UNION OF SCIENTISTS IN BULGARIA - PLOVDIV

Scientific Work of the Union of Scientists Plovdiv

Series B. Natural Sciences and the Humanities,
Vol. XIX

Plovdiv, 2019 г.

ISSN-1311-9192 (Print)
ISSN-2534-9376 (On-line)

Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria - Plovdiv

Balkan Conference
"Health and Food Technologies"

27-28 June 2019
Plovdiv

UNION OF SCIENTISTS IN BULGARIA – PLOVDIV

Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria - Plovdiv

Series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XIX

.....

BALKAN CONFERENCE

"Health and food technologies"

27-28 June 2019
Plovdiv

Plovdiv, 2019

The Scientific Works of the USB Plovdiv is a research periodical published by the Plovdiv branch of the Union of Scientists in Bulgaria, the largest and most prestigious non-governmental professional and creative organisation of Bulgarian scientists.

Papers and reports presented at the scientific events held by the USB Plovdiv are included in the 4 series of the publication. Papers by Bulgarian and foreign researchers are also accepted for publication upon payment of a fee stipulated by the Executive Board.

The 4 series covering all branches of modern scientific thought have been registered with their own ISSN codes as follows:

Series A. Social Sciences, Art, and Culture, ISSN 1311-9400. Series B. Natural Sciences and Humanities, ISSN 1311-9192 Series C. Engineering and Technology, ISSN 1311-9419

Series D. Medicine, Pharmacy, and Dental Medicine, ISSN 1311-9427

All materials published are reviewed by leading experts in the respective scientific areas. The authors are fully responsible for the content of their materials.

The materials prepared for publication should have a maximum length of 4 pages. There is an extra charge for each additional page when the article or paper exceeds this limit.

The text should be computer-typed in Microsoft Word and recorded on a disc and paper. Materials can also be sent via e-mail to sub_plov@mail.bg as an attached file enclosed with the main letter.

The main parameters of each page should be as follows:

1. **Paper size:** File, Page Setup, Paper Size – A4.

2. **Print area:14 by 21 cm:** File, Page Setup, Margins:

in centimetres: ***Top, Bottom – 4.3 cm; Left, Right – 3.5 cm;***

in inches: ***Top, Bottom – 1.69; Left, Right – 1.38.***

3. **Spacing:** Format, Paragraph, Line spacing: single.

4. **Font: Times New Roman C (Cyrillic)**

Paper title, authors, affiliation: Size12, Bold

Abstract: Size 10, Bold; Body of the text and abstract: Size10, Normal.

5.**The first page** should start with 6 blank lines (3 cm) in order to allow mounting of a header with the event theme and date and the identifiers of the respective volume.

6. **The first page**, after the space left for the header, should contain the following information, CENTRED:

Paper title (All Caps): in Bulgarian;

Authors (first and last name, no titles or abbreviations): in Bulgarian; Affiliation: in Bulgarian;

Empty line

Paper title (All Caps): in English;

Authors (first and last name, no titles or abbreviations): in English; Affiliation: in English .

7. On a new line: abstract up to 10 lines in English (Abstract), not centred.

8. Then, the text of the abstract (in English)

9. Key words (in English) Empty line

10. Next, the main body of the paper text.

11. **Figures, pictures and diagrams** included in the paper should be black and white, and integrated into the text.

12. **Notes and remarks** should be included as a footnote on the respective page.

13. References cited by the authors must appear at the end of the paper. In-text citations should be enclosed as numbers in square brackets corresponding to the numbered citations in the reference list formatted according to the Bulgarian State Standard (BDS).

14.If authors wish to do so, they may include information about themselves and a contact address at the end of the paper.

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ: доц. Владимир Андонов (отговорен редактор); проф. Мария Панчовска-Мочева; проф. Божидар Хаджиев; проф. Веселин Василев; проф. Димитър Димитраков; проф. Йордан Тодоров; проф. Лена Костадинова-Георгиева; проф. Николай Панайотов; проф. Цанка Андреева; проф. Симеон Василев; доц. Атанас Арнаудов; доц. Красимира Чакърова; доц. Тодорка Димитрова

EDITORIAL BOARD: Assoc. Prof. Vladimir Andonov (editor-in-chief); Prof. Mariya Panchovska-Mocheva; Prof. Bojidar Hadziev; Prof. Veselin Vasilev; Prof. Dimitar Dimitrakov; Prof. Yordan Todorov; Prof. Lena Kostadinova-Georgieva; Prof. Nikolay Panayotov; Prpof. Tsanka Andreeva; Prof. Simeon Vasilev; Assoc. Prof. Atanas Arnaudov; Assoc. Prof. Krasimira Chakarova; Assoc. Prof. Todorka Dimitrova

РЕДАКЦИОНЕН СЪВЕТ: проф. Мария Панчовска – Мочева; доц. Владимир Андонов; проф. Божидар Хаджиев; проф. Снежана Цанова; гл.ас. Михаела Иванова; доц. Валентина Николова–Алексиева; доц. Красимира Чакърова; доц. Стела Статкова - Абегхе

EDITORIAL COUNCIL: Prof. Mariya Panchovska-Mocheva; Assoc. Prof. Vladimir Andonov; Prof. Bojidar Hadziev; Prof. Snejana Tsanova; Head Assist. Prof. Mihaela Ivanova; Assoc. Prof. Valentina Nikolova-Aleksieva; Assoc. Prof. Krasimira Chakarova; Assoc. Prof. Stela Statkova-Abeghe

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО ВЪРХУ ТЕХНОЛОГИЧНИТЕ СВОЙСТВА НА МЛЯКОТО НА ПРОБИОТИКА „ЗООВИТ", ПРИЕМАН В ХРАНИТЕЛНИТЕ ДАЖБИ НА КРАВИ

ЧАВДАРОВ Г., М. БАЛТАДЖИЕВА, Б. ГОРАНОВ

Въведение

Съставът и свойствата на сложната полидисперсна система на млякото се обуславят от многофакторна зависимост: порода на животното, възраст, хранене, физиологично състояние, условия на отглеждане и др. (1). Те предопределят физикохимичните, микробиологичните, биологичните и органолептични качества на млякото. На свой ред тяхната съвкупност формира неговите технологични свойства, характеризиращи се с коагулационна способност, ферментационна активност, реология на коагулума, синерезисни свойства при неговата обработка, скорост на киселинообразуване и зреене на сиренината.

Пробиотичните продукти оказват влияние върху здравословното състояние на животните според пробиотичния им биологичен състав и свойства. Екологичните промени в природата дестабилизират здравето на животните. Все повече се налага необходимостта от употреба на средства, стабилизиращи устойчивостта на организма и неговите функции, чрез противодействие на пробиотичната микрофлора на токсичното действие на вредните бактерии и замърсители на природната среда.

Пробиотика „Зоовит" е съставен от избрана асоциация пробиотични бактерии, съобразени с функционалните особености на животните. Неговото ползотворно влияние е изпитано при клинични условия и методично обосновано върху здравословното състояние и устойчивостта на организма при различни животни (2,3).

Въвеждането на пробиотика „Зоовит" в хранителните дажби на крави поставя въпроса за неговото влияние върху технологичните свойства на млякото, добивано от тях.

В отговор на този въпрос е представения изследователски труд.

Материали и методи на работа.

Изследванията за влиянието на пробиотика „Зоовит" върху крави млечно направление са извършени в животновъден обект, гр. Пловдив, рег №4000-0001. Броя на животните по време на изследванията в обекта е 198. От тези животни 110 са дойни крави, 66 юници и 22 телета. Породата, която се отглежда в кравефермата е Холщайн-фрезийско говедо. По време на изследванията животните се хранят по рецепти, разработени в съответствие с възрастта /юница, крава или телета/и периода /лактация или сухостоен

период/. За целта на изследването за влиянието на пробиотика „Зоовит” върху физикохимичните, микробиологичните и биологичните качества на млякото, са създадени две отделни групи, в два обора по 30 млекодайни животни. Двете групи животни се хранят ежедневно с 15 кг. комбиниран фураж, 20 кг. силаж и 4 кг. люцерна. Дажбата се дава двукратно на ден- сутрин и вечер. Към комбинирания фураж на първата група се прибавят и 0,600 кг. пробиотик. На втората група /контролна / не се добавя пробиотик. Изследванията за влиянието на пробиотика „Зоовит” в хранителните дажби на животните са извършени през два сезона – зимен – м. декември, януари и февруари и летен – м. юни, юли, септември и октомври Взети са по три броя сборни паралелни проби от сутрешно сурово мляко /по 1 литър / издоено от животните, хранени с пробиотик и три броя от животните от контролната група.

Изследването на пробите от двете групи животни са извършени в изследователска лаборатория за мляко и млечни продукти“ ЛБ Лакт” Пловдив.

Технологичните свойства на млякото са характеризирани въз основа на пет основни показатели: активност ; чрез ферментационна проба,(h); време на коагулация (τ /h); сирищна (ензимна) коагулация (τ /min); синерезис на коагулума (ml); киселинообразуване (^{0}T).

Методите за изследване са съгласно възприетите за лабораторен анализ и прилагани в практиката (4).

На получените данни е приложен математико-статистически анализ с помощта на софтуер Microsoft Excel 2010 и Sigma Plot 11.0.

Резултати и обсъждане

Резултатите от проведените изследвания относно влиянието на пробиотичният препарат „Зоовит“ върху основните технологични свойства на краве мляко, добито през зимен и летен сезон са представени в Табл1 и Табл.2

От представените данни е видно, че технологичните свойства на млякото зависят и от сезона, но в основна степен от присъствието на пробиотичната добавка към фуража.

Млякото добито през зимния и летния сезон от животни хранени с пробиотичната добавка „Зоовит“ се характеризира с по-висока ферментационна активност, което се изразява в по-краткото време на коагулация (2,83 ± 0,46 през летният сезон и 4,15 ±0,04 през зимният) в сравнение с контролното мляко (3,36 ± 0,44 през летният сезон и 4,21 ± 0,05през зимният). От посочените в табл.1 и табл.2 данни се вижда, че през зимният сезон се удължава времето на коагулация както на млякото добито от животни, приемащи пробиотичната добавка, така и при контролното мляко. Това най-вероятно се дължи на разликата в хранителният режим през двата сезона.

По отношение на подсирваемата способност се вижда, че през зимният сезон двата вида мляко имат близко време на ензимна коагулация - 10,05 ± 0,10 и 10,16 ±0,09, докато през летният сезон ензимната коагулация на млякото добито от животните, хранени с фураж, съдържащ пробиотика, има по-късо време на ензимна коагулация (8,74 ± 0,30) в сравнение с млякото от контролната група животни (10,26 ± 0,66).

Влагането на пробиотичната добавка „Зоовит“ в хранителният режим на животните води до увеличаване на синерезиса, както през летният, така и през зимният сезон (65,38 ± 0,76 и 62,51 ± 0,41) в сравнение с млякото от кнотролната група животни (60,88 ± 0,57 и 60,52± 0,45). Наблюдава се и фактът, че през летният сезон и при двата вида

мляко синерезиса е по-интензивно изразен, което отново се дължи на вида на храната през лятото.

Сухото вещество на получената суроватка при млякото, добито от крави хранени с пробиотична добавка, е по-ниска и през двата сезона (6,19 ± 0,10 и 6,08 ± 0,10) в сравнение с контролното мляко (6,29 ± 0,09 и 6,66 ± 0,12).

Това показва, че млякото, получено от животните, хранени с фураж, съдържащ пробиотичната добавка има подобрени технологични свойства и по-малко загуби на белтъчни вещества от млякото в суроватката.

Киселинността на суроватката на млякото, добито от животни, приемащи пробиотика има по-висока киселинност и за двата сезона (17,23 ± 0,25 и 18,48 ± 0,22) в сравнение с контролното мляко (17,08 ± 0,25 и 16,20 ± 0,24). Това показва, че в млякото, получено от животни, приемащи пробиотика протичат по-интензивни ферментационни процеси в резултат от по-високите биологична активност на млякото, добито от животни, приемащи пробиотика „Зоовит“ в сравнение с контролното мляко.

Очевидно е, че приемат на пробиотика „Зоовит“ оказва влияние върху основните технологични свойства на млякото, което е със важно значение за неговата преработка в млечни продукти, качеството на получените продукти и в известна степен се получава икономически интерес от намаляването на загубите на сухо вещество в суроватката при синерезисните свойства на сиренината. Това представлява интерес за бъдещи изследвания.

Влиянието на пробиотика „Зоовит“ се основава на пробиотичната микрофлора, селектирана съобразно интересите за висока пробиотична активност при животните.

Доказана е активността на млечнокиселата микрофлора и нейният бактерициден ефект спрямо патогенните микроорганизми.

Това ни дава основание да приемем, че с прибавянето на пробиотик в хранителните дажби на животните се създават условия за намаляване на токсичността на фуражните маси и по-добро усвояване на хранителните компоненти от организма.

Изучаване на функционалните процеси при приемане н пробиотика „Зоовит“ заслужават бъдеща изследователска дейност.

Изводи

1. Млякото добито от крави, приемащи пробиотика „Зоовит“ се характеризира с по-висока ферментационна активност, което се изразява в по-кратко време за коагулация (2,83 ± 0,46 през летният сезон и 4,15 ±0,04 през зимният) в сравнение с контролното мляко (3,36 ± 0,44 през летният сезон и 4,21 ± 0,05през зимният).

2. През зимният сезон двата вида мляко имат близко време на ензимна коагулация - 10,05 ± 0,10 и 10,16 ±0,09, докато през летният сезон ензимната коагулация на млякото добито от животните, хранени с фураж, съдържащ пробиотика, има по-късо време на ензимна коагулация (8,74 ± 0,30) в сравнение с млякото от контролната група животни (10,26 ± 0,66).

3. Влагането на пробиотичната добавка „Зоовит“ в хранителният режим на животните води до увеличаване на синерезиса, както през летният, така и през зимният сезон (65,38 ± 0,76 и 62,51 ± 0,41) в сравнение с млякото от контролната група животни (60,88 ± 0,57 и 60,52± 0,45).

4. Млякото, получено от животните, хранени с фураж, съдържащ пробиотичната добавка има подобрени технологични свойства и по-малко загуби на белтъчни вещества от млякото в суроватката.

5. Киселинността на суроватката на млякото, добито от животни, приемащи пробиотика има по-висока киселинност и за двата сезона (17,23 ± 0,25 и 18,48 ± 0,22) в сравнение с контролното мляко (17,08 ± 0,25 и 16,20 ± 0,24). Това показва, че в млякото, получено от животни, приемащи пробиотика протичат по-интензивни ферментационни процеси.

Литература:

1. Балтаджиева М., Хр. Саханеков – Технология на млечните продукти , Земиздат, София, 1985
2. N. Dimova, M. Baltadjieva, V. Karabashev, S. Laleva *et al*., – Effect of adding of probiotic „Zoovit" at feeding of lambs from breed synthetic population Bulgarian milk – Bulgarian Journal of Agricultural Science, 19 (supplement), 98-101, Agricultural Academy, 2013
3. N. Dimova, M. Baltadjieva, V. Karabashev, S. Laleva , Y. Popova, P. Slavova *et al*., – Effect of supplementation of probiotic zoovit in diets of calves of milk breed - Bulgarian Journal of Agricultural Science, 19 (supplement), 94-97, Agricultural Academy, 2013
4. Д-р. Г. Славчев, д-р Р. Еникова, д-р М. Макавеева - Ръководство за физикохимичен и микробиологичен контрол на млякото и млечните продукти. Асоциация на млекопреработвателите в България, София, 2003

Таблица 1

Основни биологични и технологични свойства на мляко, получено от крави хранени с дажби, съдържащи пробиотик– зимен сезон (м. декември, януари, февруари)

Опит №	Дата	Колич. мляко,L / Проба / контрола	Активност, (ферментационна проба) h		Сирищна (ензимна) коагулация,min		Характеристика на коагулума					
							Синерезис на коагулума (100 ml мляко /30 min) (суроватка, ml)		СВ на суроватката,%		Киселинност на суроватката, ^{0}T	
			Опит	Контрола	Опит	Контрола	Опит	Контрола	Опит	Контрола	Опит	Контрола
1	02.12.16	3/3	4,10	4,15	10.01	10,10	62,10	60,20	6,11	6,55	17,5	16
2	20.12.16	3/3	4,20	4,25	10,00	10,15	63,08	61,18	6,20	6,70	17,3	16
3	17.01.17	3/3	4,15	4,25	10,20	10,30	62,50	60,25	6,10	6,56	16,9	16,3
4	07.02.17	3/3	4,15	4,20	10,00	10,10	62,36	60,46	6,33	6,82	17,2	16,5
Средноаритметичнии стойности за зимнен сезон			4,15 ±0,04	4,21 ± 0,05	10,05 ± 0,10	10,16 ±0,09	62,51 ± 0,41	60,52 ± 0,45	6,19 ± 0,10	6,66 ± 0,12	17,23 ± 0,25	16,20 ± 0,24

Таблица 2

Основни биологични и технологични свойства на мляко , получено от крави хранени с дажби, съдържащи пробиотик– летен сезон (м. юни, юли, септември, октомври)

Опит №	Дата	Колич. мляко,L Проба / контрола	Активност, (ферментационна проба) h		Сирищна (ензимна) коагулация,min		Характеристика на коагулума					
							Синерезис на коагулума (100 ml мляко /30 min) (суроватка, ml)		СВ на суроватката,%		Киселинност на суроватката, ^{0}T	
			Опит	Контрола	Опит	Контрола	Опит	Контрола	Опит	Контрола	Опит	Контрола
1	06.06.17	3/3	3,40	4,00	9.0	11.00	65,20	60,30	6,20	6,32	18,2	17,0
2	22.07.17	3/3	3,00	3,30	9.0	10,30	66,35	60,50	6,11	6,28	18,6	17,1
3	18.09.17	3/3	2,45	3,00	8,45	10,32	64,50	61,20	6,00	6,39	18,7	17,4
4	07.10.17	3/3	2,45	3,15	8,50	9,40	65,45	61,50	6,00	6,18	18,4	16,8
Средноаритметичнии стойности за летен сезон			2,83 ± 0,46	3,36 ± 0,44	8,74 ± 0,30	10,26 ± 0,66	65,38 ± 0,76	60,88 ± 0,57	6,08 ± 0,10	6,29 ± 0,09	18,48 ± 0,22	17,08 ± 0,25

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

ВЛИЯНИЕ НА ПРОБИОТИКА „ЗООВИТ", ПРИЕМАН В ХРАНИТЕЛНИТЕ ДАЖБИ НА КРАВИ ВЪРХУ ОСНОВНИ ФИЗИКО-ХИМИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ НА МЛЯКОТО

ЧАВДАРОВ Г.

Въведение

Млякото е продукт, сътворен от природата да задоволява потребностите на новороденото. То съдържа всичко необходимо за растежа и развитието на рожбата: белтъци, мазнини, въглехидрати, минерални елементи, имунни вещества, витамини, ензими, хормони и др. в подходящо количество и съотношение, съобразно потребностите на новороденото.

Въвеждането на биологични добавки в хранителните дажби на животните, провокират промени в баланса на физикохимичните показатели на компонентите на млякото.

Изучаването на влиянието на добавките към храните на животните върху физикохимичните показатели на млякото е необходимост с важно здравословно и технологично значение.

Материали и методи на работа.

Изследванията за влиянието на пробиотика „Зоовит" върху физикохимичните показатели на краве мляко, добивано в кравеферма е от порода Холщайн-фрезийско говедо. По време на изследванията животните се хранят по рецепти, разработени в съответствие с възрастта на кравите и периода на лактацията. За целта на изследването са формирани две групи, в два обора по 30 млекодайни животни. Двете групи животни се хранят с еднакви дажби храни двукратно на ден- сутрин и вечер. Към комбинирания фураж на експерименталната група се прибавят 0,600кг. пробиотик. Изследванията за влиянието на пробиотика „Зоовит" в хранителните дажби на животните са извършени през два сезона: м. декември, януари и февруари и м. юни, юли, септември и октомври. Взети са по три броя сборни паралелни проби от сутрешно сурово мляко /по 1 литър/ издоено от животните, хранени с пробиотик и три броя от животните от контролната група.

Изследването на физикохимичните показатели на пробите от двете групи животни са извършени в изследователска лаборатория за мляко и млечни продукти" ЛБ Лакт" Пловдив.

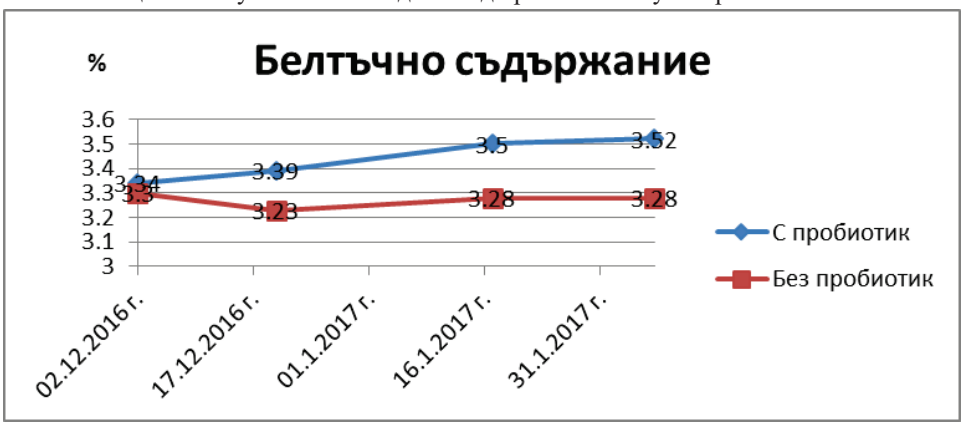
Пробите са изследвани съгласно стандартните методи (3).

На получените данни е приложен математико-статистически анализ с помощта на софтуер Microsoft Excel 2010 и Sigma Plot 11.0.

Резултати и обсъждане

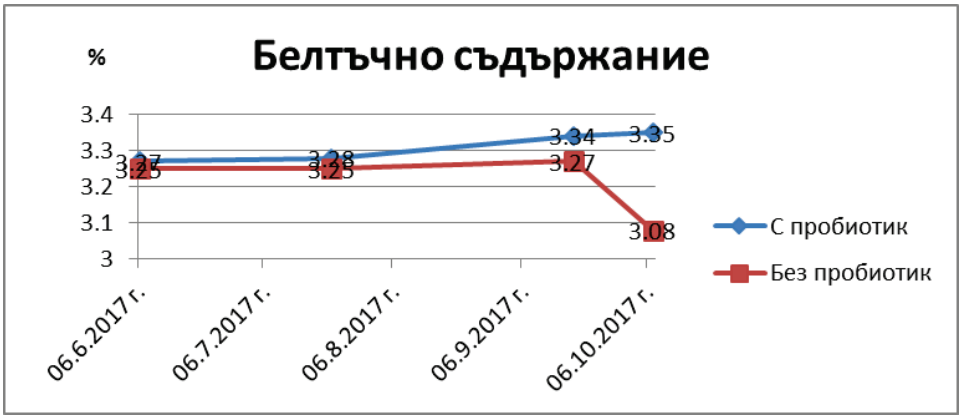
Резултатите от проведените изследвания на физикохимичните показатели на млякото, получено от крави през зимен и летен сезон, са представени на фигури (№№ 1,2,3,4,5,6,7,8).

На фиг. 1 са представени резултатите за белтъчното съдържание на млякото през зимния период. От тях се вижда, че по-високи са стойностите на белтъка в млякото на кравите, приемали пробиотик, като количеството му през периода от 02. 12. до 07. 02. е в границите от 3,34 до 3,52 %. Чувствителното влияние на пробиотика върху количеството на белтъчните вещества се установява 18 дни след приемането му от кравите.



Фиг.1 Белтъчно съдържание на млякото зимен сезон

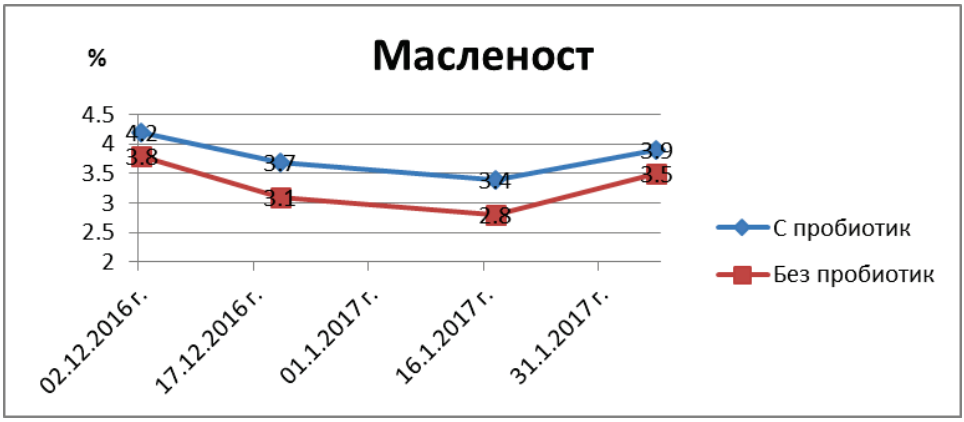
На фиг. 2 са представени резултатите относно влиянието на пробиотика върху белтъчното съдържание на млякото през летния период (м. юни - м. октомври). От тях се вижда, че влиянието на пробиотика през изследвания период е по-слабо изразено от това на зимния период - от 3,27 до 3,35 %. Това предполага значението на тревния режим на хранене. От резултатите през летния период се прави извода, че влиянието на пробиотика, относно белтъчното съдържание на млякото, е подчертано по-активно след 46 дни от приема на пробиотика.



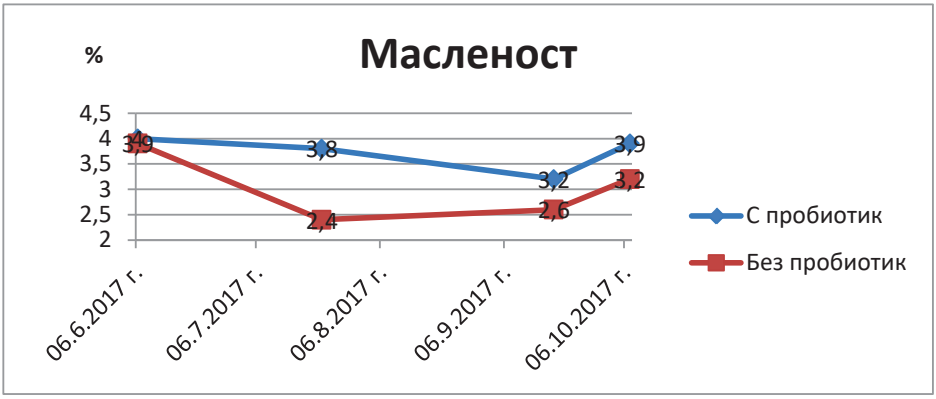
Фиг.2 Белтъчно съдържание на млякото летен сезон

На фиг. 3 и фиг.4 са представени резултатите от проведените изследвания относно влиянието на пробиотика върху количеството на мазнината в млякото, през летния и зимен

сезон. Данните потвърждават становището на други автори, че маслената материя на млякото, зависи най-вече от хранителния режим и по-малко от пробиотика (1, 2).



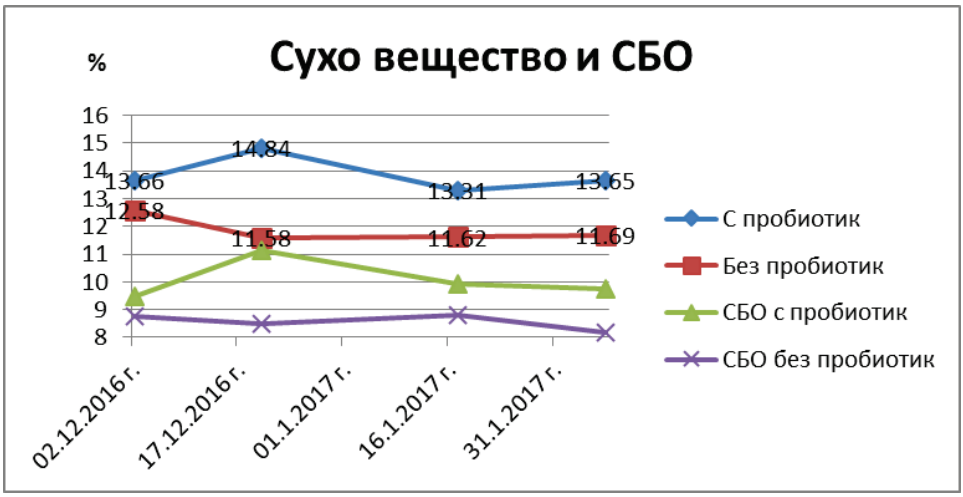
Фиг.3 Маслено съдържание на млякото зимен сезон



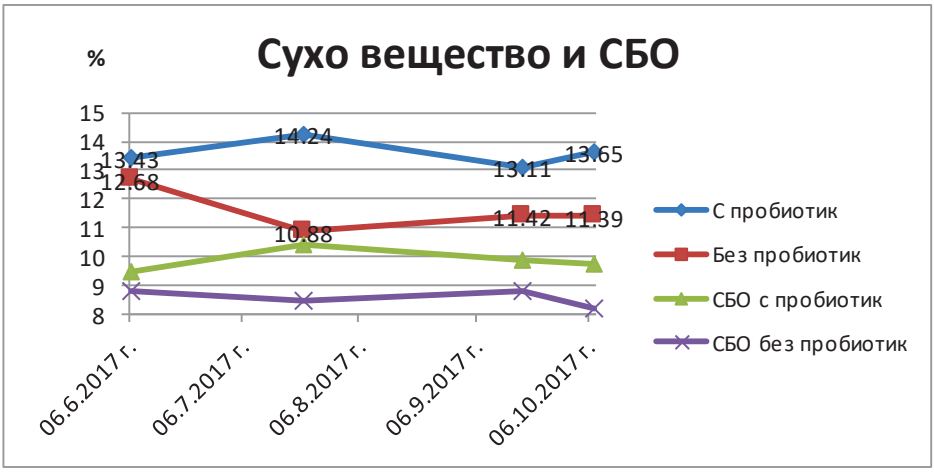
Фиг.4 Маслено съдържание на млякото летен сезон

Пробиотикът в изследвания период няма съществено влияние върху маслеността на млякото.

Сравнителните изследвания между контролата и експерименталното мляко, (фиг. 5) показват, че през зимния период разликата в сухото вещество между тях за периода 02.12. - 07.02. достига 1,96 %, а разликата в сухото вещество през летния период 06.06. - 07.10. (фиг. 6) е съответно 1,26 %. Очевидно е, че пробиотика влияе относително еднакво върху промените на сухото вещество в млякото през зимния и летния сезон.



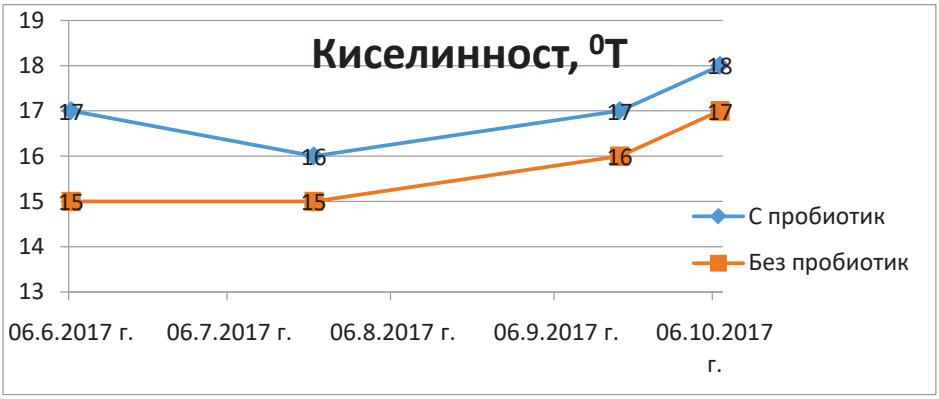
Фиг.5 Сухо вещество и СБО на млякото зимен сезон



Фиг.6 Сухо вещество и СБО на млякото летен сезон

Изследователските данни за СБО потвърждават становището, че промените на сухото вещество в експерименталното мляко, спрямо контролата, зависят предимно от СБО и по-слабо от количеството на мазнината, а от фиг. 7 и фиг. 8 се вижда, че титруемата и активна киселинност на млякото, нямат съществена зависимост от сезона и пробиотиците при изследваните условия (5,6).

Фиг.7 Титруема киселинност на млякото зимен сезон



Фиг.8 Титруема киселинност на млякото летен сезон

Получените резултати за влиянието на пробиотика, приеман с хранителните дажби от кравите, върху физикохимичните показатели – общ белтък, масленост, сухо вещество, СБО и киселинност, дават основание да се направят следните **изводи**:

1. Пробиотикът увеличава количеството на белтъчното съдържание и съответно на СБО и сухото вещество на мляко, повече през зимния период, в сравнение с летния.

2. Установена е зависимостта между сезона и времето на приема на пробиотика върху количеството на белтъка в млякото: през летния сезон - 46 дни след приема, през зимния – 18 дни след приема.

3. Пробиотикът не оказва съществено влияние върху маслената материя и киселинността на млякото.

Литература:

1. Donald J., Brown N.D.(1993), Probiotics and the intestinal ecosistem. Let's live,
2. Gissen A.S.(1995) Off Probiotics, Prebiotics & Sinbiotics. Iss VRP' Inc.Vit. Res.Prod. Newsletters, Sept., USA.
3. Сборник Български държавни стандарти, Хранително-вкусова промишленост, том 3, 2000
4. Dhiman T. R., I. S. MacQueen, N. D. Luchini. 2001. Milk yield response of dairy cows fed fat along with protein, Animal Feed Science and Technology, Vol. 90, Issues 3-4, 169-184
5. Fox P. F. 2001. Milk proteins as food ingredients, Int. J. Dairy Technol., 54, 41-55.
6. Д-р. Г. Славчев, д-р Р. Еникова, д-р М. Макавеева - Ръководство за физикохимичен и микробиологичен контрол на млякото и млечните продукти. Асоциация на млекопреработвателите в България, София, 2003

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

BEEKEPING TECHNOLOGY AND HONEY PRODUCTION AT INDIVIDUAL APIARY FROM DIHOVO PROVINCE, R. N. MACEDONIA

***Sara Gorcevska[1], Naco Jovcevski[1], Vlade Kozarevski[1]**
Mentor: d-r Vesna Karapetkovska - Hristova[1]

[1] Faculty of Biotechnical Sciences, University "St. Kliment Ohridski", Bitola, R.N. Macedonia

Abstract
Honey is a sweet, liquid-dense or crystalline substance with a specific flavor, aroma and color. The research was done in the Pelagonia region, in an individual apiary in the province of Dihovo, Bitola. The aim of our research was to show the bee-keeping technology and determine the yield of honey for the period 2015-2018. The highest average production of honey (22 kg per hive) was marked in 2015, and in the following years there was a decrease in the yield of honey and the number of bee families. On the other side in 2018, an increase in the production of royal jelly was noted for about 70% in comparison with the previous three years.
Keywords:honey, beekeeping technology,Pelagonia region.

Introduction

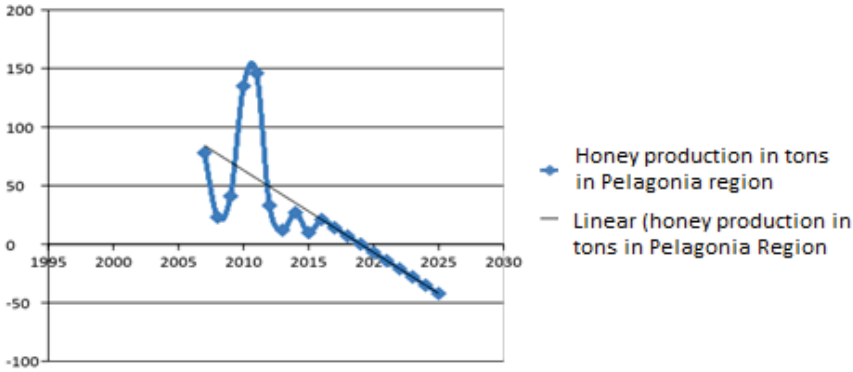
Approximately 2-3000 years before Christ, in ancient books from India, honey was mentioned in the detailed and holly texts from the religion- Hinduism- Veda. **Pavlina Pocinkova (1995)**, gives a chemical composition of the honey who's components are: vitamin B1, B2 and B6, nicotinic acid, pantothenic acid, ascorbic acid. Honey has high nutritional value and it is considered as the best food and medicine for the humanity that doesn't have expiring date. According to **Josip Katolicic et al. (1982)**, the production of honey depends on the number of bees. One bee family consists of: bee queen, bee worker and drone. Queen is the mother in a bee family. She lives from 1 to 5 years. The success of the bee family depends on the queen's ability to produce eggs and another queen. **(V. Stojanovski, 1999).** Bee worker is made out of a fertilized egg after passing all the stages of maturing. He is doing all necessary functions for the survival of the bee family. In a season, the worker lives 30-40 days and out of season lives 5-7 months. The main purpose of the drone is to fertilize the queen bee. Queens are fertilized only once in a lifetime by more than one drone **(V.Stojanovski 1999)**. The climatic conditions and the geographical position of R.N.Macedonia provides good conditions for bee keeping. In the period of 2007-2015 year with a spreadsheet and graphic display is given the status of the honey production in a specific region and in R.N.Macedonia in general.

Table 1. Honey production in the period 2007-2015 (000)

	Honey production (000)								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
R.N.Macedonia	699	775	791	825	1105	603	784	723,235	688, 170
Pelagonia Region	78	23	41	135	146	33	12	26, 977	9, 860

Source: State Statistical Office of the Republic of Macedonia, 2015

Over the last several years, on the entire territory of R.N.Macedonia, the honey production in the commercial entities has declined. Perceiving the production in 2007 and 2008 was 699 tons for 2007 and 775 tons in 2008, in the next year there has been noticed a small increase where the maximum amount of produced honey was reached in 2011 with a total of 1105 tons. Right after that year, in 2012, the honey production has declined and the total amount of produced honey from that year was 603 tons **(State Statement of the Republic of Macedonia, 2015).** Although the number of bee families has grown, in the last years, as a result of the climate change, the amount of produced honey is reduced. Other reasons for the reduction are the poor disease protection, not providing enough food for the bees in winter time, etc. In order to increase the productivity of one



grazing and because of the large number of fields with sunflower and oilseed rape especially in Pelagonia, it has been approached to the moving bee keeping style

Figure 1: Linear trend of the honey production in Pelagonija region (000) (V.Kozarevski 2018).

The Pelagonia region is quite turbulent in the production of honey, wherein the period from 2007 to 2015 the maximum production of honey was reached in 2011 with an average production of 146 tons. From 1012 to 2015, there was a decline in the production of honey in the Pelagonia region, which is quite worrying from the point in which boundaries would the production of honey move in the next 10 years. Calculated by the method of law squares of a second-degree function, the prognosis is that the total production of honey in Pelagonia region in 2025 will be 42,06 tons of honey.Because of the tendency to reduce the quantity of the produced honey, it is necessary to increase the subsidization and support the producers in order to increase the number of bee families and thus stimulate and increase the production of honey in larger steps **(V. Kozarevski 2018).**

2. Materials and Methodology

2.1. Location of the bee hives at the apiary

The apiary was formed in the year 2005 with 1 honey bee box. The production has expanded throughout the years , at the moment the apiary includes 300 honey bee boxes on three locations (in the foothills and on the mountain Pelister), which are located on more than 800m above sea level (around 822 m). Since the year 2016 the apiary has begun with the production of organic honey. In the apiary, 85% use the Dadant-Blatt beehives and the other percentage, (15%) use Langstroth hive.

2.2 Technology of the production of beequeens

The technology of producing beequeen and keeping them is a one time transplanting technique with Chinese needle, using starter cultures. The transplanting is done in wax cells with previously selected material who has passed the performance test. This test monitors the following characteristics: hygienic behavior, swarming, aggression and honey productivity.

2.3. Bee wintering and feeding

The extra feeding of the bee families in winter time includes feeding the bees with sugar syrup, low fat milk, milk powder, eggs, yeast etc (**Неделков С., и сор. 1983).** The influence of the yeast is due to high amounts of proteins and vitamins. In the sugar syrup is added 5-10% bread yeast. The extra feeding of the bees in our bee hive in the last years contains syrup with added enzymes which is prepared in ratio of 3:2 at a temperature of 55°C for 24 hours in a duplicator. In the wintering period (6 months) needs around 12 kg of honey: October – 1 200g, November – 1 100g, December – 900g, January – 1 200g, February – 2 100g, march – 3 000 g and more.

2.4. The technology of honey production in the beehive

In the Pelagonia region, the bee pasture includes industrial crops such as oilseed rape and sunflower, than meadow grazing and forest grazing. First begins the oilseed rape pasture, where the bees for a short period of time in the bee crop can make large honey wreaths. After that, they begin climbing in the medial part where they store the excess honey that is later taken and centrifuged. Then begins the meadow pasture from which is obtained polyfloral honey, which has a thicker consistency and a bright red color. The sunflower pasture in this region is quite popular because this culture is spread on larger surfaces. Forest pasture is present in the higher places and results with the production of black honey. If 70% of the honey is sealed and the rest does not leak in the form of drops, it is a sign that the honey is mature and the centrifuging can start. Honey like this is removed from the bee box and the frame with a help of a bee knife and placed in an empty honey super. Then the completed frames are brought to the centrifugation station. They are ordinate in a room and place on the pyramid of the bathtub where the wax caps are cut of using beekeeper's fork. Once enough frames are deflated, they are placed in the centrifuge whose rotation speed depends on the honey that is produced. Initially the speed of rotation is very low and in time gradually increases. After completing the centrifugation, the frames are removed and placed on empty floors (bodies). In the mean time while the procedure takes place, parallel frames are folded and placed in the tub for the next party. The empty frames are later returned to the beehive boxes from which they are taken for the bees to clean the cells and to wash away the honeycomb that has been damaged during the folding and dipping. Before the centrifugation, it is for the better for the honey to be warm (the procedure is done right after the extraction of the honey) because if it gets colder than the procedure is difficult to perform.

3. Results and Discussions

Table 2. Production of Honey and bee products in the apiary (2015-2018)

Year	Swarm production	Honey production by bee box (kg)	Production of propolis (kg)	Production of royal jelly (gr)
2015	60	22		300-400
2016	20-30	12		300-400
2017	70	10		300-400
2018	120	4	5-6 kg	1100

3.1.Honey production in the period 2015 - 2018

As a result of the global warming and climate change, as well as other factors of influence, the honey production in the last 4 years is clearly reduced:
-In 2015, the average production of honey was 22 kg, using 3 pastures, oilseed rape, meadow and forest.
-In 2016, the average production of honey was 12 kg using a meadow and forest pasture;
-In 2017, the average production of honey was 10 kg, with the use of the meadow and sunflower pasture;
-In 2018, the average production of honey was 4 kg, with the use of the meadow and sunflower pasture.
Propolis production and royal jelly production was the biggest in the year 2018, 5-6 kg Propolis and 1100 gr royal jelly, respectively.

Conclusion

In this paper was described the technology of production of honey and bee products in an individual apiary in the province of Dihovo, Pelagonia region. The biggest production of honey and bee families has been marked in 2015, after which it was noted a significant decline in the production and number of bee families as well as the honey production. On the other side, in 2018, the production of royal milk has been increased by about 70%, compared with the previous years. As a result of the climate change, the honey production trend in this region is in general decline.

References

Павлина Починкова, Пчелните продукти в медицината“ 1995.
В.Козаревски, Состојба и перспективи за развој на пчеларството во Република Македонија, магистерски труд, Факултет за биотехнички науки, Битола, 2018.
Стојко Неделков и соработници „Практично пчеларство“,1983.
Caroli, S., et al. (2000). A pilot study for the production of a certified reference material for trace elements in honey. In Microchemical Journal, vol. 67, 2000, p. 227-233.
FAO-Food and Agriculture Organizationavailable at: htm:// www.fao.org.
Annual Report, State Statement for the Republic of Macedonia, 2015.

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

GOAT FARMING TECHNOLOGY AND MILK YIELD IN PELAGONIA REGION, REPUBLIC N. MACEDONIA

***Keti Hristovska, [1]Borche Makarijoski, [2]Bardhyl Limani,**
***Mentor: Assistant professor d-r VesnaKarapetkovska -Hristova**
***[1]Faculty of biotechnical science-Bitola,**
University of St.ClimentOhridski-Bitola,
[2]University of Tetovo, Faculty of Agriculture and Biotechnology,
R.N. Macedonia
(hristovska05@gmail.com)

Abstract

Goat's milk benefits are superior to cow's milk, as it is richer than cow's milk in some important nutrients: vitamin A, niacin, choline, and inositol; it is poorer in folic acid. The aim of this research was to determine the technology of goat keeping and milk production in a small individual farm (10 heads) in the Pelagonia region, located in the village of Krklino, Bitola. A goat breeding in this farm is primarily due to the production of milk, which is processed in goat cheese, and a small part goes like fresh milk for sale. The average weekly production of milk from one goat in the last three years is 2.3 l milk, while the average milk fat is 4.2%. The Republic of North Macedonia has appropriate conditions for the development of goat farming, so that the future plans of this farmer are directed towards investing in its dairy farm for higher milk production.

Introduction

In many countries, including ours law prohibited and limited breeding of goats, and therefore the number of goats is inadequate to the extent that it deserves to be represented. While today there are over 600. 000 000 goats in the world, unfortunately in our country the number of goats is small. They are grown in a wide range of production systems around the world. Most are grown in mixed farming systems, but goats are an important component of livestock breeds. Breed composition of the goats in Republic of N.Macedonia consists of the domestic Balkan goat and the domestic White goat, obtained by an unplanned intersection of the domestic Balkan goat- low type, with a Saanen goat, and no special selection of the milk has been performed, therefore, is achieved higher lactation. From the table below, it can be noted that in 2015, the number of goats at the territory of Republic of N. Macedonia was 88 064 heads while in the Pelagonia region the number was 4 957. According to some estimates, the average annual production is about 120-150 liters of milk per goat. (MAKSTAT, 2015)

Table 1. Number of goats (heads) by categories in R. N. Macedonia and Pelagonia region, 2015

	Total	Goats		
		kids	breeding female goats	Billy goats and other goats
Republic of N. Macedonia	88 064	19 399	64 053	4 612
Individual agricultural holdings	86 361	18 974	62 830	4 557
Pelagonia Region	4 957	2 340	2 326	291
Individual agricultural holdings	4 882	2 322	2 274	286

Source: State Statistics Office, 2015.
http://www.stat.gov.mk/PrikaziPoslednaPublikacija.aspx?id=6

So this breed is recommended for goat farming in our regions, but by improving the conditions and breeding it in pure blood, by selecting milk yield in order to utilize the properties of accommodation in poor conditions, modesty and resistance. With these measures we can get 300 or more liters of milk annually **(Nikola Kozarovski, 1999)**. Milk production is a rather complex process and depends on the interrelation of the animal, food and environment. The production of goat milk id based on genetic, successful reproduction and therefore the technological phases are divided depending on the stage of reproduction.

Goat milk

Milk has the highest economic importance in the goat breeding. The goat during the lactation gives 10-20 times more milk than its own weight. Goat's milk and dairy products are extremely white. Milk is easy to digest and utilize because it contains small fat drops well tolerated by the digestive tract. According to some studies, it was necessary that goat milk was digested for 40 min, unlike the cow milk that requires 150 min (FAO, 2018). Goat milk is considered to be a diet, suitable for children, sick and elderly, as well as excellent raw material for the production of various types of cheeses, sour cream and other milk products. If goats are grown in good facilities and fed with quality food that will not transmit badly smell and taste of milk, and if milking is done in a quality and in good hygienic conditions then the milk will not have an unpleasant taste and smell. The total production of goat milk is almost 15,000 tons per year. According to the S. S. Office data, the production of goat milk in 2018 year increased by 18.7% compared to the previous 2017.In recent years, the public has been more frequently talking about the nutritional value of goat milk. Nutritionists have long recommended it because of the high amount of calcium, and citizens began to use it more often in the last few years due to its health benefits.

Goat milk actually represents 65% of the world's milk consumed. One cup of goat milk contains 17 % of daily protein requirements and 20% of riboflavin. Proteins contribute to the building of muscles, and riboflavin helps in the energy production. The goat population in Macedonia belongs to the Balkan breed, but there is a crossbreeding with the Saanen and Alpine breed. **(Nikola Kozarovski, 1999)**. Goat productivity is variable due to different production conditions. The key average production characteristics of the goats are a live weight of 30 to 40 kg and a milk yield of 150 liters.

Results and discussion

Characteristics of the technology of milk production in individual dairy farm

The production of goat milk is based on successful reproduction, and therefore the technological phases are divided depending on the stage of reproduction. In order to achieve successful production of milk, special attention should be paid at each stage. The process of production of goat milk is divided into three phases: partus and secretion of colostrum (60 days); lactation period (from 100 to 245 days) and dry period (60-145 days).

In smaller farms in this region, still the milking of goats is done manually. The milk that the farmers receive from the goats use it for their own personal use, as well as for the production of cheese. Only those farmers who have a larger number of goats signed contracts for the purchase of milk with milk processing facilities from the region.

The aim of this research was the technology of production of goat milk in a small farm in the Pelagonia region, more precisely in the village of Krklino, Bitola. Goat breeding is primarily due to the milk from which cheese is processed for its own needs, and a small part goes like fresh goat milk for certain buyers. The goats are usually fed with barley and alfalfa, but a daily concentrate is added to the daily diet in order to obtain larger amounts of milk. Vaccination is a compulsory procedure and is done while the kids are small in order to prevent infectious diseases.

e**Table 2.** Average milk and fat of goat milk for 2016, 2017 and 2018

week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
milk in liters	2,7	2,7	2,5	2,6	2,5	2,6	2,5	2,6	2,4	2,4	2,2	2,3	2,4	2,2	2,3	2,2	2,1	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,8
fat in%	4.2	4.3	4.5	4.6	4.6	4.5	4.5	4.4	4.3	4.1	4.1	4.2	4.2	4.1	4.3	4.2	4.2	4.0	4.0	4.0	4.1	4.1	4.0

Average milk and fat of goat milk for 2016

week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
milk in liters	2,6	2,6	2,5	2,7	2,6	2,5	2,5	2,4	2,3	2,2	2,3	2,4	2,3	2,2	2,3	2,2	2,1	2,0	2,0	2,1	2,0	2,0	2,0
fat in%	4,3	4,2	4,6	4,6	4,5	4,5	4,4	4,5	4,3	4,2	4,1	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,0	4,2	4,0	4,1	4,1	4,0	4,0

Average milk and fat of goat milk for 2017

Week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
milk in liters	2,5	2,6	2,6	2,7	2,5	2,6	2,4	2,5	2,3	2,2	2,4	2,3	2,2	2,3	2,2	2,1	2,2	2,1	2,0	2,0	2,0	2,1	2,0
fat in%	4,2	4,5	4,3	4,6	4,6	4,5	4,4	4,5	4,3	4,2	4,1	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,2	4,1	4,0	4,0	4,0	4,1	4,0

Average milk and fat of goat milk for 2018

In table 2 we can see the average weekly milk production and percent of milk fat per goat in the last three years (2016-2018). According to the obtained data from the goat farm, owned by farmer

Aleko Dimitrioski, for all three years, average milk yield is about 2.3 liters, while the average fat is 4.2%.

Conclusion

The breeding of goats in our region is primarily for the production of milk and it is in intensive growth. Goat's milk and its products are of extremely pure white color, with high digestibility and high nutritional value. Milk is easy to digest and use because it contains small fat drops well tolerated by the digestive tract. In recent years, the public is more often talking about the nutritional value and the healing properties of goat milk. According to the obtained data from the goat farm, owned by farmer Aleko Dimitrioski, for the last three years, it can be concluded that the average milk yield is about 2.3 liters, while the average fat is 4.2%. These average values for the previous three years are quite constant because the animals are kept in favorable ambiental conditions, with special attention to the feed ration.The Republic of North Macedonia has appropriate conditions for the development of goat farming, so that the future plans of this farmer are directed towards goat selection and investing for higher milk production.

References

*Конзумно млеко и киселомлечни производи – Prof. Dr. Stefche K.Presilski, Bitola, 2005.
*Практикум по овчарство и козарство, Prof. Nikola Kozarovski, Bitola, 1999.
*Kozarstvo, Agronomski I prehrambeno-tehnoloskifakultetSveucilista u Mostaru, Mostar, 2013 god.
*http://www.fao.org/dairy-production-products/production/dairy-animals/small-ruminants/en/
*http://makstat.stat.gov.mk/PXWeb/pxweb/en/MakStat
*http://www.stat.gov.mk/GSearch.aspx?cx=005984792435174779271%3Av7t0snwu1a&cof=FORID%3A10&ie=UTF8&q=%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%B8&sa=%D0%B1%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%98
*http://fva.gov.mk/mk/search/node?keys=%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%B8&page=1%2C0%2C0%2C0%2C0%2C0

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

THE IMPACT OF WATER ON FOOD QUALITY IN HUMAN NUTRITION

author: Aleksandra Grozdanovska
mentor: Assistant professor d-r Goran Mihajlovski
Faculty of biotehnical sciences – Bitola

Abstract: Nowadays, aggressive climate change that affects not only human health, but also the overall biodiversity of the country, the impact of the water, especially on food and its proportion of the products that people consume is of great importance.Because the presence of water in the products is very important for a healthy diet in humans. Therefore through this paper makes a brief overview of what is water, which is its significance and what is its impact procentulano food that people consume.

The impact of water on hrnata us answers to many questions, and the type of food whether we use healthy enough, whether the percentage of water in food is sufficient to fully satisfy the needs of the body for its complete hydration.

That is the purpose of this paper as mentioned prior to answer all these questions before.

Key words: water, food, fruits, vegetables, people .

Introduction: The impact of water on food than any big importance because water is fundamental consists of many products Namely, water is the main ingredient of fruits and vegetables and as such has a significant functional role, since it directly participates in the construction of plant tissues, and at the same time has an influence on the selection and application of the methods of preserving the product. Before speaking about the influence and percentage of water in fruits and vegetables, it is necessary to make a brief overview of the chemical physical properties of water as matter. Thus, water is a chemical substance with the chemical formula H2O: a water molecule contains two hydrogen atoms covalently linked to an oxygen atom, image no. 1

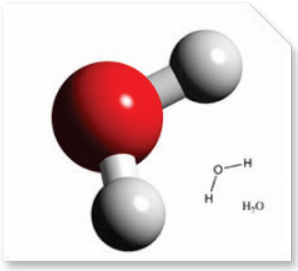


image no:1 Water molecule -H2O
source: http://ohridnet.com

The water is a good solvent and therefore often called the universal solvent. Especially it is well tested with substances that dissolve in water, such as. salts, sugars, acids, etc.Water plays an important role in the field of food processing, and it is therefore important for food producers to work with an agribusiness company or an individual food producer; it is important to understand the role of water in food processing to ensure the production of healthy products. In fact, solutions such as salts and sugars found in the water affect its physical properties and thus the quality of the food product in the case of vegetables and fruits.

1.The impact of water on human nutrition

In terms of most foods, vegetables and fruits are the richest with water.Vegetables generally contain **90-96%** water, and fruit can usually contain between 80 and 90%. Based on the presented amount of water can be found in various forms in fruits and vegetables, and it can be free and bound.

Otherwise, they still call it water. "Blue gold" is actually a matter that means life, which means that:

- **nature can not function without water,**
- **without water, plants, animals, or humans can not function,**
- **without water, agriculture or industry can not function,**
- **the water maintains energy, and finally the water and ensures the survival of our planet earth.**

From here it follows that all animals and plants consist of water, for example:

- **fish have 75% water,**
- **jellyfish have 99% water,**
- **watermelon contains 90%**
- **the tomato contains 90% water, etc.**

Thus, the fruit is an excellent source of water, as previously mentioned from the fruit watermelon is 90% water and is ranked highest among all other fruits. Vegetables, though not so water-rich as fruits, but it can also provide solid hydration. Therefore, it is constantly indicated that the influence of water in human nutrition is of great importance, ie a person without food can withstand more than 1 month, and without water it can live for up to 1 week, the impact of water on human nutrition is so large that it is necessary to have 200,000,000 liters of water per second to create enough foods that will satisfy the needs of our planet earth.

Therefore it can say that the impact of water on food is very important because approximately 20% of the daily water intake comes from food.

2.Percentage of water in vegetables and fruits as products used in human ishrantan

Fruits and vegetables not only have a high amount of water up to 96%, but also contain vitamins, minerals and other nutrients. So in **Table 1** is represented percentages of water in vegetables. While **Table 2** is represented percentages of water in fruit

Table 1: The presence of water as a substance in vegetables

Vegetables	Quantity in grams (g)	The presence of water in militril (ml)
green salad	30 g	28 ml
zucchini	125g	120ml
tomato	180g	170ml
cucumber	120g	115ml
celery	100g	96ml
pepper	150g	140ml

Table 2. Incidence of water as a substance in fruits

Fruit	Quantity in grams (g)	The presence of water in militril (ml)
strawberry	165 g	140ml
blackberry	145g	130ml
pineapple	165g	140ml
plum	165g	145ml
papaya	145g	130ml
apricot	165g	140ml

source: :http://ordinacija.vecernji.hr/

As far as the presence of water as material in other types of vegetables and fruits that we presented in **Table 3.**

Табле 3.Presence of water as material in other types of vegetables and fruits

Another type of vegetables	(%) of water in vegetables	Another type of fruit	(%) water in the fruit
broccoli	90%	raspberries	21%
radish	95%	melon	22%
eggplant	92%	peach	19%
spinach	91%	cherries	19%
cauliflower	92%	apple	19%

source::http://ordinacija.vecernji.hr/

Conclusion: The impact of water on the products in this case in vegetables and fruits with its percentages is of great importance to people, it is recommended intake of water should be only through its simple consumption but the introduction of water can be through the use of vegetables and fruits as food products, because about 20% of liquids seep into the body through food.

Fruits and vegetables are rich in water, but water as a substance has a great impact on minerals, vitamins and other nutrients found in the products, because in addition to maintaining the optimal level of fluids, it also improves the complete state of the body in humans, regulate the work of the cardiovascular system, the system of digestive organs, and the work of the immune system.

Therefore, it can be said that the intake of water in any form was through the nutrients in the case of vegetables and fruits is very important for healthy eating in humans at a time of major environmental pollution.

Literature:

- http://ohridnet.com/nobel/index.php?option=com_content&view=article&id=73&catid=8&
- https://fizioterapevtmk.wordpress.com/
- https://betty.mk/hidratatsija-na-organizmot-so-ovoshje-i-zelenchuk/
- http://www.academia.edu/639333/
- https://www.tni.org/files/download/pupinwater.pdf
- http://www.watertime.net
- http://europeanwater.org/actions/country-city-focus

author: a_n_e_bt@hotmail.com
mentor: goran.mihajlovski@gmail.com

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

ANALYSIS OF HEAVY METALS IN MINERAL WATER

Sara Dimeska,[1*] Julijana Tomovska[1], Sara Dolevska[1], Mimoza Kochovska[2]
[1]Faculty of Biotechnical Sciences-Bitola, University "St. Kliment Ohridski" Bitola, Partizanska bb, 7000 Bitola, The Republic North Macedonia
[2]Factory of mineral water „Germina"- Germijan, 7000 Bitola, Republic North Macedonia

Abstract: Heavy metals in water in larger quantities cause harmful effects on human health. They most commonly get in the water from industrial areas also from the used chemicals for soil processing and municipal waste. For this research analyses were made on mineral water from a mineral water source on three control points, for presence of heavy metals: manganese (Mn), iron (Fe) and nickel (Ni), for three months at a temperature of 16 °C. From the results it was concluded that in the untreated water there was a presence of a certain number of the investigated materials, in larger concentrations than allowed. After the treatment for purification of water in the final product the presence of heavy metals was not found.

Keywords : heavy metals, water, pH

Introduction

In our daily life the controversy over the pollution of drinking water grows ever larger. In this article we discussed the contamination of drinking water with heavy metals. Heavy metals are a metallic element that has a relatively high density, specific gravity, or atomic weight and has toxic effects. Generally, humans are more likely to be exposed to heavy metals through water consumption and thus bioaccumulation of toxic metals takes place in the human body. Which causes serious human health hazards and may induce cancer and other risks.(Jamshaid et all , 2018)

Healthy drinking water is a basic prerequisite for the human health. Contaminated drinking water is a significant risk to human health (WHO, 2011).

Total water on earth contains 3 % fresh water. Only a little portion (0.01%) of this fresh water is available for human utilization (Hinrichsen and Tacio, 2002). Most of the countries do not properly recycle agriculture waste, industrial wastewater and Industrial waste, so it is also a source of excess heavy metals. (Gupta, 2008).

Heavy metals introduce in groundwater and surface water by human activities (unstandardized Industrial process, municipal waste, excess and sometime unrequired chemicals are used in agriculture process) (Midrar-Ul-Haq et al., 2005).

Metals also are used extensively in electronics, machines and the artifacts of everyday life, as well as in high-tech applications. As a result they are able to enter into the aquatic and food chains of humans and animals from a variety of anthropogenic sources as well as from the natural geochemical weathering of soil and rocks. With increasing generation of metals from technologies

activities, the problem of waste disposal has become one of paramount importance. Many aquatic environments face metal concentrations that exceed water quality criteria designed to protect the environment, animals and humans.(Ravindra et all, 2015).

In this research were analyzed Manganese (Mn), Nickel (Ni) and Iron (Fe) in mineral water. Manganese is one of the most abundant metals in Earth's crust, usually occurring with iron. It is a component of over 100 minerals but is not found naturally in its pure (elemental) form (ATSDR, 2000).

Manganese is an element essential to the proper functioning of both humans and animals, as it is required for the functioning of many cellular enzymes (e.g. manganese superoxide dismutase, pyruvate carboxylase) and can serve to activate many others (e.g. kinases, decarboxylases, transferases, hydrolases) (IPCS, 2002). Making up at least 5 percent of the earth's crust, iron is one of the earth's most plentiful resources. Rainwater as it infiltrates the soil and underlying geologic formations dissolves iron, causing it to seep into aquifers that serve as sources of groundwater for wells. Although present in drinking water, iron is seldom found at concentrations greater than 10 milligrams per liter (mg/L) or 10 parts per million. However, as little as 0.3 mg/l can cause water to turn a reddish brown colorIron is most commonly found in nature in the form of its oxides (1,2).(WHO, 2011) Nickel concentrations in groundwater depend on the soil use, pH, and depth of sampling. The average concentration in groundwater in the Netherlands ranges from 7.9 µg/litre (urban areas) to 16.6 µg/litre (rural areas). Acid rain increases the mobility of nickel in the soil and thus might increase nickel concentrations in groundwater (IPCS, 1991). In groundwater with a pH below 6.2, nickel concentrations up to 980 µg/litre have been measured (RIVM, 1994).

Material and metods

In this research, heavy metals such as: Nickel (Ni), Iron (Fe), and Mangan (Mn) were analysed. The examined samples of water were taken from a source from the southwestern part of North Macedonia. The depth of the source is 160m. Measurements were done for a three month period: February, March and April. Samples were taken from three places or so-called three control points: cascade, microfilter and finished product.

1. Cascade - receiving water from the source without any treatment, before aeration.
2. Microfilter - three-phase filtration (CCP according to HACCP).
3. Final product - carbonated (pH = 5.5) and non-carbonated (pH = 7.5)

The measurement temperature was constant and amounted to 16 °C. In addition to measuring the amount of heavy metals, pH was also measured. For the measurement of heavy metals, a spectrophotometer (Spectroquant®Prove) and pH meter (MU6100L) were used.

Results and discussion

Heavy metals tests were conducted daily for three months (February, March and April) in water taken from three control points: 1-Cascade, 2-Microfilter, 3-product. The average monthly values are presented in Tables 1,2 and 3. A comparison with the World Health Organization (WHO) values for the present daily intake (ADI) has been made. Thus ADI of Manganese (Mn) = 0.4mg / L, ADI Nickel (Ni) = 0.001 - 0.0024mg / kg / day, ADI Iron (Fe) = 0.3mg / L (values were taken from the World Health Organization, WHO). Also, a statistical calculation for each month is done for each element and is shown graphically in Graph 1.

Month	Control point	Mn mg/L	Ni mg/L	Fe mg/L	pH
February	1	1.60	<0.02	7.00	6
	2	0.01	<0.02	0.01	6.5
	3	0.00	<0.02	0.00	7.5
	$\bar{x}$ =	0.536666667	< 0.02	2.336666667	6.666666667
	SD =	0.920887253	0	4.038568228	0.763762616

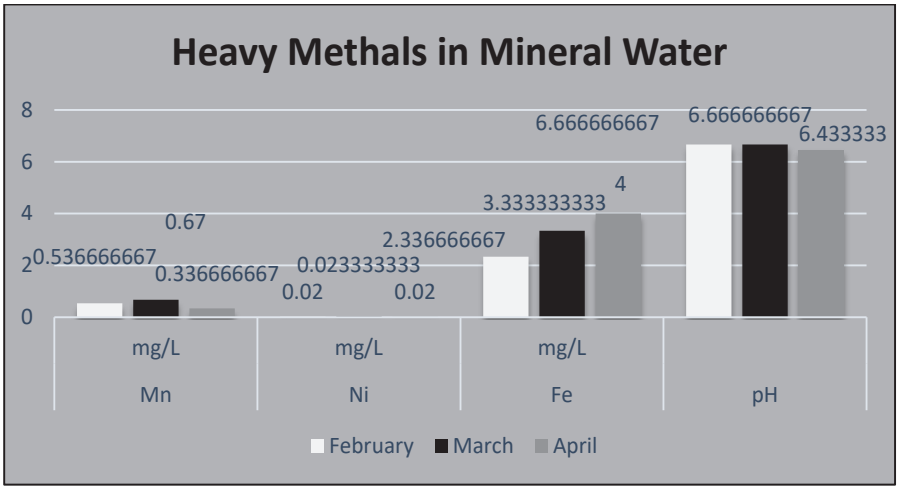
Table 1. Average value for presence of heavy metals and pH in February, 2019.

Month	Control point	Mn mg/L	Ni mg/L	Fe mg/L	pH
March	1	2.00	< 0.03	10.00	6
	2	0.01	< 0.02	0.00	6.5
	3	0.00	< 0.02	0.00	7.5
	$\bar{x}$ =	0.67	< 0.023333333	3.333333333	6.666666667
	SD =	1.151824639	< 0.005773503	5.773502692	0.763762616

Table 2. Average value for presence of heavy metals and pH in March, 2019.

Month	Control point	Mn mg/L	Ni mg/L	Fe mg/L	pH
April	1	1.00	< 0.02	12.00	6
	2	0.01	< 0.02	0.00	6.0
	3	0.00	< 0.02	0.00	7.3
	$\bar{x}$ =	0.336666667	< 0.02	4	6.433333
	SD =	0.574485277	0	6.928203	0.750555

Table 3. Average value for presence of heavy metals and pH in April, 2019.



Graph 1: Graphic display of heavy metals in mineral water (for 3 months)

Conclusion

According to the obtained results, we can conclude that in the initial control point concentrations of heavy metals are significantly higher than the allowed values. In the second control point, that is, the microfilter, the quantities are within the allowed limits. While in the finished product there was no concentration of heavy metals. Also, we can notice that the concentration of manganese is highest in March, while the concentration of iron is highest in April. Concentrations of nickel are almost constant and smaller than 0.002 mg/L. According to our research, the source of the drinking water was contaminated (regardless of which factors) and therefore had a certain concentration of iron and manganese. Therefore, the daily control of drinking water, which is one of the most used products and important for human health, is crucially important, it is necessary to drink clean and healthy mineral water.

References

1. Gupta DA. 2008. Implication of environmental flows in river basin management. Physics and Chemistry of the Earth 33(5), 298–303. https://dx.doi.org/10.1016/j.pce.2008.02.004

2. WHO. 2011. Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth edition World Health Organization, Geneva

3. Midrar-Ul-Haq, Khattak RA, Puno HK, Saif MS, Memon KS.(2005). Surface and ground water contamination in NWFP and Sindh provinces with respect to trace elements. International Journal of Agriculture and Biology 7(2), 214–217.

4. Muhammad Jamshaid*,Arshad Ali Khan, Kashif Ahmed,Monawwar Saleem (2018): Heavy metal in drinking water its effect on human health and its treatment techniques. International Journal of Biosciences, Vol. 12, No. 4, p. 223-240

5. RAVINDRA K. GAUTAM,SANJAY K. SHARMA,*SURESH MAHIYA AND MAHESH C. CHATTOPADHYAYA(2015): Contamination of Heavy Metals in Aquatic Media :Transport, Toxicity and Technologies for Remediation , The Royal Society of Chemistry

6. Hinrichsen, D. and Tacio, H. (2002). “The coming freshwater crisis is already here. Finding the Source”. The Linkages between Population and Water, Woodrow Wilson International Center for Scholars, Washington, DC, ESCP Publication, Spring. *American Journal of Rural Development*. **2016**, Vol. 4 No. 4, 85-92.

7. IPCS (2002) Principles and methods for the assessment of risk from essential trace elements. Geneva, World Health Organization, International Programme on Chemical Safety (Environmental Health Criteria 228).

8. ATSDR (2000) Toxicological profile for manganese. Atlanta, GA, United States Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry.

9. IPCS (1991) Nickel. Geneva, World Health Organization, International Programme on Chemical Safety (Environmental Health Criteria 108).

10. RIVM (1994) Attention substances in Dutch environmental policy. Bilthoven, Rijkinstitut voor Volksgezondheid en Milieuhygiene (National Institute of Public Health and Environmental Protection) (Report No. 601014).

*Corresponding author: dimeskasara1@gmail.com

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

BACTERIOLOGICAL AND PARASITOLOGICAL STUDY OF CULTURED COMMON CARP (CYPRINUS CARPIO, L. 1758) FROM CYPRINID FISH FARM IN PELAGONIA REGION (BITOLA, MACEDONIA)

Sara Dolevska, Sara Dimeska
Mentor: Prof. d-r Dijana Blazhekovikj – Dimovska
University "St. Kliment Ohridski", Faculty of Biotechnical Sciences, Bitola, N. Macedonia

Abstract
The common carp (*Cyprinus carpio*, L. 1758) is apparently the most widely geographically distributed fish species in the world. Regarding its adaptation to a wide range of climatic and geographical conditions, a substantial number of almost all major taxa of parasites have been found in wild and domestic carp. Freshly harvested aquaculture products, particularly those from aquaculture, may contain pathogenic bacteria which are part of natural micro-flora of fish farms. Parasitic infestation and bacterial contamination of cultured fish represents a serious problem for aquaculture due to severe economic losses either as directly or indirectly. Specimens of common carp from cyprinid fish farm in Pelagonia region (Bitola, Macedonia) were examined for bacteriological and parasitological investigations. In common carp from this fish farm, the presence of 1 parasite species, *Dactylogyrus extensus* was established, as well as, following bacteria on fish skin have been recorded: *Escherichia coli*, *Enterococcus* sp., *Serratia* sp., *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus saprophyticus.* Moreover, it is necessary for the fish farms to improve fish farming management, as well as, environmental sanitation and monitoring for quality fish yield.
Key words: common carp, fish farm, bacteria, parasites

Introduction

The common carp (*Cyprinus carpio*, L. 1758) is apparently the most widely geographically distributed fish species in the world. According Blazhekovikj – Dimovska (2013), it is one of most important farm-cultured fish species inhabiting the cyprinid fish farms in Macedonia. Regarding its adaptation to a wide range of climatic and geographical conditions, a substantial number of almost all major taxa of parasites have been found in wild and domestic carp. Freshly harvested aquaculture products, particularly those from aquaculture, may contain pathogenic bacteria which are part of natural microflora of fish farms. Parasitic infestation and bacterial contamination of cultured fish represents a serious problem for aquaculture due to severe economic losses either as directly or indirectly. Determining the parasitic species in the common carp will provide a better aquaculture conditions and will help to solve some of the problems of fish farmers.

The importance of aquaculture continues to expand, especially for freshwater species. Based on FAO (2012), almost one third of fish used for human consumption are produced in aquaculture. Increasing demand for fish and seafood has had an increase trend in recent years with annual growth rate of 8.5%. This trend is likely to be continued, with the contribution of aquaculture to fish food supply estimated to reach 60% by 2020 (Washington & Ababouch, 2011).

One of the essential things in food hygiene is the examination of food, especially for the presence of microorganisms. This is very much needed for the protection and maintenance of community health (Sujatha *et al.* 2011).

Material and methods

Specimens of common carp (*Cyprinus carpio*, L. 1758) from the cyprinid fish farm in Pelagonia region (Bitola, Macedonia) were examined for parasites and bacterial contamination. Fish farm Zhabeni is situated in the southeastern part of Pelagonia (Bitola, Macedonia), dating from 1960/61. It occupies an area of 170 ha. Land of the River Crna contributing fish farm to be very productive and rich in phyto and zoo plankton.

Fig. 1. Cyprinid fish farm in Pelagonia region (original)

Fig. 2 Common carp *(Cyprinus carpio*) (original)

The fish were caught by local fishermen, with average length of 58 cm and average weight of 2.8 kg. The specimens were placed in plastic tanks with fishpond water and immediately transferred to the research laboratory in Faculty of Biotechnical Sciences - Bitola. Fish were killed by vertebral dislocation. During the dissection, the gill filaments, the eyes, the fins, the intestines and the skin were examined under the stereomicroscope „Zeiss"- Stemi DV4. All parasites found in each individual fish were identified and enumerated. The parasite specimens were identified using reference keys of Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al*. (1964).

Samples from skin of common carps were taken by sterile cotton tipped swab from each fish from external surface using the methods described by American Public Health Association (APHA) (Nickelson *et al.* 2001). Swab samplings were conducted as soon as possible after the fish were caught and sent to microbiological laboratory for bacteriological examinations. Bacteriological examinations was performed to enumerate total bacteria, coliforms, E. coli and *Staphylococcus aureus* and to detect the presence of other bacteria. Swab samples were cultured on general and selective media for enumeration and detection of studied bacteria by using the ISO bacteriological techniques. The plates were incubated for examination of total bacteria and coliforms. Results were expressed in counts of CFU per cm^2 of fish skin or detection of bacteria per surface area of sampling. Horizontal method for the enumeration of microorganisms - ISO 4833:2003 was used.

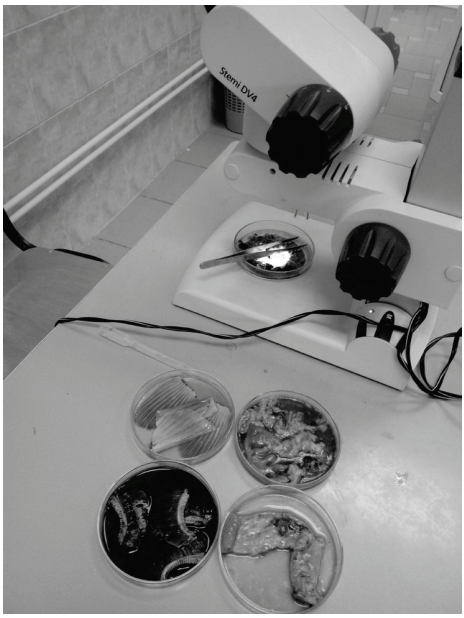


Fig. 3. Examination of fish organs under the stereomicroscope „Zeiss”- Stemi DV4 (original)

Fig. 4. Selective media for enumeration and detection of bacteria (original) (left)
Fig. 5, 6. Taking samples for bacteriological examinations (original) (medium and right)

Results and discussion

Water and fish quality are very important subjects to protect public health with a special emphasis on the microbiology and parasitology. Human pathogens have been reported to be associated with different types of fish (Abou-Elela & Farag, 2004). Parasitic diseases represent negative factor, which in intensive fish farming can cause considerable damages in aquaculture.

In the gills of common carp from this cyprinid fish farm the presence of one parasite species, *Dactylogyrus extensus* was established. There were no parasitic infestations in the fins and eyes, and also we could not find any parasite in fish intestine.

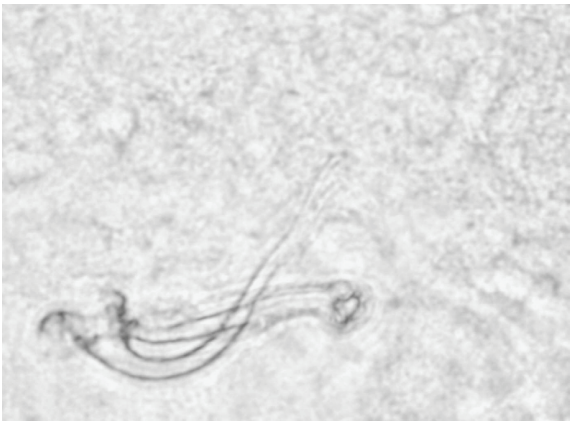


Fig. 6. *Dactylogyrus extensus* - copulatory organ (original)

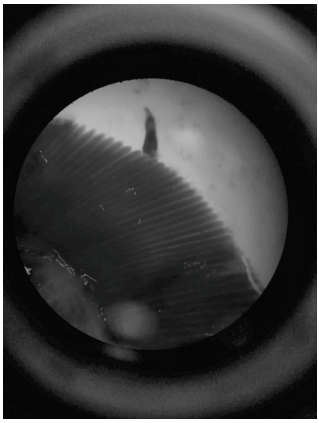


Fig.7. *D. extensus* on fish gill (original)

Dactylogyrus is a genus of monogeneans and belongs to the Dactylogyridae family. Monogenea are small parasitic flatworms mainly found on skin or gills of fish. According Bychovskaya-Pavlovskaya *et al.* (1962) and Gusev (1985) *Dactylogyrus extensus* is known as to be specific for common carp. *Dactylogyrus* lays eggs on fish gills or in water, where they fall to the bottom of the fish farm. Egg development depends on external conditions, primarily on temperature, e.g. in summer at 22–24 °C. *D. extensus* larvae develop and hatch in 2–3 days at 18 °C and larval development takes approximately a month in water. When water temperature fall below 4 °C no changes can be observed in eggs with development only commencing when the temperature rises.

Dactylogyrids are common monogenean parasites with more than 900 described species (Knipes & Yanovi, 2009) and they may cause a serious pathogen in the aquaculture of many freshwater fish (Ogawa, 2002). These monogeneans are the world's most common gill parasites of freshwater fishes (Woo 2006), mainly infecting cyprinid fishes (Šimková *et al.* 2006). Dactylogyrus parasites cause serious infections in the gill filaments that impair respiration, their pathogenicity results in high mortalities (Tu *et al.* 2015) and significant economic losses (Reed *et al.* 2009) in aquaculture.

In terms of determining the total number of microorganisms on the skin of common carp, we obtained average value of 5.00 log cfu/cm^2, which is in correlation with the results of Adams and Moss (2008) which concluded that the total number of microorganisms on the fish skin surface ranged from 2.00 - 7.00 log cfu/cm^2.

In our examination, the presence of five bacteria species was established as follow: *Escherichia coli*, *Enterococcus* sp., *Serratia* sp., *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus saprophyticus.*

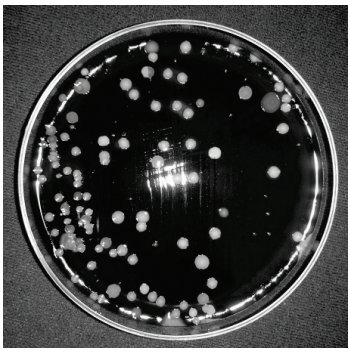
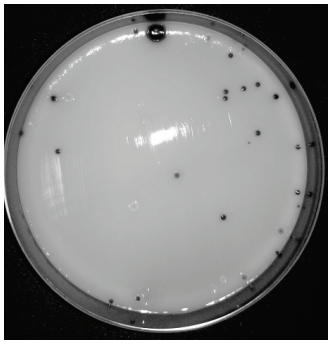
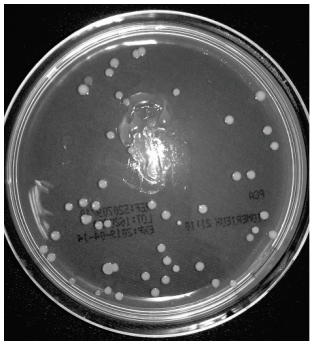




Fig. 8. *Staphylococcus aureus* and *S. saprophyticus* on blood agar (original) (left)
Fig.9. *Escherichia coli*, *Enterococcus* sp., *Serratia* sp., *Staphylococcus* sp. on CPS chromogenic agar (original) (medium)
Fig. 10. Plate Count Agar (original) (right)

Fish are often infected with various bacteria which may cause health hazards to the fisherman and even to the consumers (Monzur-Hassan *et al.* 1994). Human infections and intoxications caused by pathogens transmitted from fish are quite common and the following bacteria have been recorded: *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio cholerae*, *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes* (Novotny *et al.* 2004).

According Ekpo *et al.* (2010) microbial quality of farmed fish is largely determined by the water quality in which they were cultivated. Bacteria are usually present on the skin, gills and in the intestinal tract (CAC, 2010). However, Ekpo *et al.* (2010) concluded that some bacteria such as *Staphylococcus* sp. may be found only in the body surface, as in our investigations.

Conclusion

The presence of parasites is detrimental for a fish population and may cause high mortality, weight losses, and reduced fecundity on both cultured and wild fish species especially in waters contaminated with industrial and urban pollutants. Poor water quality and lack of nutrition cause parasitic disease outbreaks. Parasitic infestation of cultured fish in tropical and subtropical countries represents a serious problem for aquaculture due to severe economic losses either as directly or indirectly. Infestation by *Dactylogyrus extensus* in common carp occurred throughout year.

The level of bacterial contamination in fish at the time of capture and the nature of the pathogenic bacteria in fish depend on many factors such as the bacteriological quality of the harvest water, natural conditions, handling practices and some other factors which influence the fish quality and safety.

Moreover, it is necessary for the fish farms to improve fish farming management, as well as, environmental sanitation and monitoring for quality fish yield.

References:

Abou-Elela, J.M. and Farag, A.M. (2004): Bacteriological quality and metal contents of Diplodus vuljaris and Siganus rivuloyus in the eastern harbour water: A comparative study of freshly harvested and market fish. Egyptian Journal of Aquatic Research, 30(A), 216-225.

Adams M.R., Moss M.O. (2008): Food Microbiology. Cambridge, UK. Thomas Graham House, Science Park, Milton Road, pp. 1 - 478.

Blazhekovikj - Dimovska D. (2013): "Parasite fauna and mycoses in cyprinid fish in the fish breeding facilities in the Republic of Macedonia". PhD thesis. Faculty of biotechnical sciences, University "St. Kliment Ohridski", Bitola, Macedonia.

Bykhovskaya-Pavlovskaya I. E., A. V. Gusev, M. N. Dubinina, N. A. Izyumova, T. S. Smirnova, I. L. Sokolovskaya, G. A. Shtein, S. S. Shulman, V. M. Epstein (1964): "Key to Parasites of Freshwater Fish of the U.S.S.R". Leningrad.

CAC (Codex Alimentarius Commission) (2010): Code of practice for fish and fishery products. CAC/RCP 52-2003, Rev. 5 (2010).

Ekpo, M.A., Nyandou, Y.M.C., Ating, M. and Anele, C.C., (2010): Distribution of pathogenic bacteria in freshwater fishes (Chrysichthys negrodigitatus and Synodontis robbianus) in Oku-Iboku River, Akwa Ibom state, Nigeria. Nigerian Journal of Microbiology, 24(1), 2214 – 2218.

FAO (2012). The State of World Fisheries and Aquaculture. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department. Rome. Italy.

Knipes, A. K. and Yanovi, (2009): Community structure and seasonal dynamics of Dactylogyrus spp. (Monogenea) on the fathead minnow (Pimephales promelas) from the salt valley watershed, Lancaster county, Nebraska. J. Parasitology, 69 (2): 217–218.

Monzur-Hassan, M. M., Rahman, K. M. and Nahar, A., (1994): Studies on the bacterial flora of fish which are potential pathogens for human. Bangladesh Medical Research Council Bulletin, 20(2), 43-51.

Nickelson, R., McCarthy S. and Fine, G., 2001. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 4th edition. American Public Health Association (APHA). Washington DC.

Novotny L., Halouzka R., Matlova L., Vavra O., Dvorska L., Bartos M., Pavlik I. (2004): Morphology and distribution of granulomatous inflammation in freshwater ornamental fish infected with mycobacteria. J. Fish Dis.

Ogawa, K., (2002): Impact of diclidophorid monogenean infections on fi sheries in Japan. Int. Journal of Parasitology, 32 (3): 373– 380.

Reed PA, Francis-Floyd R, Klinger RC (2009): FA28/FA033: monogenean parasites of fish. EDIS—Electronic Data Information Source—UF/IFAS Extension, University of Florida

Šimková A, Verneau O, Gelnar M, Morand S (2006): Specificity and specialization of congeneric monogeneans parasitizing cyprinid fish. Evolution 60: 1023–1037.

Tu X, Ling F, Huang A, Wang G (2015): The first report of Dactylogyrus formosus Kulwiec, 1927 (Monogenea: Dactylogyridae) from goldfish (Carassius auratus) in central China. Parasitology Research 114: 2689–2696.

Washington, S., Ababouch, L., (2011) :Iranian Journal of Fisheries Sciences Private standards and certification in fisheries and aquaculture: Current practice and emerging issues. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, No. 553.

Woo PTK (2006): Fish diseases and disorders. Vol. 1, protozoan and metazoan infections. CAB International, London, pp 791

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

THE INFLUENCE OF PACKAGING OVER THE BASIC PHYSICO-CHEMICAL WHITE BRINED CHEESE PARAMETERS

Mirjana Shajnoska[1], Gordana Dimitrovska[1],Vesna K. Hristova[1]
Mentor: Doc. d-r Makarijoski Borche[1]
University of "St.Kliment Ohridski"-Bitola, Faculty of biotehnical sciences – Bitola, Macedonia, e-mail1: mirjana.shajnoska98@gmail.com

Abstract

In the markets, supermarkets, fairs and so on there are thousands of brands of dairy products that compete in attracting consumers' attention, according to their quality, safety, durability and design. Packaging is a printed communication with consumers, and often offers much more than images and words. The process of packaging and fermentation of white brined cheese is influenced by many factors that contribute to occur, series of chemical changes of product itself. In this scientific research we have compared two different types of white brined cheese packaging (Type I: white brined cheese packed in vacuum foil and Type II: white brined cheese packed in plastic can fill with brine) and its influence over basic physico-chemical parameters (water content, dry matter, milk fat, active and titrable acidity). According to the obtained results significant differences were found in the qualitative and quantitative characteristics of the cheese packed in two different ways.
Key words: package, white brined cheese, physico-chemical parameters;

Introduction

Packaging is a tool that keeps and protects the food product until it is used. The packaging protects the product from physical (mechanical, radioactive, etc.) climatic, chemical and biological (microbiological, parasitological, etc.) influences, but also protects the environment from the possible harmful impact of the product. The packaging actively participates in the sale of food products, and with its form, texture and graphic solution communicates with consumers. It should provide simple use, be both attractive and contemporary at the same time, but also at a price tailored to the purchasing power of consumers, that is, to comply with standards and regulations. The main and fundamental role of the packaging, regardless of which material is made and independently for which types of products is: to enable efficient distribution of food, to preserve the hygiene of the products, to protect the nutritious aromatic substances, to reduce the spoilage of the food, to extend the lifetime of the groceries and to contain all the necessary information about the product.

Milk and dairy products need to be packed in appropriate packaging that will ensure the durability of the product until its intended date, while it will not cause changes in their properties.

Materials and methods

During the research,10 kg white flavored cow cheese were used as material for workpacked in two ways: in plastic vacuum bags with no salt (weighing 0.5 kg) - Product No. 1 and in plastic casks filled with cheese and salty-brine (weighing about 1 kg) –Product No.2. First, a physical and chemical examination was carried out in the dairy laboratory where both types of packaged samples were produced. Samples were examined on the first day of the packaging and at certain storage periods (30 and 60 days of fermentation) in the laboratory of the milk producer "Bimilk" -Bitola, which is the manufacturer of the tested cheese.

Physico-chemical properties were examined using the following methods: Active acidity is determined using an electric pH meter (MS2000), the water content was determined according to the oven-drying method at 102°C, the titrable acidity was determined according to the Soxhlet-Hankel method and the dry fat matter content was determined by ISO 3433:2008/IDF222.

Results and discussion

Table 1 shows a comparison between the physical and chemical parameters of white brine cheese packed in two different ways in foil (Product No. 1) and in plastic cans filled with brine (Product No. 2).

Table 1: Water content of examined products

PRODUCT No. 1					PRODUCT No. 2			
Water content (%)	**Period**	**1 day**	**30 day**	**60 day**	**Period**	**1 day**	**30 day**	**60 day**
	Mean	45,567	44,73	44,50	**Mean**	45,567	44,967	43,067
	min	45,5	44,15	43,9	**min**	45,50	45,00	43,20
	max	45,6	44,79	44,62	**max**	45,60	45,90	43,00
	Sd	0,058	0,058	0,100	**Sd**	0,058	0,058	0,115
	Cv	0,128	0,131	0,232	**Cv**	0,127	0,126	0,244

In Table 1 are presented the values for water content in examined white cheese products. At the first day the water content was 45,567% for both products. During the fermentation process the water content decreased in each cheese sample and at 60-th day was 44.50% for Product No.1 and 43.06% for Product No.2.

Table 2: **Dry-matter content of examined products**

PRODUCT No. 1					PRODUCT No. 2			
Dry matter (%)	**Period**	**1 day**	**30 day**	**60 day**	**Period**	**1 day**	**30 day**	**60 day**
	Mean	54,433	55,27	55,50	**Mean**	54,433	55,033	56,933
	min	54,40	55,10	55,45	**min**	54,40	55,00	56,80
	max	54,50	55,45	55,60	**max**	54,50	55,10	57,00
	Sd	0,058	0,058	0,100	**Sd**	0,058	0,058	0,115
	Cv	0,106	0,104	0,175	**Cv**	0,106	0,107	0,217

In Table 2 are presented the values for dry matter content in examined white cheese products. At the first day the dry matter content was 54,433% for both products. During the fermentation process the dry matter content increased in each cheese sample and at 60-th day was 55.50% for Product No.1 and 56.93% for Product No.2.

Table 3: FDM content of examined products

PRODUCT No. 1					PRODUCT No. 2			
FDM (%)	**Period**	**1 day**	**30 day**	**60 day**	**Period**	**1 day**	**30 day**	**60 day**
	Mean	47,600	47,633	48,100	**Mean**	47,600	47,133	47,033
	min	47,50	47,60	48,00	**min**	47,50	47,10	47.00
	max	47,70	47,70	48,20	**max**	47,70	47,20	47,10
	Sd	0,100	0,058	0,100	**Sd**	0,100	0,058	0,058
	Cv	0,210	0,122	0,208	**Cv**	0,210	0,123	0,123

In Table 3 are presented the values for fat in dry matter content in examined white cheese products. At the first day the dry matter content was 47.60 % for both products. During the fermentation process the dry matter content increased in Product No.1 and at 60-th day was 48.10%. For Product No.2 we have noticed small reduction in the amount of fat in dry matter, which was 47.033 after 60 days of fermentation period.

Table 4: Active acidity (pH) of examined products

PRODUCT No. 1					PRODUCT No. 2			
pH	**Period**	**1 day**	**30 day**	**60 day**	**Period**	**1 day**	**30 day**	**60 day**
	Mean	4,020	4,030	4,003	**Mean**	4,020	4,003	3,960
	min	4,01	4,02	4,00	**min**	4,01	4,00	3,97
	max	4,03	4,04	4,01	**max**	4,03	4,01	3,95
	Sd	0,010	0,010	0,006	**Sd**	0,010	0,006	0,010
	Cv	0,249	0,248	0,150	**Cv**	0,249	0,150	0,252

In Table 4 are presented the values for active acidity (pH) in examined white cheese products. At the first day pH was 4.020. During the fermentation process the pH decreased in Product No.1 and at 60-th day was 4.003. In Product No.2 we have also noticed small reduction in pH value, which was 3.960 after 60 days of fermentation period.

Table 5: Titrable acidity of examined products

PRODUCT No. 1					PRODUCT No. 2			
°SH	**Period**	**1 day**	**30 day**	**60 day**	**Period**	**1 day**	**30 day**	**60 day**
	Mean	90,433	92,200	92,100	**Mean**	90,433	98,033	98,167
	min	90,40	92,00	92,00	**min**	90,40	98,00	98,00
	max	90,50	92,20	92,10	**max**	90,50	98,00	98,20
	Sd	0,058	0,200	0,100	**Sd**	0,058	0,058	0,153
	Cv	0,064	0,216	0,108	**Cv**	0,064	0,059	0,156

In Table 5 are presented the values for titrable acidity (SH) in examined white cheese products. At the first day SH was 90.433. During the fermentation process the SH increased in

Product No.1 and at 60-th day was 92.100. The titrable acidity In Product No.2 was 98.167 after 60 days of fermentation period.

Conclusion

With the carried out physical and chemical analyzes of white brine cheese embedded in two different packages (Product No. 1 and Product No. 2) it was determined that there are significant differences in the qualitative and quantitative characteristics of the cheese packed in two different ways. The presented data of analyzed cheese samples for water content showed that in Product No. 1 and in Product No.2 during the fermentation period of 60 days, the water content decreased from 45.567% to 44,50% , while in Product No. 2 from 45.567% to 43.067%. The pH value of Product No. 1 decreased from 4.02 to 4.0 after the 60th day of fermentation, while in Product No. 2, the pH value was reduced to 3.96. Significant differences were found in titrable acidity measurement according to the SH, where in Product No 1 acidity was increased by only 1,60 SH, while in Product No.2 this difference was greater and increased by whole 7.60 SH, which was evidence for the successful process of fermentation. As for fat in dry matter content, the changes were quite minimal in both types of packaging.

References

- Dimitrovska Gordana: The influence of packaging on white brined cheese quality, Master thesis, Faculty of Biotechnical Sciences-Bitola, 2015;

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

DETERMINATION OF RESIDUES OF ANTIBIOTICS IN RAW COW MILK AFTER THE WITHDRAWAL PERIOD - CAUSES AND AFTEREFFECTS IN THE MILK INDUSTRY

Ljubica Trajkoska[1*], Marija Runchevska[1], Filip Davkov[1], Natela Kordzaia[2]
***Undergraduate student (third year)**
Mentors: Biljana Trajkovska, Ljupche Kochoski
[1]University "St. KlimentOhridski", Faculty of Biotechnical Sciences–North Macedonia
[2]Odessa National Academy of Food Technologies – Ukraine
e-mail1:ljubicaatrajkoska@gmail.com

Abstract: With the increase of the human population, the production of milk and dairy products is increasing in parallel. On the other hand, dairy animals are at a higher risk of infections every day, and the need for antibiotics to treat them is increased. Therefore, the purpose of this study was to determine the presence of residues from the most commonly used antibiotics on the farm before and after a withdrawal period in raw milk, in cows with a different clinical appearance of mastitis. From the results obtained, it can be concluded that tetracycline and macrolide are secreted up to 24h after the withdrawal period, while the penicillin excretion ends 12h before the withdrawal period. It is therefore inevitable to control the antibiotic residues even after the expiry of the withdrawal period, because in the case where antibiotic residues are present in raw milk after the withdrawal period, they can survive pasteurization and be present in pasteurized milk, even at high levels.
Keywords: raw cow milk, residues from antibiotics, withdrawal period

Introduction: At the farm level, antibiotics are still the primary tools for the treatment of infectious diseases (Priyanka., et al., 2017), especially for mastitis, the main consequence of which is the reduction in milk yield.The group of commonly used antibiotics includes ß - lactam, fluoroquinolones, tetracycline, and macrolides (Serranino A., et al., 2013), whose use is permitted in accordance with the marketing authorization (Official Gazette of the Republic of Macedonia No. 22 / 2017).In order to eliminate the emergence of antibiotic residues in milk, milk producers need to respect the withdrawal period, i.e., the required period for the animal to metabolize the administered drug. During that period the level of the drug in the tissues and primary products would be reduced to a safe or acceptable level (Siljanoski A., et al., 2018). Accordingly, each antibiotic has a prescribed withdrawal period, which, if respected, would have an impact in obtaining the safer product, and in addition, technical problems in the dairy industry will be eliminated (TrajkoskaLj., et al., 2018).

Materials and Methods: For the purpose of this study 20 samples of raw cow milk were taken individually from cows previously treated with tetracycline, macrolides (administered

intramammary) and a combination of penicillin with fluoroquinolones (administered intramuscularly), depending on the clinical appearance of mastitis in individual cows, during the winter period, from farms in the Pelagonia region. The sampling dynamics for analysis included collecting 4 samples of raw cow's milk from each cow individually. The samples were collected at a different time interval, 12 hours before the expiration of the withdrawal period, on the day of the withdrawal period, 12 and 24 hours after the expiration of the withdrawal period.The analyses were done in duplicate, following the rapid test methods for antibiotic residues Beta Star (B.S.), Beta Star Combo (B.S.C) and the microbiological inhibitory test BRT Inhibition Test (B.R.T) (Chr. Hansen's., 2016).

Results and discussion: Beta Star and Beta Star Combo are the most commonly used fast and explicit tests (Trajkovska B. 2017), but the inability to detect antibiotic residues below the maximum tolerable limit (Fejzich N., et al., 2014) limits their application. Compared to them, although the BRT test produces qualitatively more accurate results, the longer analysis time leads to the failure of this test by milk producers (Kroll S., et al., 2000).

Table 1 - Results from samples of milk cleared by a cow treated with a combination of penicillin and fluoroquinolones

Number of sample	A sample of cow milk treated with	Sampling	B.S. (normal)	B.R.T
1	25 ml penicillin + 20 ml fluoroquinolones (i.muscular)	12h before the expiration of withdrawal period	+	+
2		On the day of the withdrawal period	/	-
3		12h after the expiration of the withdrawal period	/	/
4		24h after the expiration of the withdrawal period	/	/

"+" - positive, "-" - negative test

According to the results obtained in Table 1, it can be noted that on the day of the withdrawal period (72 hours after the intramuscular application of the combination of penicillin and fluoroquinolones) there are no residues from the applied therapy of penicillin. Our results are in accordance with the results from other studies where they showed that the 72-h withdrawal period is sufficient for elimination of penicillin to the acceptable level (Burnanczuk A., et al., 2017; TrajkoskaLj., et al., 2018). From Table 2 it can be noticed that tetracycline is excreted in milk even after the withdrawal period (eight milkings), which can further result in public health problems (Aalipour F., et al., 2015). In order to "prevent" their appearance, it is best and most effective to combine with other drugs (Siljanoski A., et al., 2018).

Table 2 - Results from samples of milk cleared by a cow treated with tetracycline

Number of sample	A sample of cow milk treated with	Sampling	B.S.C.	B.R.T
1	10 ml of tetracycline intramammary	12h before the expiration of withdrawal period	+	+
2		On the day of the withdrawal period	/	-
3		12h after the expiration of withdrawal period	/	-
4		24h after the expiration of withdrawal period	/	/
5	10 ml of tetracycline intramammary	12h before the expiration of withdrawal period	+	+
6		On the day of the withdrawal period	+	+
7		12h after the expiration of withdrawal period	+	+

8		24h after the expiration of withdrawal period	/	-
9	10 ml of tetracycline intramammary	12h before the expiration of withdrawal period	+	/
10		On the day of the withdrawal period	+	/
11		12h after the expiration of withdrawal period	+	/
12		24h after the expiration of withdrawal period	+	+

"+" - positive, "-" - negative test

The presence of tetracycline residues may also result from the way of administration. According to Oliver P.S., et al. (1990), antibiotics that are applied intramuscularly are excreted for a maximum of 72 hours after treatment, while those that are applied intramammary may appear in milk even after 120 hours after the treatment, which fully coincides with our results.

The results shown in Table 3 indicate the long half-life of macrolides. Such results are in correlation with the findings from Avci T. and Elmas M., (2014). In correlation with this, the concentration of macrolides in milk is very often higher than in plasma (Boothe M. D), especially in cows treated for mastitis.

Table 3 - Results from samples of milk cleared by a cow treated with macrolides

Number of sample	**A sample of cow milk treated with**	**Sampling**	**B.R.T**
1	macrolides (i.muscular)	12h before the expiration of withdrawal period	+
2		On the day of the withdrawal period	+
3		12h after the expiration of withdrawal period	+
4		24h after the expiration of withdrawal period	+

Results obtained in this study clearly shows that recommendations from the producers, for the withdrawal period, should be strictly followedbecause according to Moghadam M. M, et al., (2016) and Schlemper V. and Sachet P.A, (2017) in cases where antibiotic residues are present in raw milk after the withdrawal period, they can survive pasteurization and could be present in pasteurized milk even at high level. Precisely because of this, it is necessary to check the antibiotic residues after the expiration of the withdrawal period, because it can be prolonged as a result of the route of administration of the veterinary drug, multiple treatments of the animals and other factors (Siljanoski A., et al., 2018).

Conclusion: In the context of the above results, it can be concluded that even after the withdrawal period, the applied antibiotics in cows with a different clinical appearance of mastitis can be eliminated and it is advisable to test the milk for antibiotic residues even after the expiration of the withdrawal period.Tetracycline and macrolide residues had prolonged excretion as a result of the independent route of administration, while penicillin residues were eliminated before the withdrawal period.

References:

Aalipour, F., Mirlohi, M., Jalali, M., &Azadbakht, L. (2015). Dietary exposure to tetracycline residues through milk consumption in Iran. Journal of Environmental Health Science and Engineering, 13(1), 80.

Avci, T., &Elmas, M. (2014). Milk and blood pharmacokinetics of tylosin and tilmicosin following parenteral administrations to cows. The Scientific World Journal, 2014.

Boothe, M, D. Macrolides (available at https://www.msdvetmanual.com/pharmacology/antibacterial-agents/macrolides).
Burmańczuk, A., Tomasz, G., Gbylik-Sikorska, M., Gajda, A., & Kowalski, C. (2017). Withdrawal of amoxicillin and penicillin G procaine from milk after intramammary administration in dairy cows with mastitis. Journal of veterinary research, 61(1), 37-43.
CHR. HANSEN (2016): Keeping milk free from antibiotics (test kit portfolio).
Fejzić, N., Begagić, M., Šerić-Haračić, S., &Smajlović, M. (2014). Beta lactam antibiotics residues in cow's milk: comparison of efficacy of three screening tests used in Bosnia and Herzegovina. Bosnian Journal of basic medical sciences, 14(3), 155.
Kroll, S., Usleber, E., Zaadhof, K. J., Schneider, E., &Martlbauer, E. (2000, May). Evaluation of commercial rapid tests for ß-lactam antibiotics in raw milk. In Euroresidue IV Conference on Residues of Veterinary Drugs in Food (pp. 8-10).
Moghadam, M. M., Amiri, M., Riabid, H. R., &Riabi, H. R. (2016). Evaluation of Antibiotic Residues in Pasteurized and Raw Milk Distributed in the South of Khorasan-e Razavi Province, Iran. Journal of clinical and diagnostic research, 10(12), FC31-FC35.
Official Gazette of the Republic of Macedonia No.22/2017.
Oliver, S. P., Maki, J. L., &Dowlen, H. H. (1990). Antibiotic residues in milk following antimicrobial therapy during lactation. Journal of Food Protection, 53(8), 693-696.
Pryanka, Panigrahi, S., Sheoran, S. M., &Ganguly, S. (2017). Antibiotic residues in milk a serious public health hazard. Journal of Environment and Life Sciences, 2(4), 99-102.
Schlemper, V., & Sachet, P. A. (2017). Antibiotic residues in pasteurized and unpasteurized milk marketed in southwest of Parana, Brazil. Ciência Rural, 47(12)
Serraino, A., Giacometti, F., Marchetti, G., Zambrini, A. V., Zanirato, G., Fustini, M., &Rosmini, R. (2013). Survey on antimicrobial residues in raw milk and antimicrobial use in dairy farms in the Emilia-Romagna region, Italy. Italian Journal of Animal Science, 12(3), e68.
Siljanoski, A., Ciglarič, R., Pezdir, T., Lainšček, P. R., Dolenc, J., Starič, J., &Šinigoj-Gačnik, K. (2018). Detection of tetracycline and other antimicrobial residues in milk from cows with clinical mastitis treated by combination therapy. Journal of Dairy Research, 85(3), 321-326.
Trajkoska, Lj., Nikoloska, E., & Runchevska, M. (2018). The presence of beta-lactam antibiotic residues in cow's milk and their impact on quality and safety. Faculty of Agriculture, Skopje
Trajkovska B. (2017). Hygiene, control and supervision of animal products (internal script). University St. "KlimentOhridski", Bitola, Faculty of Biotechnical Sciences, Bitola.

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

DETERMINATION OF DIACETYL IN FERMENTED DAIRY PRODUCTS

Teodora Ivanovska[1], Aleksandar Krstanovski[1],Borche Makarijoski[1]
Mentor: Prof. d-r Gordana Dimitrovska[1]
[1]University of "St. Kliment Ohridski"-Bitola, Faculty of Biotechnical sciences – Bitola, Macedonia, e-mail1: mirjana.shajnoska98@gmail.com

Abstract

Fermented dairy products are obtained by fermenting the whole milk, semi- skimmed or skimmed milk by adding a starter culture with thermophilic or mesophilic bacteria. Proper lactic acid production is essential to reduce the pH to a level wherein the critical aromatic compounds (acetaldehyde, diacetyl and other components) are formed in sufficient quantities.
The main purpose of this scientific research was to determine the amount diacetyl in fermented dairy products. As research materialin this study, six differenttypes of fermented dairy products purchased in the local marketwere used.
The highest concentration of diacetyl on the first day of examined period in fermented dairy product"F" (1.64 µg/ml) and fermented diary product "B" (1.33 µg/ml) was determined. After 5 days in all examined samples of fermented dairy products, the concentration of diacetyl was 0.
Volatile aromatic compounds have significant role on the qualitative properties of the fermented products and affect the general acceptance by consumers.

Keywords: diacetyl, fermented dairy products, aroma;

Introduction

Fermented food contains selective strains of bifidobacteria that have prophylactic, probiotic and therapeutically beneficial effects (Shah, 1997). According to Presilski (2005), it can be defined as a process that leads to a biochemical change in organic compounds through the action of bacterial enzymes (oxidation-reduction reactions) most often without oxygen (sometimes even in its presence), by releasing energy.
Fermented dairy products are produced using microorganisms that ferment lactose. Depending on the type of microorganisms, the final products of fermentation vary. In general, they are lactic acid, but acetic acid, ethanol, and CO_2 may also be present, as is the case with kefir. During fermentation the pH decreases, thus prolonging the shelf life of the products. Although the decreased pH value inhibits the growth of a number of harmful microorganisms, certain crops may grow and develop under such conditions.
The good fermented product is characterized by a firm structure of the coagulum that does not separate from the whey, a mildly acidic taste, and a typical pleasant aroma (Berković, 1998). For example, the quality yogurt and sour milk have a specific, pleasant, moderately sour taste. This flavor is completed with products that are produced in minimal quantities during the biochemical

process of maturation and which, as carriers of aroma (acetaldehyde, diacetyl, acetic acid and various esters), give the yogurt, i.e., the sour milk, complete and characteristic taste. It should be noted that these products also have an almost unobtrusive note of light, bitter taste, which due to the presence of aromatic ingredients is quite masked (Zonji, 1971).
Diacetyl contributes to the delicate, full flavor and aroma of yogurt and is particularly important for products that contain low concentrations of acetaldehyde. Small amounts of diacetyl, ranging from 0.90 mg / kg or more, give a pleasant and delicate flavor to the yogurt. Usually concentrations of diacetyl in yogurt range from 0.2 mg / kg to 3 mg / kg. There are different views on the role of diacetyl in the formation of the taste of yogurt; some researchers consider it to be the dominant aromatic component only when the amounts of acetaldehyde are low, while according to others it has the leading role in the formation of the taste (Cheng, 2010).

Materials and methods

The concentration of diacetyl was determined in six different fermented dairy products (Product A-Probiotic Yogurt, Product B-Sour Milk, Product C-Airan, Product D-sour milk, Product E-sour milk and Product F-sour milk), which were supplied from local markets.

As a method to determine the concentration of diacetyl in fermented dairy products we used the spectrophotometer in our laboratory

Results and discussion

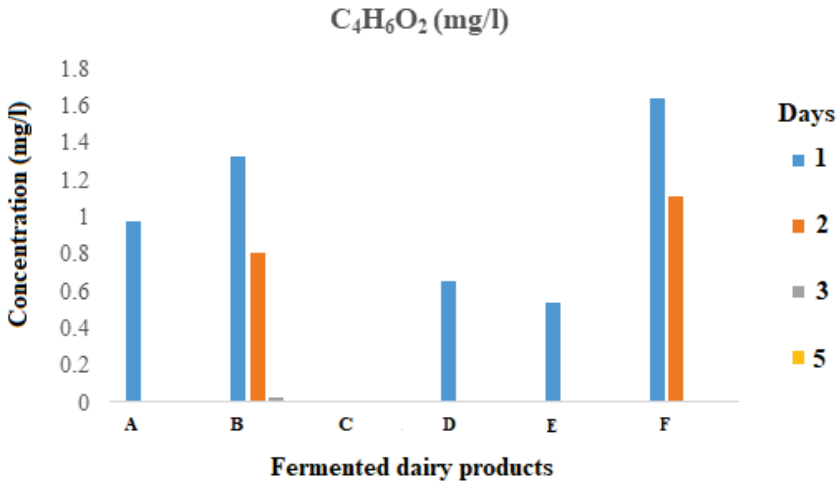
Concentration of diacetyl

The values for diacetyl determined in the different types of fermented dairy products are shown in Table 1. The highest diacetyl concentrations on the first day are determined for Product F -1.64 mg / l, then for Product B - 1.33 mg / l, Product A - 0.98 mg / l, Product D- 0.65mg / l, Product E- 0.65mg / l, Product E - 0.54, and for product C there is no determined concentration of diacetyl.
The same results are also shown in Figure 1 where it can be seen that concentrations of diacetyl, during all days of the observation period, are not determined solely in Product C.

Table 1. Concetration of Diacetyl in examined samples

Days	$C_4H_6O_2$ (mg/l)					
	Product					
	A	B	C	D	E	F
1	0.98	1.33	0	0.65	0.54	1.64
2	0	0.81	0	0	0	1.11
3	0	0.03	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0

Chart 1. Quantities of diacetyl in the tested fermented dairy products



On the other hand, diacetyl and 2,3-pentaneodion have similar aromatic profiles and are important aromatic components, i.e. ingredients that mimic the aroma of butter (Imhofetal., 1995). According to Baran (2012) when the concentration of acetaldehyde is low, the amount of diacetyl is important for the full flavor and taste of yogurt.

The diacetyl test conducted on various types of fermented dairy products during this study shows a decrease in concentrations immediately on the second day of measurement, while for Product C, the diacetyl is not determined throughout the observation period. After the third day, no diacetyl concentrations were detected in any of the samples.

According to the previous research, such values are quite expected if the scientific studies of several different authors are taken into account. According to Tamime and Robinson (2007), this is due to the hydrolysis of microbial enzymes and the formation of other compounds, i.e. the high ratio of bacillus / coccus starter culture used in the production of yogurt.

In his doctoral thesis, Pack (1966) states that the formation and destruction of diacetyl is largely effected by the incubation temperature, that is, from the beneficial effect that the higher temperature has when reactivating the hibernate organisms from the lyophilized state. The absence of diacetyl in certain fermented products is also the case with studies by other authors. Güler et al. (2009) did not obtain results for diacetyl in their examination and explain this with the low capacity of the crops used to produce diacetyl or the level of diacetyl below the detection limit.

Conclusion

From the results obtained for the concentration of diacetyl, which is essentially a compound responsible for the formation of the flavor and aroma of the fermented dairy products, the general conclusion about the importance of this component arises. Diacetyl in the fermented dairy products, besides the desired taste and aroma, can affect the qualitative properties of the fermented products, and hence the general acceptance of the fermented dairy products by the consumers.

From the conducted research on the concentration of diacetyl in the fermented dairy products, in addition to the general conclusion, we make the following conclusions: Diacetyl is determined at

the highest concentrations in Product F (1.64 mg / l) and in Product B (1.33 mg / l), and the presence of diacetyl in the product C is not detected.
The obtained results give a significant contribution to understanding the factors that influence the quality, that is, the taste and flavor of the fermented dairy products.

References

- Baran, E. (2012). Investigation on aroma profile of artisanal yoghurt starter cultures. PhD dissertation, Institute of technology, Graduate school of engineering and sciences, Izmir;
- Berković, K., Lalić, Lj. M., Prejac, S., Mamić, M. (1998). Reološka svojstva jogurta s dodatokm pšeničnih klica. *Mljekarstvo*, 48(2): 105-114;
- Cheng, H. (2010). Volatile flavor compounds in yogurt: a review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 50(10): 938-950;
- Imhof, R., Glättli, H., Bosset, J. O. (1995). Volatile organic compounds produced by thermophilic and mesophilic single strain dairy starter cultures. *Lebensm. Wiss. Technol*. 28: 78-86;
- Pack, M. Y. (1966). Flavor control in dairy products and beerwith special reference to diacetyl. PhD dissertation, Oregon State University, USA;
- Shah, N. P. (1997). Bifidobacteria: Characteristics and potential for application in fermented milk products. *Milchwissenschaft*, 52(1): 16-20;
- Tamime, A., R. Robinson. (2007). Background to manufacturing practice. In: Tamime, A., Robinson, R., editors. *Yoghurt: science and technology*, 3rd edition, pp. 13-161;
- Zonji, Đ. (1971). Mane i nedostaci jogurta i kiselog mleka. *Mljekarstvo*, 21(2): 35-39;
- Пресилски, С. (2005). *Конзумно млеко и кисело млечни производи*. Факултет за биотехнички науки ;

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

EFFECT OF SOMATIC CELL COUNT ON PROTEINS IN COW'S MILK

Marija Runcevska[1*], Ljubica Trajkoska[1], Meline Beglaryan[2], Prarabdh C. Badgujar[3], Genc Kadriu[1], Aleksandra Grozdanovska[1]
***Undergraduate student (third year)**
Mentors: Ljupche Kochoski, Biljana Trajkovska

[1]University "St. Kliment Ohridski", Faculty of Biotechnical Sciences – North Macedonia
[2]Center for Ecological – Noosphere Studies, NAS, RA, Armenia
[3]Department of Food Science and Technology, National Institute of Food Technology Entrepreneurship and Management, India
***runmarija@gmail.com**

Abstract

Milk composition is an important factor of the dairy industry and milk proteins are the most valuable component for the profitability. The aim of this work was to investigate the impact of somatic cell count (SCC) on the physicochemical properties in raw milk, especially on the milk proteins (casein and whey proteins). Milk was collected and analyzed for fat, lactose, dry matter, freezing point, pH, density, whey proteins, casein, and SCC. Milk samples were divided into three groups according to the value of SCC. Results indicated that increased value of SCC leads to a reduction of the casein in milk. On the other hand, the concentration of whey proteins increased. Also, elevated SCC were also related to lowered milk quality.

Keywords: somatic cell count (SCC), proteins, casein, whey proteins

Introduction

Milk with high somatic cell count undergoes several chemical changes. In general, more intense changes occur in the proteins. High somatic cell counting significantly affects protein fractions. Normal bovine milk contains about 3.5% protein. Milk proteins are divided into two classes and are no more thought to be a homogeneous protein (P. F. Fox et al., 2015). Caseins constitute about 80% of total proteins and the remaining 20% are whey proteins. Caseins are essential for the structure, texture, taste, and healthiness of milk products.

Total protein in milk with high SCC can remain unchanged or undergo small changes, because the content of casein decrease is accompanied by an increase in whey proteins, resulting in a negligible change in total milk protein (Ramos et al.2015).

Materials and methods

Raw milk samples were collected from cows that were randomly selected and analyzed for fat, lactose, dry matter, freezing point, pH, density, proteins by Milk analyzer Lactoscan MCC. Additionally, samples were analyzed for casein and whey proteins by Kjeldahl method. The somatic cells were determined by Bentley Somacount CC 150. Milk samples were divided into three groups according to the value of SCC (Group 1 ≤ 200 x 10^3 SCC/ml; Group 2 201-400 x 10^3 SCC/ml; Group 3 > 1000 x 10^3 SCC/ml).

Results and discussion

The chemical composition of milk with different somatic cell counts is shown in Table 1. Milk with elevated high SCC has been associated with changes in milk protein, milk fat, and lactose. Mastitis or elevated SCC is associated with a decrease in lactose, α-lactalbumin, and fat in milk because of reduced synthetic activity in the mammary tissue (Harmon, R. J. 1994). Total solids, SNF and fat content slightly increased, which correlate with the results from Mohanned N. A. and Ajay K. D. (2018).

According to the results, protein had a slightly increment with higher concentrations of SCC where the concentration is changing from 3.2 to 3.6%. The effect of mastitis on the total concentration of milk protein is variable (Auldist MJ and Hubble IB., 1998). Runcevska M., et al., (2019) reported a reduction of protein content when the somatic cells are increased. Overall, total protein in milk with high SCC can remain unchanged or undergo small changes, because the content of casein decrease is accompanied by an increase in whey proteins, resulting in a negligible change in total milk protein (Ramos, T. M., et al., 2015).

In our study, there were no significant differences in total proteins, but the increased number of somatic cells leads to increasing of the whey proteins and reduction of the casein. We have noticed increased by 2 % in whey proteins when the somatic cells were over 1000 x 10^3. It has been observed that milk samples from infected quarters had a higher content of whey protein, but lower casein content. Also, the lactose content was reduced compared to milk samples from healthy quarters, which correlate with the results of Forsbäck L., et al., (2010).

Table 1 Physical-chemical changes in raw milk as a result of increased somatic cell count (N=6)

Group	Fat %	Lactose %	SNF %	FPD m°C	pH	Density g/ml	Proteins %	Whey proteins %	Caseins %	%Whey proteins
1	3.8	4.7	8.99	525.7	6.6	1.031	3.2	0.6	2.6	20.1
2	3.9	4.9	9.00	537.9	6.6	1.032	3.0	0.6	2.4	19.5
3	4.7	4.6	9.1	535.9	6.6	1.030	3.6	0.8	2.8	22.5

Conclusion

This study indicates that an increased number of somatic cells leads to changes in protein fraction, fats, solids and lactose. Casein proteins decreased, while whey proteins increased. Additionally, total solids and SNF had slightly increased while fat and lactose were decreased. Although the casein content increased in group 3 as a total number, the percentual presentation is lowered below the critical limit of 80 %, for the normal processing in the dairy industry.

References

Auldist MJ, Hubble IB (1998) Effects of mastitis on raw milk and dairy products. Aust J Dairy Technol 53: 28-36.

Forsbäck L, Lindmark-Mansson H, Andrén A, Svennersten-Sjaunja K. Evaluation of quality changes in udder quarter milk from cows with low-to-moderate somatic cell count. Animal. 2010;4:617–626.

Harmon, R. J. 1994. Physiology of mastitis and factors affecting

Mohanned Naif Alhussien and Ajay Kumar Dang, Milk somatic cells, factors influencing their release, future prospects, and practical utility in dairy animals: An overview.Vet World. 2018 May; 11(5): 562–577.

P. F. Fox, T. Uniacke-Lowe, P.L.H. McSweeney, J.A. O'Mahony, Heat-induced changes in milk, Dairy Chemistry and Biochemistry, Springer International Publishing (2015) 345–375.

Ramos TM, Costa FF, Pinto ISB, Pinto SM, Abreu LR (2015) Effect of Somatic Cell Count on Bovine Milk Protein Fractions. J Anal Bioanal Tech 6:269

Ramos, T. M., Costa, F. F., Pinto, I. S. B., Pinto, S. M., & Abreu, L. R. (2015). Effect of somatic cell count on bovine milk protein fractions. Journal of Analytical & Bioanalytical Techniques, 6(5), 1.

Runcevska M., et al., (2019). Changes in the physicochemical composition of the milk as a result of the increased number of somatic cells (in press).

somatic cell counts. J. Dairy Sci. 77:2103-2112

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

MICROBIOLOGICAL QUALITY ASSESSMENT OF RAW MILK

Stefani Matevska*, Mila Arapcheska
University St. Kliment Ohridski" – Bitola,
Faculty of Biothecnical Sciences – Bitola;
"Partizanska" – bb, 7000 – Bitola;
Republic of North Macedonia
e-mail: arapceska@yahoo.com

Abstract
Milk is product with great nutritional value. It is white liquid produced by the mammary glands of mammals. It is the primary source of nutrition for infant mammals. Because of its chemical composition and nutritional value, milk is an excellent medium for microbial growth.
The aim of this study was to evaluate microbial quality of raw milk. In the study were evaluated 30 samples of raw milk collected from local individual farms and were transported at +6°C to the laboratory for assessment of microbiological quality through determination of total bacterial count. The obtained results of this study showed that microbiological quality of raw milk depends on the implementation of good hygienic practice. For dairy industry products, high quality of raw materials is essential. Milk testing and quality control is an essential component of any milk processing industry.

Keywords: raw *milk, microbiological quality, total bacterial count*

Intoduction

All foods have the potential to cause food borne illness, and milk is no exception. Milk is a rich and convenient source of nutrients. It is a highly perishable commodity, vulnerable to spoilage and consequently health risk to consumers if is not properly handled from production to the consumer in the value chain (Schooman and Swai, 2011). Milk is an important source of Ca, P, riboflavin, vitamin B12, and high-quality proteins. The composition of milk makes it good media for the outgrowth of microorganisms. Because of the specific production it is impossible to avoid contamination of milk with microorganisms therefore the microbial content of milk is a major feature in determining its quality (Rogelj, 2003). Bacterial contamination of raw milk can originate from different sources: air, milking equipment, feed, soil, faeces and grass. The number and types of microorganisms in milk immediately after milking are affected by factors such as animal health and equipment cleanliness, season, and feed (Coorevits et al., 2008; Rogelj, 2003; Torkar and Teger, 2009).

Dairy animals may carry pathogenic microorganisms. Pathogens present in milk may increase the risk of causing food borne illness. Moreover, the milking procedure, subsequent pooling and the storage of milk carry the risks of further contamination from man or the environment or growth of inherent pathogens.

Pathogenic microorganisms may enter the milk directly via the udder of a diseased or infected animal or indirectly during the milking process due to contamination from the udder and teat canal, from the environment, from contaminated equipment, or from workers.
The key risk factors that may affect the status of raw milk on farm are summarized in Table 1.

Table 1. Farm risk factors impacting on raw cow milk safety*

Risk factor	Impact on milk safety	Ways of managing the risk
Disease	Diseased milking animals will show increased shedding of pathogens directly into raw milk or faces which may contaminate the production and milking environment. Infected animals with no signs of disease (asymptomatic carriers) may also harbor and shed pathogens, often intermittently, into milk and faces.	Animal health (including mastitis) control program.
Housing and husbandry	Intensive housing practices may increase the risk of contamination of udders due to high stocking density, concentration of waste, stress and soiled bedding.	Animal welfare
Feces	Feces may contaminate the exterior of the udder and introduce pathogens into raw milk	Udder hygiene at milking.
Feed	Poor nutritional practices will affect animal scouring	Control of preparation, storage and distribution of feed.
Water	Contaminated water used for stock drinking	Ensuring water quality
Milking	Poor milking practices, including dirty, chapped or cracked udder, inadequate cleaning and maintenance of milking equipment, and poor personnel hygiene of farm workers can lead to contamination of raw milk.	Pre and post milking treatment of with udder emollients/antiseptic. Effective equipment maintenance, sanitation and cleaning practices.
Storage	Inappropriate temperature control of raw milk after milking can lead to growth of pathogens.	Rapid cooling and holding of milk at adequate temperature.

*According Microbiological risk assessment of raw cow milk (2009); Risk Assessment Microbiology Section *In* Food Standards Australia New Zealand.

A wide range of pathogenic microorganisms have been found in raw milk, and many have been responsible for causing outbreaks of foodborne illness. Milk-borne and milk-product borne outbreaks represent 2–6% of bacterial food-borne outbreaks reported by surveillance systems from several countries (De Buyser et al., 2001).

Microbial quality of milk is defined by a number of bacteria present in milk. The high bacterial count as well as the presence of pathogenic bacteria in milk not only degrades the milk quality and shelf-life of milk or milk related products but also poses a serious health threat to consumers (Yuen *et al*, 2012).

Material and methods

Examination for the presence and number of specific microorganisms is an integral part of any quality control or quality assurance plan. This study was carried out to investigate the quality of raw milk.

The objective of the work was to evaluate the level of microbiological contamination of raw milk samples taken from farm cooling milk tanks. A total of 30 raw milk samples from 30 individual farms were analyzed. Samples were collected in sterile bottles and transported to the laboratory in cold chain under temperature at 6°C and analyzed within 2 hours of sampling. Assessment of microbiological quality of raw milk samples was done through determination of total bacterial count (TBC) using MKC EN ISO 21187:2004 method and by enumeration of somatic cells using method MKC EN ISO 13366/2:2006.

Results and discussion

The main factors determining the quality of raw milk are the total bacterial count and enumerations of somatic cells. The milk obtained from healthy dairy animals contains a small number of bacteria.

Obtained results of this study have shown low microbiological contamination of analyzed samples with mean value of total bacterial count (TBC) of 325.000 CFU/mL and mean value of number of somatic cells 218.000 /mL.

According results and the National Regulative (Official Gazette of R. North Macedonia 151/2011) analyzed samples of milk can be classified as I class milk.

Table 2. Assessment of microbiological quality of raw milk

Total bacterial count	325.000 CFU/mL
Enumeration of somatic cells	218.000 somatic cells/mL

After milking, milk is cooled, which additionally influence the dynamic of microbial process. Organisms unable to grow at refrigeration temperatures remain at low numbers, implying that temperature is an important factor contributing to the prevalence and proliferation of specific organisms in the milk. According literature data the conditions during storage and transport in refrigerated tanks cause the raw milk microbiota to change from predominantly Gram-positive to predominantly Gram-negative microorganisms as they grow. Gram-negative bacteria usually account for more than 90% of the microbial population in cold raw milk that has been stored. The Gram-negative flora is composed mainly of psychrotrophic species of *Pseudomonas, Achromobacter, Aeromonas, Serratia, Alcaligenes, Chromobacterium, Flavobacterium and Enterobacter* (Garcia-Armesto et al., 1997; Martins et al., 2006; Sørhaug et al., 1997; Ryser, 1999; Torkar and Teger, 2009).

To avoid the increase of the number of microorganisms the European Regulative 853 (2004) recommends that immediately after milking, milk must be held in a clean place designed and equipped to avoid contamination. It must be cooled immediately to not more than 8°C in the case of daily collection, or not more than 6°C if collection is not daily. During transport the cold chain must be maintained and on arrival at the establishment of destination, the temperature of the milk must not be more that 10°C (Regulation EC 853, 2004).

The microbiological quality of milk is affected by storage temperatures and time taken in milk transporting. The longer the time taken to transport the milk, the more likely the milk is going to spoil. The rate of cooling and milk handling procedures during and after milking are also important in determining the quality of milk (John, 2016).

Conclusions

The safety of raw cow milk is influenced by a combination of management and control measures along the entire dairy supply chain. Control of animal health, adherence to good milking practices, and control over milking parlor hygiene are important in reducing the microbial load in raw milk.

Producers should ensure that good agricultural, hygienic and animal husbandry practices are employed at the farm level. Therefore, implementing the proper hygienic control is essential to ensure the safety and suitability of milk for its intended use.

References

Coorevits A., De Jonghe, V., Vandroemme J., Reekmans R., Heyrman J., Messens W., De Vos P., Heyndrickx M. (2008): Comparative analysis of the diversity of aerobic-spore-forming bacteria in raw milk from organic and conventional dairy farms. System. Appl. Microbiol. Vol. 31, (2) pp: 126-140.

De Buyser, M.L./ Dufour, B./ Maire, M./ Lafarge, V. Implication of milk and milk products in food-borne diseases in France and in different industrialised countries. (2001): J. Food Microbiol. Vol. 67 (1-2). pp: 1–17.

Garcia-Armesto, M.R., Sutherland, A.D. (1997): Temperature characterization of psychrotrophic and mesophilic Bacillus species from milk. J. Dairy Res. Vol, 64. pp: 261–270.

Rogelj, I. (2208) Mleko. *In*: Mikrobiologija živil živalskega izvora Ljubljana, Biotehniška fakulteta Oddelek za živilstvo. pp: 515–538.

John M.N. (2016): Microbiological and compositional quality of raw milk delivered by small scale dairy farmers to the milk collection centres in Hai district, Tanzania. Master Thesis. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zimbabwe.

Microbiological risk assessment of raw cow milk (2009); Risk Assessment Microbiology Section *In* Food Standards Australia New Zealand.

Regulation (EC) No.853/2004 of the European Parliament and of the Council of 29. April 2004. Specific hygiene roles for food and animal origin. Official Journal of the European Communities. I.226/22–82.

Rulebook for storage of raw milk and sampling for analysis and superanalysis, content, form and manner of filling in the minutes, methods of analysis of raw milk, the method of classification and method for valuation of raw milk, as well as method for training and program for performing the training for controllers (2011). Official Gazette of R. North Macedonia No: 151/2011.

Schooman, L., Swai E.S. (2011). Marketing, handling and physical quality of raw marketed milk in Tanga region of Tanzania. Livest. Res. Rural Dev. 23:1–8.

Torkar K.G., Teger S.C. (2008): The Microbiological Quality of Raw Milk After Introducing the Two Day's Milk Collecting System. Acta agriculturae Slovenica. Vol. 92, (1), pp: 61–74.

Yuen S., Yee K.C.F., Yin F.H. (2012): Microbiological Quality and the Impact of Hygienic Practices on the Raw Milk Obtained from the Small-scale Dairy Farmers in Sabah, Malaysia. Int. J. Agric. Food Sci. 2:55–59.

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference ”Healt and Food Technologies”, 27-28 June 2019.

“POSSIBILITIES AND PERSPECTIVES FOR DEVELOPMENT OF THE MACEDONIAN DAIRY SECTOR"

Simona Gadjovska, Katerina Bojkovska
Faculty of biotechnical science-Bitola, University
St.Climent Ohridski-Bitola, Republic of North Macedonia

Abstract

The agro complex as a whole, and within it, the dairy industry, is one of the key economic sectors in the economy of the Republic of North Macedonia, which is why it is necessary to continuously develop according to the world trends for the productions of milk and dairy products.
The main goal of this paper is to point out the significance of the strategies for successful performance of the business entities of the dairy industry in the domestic and foreign markers.
Key words: dairy industry, economy, milk, milk components

Introduction

The Republic of North Macedonia has favorable natural conditions for the production of quality food products. But today's favorable natural conditions are no longer sufficient guarantees of success in this field. The key to success lies in the synergy of natural conditions by implementing new scientific, technological and marketing achievements. In addition to indicating the importance of strategies for successful performance, the current situation in the dairy industry in the Republic of North Macedonia should be determined. Especially the role of the economic entities-producers of milk and dairy products in the foreign trade of the Republic of North Macedonia, to offer solutions for the creation of appropriate international marketing strategies. Which will enable increase of the participation of the Macedonian milk processing capacities in the international trade. To assess the marketing component of the business operations of the entities from the dairy industry.

1. Analysis of the market of milk and dairy products in the Republic of North Macedonia

In order to determine the current situation in the dairy industry in the Republic of North Macedonia, it is necessary to first analyze the market for milk and dairy products through the structure of the industry shown through the numerous livestock status and the volume of production of raw milk in individual agricultural producers and agricultural enterprises . The main goal of livestock production is providing the population with high quality livestock products, milk and meat. In the Republic of North Macedonia, livestock farming is mostly present in the hilly mountainous regions.

Type of livestock	2013	2014	2015	2018	2017
Cattle	238,333	241,607	253,442	254,768	255,036
Sheep	731,828	740,457	733,510	723,295	724,555
Goats	75,028	81,345	88,064	101,669	107,466

Table.1. Number of livestock 2013-2017

Acording to the State Statististical Office date, in 2017, compared to 2016, the total number of cattle increased by 0.1%. The number of cattle in individual agricultural holdings decreased by 0.5%, while the number of cattle in the business entities increased by 22.5. Increase in the number of sheep was registered at individual agricultural holdings by 1.0%, while the number of sheep decreased by 19.7% among the business entities. In the same period, the number of goats in individual agricultural holdings increased by 6.2%, while in business entities it decreased by 20.7%.

years	dairy cows	average lactation	dairy sheep	average lactation per sheep	number of milking goats	average milking by number of goats
2013	**126.517**	**3.009**			**51.805**	**278**
2014	**126.779**	**3.053**			**53.781**	**253**
2015	**127.663**	**2.828**			**63.948**	**243**
2016	**132.332**	**3.046**	**529.600**	**78**	**70.082**	**276**
2017	**137.461**	**2.867**	**510.893**	**69**	**76.548**	**251**

Table.2. Number and condition of dairy cows, sheep and goats in the Republic of North Macedonia for the period 2013-2017

In 2017 the number of dairy cows increased by 3.9% or by 5.129 heads, as well as the number of cattle over 2 years by about 1.8% or 2.972 heads, while the number of cattle up to 1 year decreased by 6.3 % or 4.228 heads.

Severtal unfavorable years for livestock farmers (2015 blue-tongue disease, 2016 squat skin), led to a reduction in the share of stock fund that resulted in a decrease in the quality of the milk that had an impacr on the price.

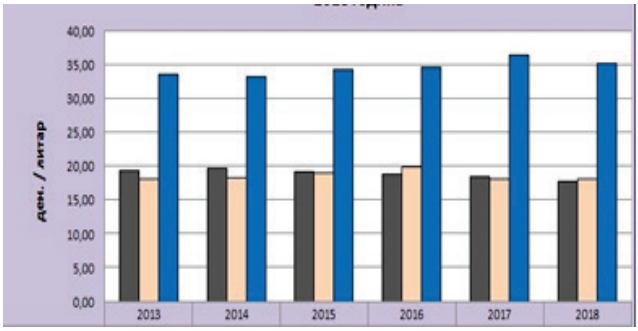


Table.3. Average purchase prices, sheep, goats, cow milk for the period 2013/2018

2. Participation of the milk and dairy products in the foreign trade of the Republic of North Macedonia

The agro complex is the only sector that fully and solely provides food for people and means for developing and organizing agro-industrial production. About 150 million households around the world are engaged in milk production. In most developing countries, milk is produced by meat producers, and milk production contributes to the resilience of households. In the global milk production, cow milk is the main contributor (83%), followed by milk from unconventional sources (14%), goat (2%), sheep (1%) and camel (0.3%).

3. International trade in milk and dairy products

International trade allows establishing equilibrium between: production, demand for milk and dairy products (imports), sales of market surpluses (exports) to countries of the world. It also has fundamental relevance for the development of every world economy because it provides the provision of some of the food needs globally.

4. Suppliers of milk and dairy products of the Republic of North Macedonia

The main suppliers of milk and dairy products of the Republic of Northe Macedonia in the period 2006-2009 are Germany, Serbia, Slovenia, Croatia, Austria, France, the Czech Republic, Bulgaria, the Netherlands and Italy.

5. Conclusion

From all of the above, we can conclude that the dairy industry in the Republic of North Macedonia has huge opportunities for applying marketing as a business concept of work or business philosophy. Long-term and successful performance on the domestic and especially foreign markets cannot be imagined without well-organized, planned and implemented permanent development activities based on the principles of marketing, i.e. acceptance and application of marketing strategies at the macro and micro level. In order to support and increase the competitiveness of Macedonian export-oriented producers of milk and dairy products, it is necessary to apply the instruments and measures of the agrarian policy that refer to:

- ✓ Subsidizing the market price of milk and dairy products.
- ✓ Direct production subsidies.
- ✓ Subsidizing inputs and
- ✓ Export subsidies.

6. Literature

1. Bojkovska K.:"Creation of international marketing strategigies for export of milk and dairy products on foreign markets", Institute of Economics – Skopje, doctoral dissertation
2. Boone E. Louis, Kurtz L. David: "Contemporary marketing 2005", Thomson Corporation - South – Western, USA, 2005
3. Center for Economic Analysis: 'Interventional measures to stimulate exports and reduce the trade deficit' 20010, www.cea.org.mk
4. Đorović M., Tomin A.: "Tržište i promet poljoprivrednih proizvoda", treče dopunjeno izdanje, Poljoprivredni fakultet, Beograd, 2000
5. Jović Mile: „Međunarodni marketing", posebno izdanje, IEN PRESS, Beograd, 2002
6. Kotler P., Armstrong G., Saunders J., Vong V.: "Principle of marketing", Financial Times Prentice Hall, 2012
7. State Statistical Office of Republic of Macedonia: "Statistical Yearbooks 2000-2017", www.stat.gov.mk
8. www.mzsv.gov.mk
9. www.fao.org

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

IMPACT OF SOIL FERTILIZATION ON GREENHOUSE PRODUCTION

Student: Boshevska Marija[1]
(Third cycle-PhD studies)
Mentor: Zivko Jankuloski[2]

[1]University "St. Kliment Ohridski", Faculty of biotechnical sciences, Partizanska b.b., 7000 Bitola, Macedonia
[2]University "St. Kliment Ohridski", Faculty of biotechnical sciences, Partizanska b.b., 7000 Bitola, Macedonia
e-mail:bosevskam@yahoo.com

Abstract

When the greenhouses are concerned, a key factor for profitable production is primarily the choice of location where they will be raised, but soil quality is a major prerequisite for their long-lasting sustainable production. The usual practice in these production units is the addition of large quantities of natural or artificial fertilizers in order to maintain intensive production. Unfortunately, in many countries around the world, crop growers add natural or artificial fertilizers to the "rule of thumb" principle. This practice in many cases results in excessive soil loading with nitrogen, phosphorus, potassium, humus and other substances. Such excessive and often uncontrolled fertilization of the soil has numerous unwanted consequences such as: an unplanned increase in other nutrients, problems with their solubility and availability for plants, soil salinization, contamination of the soil with toxic substances, reduced yield and product quality, eutrophication of waters and even harmful effects on human health. Therefore, the only way to plan an accurate fertilization strategy is regular agrochemical analysis of the soil. This approach is the best indicator of soil fertility and directly points to the need for additional nutrient input on a scientific basis, in order to achieve high quality yields and environmental protection.

Keywords: greenhouses, natural and artificial fertilizers, uncontrolled fertilization

Introduction

In recent decades, cultivation of vegetable crops under greenhouses has been on the rise [1], due to the numerous advantages that result in a greater and better quality yield [2].

Historically viewed, the initial idea for greenhouses production is a result of the need to cultivate heat-demanding species during the winter season, because in the greenhouses (as permanently closed units) a higher temperature, absence of wind and natural precipitation is achieved. At the same time, compared to crop production on open surfaces, the technology of growing crops in greenhouses enables cultivation of many species. Although the choice of crops depends primarily on the final economic result, the most commonly grown vegetable crops are tomato (Solanum lycopersicum), pepper (Capsicum annuum), cucumber (Cucumis sativus), onion (Allium cepa), garlic (Allium sativum), carrots (Daucus carota), eggplant (Solanum melongena), etc.; species that generally grow during the hot season of the year. However, due to the need of maintaining a profitable production, the usual practice in these production units is the addition of large quantities of natural or artificial fertilizers, which often burden the soil with increased nutrient accumulation [1].

The quality of the soil in the greenhouses and the need for fertilization

The management of soil fertility in the greenhouses is of primary importance for obtaining optimum plant production and long-term viability, which largely depends on the complex interactions between the biological, chemical and physical properties of the soil. Many of these soil properties change naturally relatively slowly, but in high-temperature conditions (especially in greenhouses raised in warm areas), these changes occur rapidly as a result of high temperature and high agronomic intake of water and fertilizers. Whether the cultivation of plants is directly in the soil or in containers, the soil must have adequate characteristics for development of vegetable crops. Unfortunately, in many countries around the world, crop growers add natural or artificial fertilizers by the 'rule of thumb' principle, which is a practice that in many cases results in excessive soil loading with nitrogen, phosphorus and potassium. Therefore, in order to find an optimal solution for the plant nutrition, it must be clear which processes in plants are sensitive to nutrient concentrations and how they will affect the development, yield and quality of plant production.

Decision-making in fertilization strategy must be based on the answers to these specific questions:

- Is the soil, with its available nutrients suitable for plants that grow on it?
- What are the critical values of the necessary plant nutrients;
- How effective would the application of natural or artificial fertilizer be and how much of it should be applied?

The only way to precisely plan the soil fertilization strategy is the agrochemical analysis of the soil right before the planting of the crops [1]. This analysis is the best indicator of soil fertility, i.e. its current capacity and the level of available nutrients. It directly indicates the need for the

introduction of natural or artificial fertilizers on a scientific basis in order to achieve high quality yields and environmental protection [3]. In the Republic of N.Macedonia this practice is regulated by the Rule-Book on the rules and procedures for organic production. According to these guidelines, prior to every use of fertilizers and every three years respectively, it is necessary to perform agrochemical analysis of the soil for determining the content of the available quantities of N, P, K, the content of organic matter, pH and EC values. Then, based on the findings and recommendations from the laboratory where the agrochemical analysis was carried out, a decision is made on the use of fertilizers for maintaining or improving fertility of the soil [11]. Only in this way would it be possible to avoid the shortage or excess of nutrients in the soil and determine the exact fertility rate for each crop [1].

Essential nutrients for growth and development of plants and their availability in the soil in the greenhouses

As plants are capable of independently synthesizing all the organic compounds needed for their development, they only need certain inorganic compounds as addition. A total of 16 inorganic elements are essential for their growth and development, as shown in Table 1.

TABLE 1
Essential nutrients and forms in which they are taken up by plants

Macronutrient	**Chemical form**	**Micronutrient**	
Carbon (C)	CO2	Iron (Fe)	Fe2+
Oxygen	H2O	Manganese (Mn)	Mn2+
Hydrogen	H2O	Zinc (Zn)	Zn2+
Nitrogen (N)	NO3-, NH4+	Copper (Cu)	Cu2+
Phosphorus (P)	H2PO4-, HPO42-	Boron (B)	H3BO3
Sulphur (S)	SO42-	Molybdenum (Mo)	MoO42-
Potassium (K) Calcium (Ca)	K+ Ca2+	Chlorine (Cl)	Cl-
Magnesium (Mg)	Mg2+		

Like all soils, greenhouse soils contain natural reserves of these micro and macro nutrients, but only a small part of them are easily accessible to crops. These are mainly nutrients in the soil solution (nitrates, magnesium, potassium and sulphates), but their amount is often low and insufficient for greenhouse crops that have high nutritional demands [1]. Therefore, the greenhouse 'super' intensive production regularly requires introduction of fertilizers by the growers themselves [4]. But the added natural or artificial fertilizer is an external input of nutrients and can have a dual effect: positive one (maintaining and increasing the production capacity of the soil), and a negative one (contamination of the soil with toxic substances).

Potentially good indicators for the total amount of nutrients in the soil in greenhouses are the quantities of nitrogen, phosphorus, calcium, magnesium and potassium.

Opposed to the open surfaces, the natural cycles of **nitrogen** in the greenhouses are disturbed due to the lack of precipitation, so its atmospheric deposition into the soil is almost insignificant. Therefore, the major source of nitrogen in the soil is the organic matter that incorporates over 90% of the soil nitrogen. Although the remains of plant crops are also a significant source of nitrogen, they are rarely left in the greenhouses (as to avoid the risk of diseases), so in these ecosystems only the remains of the roots contribute to the addition of nitrogen in the soil. This is especially emphasized if the roots of leguminous plants are concerned. Therefore, a very important source of nitrogen for the soil is manure and this is the reason why most of the greenhouses owners regularly use it as soil fertilizer. The amount of nitrogen it provides varies depending on the type of livestock (age, diet), method of cultivation, rate and method of application. For example, the cattle manure can contain 5-18 kg N / t, almost half of which quickly converts into nitrogen forms that are easily accessible to plants. Thus, due to the higher temperatures in the greenhouses, such transformations take place much faster than on open surfaces, which is another reason for its frequent use [1].

Phosphorus is an essential element for energy metabolism, especially for photosynthesis, breathing and biosynthesis of nucleic acids in the plant. Since it is easily movable in the plant, its insufficiency immediately reflects the structure of the leafs. The soil contains numerous organic and inorganic phosphorus compounds, with inorganic forms representing 50-75% of total phosphorus that are related to aluminum and calcium compounds [1]. Phosphorus requirements for plants during the rapid growth period range from 0.3-0.5 kg/ha per day [9], while in greenhouses these requirements are even greater due to intense plant growth. Although in cultivated soils phosphorus is present in abundance (about 1100 kg/ha), most of the greenhouse owners add fertilizers or manure rich in phosphorous several times a year, that increases its concentrations in the soil to maximum amounts [1].

Potassium has numerous regulatory roles in plant growth and development (synthesis of lignin and cellulose, regulation of photosynthesis, cell structure creation, cofactor in the activation of more than 50 enzymatic systems). Because of this, plants have high nutritional potassium requirements, and it is often added to the soil from external sources. Since it is easily movable through plants, its insufficiency immediately reflects on the surface of the leafs (leaf necrosis) and the taste of the crops.

Consequences of uncontrolled soil fertilization

There are numerous cases that confirm excessive use of natural and artificial fertilizers in order to improve soil characteristics. For example, during an examination of the use of fertilizers and their impact on soil in China, it was found that the excessive application of

nitrogen and phosphorus fertilizers was up to 5 times higher than the actual crop requirements and over 35% of the surveyed greenhouse grown tomato crops received > 1000 kg N/ha [8]. There is data showing that in the greenhouses concentrations of nitrogen, phosphorus, potassium and the amount of humus increases with the increase in the number of years planted and their peak values are observed after 5-10 years [7]. This is due to the continuous input of N, P, K 'from the outside', without monitoring their consumption by the plants themselves. Excessive and uncontrolled fertilization of the soil has numerous negative consequences. For example, the use of combined fertilizers can help supply the soil with one nutrient but it can result with an unwanted increase in other nutrients. At the same time, the excessive use of natural and artificial fertilizers leads to soil salinization, which is especially harmful for young plants, that leads to drying of the root system and reduces the ability of the root to soak water [5]. The frequent practice of adding large volumes of nitrogen fertilizers increases the concentrations of nitrates in the plant parts used in human consumption, as well as their levels in groundwater to amounts harmful to human health. Therefore, determining the correct input of nitrogen in the greenhouses is one of the biggest challenges for the owners of these production units. For example, one correct application of nitrogen would involve the input of 20-40 kg N/ha during the planting of the crops, followed by a few more applications during the growing period [1]. In addition, due to the protection of groundwater from nitrates originating from agricultural sources, the use of manure must not exceed 170 kg N/ha annually [11]. Artificial fertilizers rich in phosphorus, nitrogen and potassium are an important source of trace elements that cause soil pollution. Studies have shown that especially phosphate fertilizers contain high amounts of As, Cd, Cu, Cr, Ni, V and Zn, of which Cd values were several times higher than the maximum allowed in different countries [6].

Although phosphorus does not directly affect human health, it reduces the yield and quality of crops. In addition, its excessive concentrations can cause problems with the solubility of other nutrients and their unavailability for plants. Thus, part of the phosphorus introduced through artificial fertilizer or manure is used by plants the same year of application, but a significant part accumulates in the soil as a residual phosphorus that can be used for many years after. On the other hand, excessive concentrations of phosphorus in the soil are a direct danger for eutrophication of waters, which in turn leads to the emergence of another environmental problem [9]. High concentrations of potassium, according to studies, improve the taste of tomatoes and also increase the concentration of β-carotene and lycopene in them. However, its high concentrations often lead to antagonistic restrictions in the intake of calcium and magnesium [5]. The high concentration of humus in the soil affects the behavior of the trace elements, especially in terms of the strong fixation of Cu which provokes toxic effects in livestock food [10]. These are just a few of the many harmful consequences of uncontrolled addition of nutrients to the soil. Today, with numerous examinations, the boundaries of the minimum and maximum concentrations required for most of the plant crops are clearly determined. Therefore the best strategy is that their representation in the soil is being kept slightly higher than their critically satisfactory values. Accordingly, in order to prevent the

negative effects of excessive and uncontrolled soil fertilization, balanced fertilization schemes are needed. They must be based on knowledge of the adequate plant nutritional needs in correlation with soil reserves of nutrients, which are determined solely by regular agrochemical soil analysis.

Conclusions

- ✓ The cultivation of vegetable crops under greenhouses is a trend that is growing worldwide due to the many advantages it offers (organic and intensive production of various crops, economic benefits, etc.)
- ✓ Greenhouse soils contain natural reserves of these micro and macro nutrients, but their amount is often low and insufficient for greenhouse crops that have high nutritional demands. Therefore, the greenhouse 'super' intensive production regularly requires introduction of fertilizers by the growers themselves
- ✓ In many countries around the world, crop growers add natural or artificial fertilizers by the 'rule of thumb' principle, which is a practice that in many cases results in excessive soil loading with nitrogen, phosphorus and potassium
- ✓ This excessive and uncontrolled fertilization of the soil has numerous negative consequences (unwanted increase in nutrient concentrations, soil salinization, drying of root systems of plants, decreased ability of the root to absorb water, eutrophication of water with nutrients of agricultural origin, and danger for human health)
- ✓ In order to prevent the negative effects of excessive and uncontrolled soil fertilization, balanced fertilization schemes are needed. They must be based on knowledge of the adequate plant nutritional needs in correlation with soil reserves of nutrients
- ✓ Therefore, the only way to plan an accurate fertilization strategy is regular agrochemical analysis of the soil. This approach is the best indicator of soil fertility and directly points to the need for additional nutrient input on a scientific basis, in order to achieve high quality yields and environmental protection

References

[1] Baudoin,W., Nono-Womdim, R., Lutaladio, N & Hodder,A. (2013). **Good Agricultural Practices for greenhouse vegetable crops.** Food and Agriculture Organization of the United Nations Plant Production and Protection Division

[2]Агенција за поттикнување на развојот на земјоделството http://agencija.gov.mk/%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%86%D 0%B8/

[3] Трајкова Ф., Златковски В. (2017). **Водич за земање почвени проби од земјоделски површини.**

Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип, Земјоделски факултет
[4] Агроалтернатива. **Контрола на плодноста на почвата основа за рационално аплицирање на минерални ѓубрива**
http://agroalternativa.info/kontrola-na-plodnosta-na-pochvata-osnova-za-ratsionalno-aplitsirane-na- mineralni-gubriva/

[5] Hochmuth, G. J (2018). **Fertilizer Management for Greenhouse Vegetables.** Florida Greenhouse Vegetable Production Handbook, Vol 3. IFAS Extension. University of Florida

[6] Molina, M., Aburto, F., Caldero,R., Cazanga,M & Escudey,M. (2009). **Trace Element Composition of Selected Fertilizers Used in Chile: Phosphorus Fertilizers as a Source of Long-Term Soil Contamination.** *Soil and Sediment Contamination*, 18:497–511, 2009

[7] Jing Li, Yan Xu, Hongguang Liu. (2019). **Variations of soil quality from continuously planting greenhouses in North China.** Int J Agric & Biol Eng Open Access at https://www.ijabe.org Vol. 12 No.1

[8] Qing Chen, Xiaosheng Zhang, Hongyan Zhang, Peter Christie, Xiaolin Li, Dieter Horlacher and Hans- Peter Liebig. (2004). **Evaluation of current fertilizer practice and soil fertility in vegetable production in the Beijing region.** *Nutrient Cycling in Agroecosystems* **69:** 51–58, 2004.

[9] Syers, J.K., Johnston.A.E. & Curtin,D. (2008). **Efficiency of soil and fertilizer phosphorus use Reconciling changing concepts of soil phosphorus behaviour with agronomic information**. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Rome

[10] Kabata-Pendias,A. (2001) **Trace elements in soils and plants**. Third edition. Boca Raton London New York Washington, D.C.

[11] Службен весник на Република Македонија бр. 27 (2014) **Правилник за правила и постапки за растително органско производство.**

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference ”Healt and Food Technologies”, 27-28 June 2019.

CHICKEN PATÊ PRODUCTION TECHNOLOGY

Emilija Kochovska1, Karolina Achkovska1
Mentor: Associate Professor 1*Elena Joshevska, PhD
1Faculty of Biotechnical Sciences, University St. ‘’Kliment Ohridski”, Bitola, R.N.Macedonia

Abstract:
Meat patê belongs to the group of meat products that have the highest consumption on the market. They are usually produced from the internal organs (liver) of cattle and pork or chicken meat. The paper presents the technological procedure for obtaining chicken patê from MDM (mechanically deboned meat) and chicken legs. Sensory evaluation shows a good taste with an average grade of 4.3, odor 4.4 and a lower score for consistency 3.6. The proposed technological procedure enables the production of chicken meat patê for home conditions.
Key words: meat patê, sensory evaluation, quality, technology

Introduction

Meat and meat products represent high-quality foods of high nutritional and biological value, especially because of protein content; (Drljačić et al., 2010). Intensive livestock production involves the breeding of a larger number of animals in a small area, with constant maintenance of their health and increasing productivity (Drljačić et al., 2010).

Poultry is a product that is categorized as containing high nutritional value and dietary characteristics. This meat has always been demanded by consumers, satisfying the tastes of the most demanding consumers. Poultry meat is consumed equally throughout the year, regardless of the season, and new poultry breeding technologies contribute to the increase in consumption. The processing industry uses a part of poultry for the production of various meat products such as sausages, cans and pâté, (Vasilev & Kitanovski, 2005).

Poultry pâté is produced from boiled mechanically separated meat of various poultry, skin, and internal organs of poultry, grease or fatty tissue of poultry, soup, additional ingredients and additives. They contain at least 15% minced liver, poultry meat, chicken meat or turkey meat that can be placed on the market as a liver patch, poultry pâté, chicken pate and turkey pâté.

The paper describes a technological procedure for the production of chicken pâté in laboratory conditions with additional ingredients for improving taste and addition of natural stabilizers.

Material and methods

Raw material, spices and equipment for the production of poultry pâté

As a test material, chicken MDM (Mechanically Deboned Meat) and chicken legs were used to the required consistency. Chicken soup and 60 ml of olive oil, butter and 10 g of starch as a natural thickener was added in the mixture. As for the spices salt, pepper and parsley were used. A piece of chicken MDM and chicken legs as well as added ingredients were blended until a homogeneous mixture was obtained. This kind of mixture was placed into a bowl where the spices were added. Then the mixture was boiled for about 40 minutes on low heat. The technology of pâté was done at the Laboratory for quality control of meat products at the Faculty of Biotechnical Sciences, Bitola, and R. N. Macedonia.

Sensory analysis

After obtaining appropriate consistency, the pâté was prepared for sensory analysis. The analysis was done by students at the Faculty of Biotechnical Sciences. There were total of 11 participants. The representative properties of the pâté were assessed using the method of corrected five-scaled point system and rating method (Radovanović & Popov-Raljić, 2001/2002). The examination of the sensory characteristics comprised: odor, taste, color, and consistency. For each of the examined properties, a coefficient of importance was determined. The assessed properties are evaluated with grades 1 to 5. The estimate for each property is multiplied by the coefficient of validity, and their sum expressed in percent (%) denotes percent of the maximum possible quality. When this is divided by the sum of the coefficient of validity ($\Sigma = 20$), a weighted average value, i.e. a general quality assessment of the examined pâté is obtained.

Results and Discussion

The performing the whole technological procedure was performed on a satisfactory hygienic level, cutting on Inox tables, using a specialized set of butchers knives and gloves.

The technological production process includes multiple steps:

1) Cutting (preparing meat of required pieces);
2) Adding of additives and spices;
3) Blending the mixture
4) Boiling about 40 minutes on low heat
5) Placing the pâté into a small separate bowls
6) Cooling at the temperature of 0-4°C

Figurative presentation of chicken patê production technology

a) b)

Figure 1. Chicken legs and chicken MDM (Mechanically Deboned Meat)

a) b) c)

Figure 2. Adding of meat and additives into a blender

The next technological step is boiling the mixture along with the spices that have been spilled through continuous mixing until we get a thicker consistency.

a) b) c)

Figure 3. Boiling about 40 minutes on low heat with spices and prepared chicken patê

The results of evaluating the properties by the evaluators are shown in Table 1.

Table 1 Sensory analysis of chicken pâté

Selected quality indicators	**Score**
Odor	4.4
Color	4.2
Taste	4.3
Consistency	3.6
$\bar{x}$	4.12
% of maximum quality	82.40

As of Table 1, it can be determined that the pâté has been shown to be a satisfactory sensory score, with most of the scores being obtained for the odor 4.4 and the taste 4.3. The lowest score was obtained for consistency of 3.6, as a result of the lower fat content that was used as well as the used MDM. Consistency appeared runny. It is necessary to store the pâté in the refrigerator at a temperature of 0-4 ° C in order to obtain the necessary consistency. The color rating was 4.2, probably due to the raw used material.

Kolbábek et al., (2018) evaluated the sensory traits of several pâtés made from liver and less valuable fresh or frozen meat cuts (neck, brisket and plate) of eland and cattle. Four batches of pâté made from fresh and frozen material (45 and 90 days) were tested by 35 panellists using sensory profiling method with 14 descriptors. The authors reported that chicken liver batches scored better in sensory traits of overall appearance, pleasantness of taste, colour and intensity of colour, colour hue and textural friability, overall texture and of pleasantness of consistency. Our results are similar with the aforementioned expat regarding the consistency.

Conclusions

The following conclusions can be made on the basis of the foregoing production technology: 1) The meat used for chicken pâté production meets the quality criteria and provides a tasty product; which is confirmed by the results obtained from the sensory evaluation;

2) The manufactured chicken pâté fulfill the basic hygienic regulations because the equipment, the machines and the auxiliary materials are made of stainless steel so that the possibility of microbiological contamination is reduced to a minimum.
3) The proposed technological procedure enables the production of pâté using various spices or enrichment with functional components.

References:

Drjačić A., Krstić M., Marković R., Šefer D., Đurić J., Baltić Ž.M., 2010. Uticaj tufozela, kao dodatka hrani na mesnatost različitih kategorija svinja. Tehnologija mesa 51, 1, p.12-17.
Kolbábek, P., Maxová, P., Kouřimská, L., Lukešová, D., Kotrba, R., 2019. Sensory Evaluation of Liver/Meat Pâté Made from Fresh or Frozen Eland Meat and Beef. Scientia Agriculturae Bohemica, 50, p. 71-79. DOI: 10.2478/sab-2019-0011
Vasilev K, Kitanovski D. Technology of poultry meat and eggs. Faculty of Biotechnical Sciences, St. Kliment Ohridski, University, Bitola, 2005, p.190-313, Print ISBN 9989-870-37-3.[in Macedonian].
Radovanovic R., Popov-Raljic J 2000/2001. Senzorna analiza prehrambenih proizvoda, Belgrad, p.242-245.

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

ПОТЕНЦИАЛНОТО ДЕЙСТВИЕ НА ГРЕЛИНА В ЧЕРНИЯ ДРОБ НА ДИЕТИЧНО МАНИПУЛИРАНИ ЖЕНСКИ ПЛЪХОВЕ ЧРЕЗ ГРЕЛИНОВ РЕЦЕПТОР GHS-R1

Н. Пенкова[1], П. Хрисчев[2], Е. Анталис*, П. Атанасова[1], К. Георгиева[2]
1. Катедра по Анатомия, хистология и ембриология, Медицински Университет Пловдив, България.
2. Катедра по Физиология,
Медицински Университет Пловдив, България.
***Студент, Медицински Факултет,**
Медицински Университет Пловдив, България.

GHRELIN POTENTIAL ACTIONIN THE LIVER OF DIETETIC MANIPULATED FEMALE RATS VIA GHRELIN RECEPTOR GHS-R1

N. Penkova[1], P. Hrischev[2], E. Antalis*, Pepa Atanassova[1], K. Georgieva[2]
1. Dept. of Anatomy, Histology and Embryology,
Medical University of Plovdiv, Bulgaria.
***Student, Medical Faculty, Medical University of Plovdiv, Bulgaria.**

Abstract

Ghrelin interferes with metabolic processes in hepatocytes through the central mechanisms such as the release of growth hormone from adenohypophysis, activation of hypothalamic neurons producing the orexigenic neuropeptide Y. The latest research shows a direct effect of ghrelin on the adipocytes and lipogenesis. In hepatocytes the activation of GHS-R1a increased triglyceride synthesis. The aim of our study is to investigate the immunohistochemical expression of ghrelin receptor GHS-R1 in the liver of female rats treated with a high-lipid high-carbohydrate diet as an evidence of the direct role of gralin in the hepatic metabolism. Material and methods: Female Wistar rats (n=8) were treated with a high-fat-high-carbohydrate diet (HFHCD) for 16 weeks. Control rats (n=8) were fed for 16 weeks with a standard rat chew. Body weight, BMI, total cholesterol and HDL cholesterol were measured at baseline, periodically and at the end of the experiment. Immunohistochemical study (IHC) was performed on the liver of the both groups with primary ghrelin receptor antibody GHSR1 (goat polyclonal antibody GHSR-1: sc-10351 - Santa Cruz Biotechnology USA). Results: The HFHCD female rats had biometric data including obesity, changes in BMI and serum cholesterol levels that showed development of metabolic syndrome. IHC reaction in the liver of the control group was negative. In the liver of rats treated with HFHCD, we detected expression of GHS-R1. The ghrelin receptor was positivized in small groups of hepatocytes located around central viens and periportal spaces. Conclusin: The presence of ghrelin receptors in hepatocytes allows ghrelin to interfere directly in their metabolism and lipogenesis. Expression of the ghrelin receptor in liver can be used as one of the biomarkers for the detection of metabolic syndrome and diseases associated therewith.

Keywords: ghrelin, GHS-R1, rat, liver, lipogenesis

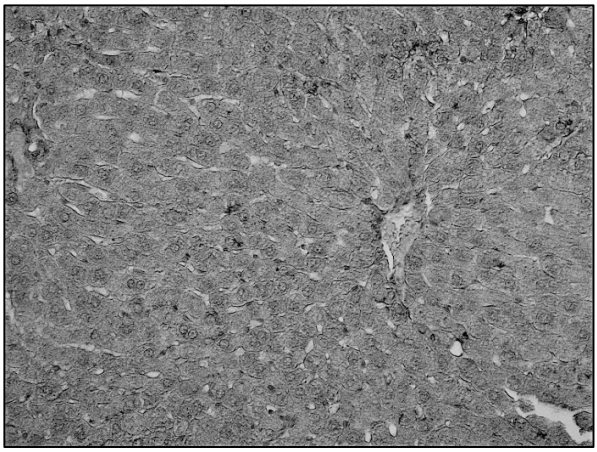
Въведение Грелинът се намесва в метаболитните процеси в хепатоцитите чрез централни механизми като освобождаване на растежния хормон от аденохипофизата, активиране на хипоталамусни неврони, продуциращи орексигенния невропептид Y и други пътища, които регулират приема на храна, телесното тегло и липогенезата (Cowley et al., 2003; Mason et al., 2014). Последните проучвания показват директни ефекти на грелина върху адипоцитите и липогенезата в бялата мастна тъкан чрез грелинови рецептори GHS-R1 (Davies et al., 2009). В хепатоцитите, активирането на GHS-R1 от грелина повишава синтеза на триглицериди чрез експресията на гени, свързани с липогенезата (Li et al., 2014). Нормалните функции на черния дроб са от ключово значение за развитието на метаболитния синдром. Неалкохолната чернодробна стеатоза е често срещано състояние при затлъстяване и се приема като предшественик на метаболитния синдром (Petta et al., 2016). Грелинът вероятно участва в развитието на това състояние, тъй като участва в регулацията на липидния метаболизъм на хепатоцитите (Marchesini et al., 2003; Uribe et al., 2008; Li et al., 2014).

Цел Целта на нашата работа е да се проучи имунохистохимичната експресия на грелинов рецептор GHSR1 в черния дроб на женски плъхове, третирани с високо-липидна високо-въглехидратна диета, в доказателство за директната роля на грелина в чернодробния метаболизъм.

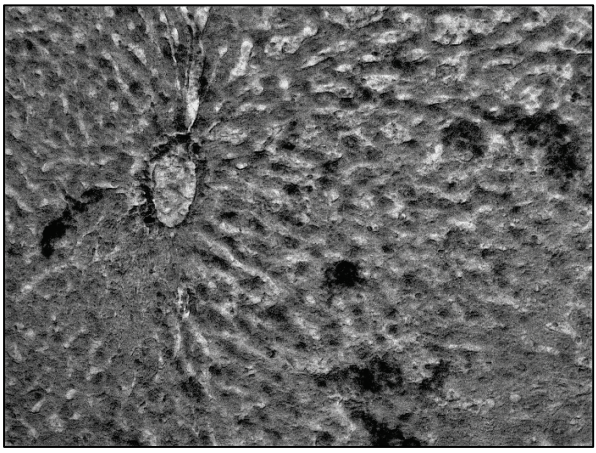
Материал и методи Женски плъхове от породата Wistar (n=8) бяха хранени в продължение на 16 седмици с високо-липидна високо-въглехидратна диета ВЛВВ диета. Контролна група Wistar женски плъхове (n=8) бяха хранени за същия период от време със стандартна виварна. В началото, периодично и в края на експеримента беше измервано тяхното тегло, BMI, общ холестерол и HDL холестерол. На 16-та седмица плъховете бяха декапитирани. Черният дроб на животните от двете групи след фиксация в 10% формалин и включване в парафин беше проучван имунохистохимично по ABC метода с ABC Staining System (Santa Cruz Biotechnology, USA) с първично антитяло за грелинов рецептор GHSR1 (goat polyclonal antibody GHSR-1: sc-10351 - Santa Cruz Biotechnology USA).

Резултати Получените резултати показваха, че опитната група диетично манипулирани женски плъхове с ВЛВВД започват да повишават теглото си от 11-та седмица нататък, което се запазва до края на експеримента (16-та седмица). Тегло на експерименталната група (g) от 11 седм. до края на експеримента #P=0.078, *P<0.05 диетично-манипулирани с/у контролни. В края на експеримента (16-та седмица) диетично манипулираните животни имаха по-висок BMI в сравнение с контролните (0.69 ± 0.02 $g\cdot(cm^2)^{-1}$ с/у 0.63 ± 0.02 $g\cdot(cm^2)^{-1}$, $P<0.01$). В края на експеримента серумната концентрация на общия холестерол беше сигнификантно по-висока при диетично манипулираните животни, съпоставени с контролните (2.00 ± 0.09 $mmol\cdot l^{-1}$ с/у 1.67 ± 0.10 $mmol\cdot l^{-1}$, $P<0.05$). Беше установен сигнификантен основен ефект на диетата. Женските плъхове от диетично-манипулираната група имаха по-ниски концентрации на HDL-холестерол спрямо тези от контролната група (1.11 ± 0.05 $mmol\cdot l^{-1}$ с/у 1.31 ± 0.05 $mmol\cdot l^{-1}$, $P=0.01$).

Единични хепатоцити от черния дроб на контролната група женси плъхове показаха слаба имунохистохимична реакция за грелинов рецептор GHS-R1. В черния дроб на опитната група диетично манипулирани плъхове с ВЛВВД установихме интензивна експресия на GHSR1. Рецепторът на грелин се позитивизира в хепатоцити, разположени в различни участъци на чернодробните делчета - около v. cantralis, междинните зони и перипорталните пространства.



Фиг. 1. Черен дроб на женски плъхове, контролна група. ИХХ реакция за грелинов рецептор GHS-R1. Единични хепатоцити със слаба реакция за GHS-R1. Увл. х 200.



Фиг. 2. Черен дроб на женски плъхове с ВЛВВД. Позитивна ИХХ реакция за грелинов рецептор GHS-R1. Експресия на GHS-R1 в хепатоцити с интензивна цитоплазмена реакция за GHS-R1. Увл. х 200.

Дискусия В нашето проучване установяваме, че лонгитудиналната ВЛВВД води до затлъстяване и промени в биохимичните показатели, характерни за развитието на метаболитен синдром. Успоредно с това се наблюдава повишена експресия на грелинов рецептор GHS-R1 в хепатоцитите на диетично манипулираните женски плъхове.

Орексиногенният хормон грелин се свързва с развитието на хепатостеотоза и нейната прогресията до неалкохолна чернодробвна стеатоза. При това патологично състояние има свръхакумулиране на триглицериди в хепатоцитите. Прекомерното отлагане на триглицериди в хепатоцитите произтича от повишеното доставяне на свободни мастни киселини в черния дроб от няколко различни източника: излишни хранителни мазнини, по-високо освобождаване на свободни мастни киселини от адипоцитите чрез липолиза, както и повишена хепатитна линогенеза de novo (Chalasani et al., 2012). Неалкохолната чернодробна стеатоза е установена при пациенти със затлъстяване, дислипидемия, инсулинова резистентност и диабет тип 2 (Utzschneider et al., 2006). Грелин индуцира чернодробна стеатоза, увеличавайки липидното капково число и съдържанието на триглицериди в хепатоцитите чрез GHS-R1-зависим механизъм. По време на периоди на енергийна недостатъчност експозицията на грелин може да ограничи използването на енергия в

специфични депа на бяла мастна тъкан чрез GHS-R1-зависимо задържане на липиди в адипоцитите (Davies et al., 2009).

Заключение Опитната група плъхове, третирани с ВЛВВД показва биометрични данни, включващи затлъстяване, промени в BMI серумни нива на холестерол, които са характерни при развитие на метаболитен синдром. Наличието на рецептори за грелин в хепатоцитите позволява на грелина да се намесва директно в техния метаболизъм, включително и в синтеза на липиди. Експресията на рецептора на грелин в черния дроб може да се използва като един от биомаркерите при проучване на метаболитения синдром и заболявания, свързани с него.

Библиография

1. Chalasani N, Younossi Z, Lavine JE, Diehl AM, Brunt EM, Cusi K, Charlton M, Sanyal AJ. The diagnosis and management of non-alcoholic fatty liver disease: practice Guideline by the American Association for the Study of Liver Diseases, American College of Gastroenterology, and the American Gastroenterological Association. Hepatology. 2012;55:2005–2023.
2. Cowley, M.A., Smith, R.G., Diano, S., Tschöp, M., Pronchuk, N., Grove, K.L., Strasburger, C.J., Bidlingmaier, M., Esterman, M., Heiman, M.L., Garcia-Segura, L.M., Nillni, E.A., Mendez, P., Low, M.J., Sotonyi, P., Friedman, J.M., Liu, H., Pinto, S., Colmers, W.F., Cone, R.D., Horvath, T.L. The distribution and mechanism of action of ghrelin in the CNS demonstrates a novel hypothalamic circuit regulating energy homeostasis. Neuron. 2003;37:649-61.
3. Davies JS, Kotokorpi P, Eccles SR, Barnes SK, Tokarczuk PF, Allen SK, Whitworth HS, Guschina IA, Evans BA, Mode A, Zigman JM, Wells T. Ghrelin induces abdominal obesity via GHS-R-dependent lipid retention. Mol Endocrinol. 2009;23(6):914-24.
4. Li Z, Xu G1, Qin Y, Zhang C, Tang H, Yin Y, Xiang X, Li Y, Zhao J, Mulholland M, Zhang W. Ghrelin promotes hepatic lipogenesis by activation of mTOR-PPARγ signaling pathway. Proc Natl Acad Sci U S A. 2014;111(36):13163-8.
5. Mason BL, Wang Q, Zigman JM. The central nervous system sites mediating the orexigenic actions of ghrelin. Annu Rev Physiol. 2014;76:519-33.
6. Petta S, Gastaldelli A, Rebelos E, Bugianesi E, Messa P, Miele L, Svegliati-Baroni G, Valenti L, Bonino F. Pathophysiology of Non Alcoholic Fatty Liver Disease. Int J Mol Sci. 2016; 17(12): 2082.
7. Marchesini G, Pagotto U, Bugianesi E, De Iasio R, Manini R, Vanni E, Pasquali R, Melchionda N, Rizzetto M. Low ghrelin concentrations in nonalcoholic fatty liver disease are related to insulin resistance. J Clin Endocrinol Metab. 2003 Dec;88(12):5674-9.
8. Uribe M, Zamora-Valdés D, Moreno-Portillo M, Bermejo-Martínez L, Pichardo-Bahena R, Baptista-González HA, Ponciano-Rodríguez G, Uribe MH, Medina-Santillán R, Méndez-Sánchez N. Hepatic expression of ghrelin and adiponectin and their receptors in patients with nonalcoholic fatty liver disease. Ann Hepatol. 2008;7(1):67-71.
9. Utzschneider KM, Kahn SE. Review: The role of insulin resistance in nonalcoholic fatty liver disease. J Clin Endocrinol Metab. 2006; 91, 4753–61.

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

ФИТОХИМИЧЕН СЪСТАВ И БИОЛОГИЧНА АКТИВНОСТ НА TANACETUM PARTHENIUM L.

Славка Стефанова[1], Живко Пейчев[2], Людмил Пейчев[1]
[1] Медицински университет Пловдив – Фармацевтичен факултет, катедра по Фармакология и лекарствена токсикология
[2] Медицински университет Пловдив – Факултет по обществено здраве, катедра по Медицинска информатика, биостатистика и електронно обучение

PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF TANACETUM PARTHENIUM L.

Slavka Stefanova[1], Zhivko Peychev[2], Ludmil Peychev[1]
[1] Medical University Plovdiv – Pharmacy Faculty, Dept. Pharmacology and Drug Toxicology
[2] Medical University – Plovdiv, Faculty of Public health, Section Medical informatics, biostatistics and e-learning

Abstract

Tanacetum parthenium L. is a medicinal plant of the Asteraceae family, widely grown in the large regions of the world. Folk medicine uses the plant as a analgesic, anti-inflammatory, antipyretic agent. Scientific studies have found out that extracts of the plant contain some groups of biogically active compounds: sesquiterpene lactones, flavonoids, pinenes and volatile oils. Antispasmodic and anticancer agent is due to lactones. Hydroalcoholic extract from T. parthenium L. inhibits growth of *Leishmania amazonesis*, *Mycobacterium tuberculosis* and *Mycobacterium avium.* Insecticidal activity is due to monoterpenes, sedative and light calming effect is determened by alpha-pinene. Clinic studies show anti-mucosal action. Literary data indicate that the pharmacological effects of the separate ingredients of the plant are lightly studied. Future experimental studies on the biological activity of T.parhtenium will unveil opportunities about the therapeutical application of the extracts of the plant.

Keywords: Tanacetum parthenium, biochemical and pharmacological review

Въведение

Tanacetum parthenium L. е лечебно растение от сем. Asteraceae. Разпространено в Европа, Балканите, Австралия, Китай, Япония, Северна Африка, Канада и Съединените щати. Ароматно многогодишно растение с височина 0,3–1 m. Листата са жълтозелени подобни на хризантема. Цъфти с жълти цветове от юли до октомври (Castleman, 1991; Jain,1999). Tanacetum parthenium е известно още под следните имена: Matricaria parthenium L., Хризантема партениум, Бакалавърски бутон, Маргаритка, Санта Мария, Дива лайка, Лайка Гранде, Майка билка и други (Duke, 1985; Jackson, 1986; Meyer, 1934; Castleman, 1991; Chavez, 1999).

Исторически данни

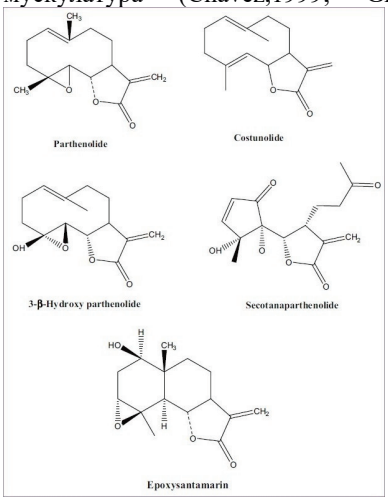
През V в. пр. Хр. – гърците го наричат „Партений“ – животоспасяващо средство за падналите строители от сградата на Партенона. През I-ви век (Диоскорид) го използва като антипиретик. (Chavez, 1999; Setty, 2005). В Андите (индианците) прилагат растението при колики и болки в бъбреците. Населението на Костарика го използва за подобряване на храносмилането, като еметично и очистително средство при глисти. В Мексико е намерило приложение като спазмолитик за регулиране на мензиса. През XVIII-ти век. растението получава названието "Средновековен аспирин„.

Химически състав

Най-важните биологично активни съединения, изолирани от растението са: флавоноиди, пинени, летливи масла и сесквитерпеновите лактони, като основният от тях е партенолид. (Chavez, 1999; Heptinstall, 1992; Bohlmann, 1982).

Сесквитерпенови лактони

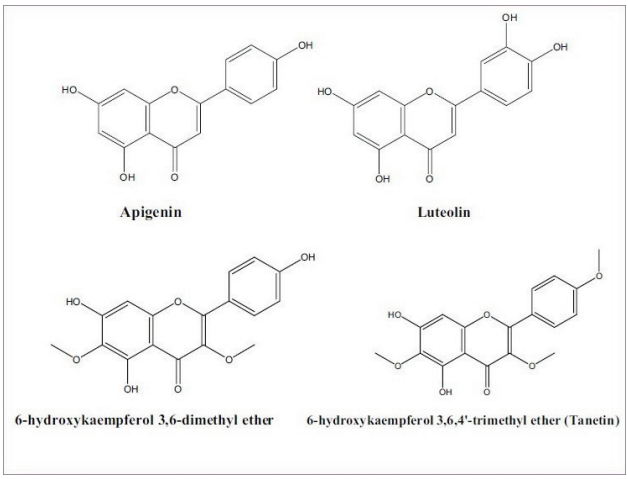
От сесквитерпенови лактони най-голямо е съдържанието на партенолид (85%), следван от артеканин (25%), артеморин, балканин, канин, костунолид и др. (Setty, 2008). Изолирани в чист вид сесквитерпенови лактони притежават спазмолитична активност, която вероятно седължи на инхибиране на притока на извънклетъчен калций в клетките на съдовата гладка мускулатура (Chavez,1999; Groenewegen, 1986; Williams, 1999). Фигура.2.



Фигура 2. Сесквитерпенови лактони от T. parhenium

Флавоноиди

Изолирани са следните флавоноиди: 6-хидроксикамферол 3,6-диметилетер, 6-хидроксикамферол танетин, кверцетагетин 3,6-диметилов етер, апигенин, лутеолин, сантин, яцеидин и центуеридин (Williams, 1999; Williams, 1995; Long, 2003; Hall, 1979). Фигура. 3.



Фигура 3. Флавоноиди от T. parhenium

Биологична активност на T. parthenium L.

Експериментални изследвания върху растението установяват противовъзпалителен, вазодилатиращ, противомикробен и противораков ефект, а клинични експерименти разкриват антимигренозна активност.

Противовъзпалителният ефект е резултат от блокиране синтеза на простагландини. Екстрактите с хлороформ от листата на растението са богати на сескитерпенови лактони. Те блокират синтеза на възпалителните простагландини в плъхове и човешки левкоцити. Инхибирането е необратимо и ефектът не е резултат от цитотоксичност. Проучванията показват, че съдържащите се липофилни съединения, различни от партенолид, могат да бъдат свързани с противовъзпалителната активност – намаляване на окислителното разрушаване на човешките неутрофили (Sumner, 1992; Collier, 1980; Brown, 1997). Доказано е инхибиране на фосфолипаза A_2 в тромбоцитите. Както и инхибиране на простагландин синтетазата от партенолиди. (Makheja, 1982; Pugh, 1988).

Вазодилататиращият ефект се свързва с блок на К+ канали (Barsby, 1992; Barsby, 1993), в резултат на което се блокира освобождаването на серотонин и хистамин от клетките. Екстрактът с хлороформ от T.vulgare инхибира освобождаването на хистамин от перитонеалните мастни клетки на плъх по различен механизъм от този на кромогликат и кверцетин, които са инхибитори на мастните клетки (Hayes, 1987).

Противомикробен ефект – T.vulgare инхибира растежа на грам-положителни бактерии, дрожди и нишковидни гъби. (Chavez,1999) Хидроалкохолен екстракт от Вратигата потиска растежа на *Leishmania amazonesis* при IC_{50}=29 mkg/ml, докато дихлорометановата фракция инхибира растежа при IC_{50}=3,6 μg / mL. Партенолидът също така инхибира *Mycobacterium tuberculosis* и *Mycobacterium avium* при минимална инхибираща концентрация от 16, респ. 64 mkg/ml, съответно. (Tiuman, 2005).

Противоракова активност – партенолид и подобни лактони показват противоракова активност срещу няколко човешки ракови клетъчни линии, включително човешки фибробласти, човешки ларингеален карцином, човешки епидермоиден рак на назофаринкса и анти-Епщайн-Бар ранната антигенна активност. (Ross, 1999; Miglietta, 2004; Kapadia, 2002).

Антимигренозен ефект

Многоцентрово, рандомизирано, двойно-сляпо, плацебо контролирано проучване при мигрена не показва убедителни данни за клинична ефикасност и безопасност на екстракт от растението (Lancet, 1985; Murphy, 1988; Groenewegen, 1992). Мета-анализите направени в тази насока не разполагат с убедителни доказателства за по-висока ефикасност на T. partenium в сравнение с плацебо. Преди повече от десетилетие в клиничната практика беше регистрирана хранителна добавка, съдържаща стандартизиран екстракт от T. parthenium под търговското име Мигренон. Една течна капсула от препарата съдържа 0.43 mg партенолид и се използва при мигренозно главоболие, ревматични болки, при спазми на гладката мускулатура на матката и кръвоносните съдове.

Заключение

Богатият химически състав, експерименталните и клинични данни ни дават основание да се продължат фармакологичните изследвания върху растението. Разнообразието на биологично активните съставки в T. parthenium е предпоставка за разкриване на нови клинични приложения.

Литература

1. Duke JA. Boca Raton, FL: CRC Press; 1985. CRC Handbook of Medicinal Herbs.
2. Jackson B, McDonald RL. Magic and Medicine of Plants. In: Dobelis IN, editor. Pleasantville, NY: Reader's Digest Assoc; 1986.
3. Meyer JE. Hammond IN: Hammond Book Co; 1934. The Herbalist.
4. Castleman M. Emmaus, PA: Rodale Press; 1991. The Healing Herbs.
5. Chavez M, Chavez P. Feverfew. Hosp Pharm. 1999;34:436–61.
6. Jain NK, Kulkarni SK. Antinociceptive and anti-inflammatory effects of *Tanacetum parthenium*L.extract in mice and rats. J Ethnopharmacol. 1999;68:251–9.
7. Heptinstall S, Awang DW, Dawson BA, Kindack D, Knight DW. Parthenolide Content and Bioactivity of Feverfew (*Tanacetum parthenium* (L.) Schultz-Bip.). Estimation of Commercial and Authenticated Feverfew Products. J Pharm Pharmacol. 1992;44:391–5.
8. Setty AR, Sigal AH. Herbal medications commonly used in the practice of rheumatology: Mechanisms of action, efficacy, and side effects. Semin Arthritis Rheum. 2005;34:773–84.
9. Sumner H, Salan U, Knight DW, Hoult JR. Inhibition of 5-lipoxygenase and cyclo-oxygenase in leukocytes by feverfew.Involvement of sesquiterpene lactones and other components. Biochem Pharmacol. 1992;43:2313–20.
10. Bohlmann F, Zdero C. Sesquiterpene Lactones and Other Constituents from *Tanacetum parthenium*. Phytochemistry. 1982;21:2543–9.
11. Groenewegen WA, Knight DW, Heptinstall S. Compounds extracted from feverfew that have anti-secretory activity contain an alpha-methylene butyrolactone unit. J Pharm Pharmacol. 1986;38:709–12.
12. Begley M, Hewlett M, Knight D. Revised structures for guaianolide-methylenebutyro-lactones from feverfew. Phytochemistry. 1989;28:940–3.
13. Williams CA, Harborne JB, Eagles J. Variations in lipophilic and polar flavonoids in the genus Tanacetum. Phytochemistry. 1999;52:1301–6.
14. Williams CA, Harborne JB, Geiger H, Hoult JR. The flavonoids of *Tanacetum parthenium* and *T. Vulgare* and their anti-inflammatory properties. Phytochemistry. 1999;51:417–23.
15. Williams CA, Hoult JR, Harborne JB, Greenham J, Eagles J. A biologically active lipophilic flavonol from *Tanacetum parthenium*. Phytochemistry. 1995;38:267–70.
16. Long C, Sauleau P, David B. Bioactive flavonoids of *Tanacetum parthenium* revisited. Phytochemistry. 2003;64:567–9.
17. Hall I, Lee K, Starnes C, Sumida Y, Wu R, Waddell T. Anti-inflammatory activity

sesquiterpene lactones and related compounds. J Pharm Sci. 1979;68:537–42.
18. Collier HO, Butt NM, McDonald WJ, Saeed SA. Extract of feverfew inhibits prostaglandin biosynthesis. Lancet. 1980;2:922–3.
19. Brown AM, Edwards CM, Davey MR, Power JB, Lowe KC. Pharmacological activity of feverfew (*Tanacetum parthenium* [L.] Schultz-Bip.): Assessment by inhibition of human polymorphonuclear leukocyte chemiluminescence *in vitro*. J Pharm Pharmacol. 1997;49:558–61.
20. Makheja AN, Bailey JM. A platelet phospholipase inhibitor from the medicinal herb feverfew (*Tanacetum parthenium*) Prostaglandins Leukot Med. 1982;8:653–60.
21. Pugh WJ, Sambo K. Prostaglandin synthetase inhibitors in feverfew. J Pharm Pharmacol. 1988;40:743–5.
22. Barsby RW, Salan U, Knight DW, Hoult JR. Feverfew extracts and parthenolide irreversibly inhibit vascular responses of the rabbit aorta. J Pharm Pharmacol. 1992;44:737–40.
23. Barsby RW, Salan U, Knight DW, Hoult JR. Feverfew and vascular smooth muscle: Extracts from fresh and dried plants show opposing pharmacological profiles, dependent upon sesquiterpene lactone content. Planta Med.1993;59:20–5.
24. Barsby RW, Knight DW, McFadzean I. A chloroform extract of the herb feverfew blocks voltage-dependent potassium currents recorded from single smooth muscle cells. J Pharm Pharmacol. 1993;45:641–5.
25. Hayes NA, Foreman JC. The activity of compounds extracted from feverfew on histamine release from rat mast cells. J Pharm Pharmacol. 1987;39:466–70.
26. Tiuman TS, Ueda-Nakamura T, Garcia Cortez DA, Dias Filho BP, Morgado-Díaz JA, de Souza W, et al. Antileishmanial activity of parthenolide, a sesquiterpene lactone isolated from *Tanacetum parthenium*. Antimicrob Agents Chemother. 2005;49:176–82.
27. Ross JJ, Arnason JT, Birnboim HC. Low concentrations of the feverfew component parthenolide inhibit *in vitro* growth of tumor lines in a cytostatic fashion. Planta Med. 1999;65:126–9.
28. Miglietta A, Bozzo F, Gabriel L, Bocca C. Microtubule-interfering activity of parthenolide. Chem Biol Interact. 2004;149:165–73.
29. Kapadia GJ, Azuine MA, Tokuda H, Hang E, Mukainaka T, Nishino H, et al. Inhibitory effect of herbal remedies on 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate-promoted Epstein-Barr virus early antigen activation. Pharmacol Res. 2002;45:213–20.
30. Feverfew-a new drug or an old wives′ remedy? Lancet. 1985;1:1084.
31. Murphy JJ, Heptinstall S, Mitchell JL. Randomised double-blind placebo-controlled trial of feverfew in migraine prevention. Lancet. 1988;2:189–92.
32. Groenewegen WA, Knight DW, Heptinstall S. Progress in the medicinal chemistry of the 0 herb feverfew. Prog Med Chem. 1992;29:217–38.
Адрес за кореспонденция: Славка Стефанова, email: stefanova.slavka@gmail.com

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

ПРИЛОЖЕНИЕ НА СЪВРЕМЕННИ ТЕХНОЛОГИЧНИ ПОДХОДИ ЗА ЕКСТРАКЦИЯ НА ПОЛИЗАХАРИДИ ОТ МОРСКИ ВОДОРАСЛИ

Пламен Кацаров[1,3], Паолина Лукова[2], Маргарита Касърова[1,3]
[1]Катедра по фармацевтични науки, Фармацевтичен факултет, Медицински Университет – Пловдив
[2]Катедра по фармакогнозия и фармацевтична химия, Фармацевтичен факултет, Медицински Университет – Пловдив
[3]Технологичен център за спешна медицина гр. Пловдив

APPLICATION OF NOVEL EXTRACTION TECHNIQUES FOR MARINE ALGAE POLYSACCHARIDES

Plamen Katsarov[1,3], Paolina Lukova[2], Margarita Kassarova[1,3]
[1]Department of Pharmaceutical sciences, Faculty of Pharmacy, Medical University – Plovdiv
[2]Department of Pharmacognosy and Pharmaceutical chemistry, Faculty of Pharmacy, Medical University – Plovdiv
[3]High-technological Center of Emergency Medicine - Plovdiv

Abstract
Marine algae are a rich source of polysaccharides with valuable food and pharmaceutical applications. Recent studies reveal that different extraction techniques can substantially affect the quality and concentration of the targeted compounds. The appropriate choice of an extraction method can play a huge role in obtaining polysaccharides with desirable characteristics and sufficient production yield. In order to increase extraction efficiency, advanced techniques, including enzyme-, ultrasonic- and microwave-assisted extractions have become increasingly popular. Compared with the conventional extraction these methods offer advantages such as short extraction time, mild reaction conditions, less use of solvent, low energy and low cost. In this study the recent advances and the novel approaches for the extraction of polysaccharides from marine algae are reviewed.
Keywords: novel extraction technologies, marine algae polysaccharides

Съществуват различни техники за извличане на биологично активни вещества (БАВ) от растителни суровини. Към традиционните методи за екстракция спадат водна дестилация, мацерация с алкохол, Сокслет екстракция и др. Изборът на метод за извличане зависи от природата на целевите съединения и трябва да осигури максимален техен добив и висока чистота. Конвенционалните техники за екстракция обикновено изискват дълго технологично време, което се определя до голяма степен от скоростта на дифузия на

разтворителя в дрогата. Същевременно тези методи са изключително енергоемки. Мануалният характер на повечето операции създава сериозен проблем за възпроизводимостта. Редица БАВ са термолабилни и не позволяват извличане при висока температура. Освен от температурата, биологичната активност на някои молекули се повлиява от pH, използвания екстрагент или приложено налягане. Някои от използваните за извличане органични разтворители са вредни за околната среда - например n-хексан е един от опасните замърсители на въздуха (Kadam, 2013).

Всички тези ограничения, както и нарастващият интерес към БАВ от морски водорасли, определя необходимостта от търсене на нови, по-ефективни и по-екологични техники за извличане, които да бъдат бързи и да осигуряват по-високи добиви на екстрахираните вещества. В настоящето проучване ще бъдат разгледани някои от съвременните технологични подходи за извличане на полизахариди от морски водорасли: ензимна, ултразвукова и микровълнова екстракция – техните принципи, механизъм, предимства и недостатъци спрямо традиционните методи за екстракция.

Ензимна екстракция

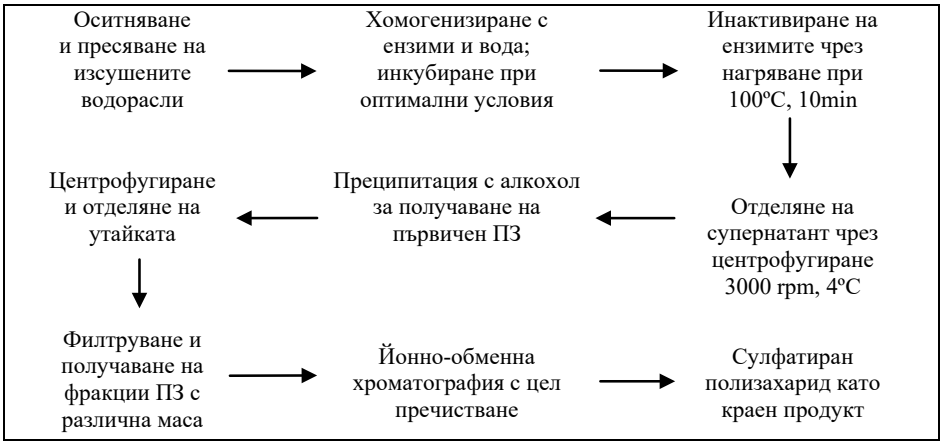
Известно е, че клетъчните стени на морските водорасли имат хетерогенен състав. Те представляват структури от полизахаридни влакна, вплетени в обща матрица с протеогликани. Наличието на сложни комплекси от сулфатирани и разклонени полизахариди с протеини и свързани с тях йони създава ограничения при извличането както на вътреклетъчните вещества, така и на разположените в клетъчната стена съединения. Един от съвременните подходи за подобряване ефективността на екстракцията на БАВ от водорасли е използването на ензими с хидролизиращо действие. Те отслабват или разкъсват структурата на клетъчната стена, разрушават сложните вътреклетъчни резервни съединения и освобождават натрупаните полизахариди, пептиди, аминокиселини и др (Rodrigues, 2015).

При извличането на полизахариди от морски водорасли могат да се приложат няколко вида ензими, които проявяват оптимална ефективност при различни условия. Голяма част от тези ензими се получават от микроорганизми в промишлени условия и са налични на пазара като търговски продукти. *Viscozyme*®, например, представлява мултиензимен комплекс, включващ целулаза, ß-глюканаза, хемицелулаза и ксиланаза. Той подпомага извличането на компоненти от клетъчна стена чрез разграждане на пектиноподобни вещества в клетките на водораслите. *Celluclast*® представлява ензима целулаза, получен от гъбата *Trichoderma reesei*. Той катализира разпадането на целулоза в клетки на водораслите до глюкоза, целобиоза и по-дълги полимери на глюкозата. *Celluclast*® проявява най-висока активност при pH 4.5–6.0 и температура между 50 °C и 60 °C. AMG® (известен като амилоглюкозидаза или глюкоамилаза) е ензим, който премахва глюкозните единици от нишестето, като хидролизира предимно α-1,4 и α-1,6 връзки. По време на хидролизата глюкозните единици се отстраняват поетапно от субстратната молекула. Скоростта на хидролизата зависи както от вида на връзката, така и от дължината на веригата. α-1,4 връзките се хидролизират по-лесно от α-1,6, а малтотриозата и малтозата се разграждат по-бавно, в сравнение с по-дълговерижните олигозахариди. AMG® има pH оптимум около 4.0 и температурен оптимум при 75 °C. Termamyl® е течен ензимен препарат, съдържащ изключително термо-стабилна α-амилаза. Той хидролизира α-1,4 гликозидни връзки в амилозата и амилопектина, разграждайки нишестето до разтворимите декстрини и олигозахариди. Termamyl® проявява оптимална активност при pH 7 и 90 °C температура. Други широко използвани ензимни продуки са: Ultraflo®, Kojizyme®, Neutrase®, Alcalase®, Umamizyme® (Lakmal, 2015).

Ензимно-потенцираната екстракция позволява да се повиши добива при извличане и да бъдат изолирани полизахариди, без да бъде засегната тяхната биологична активност. Редица проучвания описват по-ефективното екстрахиране на БАВ от морски водорасли с помощта на ензими, определяйки тази техника като екологичен метод за извличане при

умерени работни условия, позволяващ използване на по-малко количество разтворител и консумация на по-малко енергия. Kang и колектив изследват противовъзпалителната активност на сулфатирани полизахариди от *Ecklonia cava* (кафяви водорасли, характерни за крайбрежието на Корея). Техните резултати показват, че използването на ензима AMG® води до значително повишаване на добива при извличане. Същевременно полученият чрез ензимна екстракция полизахарид проявява силно изразен инхибиращ ефекти върху продукцията на някои медиатори на възпалението и цитокини (Kang, 2011). В свое проучване Heo и колектив получават ензимни хидролизати от кафяви водорасли, използвайки различни карбохидрази и проеази. Те достигат до заключението, че ензимната екстракция е ефективен начин за получаване на полизахариди със значими антиоксидантни свойства (Heo, 2003). Athykorala и колектив също изследват антиоксидантната и антипролиферативната активност на ензимни хиролизати от кафяви водорасли. Те установяват, че намаляване размерите на растителната суровина след лиофилизация, оситняване и пресяване, повишава добива на полизахарид. Това се обяснява с по-голямата контактна повърхност на водораслите с ензимите. По-добър контакт се осигурява и чрез разклащане на системата по време на екстракция, с което също се постига по-ефективно извличане (Athukorala, 2006). Някои проучвания твърдят, че 12 часа са достатъчни при извличането на полизахариди с ензими (Athukorala, 2006), докато други считат 24 часа за оптимални (Kang, 2011).

Обобщена схема за етапите на ензимна екстракция на полизахариди от водорасли е представена на фигура 1.

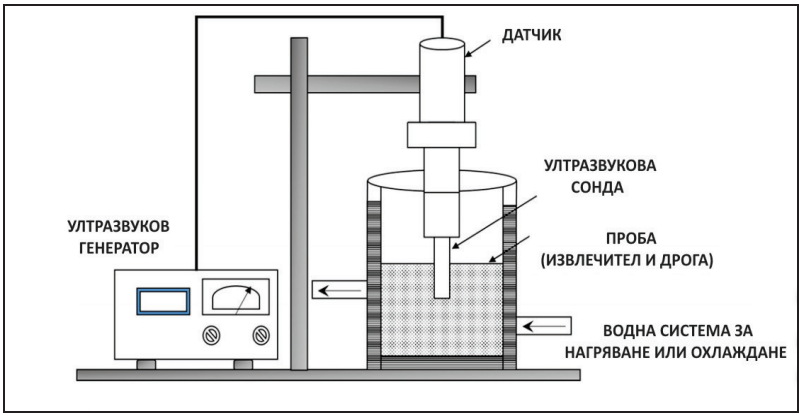


Фигура 1. *Примерна технологична схема на етапите на ензимна екстракция на полизахариди (ПЗ) от водорасли (Lakmal, 2015).*

Ултразвукова екстракция

Редица автори определят извличането на БАВ с помощта на ултразвук като една от най-ефективните, евтини и лесни за реализиране техники, които могат да се използват и в промишлени условия (Ramic, 2015; Tomšik, 2016). Прилагането на ултразвук може да подобри процеса на екстракция чрез улесняване преноса на маса между извлечителя и растителния материал. Високочестотните звукови вълни (над 20 kHz) преминават през течната среда, като предизвикват повишаване на налягането в течността и образуването на въздушни мехурчета. При разпадане на кавитационните мехурчета се образуват микроструи в близост до твърдата клетъчна повърхност, което води до разрушаване на клетъчните стени (Kadam, 2013). Кавитационният ефект ускорява проникването на разтворителя в растителната матрица, увеличава контактната площ между твърдата и течната фаза и

улеснява освобождаването на екстрахируемите съединения (Wang, 2006). Примерна схема на ултразвукова екстракция е представена на фигура 2.



Фигура 2. *Схема на екстракция с ултразвук (Kadam, 2013).*

При ултразвуковата екстракция извличането се извършва за по-кратко време в сравнение с конвенционалните техники, като същевременно се осигурява висока възпроизводимост, по-големи добиви и висока чистота на крайния продукт (Vinatoru, 2001). Друго предимство на този метод е възможността за работа при по-ниски температури и използването на по-малки количества извлечител (Chemat, 2011; Tomšik, 2016).

Kadam и колектив прилагат ултразвук при изолирането на полизахариди от ирландски кафяви водорасли *Ascophyllum nodosum* и *Laminarina hyperborea* и доказват тяхната антибактериална и антиоксидантна активност. Резултатите им показват, че ултразвуковата техника позволява извличане на по-големи количества ламинарин (6.24%) за по-кратко време (15 min) в сравнение с конвенционалната водна екстракция - 4.59% ламинарин за 150 min (Kadam, 2015). Rahimi и колектив екстахират с ултразвук полизахариди от зелени водорасли *Ulva intestinalis* и изследват как този процес се повлиява от температурата, времето за извличане и pH на средата. При изведените като оптимални условия (66 °C, 40 min, pH 7) те успяват да постигант максимален добив на полизахарид от 8.3% (Rahimi, 2016). В друго проучване Tang и колектив установяват, че използването на ултразвук не оказва влияние върху структурата и молекулната маса на извлечения полизахарид (Tang, 2016).

Микровълнова екстракция

Друг често прилаган подход за извличане на полизахариди от морски водорасли е екстракция с помощта на микровълново лъчение. Обикновенно се прилага електромагнитна енергия с честота от 300 до 300 000 MHz (Xu, 2017). Микровълните представляват нейонизиращо лъчение. Те предават енергия на разтвора, който се нагрява по два механизма – диполна ротация и йонна проводимост. Честотата на лъчение кореспондира с ротационното движение на молекулите, а погълнатите вълни водят до енергийно преразпределение на молекулите и равномерно нагряване на средата (Kubrakova, 2008). Микровълните предизвикват разкъсване на водородни връзки и миграция на разтворените йони. Това води до улеснено проникване на разтворителя в растителната суровина, което ускорява извличането на целевите вещества (Routray, 2012; Kadam, 2013).

Технологичните параметри, които могат да се варират при микровълновата екстракция са силата на микровълните, времето на облъчване, съотношението твърда-течна фаза и температурата (Sousa, 2010). Някои от предимствата на екстракцията с микровълни

са по-краткото технологично време, по-малък разход на енергия и по-висока ефективност на извличане в сравнение с конвенционалните методи (Hahn, 2012). В свое проучване, Yuan и колектив установяват, че с помощта на микровълни извличането на фукоидан от водорасли се осъществява значително по-бързо (15 min), докато традиционната екстракция отнема най-малко 3 h (Yuan, 2015). Rodriguez-Jasso и колектив също прилагат микровълнова екстракция за добиване на фукоидан от кафяви водорасли *Fucus vesiculosus.* Те варират времето за извличане (1-31min), приложеното налягане (200 – 800 kPa) и съотношението водораси:извлечител (от 1:25 до 5:25 g/mL), като оценят добивът на общи захари и съдържанието на SO_3. Резултатите от това проучване показват, че добивът на фукоидан се повлиява в голяма степен от всички изследвани технологични променливи. Като оптимални са определени: налягане 800 kPa, продължителност 1 min и съотношение водорасли:вода 1:25 (Rodriguez-Jasso, 2011).

Един от основните недостатъци при използването на микровълнова екстракция е възможността полизахаридите да претърпят разграждане. Tsubaki и колектив съобщават, че молекулната маса и вискозитета на извлечените полизахариди могат да варират в зависимост от температурата, достигната по време на микровълновото лъчение. Счита се, че с повишаване на температурата вискозитетът намалява поради разпадане на полизахаридите (Tsubaki, 2016). Следователно при прилагане на микровълнова екстракция трябва внимателно да се прецени влиянието на работните параметри върху стабилността на полизахаридите, тяхната молекулна маса, съдържанието на сулфати, вискозитета и монозахаридния състав (Xu, 2017).

Въпреки, че методите за екстракция на полизахариди с ензими, ултразвук и микровълново лъчение показват висока ефективност на извличане, лесна експлоатация и ниска цена, до този момент тяхното използване е ограничено само на експериментално ниво. Въвеждането на подобни техники в промишлеността, както и създаването на надеждни системи за техен контрол би довело до значително подобряване на качеството и ефективността на производство на редица фармацевтичните продукти и функционални храни, базирани на полизахариди от водорасли.

Благодарности към Медицинкси университет – Пловдив, Вътреуниверситетски проект ДПДП-02/2019 на тема „Проучване на биологични активности на полизахариди от български кафяви водорасли (*Cystoseira barbata*)“.

Литература:

Athukorala Y, Kim K, Jeon Y. Antiproliferative and antioxidant properties of an enzymatic hydrolysate from brown algae, Eclonia Cava. Food and Chemical Toxicology. 2006, 44: 1065–1074

Chemat F, Zill-E-Huma, Khan M. Applications of ultrasound in food technology: processing, preservation and extraction. Ultrasonics Sonochemistry. 2011, 18: 813–835

Hahn T, Lang S, Uiber R, Muffler K. Novel procedures for the extraction of fucoidan from brown algae. Process Biochemistry. 2012, 47: 1691–1698

Heo J, Jeon J, Lee J, Kim T, Lee W. Antioxidant effect of enzymatic hydrolyzate from a Kelp, Ecklonia cava. Algae. 2003, 18: 341–347

Kadam S, Tiwari B, O'Donnell C. Application of novel extraction technologies for bioactives rom marine algae. Journal of agricultural and food chemistry. 2013, 61: 4667−4675

Kadam S, O'Donnel C, Rai D, Hossain M, Burgess C, Walsh D, Tiwari B. Laminarin from Irish brown seaweeds Ascophyllum nodosum and Laminaria hyperborea: Ultrasound assisted extraction, characterization and bioactivity. Marine Drugs. 2015, 13: 4270–4280

Kang M, Kim N, Lee H, Ahn G, Cha H, Kim D, Yang D, Kang C, Jeon J. Anti-inflammatory activity of polysaccharide purified from AMG-assistant extract of Ecklonia cava in LPS-stimulated RAW 264.7 macrophages. Carbohydrate Polymers. 2011, 85: 80–85

Kubrakova V, Toropchenova S. Microwave heating for enhancing efficiency of analytical operations (review). Inorganic Materials. 2008, 44: 1509−1519.

Lakmal H, Lee J, Jeon Y. Enzyme-assisted extraction of a marine algal polysaccharide, fucoidan and bioactivities. Polysaccharides: bioactivity and biotechnology. Springer International Publishing. 2015, 1065-1077.

Rahimi F, Tabarsa M, Rezaei M. Ulvan from green algae Ulva intestinalis: Optimization of ultrasound-assisted extraction and antioxidant activity. Journal of Applied Phycology. 2016, 28: 2979–2990

Ramic M, Vidovic S, Zekovic Z, Vladic J, Cvejin A, Pavlic B. Modeling and optimization of ultrasound-assisted extraction of polyphenolic compounds from Aronia melanocarpa by-products from filter-tea factory, Ultrasonics Sonochemistry. 2015, 23: 360–368

Rodrigues D, Sousa S, Silva A, Amorim M, Pereira L, Rocha-Santos T, Gomes A, Duarte A, Freitas A. Impact of enzyme- and ultrasound-assisted extraction methods on biological properties of red, brown, and green seaweeds from the central west coast of Portugal. Journal of agricultural and food chemistry. 2015, 63: 3177−3188

Rodriguez-Jasso M, Mussatto I, Pastrana L, Aguilar N, Teixeira A. Microwave-assisted extraction of sulfated polysaccharides (fucoidan) from brown seaweed. Carbohydrate Polymers. 2011, 86: 1137−1144

Routray W, Orsat V. Microwave-assisted extraction of flavonoids: a review. Food and Bioprocess Technology. 2012, 5: 409−424

Sousa A, Alves V, Morais S, Delerue-Matos C, Gonçalves M. Agar extraction from integrated multitrophic aquacultured Gracilaria vermiculophylla: Evaluation of a microwave-assisted process using response surface methodology. Bioresource Technology. 2010, 101: 3258–3267

Tang W, Lin L, Xie J, Wang Z, Wang H, Dong Y, Shen M, Xie M. Effect of ultrasonic treatment on the physicochemical properties and antioxidant activities of polysaccharide from Cyclocarya paliurus. Carbohydrate Polymers. 2016, 151: 305–312

Tomšik A, Pavlic′ B, Vladic′ J, Ramic′ M, Brindza J, Vidovic′ S. Optimization of ultrasound-assisted extraction of bioactive compounds from wild garlic (Allium ursinum L.). Ultrasonics Sonochemistry. 2016, 29: 502–511

Tsubaki S, Oono K, Hiraoka M, Onda A, Mitani T. Microwave-assisted hydrothermal extraction of sulfated polysaccharides from Ulva spp. and Monostroma latissimum. Food Chemistry. 2016, 210: 311–316

Vinatoru M. An overview of the ultrasonically assisted extraction of bioactive principles from herbs. Ultrasonics Sonochemistry. 2001, 8: 303–313

Wang L, Weller C. Recent advances in extraction of nutraceuticals from plants. Trends in Food Science and Technology. 2006, 17: 300–312

Xu S, Huang X, Cheong K. Recent Advances in Marine Algae Polysaccharides: Isolation, Structure, and Activities. Marine Drugs. 2017, 15: 388

Yuan Y, Macquarrie D. Microwave assisted extraction of sulfated polysaccharides (fucoidan) from Ascophyllum nodosum and its antioxidant activity. Carbohydrate Polymers. 2015, 129: 101–107

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

СЪВРЕМЕННИ НАСОКИ В ТЕРАПЕВТИЧНОТО ПРИЛОЖЕНИЕ НА ФУКОИДАН

Паолина Лукова[1], Пламен Кацаров[2, 3]
[1]Катедра по фармакогнозия и фармацевтична химия, Фармацевтичен факултет, Медицински университет – Пловдив
[2]Катедра по фармацевтични науки, Фармацевтичен факултет, Медицински университет – Пловдив
[3]Технологичен център за спешна медицина гр. Пловдив

RECENT ADVANCES IN FUCOIDAN THERAPEUTIC APPLICATIONS

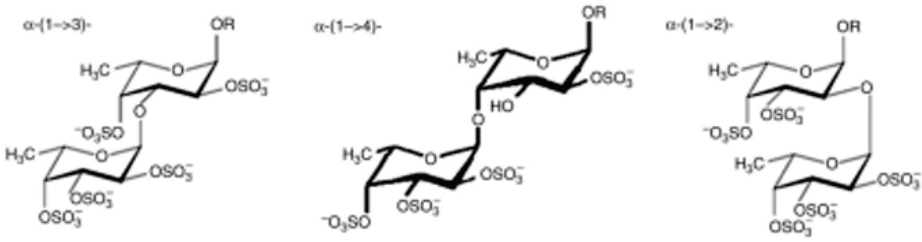
Paolina Lukova1, Plamen Katsarov[2, 3]
[1]Department of Pharmacognosy and Pharmaceutical chemistry, Faculty of Pharmacy, Medical University - Plovdiv
[2]Department of Pharmaceutical sciences, Faculty of Pharmacy, Medical University – Plovdiv
[3]High-technological Center of Emergency Medicine - Plovdiv

Abstract
In the recent years, brown algae have been widely exploited as a rich source of numerous biologically active substances with versatile applications in medicine, pharmaceutical and food industry. One of the most studied algae compounds is fucoidan. It is localized mainly in the brown algae cell walls and refers to a type of sulfated polysaccharides with fucose backbone. Fucoidans have been demonstrated to exhibit numerous therapeutic effects such as anticoagulant, immunomodulatory, anticancer, antioxidant, anti-inflammatory, antiviral, antiallergic, antiproliferative and others. The aim of this study is to review some of the biological activities and health benefits of marine fucoidans, as well as to highlight their potential as active ingredients for preparation of pharmaceutical, nutraceutical and cosmetical products.

Keywords: brown algae polysaccharides, fucoidan, biological activities.

През последните десетилетия отдел кафяви водорасли (*Phaeophyta*) са широко използвани като източник на биологично активни вещества с разнообразни приложения в медицината, фармацията и хранително-вкусовата промишленост. Три основни групи полизахариди са изолирани от кафяви водорасли: сулфатирани полизахариди (фукоидан), кисели полизахариди (алгинова киселина и алгинати) и глюкани (ламинарин) (Okolie et al., 2017). Фукоидани са получени от клетъчните стени и междуклетъчното пространство на кафяви водорасли от род *Fucus*, *Cystoseira*, *Ascophyllum*, *Sargassum*, *Padina* и др. (Lim et al., 2017).

Според Berteau & Mulloy (2003) в съгласие с IUPAC фукоиданите се дефинират като комплексни хетерогенни полизахариди, съставени основно от сулфатирани остатъци L-фукоза и други неутрални монозахариди (галактоза, маноза, ксилоза), както и някои уронови киселини. Съставът на фукоиданите варира в зависимост от източника, времето на събиране на реколтата, климатичните условия и добивните процеси. Фукозните остатъци могат да бъдат свързани с α-(1, 2), α-(1, 3) или α-(1, 4) връзки. Сулфатните и ацетатните групи във фукозните мономерни единици се намират главно при C-2, C-4, а понякога и при C-3, срещат се и дизаместени в двете позиции C-2 и C-4 (Bilan et al., 2004) (Фиг. 1).



Фиг. 1. Обща структура на фукоидан (Venkatesan et al., 2017).

Фукоиданите намират приложение като антикоагулантни, имуномодулиращи, противотуморни, пребиотични, антиоксидантни, противовъзпалителни, противоалергични, противовирусни, антипролиферативни средства и др. (Vo & Kim, 2013; Khalid et al., 2018).

Антикоагулантна и антитромботична активност

Отнасящи се към групата на хепароидите, фукоиданите се разглеждат като нови алтернативи за производство на антикоагулантни лекарствени средства без нежеланите реакции на хепарина като тромбоцитопения, кръвоизливи, неефективност при вроден или придобит дефицит на антитромбин, др. (Wijesekara et al., 2011). Антикоагулантната активност на фукоиданите се проявява чрез удължаване на активираното парциално тромбопластиново време, протромбиновото и тромбиновото време. Проявяваната антикоагулантна активност зависи от молекулната маса на фукоидана, броя на фукозните остатъци, сулфатираните групи и тяхното разположение в полизахаридната верига. По-висока антикоагулантна активност се наблюдава при по-голямо съдържание на сулфатни групи и особено ако те са разположени при C-2 и C-3 (Li et al., 2008). За да се свърже с тромбина, фукоиданът трябва да бъде с достатъчно дълга захарна верига и удобна конформация. Леки понижения в молекулното тегло на сулфатираните фукоидани водят до значително понижение на тяхната антикоагулатна активност. Chandía & Matsuhiro (2008) установяват много добра антикоагулантна активност на фукоидан от *Lessonia vadosa* (*Phaeophyta*) с Mw 320,000 kDa и слаба такава при деполимеризирана фракция с Mw 32,000 kDa. Степента на разклоненост на полизахардината верига не оказва съществено влияние върху антикоагулантната активност на фукоидана (Chevolot et al., 2001).

Имуномодулираща активност

Имуномодулиращата активност на фукоиданите се обяснява с тяхното директно действие върху макрофагите, Т-лимфоцитите, В-клетките и NK-клетките. Фукоиданът активира клетъчния имунитет, стимулира фагоцитозата и участва в първичния и вторичен имунен отговор (Пенков, 2014). *In vitro* изследвания демонстрират повишена продукция на интерлевкин 1 (IL-1) и интерферон-γ (IFN-γ) при обработка на клетки с фукоидан (Holdt & Kraan, 2011). След третиране на 50 мъжки бели плъха порода “Wistar” с фукоидан (*Fucus vesicolosus*), се наблюдава сигнификантно повишаване на броя лимфоцити спрямо

контролната група (Пенков, 2014). Choi et al. (2005) съобщават за имуностимулиращо действие на фукоидан от *Fucus vesicolosus* чрез активиране производството и растежа на дендритните клетки на костния мозък. За фукоидани от различни родове кафяви водорасли (*Fucus*, *Ascophyllum*, *Sargassum*, др.) е доказано инхибиращо дейсвтие върху системата на комплемента като разклонени фракции фукоидан проявяват по-силна инхибираща активност спрямо фукоидани с линейна структура (de Jesus Raposo et al., 2015). Друг механизъм на действие на фукоидана, свързан с неговата имунологична активност, е участието му в регулацията на металопротеиназа-9 (MMP-9), ензим с ключова роля в миграцията на имунните клетки. Raghavendran et al. (2011) отдават защитния ефект на фукоидана върху лигавицата на стомашно-чревния тракт на аспирин-индуцирана улцерация при плъхове на неговите имуномодулиращи свойства (Wijesinghe & Jeon, 2012).

Противотуморна активност

Противотуморната активноста на фукоидана все още не е напълно изяснена, но се отдава на няколко възможни механизма: инхибиране пролиферацията и стимулиране апоптозата на туморните клетки, потискане процеса на метастазиране чрез повлияване на имунния отговор и антиангиогенен ефект чрез възпрепятстване кръвоснабдяването на туморните клетки (Wijesekara et al., 2011; Van Weelden et al., 2019). Фукоиданът подобрява терапевтичния ефект на химиотерапията, когато се прилага в комбинация и намалява някои от страничните реакции (Chen et al., 2016). Начинът на действие на фукоидана се повлиява силно от неговата молеулна маса, източник на получаване, начин на извличане и химичен състав. Високомолекулният фукоидан (Mw>10,000 kDa) е често по-ефективен от нискомолекулните му фракции (Mw<10 kDa). Фукоидан от *Cladosiphon navae-caledoniae* е способен да индуцира апоптоза в клетъчни линии на рак на гърдата, а този получен от *Sargassum hemiphyllum* инхибира ангиогенезата в клетъчни линии на рак на пикочния мехур (Van Weelden et al., 2019). Фукоидан от *L. japonica* инхибира клетките на хепатома в логаритмична фаза *in vitro*, ограничавайки растежа на тумора (Li et al., 2008). При мека киселинна хидролиза на фукоидан се наблюдава по-силна противотумораната активност в сравнение с микровълнова екстракция (Wijesekara et al., 2011). Използването на ензимна ходролиза води до по-биоактивен фукоидан, поради задържането на сулфатните групи, които могат алтернативно да бъдат получени чрез гама-облъчване с още по-добри противоракови свойства (Van Weelden et al., 2019).

Противовъзпалителна активност

Фукоиданите потискат възпалителния отгоров по няколко пътя: 1) дозозависимо инхибиране продукцията на азотен оксид (NO) и простагландин E_2, чрез сурпресиране експресията на NO синтазата и циклооксигенеза (COX)-2; 2) блокиране на селектините, разположени на повърхността на плазмената мембрана, инхибирайки по този начин миграцията на клетки на възпалението в тъканите; 3) намаляване продукцията на проинфламаторни цитокини, включително тумор-некротизиращия фактор (TNF)-α и интерлевкин-1β (IL-1β) (Vo & Kim, 2013). Cumashi et al. (2007) изследват противовъзпалителната активност на фукоидани, получени от девет вида кафяви водорасли и установяват, че нито съдържанието на фукоза и сулфатни групи, нито други особености в тяхната структура повлияват значително ефикасността им при тествания модел. Фукоиданите могат да повлияят и процеси свързани с алергично възпаление (Li et al., 2008).

Антиоксидантна активност

Фукоиданите са естествени антиоксиданти с голям потенциал за предотвратяване на медиирани от свободните радикали заболявания (Li et al., 2008; Hifney et al., 2018). За тях са доказани обща антиоксидантна активност (TAC), DPPH радикал-улавяща активност, хидроксил-улавяща способност (HRSA) и желязо-редуцираща антиоксидантна активност (FRAP) (Hentati et al., 2018; Hifney et al., 2018). DPPH и HRSA радикал-улавящата активност на фукоиданите зависи от способността им да освобождават водородни атоми, докато FRAP

антиоксидантната активност се определя от степента на сулфатиране, молекулната маса и от присъствието на хидроксилни и карбоксилни групи в уроновите киселини (Li et al., 2008; Qu et al., 2014). За нискомолекулни фракции сулфатирани полизахариди, включително фукоидан, е установена по-силна антиоксидантна активност спрямо техни по-високомолекулни аналози. Получените резултати се отдават на това, че полизахаридите с ниско молекулно тегло могат да се включат по-ефективно в клетките и по-лесно да отделят протоните си (Wijesekara et al., 2011). Установена е положителна корелация между съдържанието на сулфатни групи и обезвреждането на супероксидни радикали във фукоиданови фракции, получени от кафяви водорасли *Laminaria japonica* (Wang et al., 2008). Фракция на фукоидан, получена чрез киселинна хидролиза на *Fucus vesiculosus*, е показала най-висок потенциал като антиоксидант чрез FRAP анализ, последвана от алкални и водоразтворими фракции (Wijesekara et al., 2011). Chattopadhyay et al. (2010) установяват най-висока FRAP и DPPH антиоксидантна активност на фукоидан, следвана от алгинат и ламинаран, изолирани от *Turbinaria conoides*.

Пребиотична активност

Все по-голямо внимание се обръща на използването на полизахариди от морски водорасли като пребиотици и важен източник на диетични влакнини. Пребиотичната активност на морските полизахариди и техни по-нискомолекулни фракции като олигозахариди, се дължи на способността им да не се резорбират от горните отдели на стомашно-чревния тракт и да достигат непроменени в тънките черва, където могат да бъдат използвани като субстрати от непатогенната микрофлора (de Jesus Raposo et al., 2016; Cherry et al., 2019). Изследвания *in vitro* и *in vivo* показват, че фукоиданът не се ферментира от стомашните ензими. След прием на фукоидан се наблюдава понижение в нивата на pH, увеличаване популацията на полезната микрофлора и продукциятата на късоверижни мастни киселини (Okolie et al., 2017). Kong et al. (2016) отбелязват растеж на лактобактериалната популация в чревната флора при прасета, в чиято диета е включен пречистен фукоидан, както и нарастване на концентрацията на мастните киселини в проксималната и дисталната част на дебелото черво.

Атрактивните биологични активности на фукоидана са причина за непрекъснато нарастващия интерес към неговото приложение като компонент в различни лекарствени продукти, хранителни добавки, функционални храни и козметични препарати. Въпреки многобройните проучвания в литературата, голяма част от биологичните изпитвания на фукоидан са проведени без строга връзка с неговата конкретна структура, в *in vitro* системи или при опитни животни. Бъдещи проучвания на добре дефинирани структури на фукоиданите са необходими за по-широкото му налагане и използване в хуманната медицина за терапия, превенция и диета.

Благодарности към Медицинкси университет – Пловдив, Вътреуниверситетски проект ДПДП-02/2019 на тема „Проучване на биологични активности на полизахариди от български кафяви водорасли (*Cystoseira barbata*)“.

Литература

1. Berteau O, Mulloy, B. Sulfated fucans, fresh perspectives: structures, functions, and biological properties of sulfated fucans and an overview of enzymes active toward this class of polysaccharide. Glycobiology. 2003; 13:29-40.
2. Bilan MI., Grachev AA., Ustuzhanina NE., Shashkov AS., Nifantiev NE, Usov AI. A highly regular fraction of a fucoidan from the brown seaweed *Fucus distichus* L. Carbohydrate Research,. 2004; 339: 511-517.
3. Chandía NP, Matsuhiro B. Characterization of a fucoidan from Lessonia vadosa (Phaeophyta) and its anticoagulant and elicitor properties. International Journal of Biological Macromolecules. 2008 Apr 1;42(3):235-40.

4. Chattopadhyay N, Ghosh T, Sinha S, Chattopadhyay K, Karmakar P, Ray B. Polysaccharides from Turbinaria conoides: Structural features and antioxidant capacity. Food Chemistry. 2010 Feb 1;118(3):823-9.
5. Chen MC, Hsu WL, Hwang PA, Chen YL, Chou TC. Combined administration of fucoidan ameliorates tumor and chemotherapy-induced skeletal muscle atrophy in bladder cancer-bearing mice. Oncotarget. 2016 Aug 9;7(32):51608.
6. Cherry P, Yadav S, Strain CR, Allsopp PJ, McSorley EM, Ross RP, Stanton C. Prebiotics from Seaweeds: An Ocean of Opportunity?. Marine drugs. 2019 Jun;17(6):327.
7. Chevolot L, Mulloy B, Ratiskol J, Foucault A, Colliec-Jouault S. A disaccharide repeat unit is the major structure in fucoidans from two species of brown algae. Carbohydrate Research. 2001 Feb 28;330(4):529-35.
8. Choi EM, Kim AJ, Kim YO, Hwang JK. Immunomodulating activity of arabinogalactan and fucoidan in vitro. Journal of medicinal food. 2005 Dec 1;8(4):446-53.
9. de Jesus Raposo M, de Morais A, de Morais R. Marine polysaccharides from algae with potential biomedical applications. Marine drugs. 2015 May;13(5):2967-3028.
10. de Jesus Raposo M, de Morais A, de Morais R. Emergent sources of prebiotics: seaweeds and microalgae. Marine drugs. 2016 Feb;14(2):27.
11. Holdt SL, Kraan S. Bioactive compounds in seaweed: functional food applications and legislation. Journal of applied phycology. 2011 Jun 1;23(3):543-97.
12. Khalid S, Abbas M, Saeed F, Bader-Ul-Ain H, Suleria HA. Therapeutic Potential of Seaweed Bioactive Compounds. In: Seaweed Biomaterials 2018 Nov 5. IntechOpen.
13. Li B, Lu F, Wei X, Zhao R. Fucoidan: structure and bioactivity. Molecules. 2008 Aug 12;13(8):1671-95.
14. Lim, S.J. and Aida, W.M.W., 2017. Extraction of Sulfated Polysaccharides (Fucoidan) From Brown Seaweed. In Seaweed Polysaccharides (pp. 27-46). Elsevier.
15. Venkatesan J, Anil S, Singh SK, Kim SK. Seaweed Polysaccharides: isolation, biological and biomedical applicatonl. 2017 Jan. Elsevier.
16. Okolie CL, CK Rajendran SR, Udenigwe CC, Aryee AN, Mason B. Prospects of brown seaweed polysaccharides (BSP) as prebiotics and potential immunomodulators. Journal of Food Biochemistry. 2017 Oct;41(5):e12392
17. Van Weelden G, Bobiński M, Okła K, van Weelden W, Romano A, Pijnenborg J. Fucoidan structure and activity in relation to anti-cancer mechanisms. Marine Drugs. 2019 Jan;17(1):32.
18. Vo TS, Kim SK. Fucoidans as a natural bioactive ingredient for functional foods. Journal of Functional foods. 2013 Jan 1;5(1):16-27.
19. Wijesekara I, Pangestuti R, Kim SK. Biological activities and potential health benefits of sulfated polysaccharides derived from marine algae. Carbohydrate polymers. 2011 Feb 11;84(1):14-21.
20. Wang J, Zhang Q, Zhang Z, Li Z. Antioxidant activity of sulfated polysaccharide fractions extracted from Laminaria japonica. International Journal of Biological Macromolecules. 2008 Mar 1;42(2):127-32.
21. Wijesinghe WA, Jeon YJ. Biological activities and potential industrial applications of fucose rich sulfated polysaccharides and fucoidans isolated from brown seaweeds: A review. Carbohydrate Polymers. 2012 Mar 17;88(1):13-20.
22. Пенков Д, Кандиларов И, Андонова В, Апостолова Е, Павлов П, Денева Т, Касърова М, Пейчев Л. Изследване влиянието на екстракт от Haberlea Rhodopensis, Aphanizomenon flos-aquae и Fucoidan върху либерацията на стволови клетки и пълната кръвна картина. II Национална Конференция “Фармацевтични Технологични дни”. 2014 Октомври; 98-107.

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

ОПТИМИЗИРАНЕ ПРОЦЕСА НА УЛТРАЗВУКОВА ЕКСТРАКЦИЯ НА ФУКОИДАН ОТ КАФЯВИ ВОДОРАСЛИ

Пламен Кацаров[1,3], Паолина Лукова[2], Маргарита Касърова[1,3]
[1]Катедра по фармацевтични науки, Фармацевтичен факултет, Медицински Университет – Пловдив
[2]Катедра по фармакогнозия и фармацевтична химия, Фармацевтичен факултет, Медицински Университет – Пловдив
[3]Технологичен център за спешна медицина гр. Пловдив

OPTIMIZATION OF ULTRASOUND-ENHANCED FUCOIDAN EXTRACTION FROM BROWN ALGAE

Plamen Katsarov[1,3], Paolina Lukova[2], Margarita Kassarova[1,3]
[1]Department of Pharmaceutical sciences, Faculty of Pharmacy, Medical University – Plovdiv
[2]Department of Pharmacognosy and Pharmaceutical chemistry, Faculty of Pharmacy, Medical University – Plovdiv
[3]High-technological Center of Emergency Medicine - Plovdiv

Abstract
The aim of this study was to explore the effects of different technological variables on the extraction efficiency of fucoidan from the brown algae *Ascophyllum nodosum*. The impact of ultrasound, temperature and extraction time was investigated in order to optimize the production process and obtain high polysaccharide yield. Depigmentation and delipidation of the dried algae powder were performed with acetone and methanol. The subsequent extraction of fucoidan was carried out using 0.1M HCl. Experimental results indicated that the ultrasound-assisted technique is more efficient compared to the conventional extraction method. Higher fucoidan yield was observed at higher temperature. Longer conventional extraction turned out to be more efficient, while extraction time had little effect on the ultrasound-assisted method. Ultrasound application, temperature of 80ºC and 30 min extraction time were outlined as optimal for the fucoidan extraction from *Ascophyllum nodosum*. The polysaccharide yield achieved under these conditions was the highest: 3.9%.
Keywords: fucoidan, ultrasound-assisted extraction, process optimization

ВЪВЕДЕНИЕ

Кафявите водорасли представляват богат източник на разнообразни хранителни вещества и биологично активни субстанции като полиненаситени мастни киселини (омега-3 и омега-6), фосфолипиди, каротеноиди, стероли, протеини, полизахариди, витамини и микроелементи. През последните години сулфатираният полизахарид фукоидан е обект на

засилени проучвания, свързани с неговия биологичен потенциал и фармакологични ефекти като антивирусна, противовъзпалителна, противотуморна, хепатопротективна и антибактериална активност (Mišurcová, 2012).

Редица проучвания показват, че различните техники за екстракция на полизахариди могат значително да повлияят качеството и концентрацията на целевите съединения. За да се повиши ефективността на процеса, все по-голяма популярност придобиват технологични подходи за извличане, включващи използването на ултразвук, микровълни или ензими (Hahn, 2012; Kadam, 2013). В сравнение с конвенционалната екстракция тези методи предлагат предимства като по-кратко технологично време, използване на по-малко количество разтворител, консумация на по-малко енергия и по-ниска цена (Xu, 2017). Изборът на подходящ метод за извличане, както и правилното оптимизиране на работните условия могат да изиграят основна роля за получаване на полизахариди с желани характеристики и задоволителен производствен добив (Ale, 2011).

Целта на настоящото проучване е да се изследват ефектите на различни технологични променливи върху ефективността на извличане на фукоидан от кафяви водорасли *Ascophyllum nodosum*. Изследвано е въздействието на ултразвук, температура и екстракционно време с цел да се оптимизира производственият процес и да се реализира висок добив на полизахариди.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Материали

Кафяви водорасли на прах *Ascophyllum nodosum* са закупени от търговската мрежа (Ascophyllum nodosum fine powder, Joannas Garden). Реактивите, използвани при изолирането и пречистването на фукоидан - ацетон, метанол, солна киселина, етанол, са закупени от Sigma-Aldrich.

Метод за пречистване на полизахариди

За отстраняване на пигменти и липиди, 10 g от водораслите се третират последователно с ацетон и с метанол в продължение на 24 часа при стайна температура и непрекъснато разбъркване.

Метод за екстрахиране на фукоидан

Извличането на фукоидан се извършва с воден разтвор на солна киселина (0.1M) по описана от Ermakova и колектив методика (Ermakova, 2013). Полученият извлек се отделя чрез центрофугиране и се филтрува през стъклен филтър (16-40 µm). Извлеченият фукоидан се утаява с 96% етанол (-18°C, 15 min) при бавно разбъркване. Супернатантът се отстранява чрез центрофугиране. За осигуряване на висок добив на фукоидан, условията на екстрахиране са оптимизирани чрез вариране на температурата (40, 60 и 80 ºC), времето на извличане (30, 45 и 60 min) и прилагане на ултразвук (37 kHz).

Изчисляване добива на фукоидан

Добивът на фукоидан е изчислен в проценти на базата на полученото количество екстрахиран полизахарид към началното количество използвана дрога. Всички резултати са получени след трикратни повторения и са представени като средни стойности със стандартно отклонение.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Екстракцията на полизахариди може да се повлияе от различни параметри на работния процес като време за извличане, температура на средата и прилагане на ултразвук. Продължителността на процеса може да има както положителен, така и отрицателен ефект върху извличането. Осигуряването на повече време на контакт между разтворителя и дрогата води до по-ефективно извличане. От друга страна, по-дълго от необходимото време

е свързано с по-голям разход на енергия и е икономически неизгодно. Продължителността на извличане трябва да бъде подбрана така, че да се осигури оптимален добив и високо качество на получения полизахарид (Wang, 2006). Прилагането на ултразвуково въздействие се препоръчва при екстракция на термолабилни съединения. Извличането при висока температура за по-дълго време може да предизвика разграждане на някои термочувствителни съединения (Romdhane, 2002). Следователно влиянието на температурата и продължителността на екстракция трябва да бъдат внимателно проучени и тези работни параметри да бъдат максимално прецизирани.

С цел оптимизиране условията на екстрахиране на фукоидан от кафявите водорасли *Ascophyllum nodosum* бяха получени 18 извлека при различна температура, време на екстракция и в присъствие или отсъствие на ултразвук. Моделните екстракти и техният добив са представени в таблица 1.

Таблица 1. *Добив на фукоидан от Ascophyllum nodosum, получен в присъствие или отсъствие на ултразвук, при различна температура и различна продължителност на извличане.*

модел	ултра-звук kHz	темпе-ратура ºC	време min	добив % ±SD	модел	ултра-звук kHz	темпе-ратура ºC	време min	добив %±SD
1	-	40	30	0.93±0.20	**10**	37	40	30	2.52±0.17
2	-	40	45	1.51±0.22	**11**	37	40	45	2.61±0.19
3	-	40	60	1.94±0.11	**12**	37	40	60	2.60±0.15
4	-	60	30	1.62±0.09	**13**	37	60	30	3.44±0.18
5	-	60	45	2.31±0.23	**14**	37	60	45	3.70±0.26
6	-	60	60	2.70±0.18	**15**	37	60	60	3.82±0.18
7	-	80	30	1.73±0.13	**16**	37	80	30	3.94±0.14
8	-	80	45	2.90±0.21	**17**	37	80	45	3.73±0.17
9	-	80	60	3.44±0.19	**18**	37	80	60	3.83±0.21

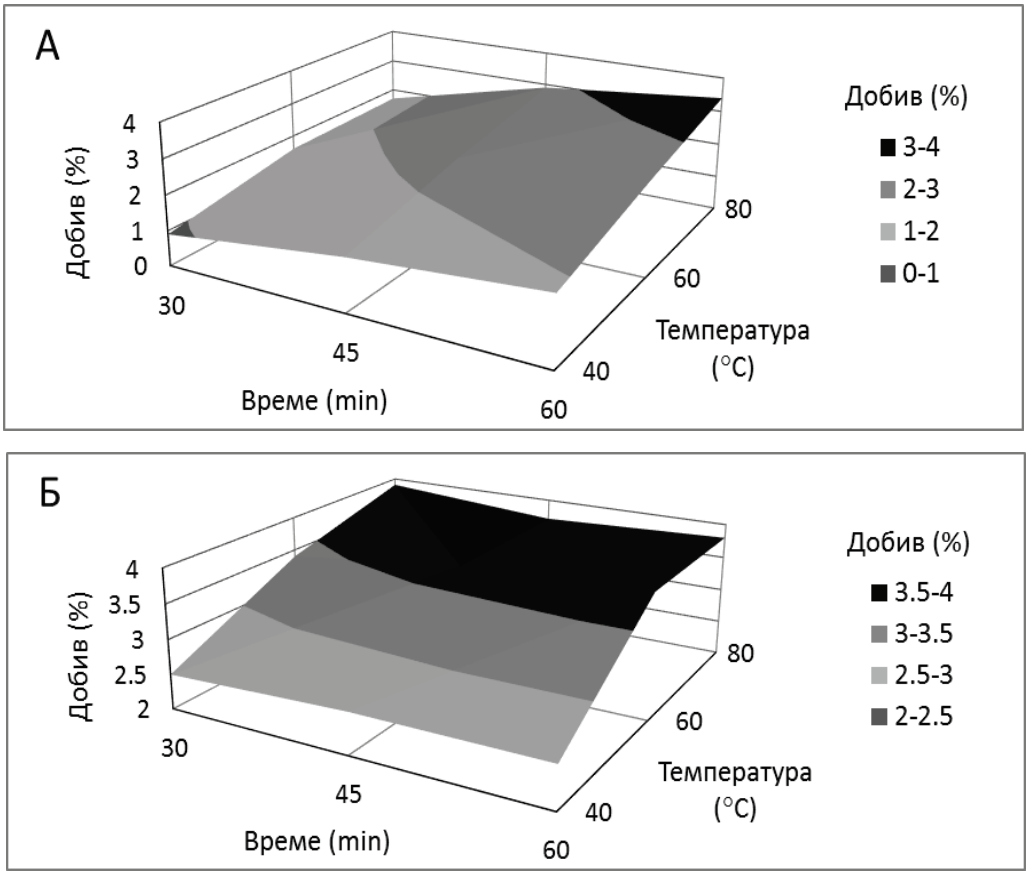
От посочените резултати се вижда, че извличането на фукоидан с помощта на ултразвук е по-ефективно в сравнение с конвенционалния метод за екстракция. Подобна тенденция е описана и в други проучвания (Tang, 2016; Chemat, 2011). Прилагането на ултразвук подобрява процеса на извличане чрез улесняване преноса на маса между разтворителя и растителния материал. Звуковите вълни преминават през течната среда, като предизвикват повишаване на налягането в течността и образуването на въздушни мехурчета. При разпадане на кавитационните мехурчета се образуват микроструи в близост до твърдата клетъчна повърхност, което води до разрушаване на клетъчните стени (Kadam, 2013). Кавитационният ефект ускорява проникването на разтворителя в растителната матрица, увеличава контактната площ между твърдата и течната фаза и улеснява освобождаването на екстрахируемите съединения (Wang, 2006).

Експерименталните резултати показват, че извличането на фукоидан се повлиява и от температурата на системата. По-висок добив се наблюдава при по-висока температура. Това е очаквана закономерност, наблюдавана и от други изследователи (Tomšik, 2016). По-високата температура повишава енергията на системата и увеличава разтворимостта на целевите съединения. Те се освобождават по-лесно от клетките, вследствие нарушаване целостта на съединителната тъкан на водораслите (Teh, 2014). Най-високата от трите варирани температури: 80 ºC беше определена като оптимална за постигането на висок добив при извличане на фукоидан.

Третият изследван параметър – време на извличане, оказа по-голямо влияние върху конвенционалната екстракция на полизахарида. И при трите варирани температури по-

продължителното извличане се оказа по-ефективно. Времето за екстракция, от друга страна, оказа незначителен ефект при ултразвуковото извличане. Получените резултати потвърдиха становището, че ултразвуковата екстракция е по-ефективен метод, позволяващ извличане на по-големи количества полизахарид за по-кратко време в сравнение с конвенционалната техника (Vinatoru, 2001). До този извод също достигат Kadam и колектив, които изолират полизахариди от ирландски кафяви водорасли *Ascophyllum nodosum* и *Laminarina hyperborea*. Резултатите им показват, че ултразвуковата техника позволява извличане на по-големи количества ламинарин (6.24%) за по-кратко време (15 min) в сравнение с конвенционалната водна екстракция - 4.59% ламинарин за 150 min (Kadam, 2015). С оглед запазване стабилността на полизахарида чрез по-кратко нагряване, най-малкото от варираните времена (30 min), беше определено като достатъчно за ултразвуковото извличане на фукоидан.

На фигура 1 е представено едновременното влияние на температурата и времето за екстракция върху добива на фукоидан.



Фигура 1. *Влияние на температурата и времето за екстракция върху добива на фукоидан от Ascophyllum nodosum, извлечен А) без ултразвук и Б) под действието на ултразвук (37kHz).*

Най-голям добив е постигнат при прилагане на ултразвук, температурата от 80 ºC и 30 min време на екстракция. Тези условия са определени като оптимални за извличането на фукоидан от *Ascophyllum nodosum.*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представеното проучване бяха изолирани чрез класическа и ултразвукова екстракция полизахариди от кафявите водорасли *Ascophyllum nodosum.* Извличането на фукоидан с помощта на ултразвук е по-ефективно в сравнение с конвенционалния метод за екстракция. По-висок добив се наблюдава при по-висока температура. По-продължителната конвенционална екстракция се оказа по-ефективна, докато времето за екстракция има незначителен ефект при ултразвуковото извличане. Прилагането на ултразвук, температурата от 80 ºC и 30 min време на екстракция бяха определени като оптимални за добиване на фукоидан от *Ascophyllum nodosum*.

Благодарности към Медицинкси университет – Пловдив, Вътреуниверситетски проект ДПДП-02/2019 на тема „Проучване на биологични активности на полизахариди от български кафяви водорасли (*Cystoseira barbata*)“.

Литература:

Ale M, Mikkelsen J, Meyer A. Important Determinants for Fucoidan Bioactivity: A Critical. Review of Structure-Function Relations and Extraction Methods for Fucose-Containing Sulfated Polysaccharides from Brown Seaweeds. Marine Drugs. 2011, 9: 2106-2130

Chemat F, Zill-E-Huma, Khan M. Applications of ultrasound in food technology: processing, preservation and extraction. Ultrasonics Sonochemistry. 2011, 18: 813–835

Ermakova S, Men'shova R, Vishchuk O, Kim SM, Um BH, Isakov V, Zvyagintseva T. Water-soluble polysaccharides from the brown alga Eisenia bicyclis: Structural characteristics and antitumor activity. Algal Research. 2013, 2(1): 51-58

Hahn T, Lang S, Uiber R, Muffler K. Novel procedures for the extraction of fucoidan from brown algae. Process Biochemistry. 2012, 47: 1691–1698

Kadam S, Tiwari B, O'Donnell C. Application of novel extraction technologies for bioactives rom marine algae. Journal of agricultural and food chemistry. 2013, 61: 4667−4675

Kadam S, O'Donnel C, Rai D, Hossain M, Burgess C, Walsh D, Tiwari B. Laminarin from Irish brown seaweeds Ascophyllum nodosum and Laminaria hyperborea: Ultrasound assisted extraction, characterization and bioactivity. Marine Drugs. 2015, 13: 4270–4280

Mišurcová L, Škrovánková S, Samek D, Ambrožová J, Machů L. Health Benefits of Algal Polysaccharides in Human Nutrition. Advances in Food and Nutrition Research. 2012, 66: 75-145

Romdhane M. Investigation in solid–liquid extraction: influence of ultrasound. Chemical Engineering Journal. 2002, 87: 11–19

Tang W, Lin L, Xie J, Wang Z, Wang H, Dong Y, Shen M, Xie M. Effect of ultrasonic treatment on the physicochemical properties and antioxidant activities of polysaccharide from Cyclocarya paliurus. Carbohydrate Polymers. 2016, 151: 305–312

Teh S, Birch E. Effect of ultrasonic treatment on the polyphenol content and antioxidant capacity of extract from defatted hemp, flax and canola seed cakes, Ultrasonics Sonochemistry. 2014, 21: 346–353

Tomšik A, Pavlic´ B, Vladic´ J, Ramic´ M, Brindza J, Vidovic´ S. Optimization of ultrasound-assisted extraction of bioactive compounds from wild garlic (Allium ursinum L.). Ultrasonics Sonochemistry. 2016, 29: 502–511

Vinatoru M. An overview of the ultrasonically assisted extraction of bioactive principles from herbs. Ultrasonics Sonochemistry. 2001, 8: 303–313

Wang L, Weller C. Recent advances in extraction of nutraceuticals from plants. Trends in Food Science and Technology. 2006, 17: 300–312

Xu S, Huang X, Cheong K. Recent Advances in Marine Algae Polysaccharides: Isolation, Structure, and Activities. Marine Drugs. 2017, 15: 388

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

НЯКОИ НЕИНВАЗИВНИ МЕТОДИ ПРИ ИЗСЛЕДВАНЕ НА СТУДЕНТИ С ВИСОКО НОРМАЛНО АРТЕРИАЛНО НАЛЯГАНЕ

Бацелова М [1], Николов П [2], Дамянов И[1].
[1]Катедра по физиология, Медицински факултет Медицински Университет Пловдив, 4002 бул.“ Васил Априлов “ N 15А
[2]Първа вътрешна клиника, Секция по кардиология, Медицински факултет Медицински Университет Пловдив, бул. “ Пещерско шосе “ N 66.

SOME NON-INVASIVE METHODS TO STUDY STUDENTS WITH HIGH NORMAL ARTERIAL BLOOD PRESSURE

M. Bacelova[1], P.Nikolov[2], I. Damyanov[1]
[1]Department of Physiology, Medical University, Plovdiv, Bulgaria, 4002 blvd. Vasil Aprilov N 15A
[2]Second Department of Internal Diseases - Section of Endocrinology, Medical Faculty, Medical University - Plovdiv, [3]First Department of Internal Diseases - Section Cardiology

Резюме: Според класификацията на артериалното налягане (АН) от 2013 г на Европейското дружество по кардиология (ESC), високо нормално артериано налягане (ВНАН) е категория, намираща се между нормата и патологията със систолично артериално налягяне (САН) от 130-139 mmHg и диастолично артериално налягане (ДАН) от 85-89 mmHg. По литературни данни индивиди с ВНАН са с пет пъти по-висок сърдечно-съдов риск (ССР) , в сравнение с индивиди с нормално артериално налягане (НАН). Оценката на ССР за гранични състояния, каквото е ВНАН е свързана с индивидуален подход и прилагане на някои допълнителни диагностични неинвазивни методи: краткотраен мониторинг на АН, антропометричен анализ, импедансна кардиография, изследване нивото на стрес, изследване на артериалната ригидност, изследване на микроциркулацията. В нашето изследване са включени 97 студенти: 39 с ВНАН и 58 контроли с нормално АН на възраст 21.4±1.59. Неинвазивните методи за изследване на ВНАН идентифицират ранни морфологични и функционални промени в макро- и микроциркулацията, предшестващи изявата на сърдечно-съдови заболявания (ССЗ): по- значимо съдово стареене, спазъм на периферните съпротивителни съдове, повишен симпатиков тонус, повишен сърдечен дебит и повишен миокарден контрактилитет.

Ключови думи: високо нормално артериано налягане, диагностични неинвазивни методи, промени в макро- и микроциркулацията.

Abstract: According to the European Society of Cardiology (ESC) classification of blood pressure (AP) in 2013, high normal arterial pressure (HNAP) is a category between the norm and pathology with systolic arterial pressure (SBP) of 130-139 mmHg and diastolic arterial pressure (DBP) of 85-

89 mmHg. According to the literature, individuals with HNAP have a five-fold higher cardiovascular risk (CVR). The assessment of CVR for intermediate conditions such as HNAP is related to an individual approach and the application of some additional non-invasive diagnostic methods: short-term AP monitoring, anthropometric analysis, impedance cardiography, stress level testing, arterial stiffnesse study, microcirculation study. Our study included 97 students: 39 with HNAP and 58 controls with normal AP at 21.4 ± 1.59 years. Non-invasive methods for HNAP research identify early morphological and functional changes in macro- and microcirculation prior to cardiovascular disease (CVD): more significant vascular aging, spasm of peripheral resistive vessels, increased sympathetic tone, increased cardiac output and increased myocardial contractility.

Key words: high normal arterial pressure, non-invasive diagnostic methods, changes in macro- and microcirculation

Въведение: Според класификацията на артериалното налягане (АН) от 2013 г на Европейското дружество по кардиология (ESC), високо нормално артериано налягане (ВНАН) е категория, намираща се между нормата и патологията със систолично артериално налягяне (САН) от 130-139 mmHg и диастолично артериално налягане (ДАН) от 85-89 mmHg. По литературни данни индивиди с ВНАН са с пет пъти по-висок риск от развитие на АХ и възникване на ССЗ, в сравнение с индивиди с НАН (1, 2, 3). В литературата все още няма достатъчно данни за млади хора с ВНАН, както по отношение на техния ССР, така и по отношение на терапевтичното поведение. Ето защо ранното откриване и подходящото наблюдение на по-високо-рискови млади пациенти с ВНАН е изключително важно в диагностичен и терапевтичен план.
Цел: Прилагане на някои допълнителни диагностични неинвазивни методи за оценка на ССР за гранични предклинични състояния, каквото е ВНАН.

Материал и методи: Обект на изследването са 97 студенти: 39 с ВНАН и 58 контроли с НАН на възраст 21.4±1. 59. Използваните неинвазивни диагностични методи са:

- антропометричен анализ на биоимпедансен принцип (Guangzhou ZYS Electric CO, Ltd, PRC),
- краткотраен 5 минутен мониторинг на АН (CNSystems ,The Brain and Heart Company, Austria), базиран на принципа на Penaz, и валидиран при изследване на средно АН с инвазивни методи (4, 5)
- импедансна кардиография (Biopac Instruments, USA). Оценява в динамика и за по-дълъг период хемодинамичните характеристики на сърдечно-съдовата система за всеки сърдечен цикъл и за нейните вариации за определено време(6, 7).
- изследване нивото на стрес (Biopac Instruments, USA), чрез съотношението ниски/ високи честоти на спектрално честотен анализ при 5 минутен електрокардиографски запис (8, 9).
- изследване на артериалната ригидност на осцилометричен принцип (Tensio Clinic, Arteriograph, Hungary), (10, 11).
- изследване на микроциркулацията с количествен и качествен капиляроскопски анализ (JH1005, PRC), (12) и периферната ендотел-зависима вазодилатация с лазер доплер флоуметрия (Biopac Instruments, USA), (13, 14, 15, 16).
- Статистически методи: Метод $\chi 2$ – за определяне на връзка между две качествени променливи. Честотен анализ на качествените променливи, който включва абсолютни, относителни и кумулативни относителни частоти в (%).

Изследвани показатели:
Индекс телесна маса (ИТМ, kg/m²),
Индекс висцерални мазнини (ИВМ, kg/m²),

Средно артериално налягане- (ср. АН, mm Hg),
Сърдечен дебит/ сърдечен индекс (СДСИ),
Миокарден контрактилитет, измерен чрез ускорителен индекс на пикова скорост на изхвърляне на кръв в аортата (МК, 1/s),
Ниво на стрес (НС),
Централно артериално налягане (ЦАН, mm Hg),
Централно пулсово налягане (ЦПН, mm Hg),
Скорост на пулсовата вълна на аортата (СПВ ао, m/s),
Капилярна плътност (КП),
Средно артериално /венозно съотношение на капилярна бримка (АВИ),
Ендотелзависима вазодилатация (ЕЗВД, %),
Резултати: Налице са: По- висока е честотата на индивиди с наднормено тегло ИТМ (33.4 % към 3.4 %, p<0.0001) и андроидно затлъстяване ИВМ (91.7 % към 8.3 %, p < 0.0001) при ВНАН в сравнение с контроли. По- висока е честотата на индивиди с преобладаваща симпатикова активност при ВНАН в сравнение с контроли в условие на физиологичен покой- НС (65.6% към 34.4 %, p<0.05). По-висока честота на повишен сърдечен дебит / сърдечен индекс при ВНАН в сравнение с контроли (60.5% към 39.5%, p <0.01).По-висока честота на повишен миокарден контрактилитет при ВНАН в сравнение с контроли, предшестващ л.к хипетрофия, (един от 4-те признака на безсимптомно увреждане при оценка на ССР според последните Европейски препоръки) МК - (12.5 % към 3.1 %, p<0.01). По-висока честота на повишено ср. АН при ВНАН в сравнение с контроли, много точен показател за хемодинамиката и състоянието на сърдечно-съдовата система, СДСИ (92.3 % към 7.7 %, p<0.0001). Има тенденция за по-висока честота на повишена артериална ригидност при ВНАН в сравнение с контроли, измерена чрез ЦАН (83.3 % към 16.7 %, p<0.05), Табл.1. Промените в съдовете т.н "съдово стареене" предшестват появата на артериална хипертония и са показател за биологичната възраст на съдовете. Качествени промени, показващи спазъм на периферните съпротивителни съдове при ВНАН, установени при капиляроскопия, изразяващи се в по-широка периваскуларна зона и характерна зърнистост на капилярния кръвен ток при групата с ВНАН в сравнение с контролите, както и наличие на по- голям брой бримки с прекъснат кръвен ток със сигмоиден характер и увеличен брой вазомоции. Няма разлики в честотата на КП, АВИ и ЕЗВД.

Табл. 1. Честота на студенти с показатели с извънреферентни стойности.

Показател	% (общ брой изследвани с ВНАН)		% (общ брой контроли с НАН)
Наднормено тегло (ИТМ> 25 kg/m²)	33.4 % (39)	***	3.4 % (58)
Андроидно затлъстяване (ИВМ>9 kg/m²)	91.7 % (39)	***	8.3 % (46)
СПВ ао >8.2 m/s	54.5 % (32)	NS	45.5 % (24)
ЦАН >122 mmHg	83.3 % (31)	p<0.08	16.7 % (24)
ЦПН >38 mmHg	66.7 % (32)	NS	33.3 % (24)
Ср. АН > 100 mmHg	92.3 % (32)	***	7.7 % (33)
Сърдечен дебит/ сърдечен индекс (СДСИ >2.85)	60.5 % (32)	**	39.5 % (32)
Ниво на стрес (НС) >1.5	65.6 % (33)	*	34.4 % (33)
Повишен контрактилитет на миокарда МК>0.065 (1/s)	12.5 % (32)	NS	3.1 % (32)
Капилярна плътност (КП) < 7 бримки на поле	50.0 % (32)	NS	50.0 % (34)
Капилярно ремоделиране (АВИ) < 0.69	55.0 % (34)	NS	45.0 % (30)
ЕЗВД <5 %	53.8 %(29)	NS	46.2 % (29)

Легенда: Доверителен интервал 95 %; НАН-"контроли" с нормално артериално налягане, ВНАН-група с високо нормално артериално налягане; NS- липса на статистически значима разлика; *-наличие на статистически значима разлика p<0.05; **- наличие на статистически значима разлика p<0.01; ***- наличие на статистически значима разлика p<0.0001; *ИТМ* - индекс телесна маса**;** *ИВМ*- индекс висцерални мазнини**;** *СПВ ао* -скорост на пулсовата вълна на аорта; *ЦАН*- централно систолично налягане; *ЦПН*- централно пулсово налягане; *ср.АН*- средно артериално налягане**;** *НС*-ниво на стрес, измерено чрез индекс на симпатикус-вагус баланс; сърдечен дебит/ сърдечен индекс *(СДСИ); МК*- миокарден контрактилитет, измерен чрез пикова скорост на кръвен ток в аортата; *АВИ*- средно артериално /венозно съотношение на капилярна бримка; *ЕЗВД*-ендотел зависима вазодилатация.

Заключение: Неинвазивните методи за изследване на ВНАН идентифицират ранни морфологични и функционални промени в макро- и микроциркулацията, предшестващи изявата на сърдечно-съдови заболявания (ССЗ). Могат да се прилагат като индивидуален подход с цел оценка на ССР.

Литература:

1. Gedikli O, Kiris A, Ozturk S et al. Effects of prehypertension on arterial stiffness and wave reflections. Clinical and experimental hypertension. 2010; 32: pp84-89.
2. Lee M, Saver J, Chang B et al. Presence of baseline prehypertension and risk of incident stroke A meta-analysis. Neurology. 2011; 77: pp 1330-1331.
3. Tomiyama H, Yamashina A. Arterial stiffness in prehypertension: a possible vicious cycle. Journal of cardiovascular translational research. 2012; 5: pp 280-286.
4. Dueck R, Jameson LC. Reliability of hypotension detection with noninvasive radial artery beat-to-beat versus upper arm cuff BP monitoring. Anesth Analg. 2006;102 Suppl: pp. 10
5. Fortin J, Marte W, Grüllenberger R, Hacker A, Habenbacher W, Heller A., Wagner C. et al. Continuous non-invasive blood pressure monitoring using concentrically interlocking control loops. Computers in biology and medicine. 2006;36 (9), pp 941–57.
6. Fellahi J, Fischer M. Electrical Bioimpedance Cardiography: An Old Technology with New Hopes for the Future. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia. 2014. Volume 28, Issue 3, pp 755-760.
7. Stevanović P, Radislav Šćepanović, Dragan Radovanović, Đorđe Bajec, Radoslav Perunović, Dragoš Stojanović, Dejan Stevanović.Thoracic electrical bioimpedance theory and clinical possibilities in perioperative medicine. SIGNA VITAE. 2008; 3 Suppl: pp 22 –27.
8. Buhr A, Katerina Ntourou, Robin Jones, Geoff Coalson, Tedra Walden, Edward Conture, Vanderbilt University, Nashville. Sympathetic-Vagal Balance, Attention Regulation, and Adults who Stutter: Preliminary Findings. 2015 (Biopac).
9. Schesser J. BME 333 Biomedical Signals and Systems- J.Schesser. HRV Analysis pp. 92.
10. Khoshdel AR, Thakkinstian A, Carney SL, Attia J. Estimation of an age-specific reference interval for pulse wave velocity: a meta-analysis. 2006 Jul; 24 (7):pp 123.
11. Wallace SM, Yasmin Mc EnieryCM, Maki-Petaja KM, Booth AD, Cockroft JR, Wilkinson IB. Isolated systolic hypertension is characterized by increased aortic stiffness and endothelial dysfunction.Hypertension. 2007; 50(1): pp 228-233.
12. Rizzoni D, Aalkjaer C, De Ciuceis C, Porteri E, Rossini C, Rosei CA, Sarkar A, Rosei EA. How to assess microvascular structure in humans. High_Blood Press Cardiovasc Prev. 2011; 18(4):pp 169-77.
13. Esen F, Sayın Çağlar, Necmi Ata, Taner Ulus, Alpaslan Birdane, Hamza Esen.Fractal scaling of laser Doppler flowmetry time series in patient with essential hypertension. Microvascular Research. 2011. Vol. 82, Issue 3, pp 291-295.
14. Harper A. Adequacy of muscle blood flow during handgrip exercise, 2009.

15. Wesche J. The time course and magnitude of blood flow changes in the human quadriceps muscles following isometric contraction. J Physiol. 1986; 377: pp 445-62.
16. Yamamoto Suganuma R, Aso Y. Relationship between post-occlusive forearm skin reactive hyperaemia and vascular disease in patients with Type 2 diabetes--a novel index for detecting micro- and macrovascular dysfunction using laser Doppler flowmetry. Diabet Med. 2009; 26 (1): pp 83-88.

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

АВТОНОМНИ ФОРМИ НА ДИАБЕТНА НЕВРОПАТИЯ - ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА В ОБЩАТА МЕДИЦИНСКА ПРАКТИКА

Павлина Николова1, Любима Деспотова – Толева2
1 I Катедра по Вътрешни болести и Обща Медицина, Медицински Факултет, Тракийски Университет Стара Загора; 2 МУ-Пловдив

AUTONOMIC FORMS OF DIABETIC NEUROPATHY – CHALLENGE IN GENERAL PRACTICE

Pavlina Nikolova1, Lyubima Despotova-Toleva 2
1 I Department of Internal Diseases and Family medicine, Faculty of Medicine, Trakia University Stara Zagora; 2 MU-Plovdiv

Abstract:
General practitioners have more and more patients with diabetes and its chronic complications, among which diabetic neuropathy is one of most frequent. As a part of a PhD study, dedicated to the long term care for diabetic patients in general practice, a literature search and analyses were performed not only on somatic, but also on autonomic forms of diabetic neuropathy, which appeared to be relatively less studied in comparison to somatic ones. The main reason, according to our findings from literature, is that the signs and symptoms are quite unspecific and practically not differ from a symptoms of a primary disease of certain system.
Among most frequently reported and studied forms of autonomic diabetic neuropathy are cardiovascular and gastrointestinal autonomic neuropathy, as well as autonomic neuropathy of urogenital system, including erectile dysfunction in people with diabetes. In our research we found, that the prevalence of these conditions is relatively high and comparable to incidence of somatic diabetic neuropathy. Similarly to common somatic neuropathy, autonomic forms can also be present early in the evolution of diabetes, even at the moment of diagnosis.
As the diagnosis and differential diagnosis of autonomic forms is quite difficult in general, it is rarely made in primary care. Usually patients are sent to a corresponding specialized consultations, where actually the focus is on the specific system, and diabetes itself is treated rather as comorbidity instead of leading condition.
Key words: diabetic neuropathy, autonomic diabetic neuropathy, diabetic complications

Увод: Диабетната невропатия е сред най-честите и инвалидизиращи хронични усложнения на захарния диабет. Смята се, че тази хетерогенна група състояния е на практика най-честото хронично увреждане в резултат на захарния диабет. (1) Смята се, че честотата диабетната невропатия варира в доста широки граници - 16 до 66% от пациенти с диабет в зависимост от начините на нейното диагностициране. (2, 3).
Цел и задачи: Проучване на досегашен опит, публикуван в научната периодика, по проблемите на автономните форми на диабетната невропатия като предизвикателствто в общата медицинска практика.
Материали и методи: Бяха анализирани няколко медицински бази данни, включително PubMed и Embase чрез използването на комбинации от ключови думи и свободно търсене в интернет. Селекцията на намерените публикации беше направена на три етапа. Първичният

подбор беше извършен на база заглавия на публикациите. На втори етап от получените заглавия бяха селектирани резюмета и на трети етап от селектираните резюмета бяха избрани пълнотекстови статии, които покриват напълно разглежданата в настоящата разработка тема.

Резултати и обсъждане: Бяха проучени литературни данни във връзка с честота, разпространение, диагноза и поведение на общопрактикуващите лекари (ОПЛ) при пациенти с диабетна невропатия и по-специално с автономните ѝ форми.

За разлика от соматичните форми на диабетна невропатия, които са доста детайлно изследвани, автономните форми на това заболяване са относително по-слабо изучени. От една страна причините биха могли да се търсят в това, че симптомите не са специфични и обикновено са същите, както и при други заболявания на даден орган или система.

Сред най-често описваните и изучавани форми на автономна диабетна невропатия са сърдечно-съдовата форма – CAN, гастроинтестиналната автономна невропатия, невропатията на урогениталния тракт, вкл. еректилната дисфункция при захарен диабет и др. Към вегетативната диабетна невропатия следва да се отнасят и судомоторните нарушения следствие от захарен диабет, които имат съществена роля заедно с дисталната сензомоторна диабетна невропатия в патогенезата на диабетните улцерации и диабетното стъпало.

Налице са все пак известни епидемиологични данни за разпространението на вегетативните форми на диабетна невропатия. Една от най-честите форми е CAN (cardiac autonomic neuropathy). В рамките на проучването DCCT/EDIC е наблюдавана честота на CAN, надвишаваща 30% при 20 годишна давност на диабета. При пациентите с тип 2 захарен диабет – подобно и на другите форми на невропатия – честотата нараства с нарастване давността на диабета и според някои автори дори може да засегне до 60% от пациентите след 15 години диабет. (4) CAN обаче засяга и по-младите пациенти, особено жени. В едно изследване от 2018г. при пациенти под 30г. възраст е докладвана честота 12% при пациентите с тип 1 захарен диабет и 17% при пациентите с тип 2 захарен диабет. (5).

Както и при всички други хронични усложнения и при сензорната диабетна полиневропатия в частност, така и CAN се наблюдава още преди поставяне на диагнозата диабет – при състоянията на предиабет и може да бъде налична при новооткритите пациенти с диабет. Ziegler в проучването KORA S4 докладва честота на CAN от 8.1% при нарушени нива на глюкозата на гладно, 5.9% при нарушения при обременяване с глюкоза, 11.4% при комбиниран нарушен въглехидратен толеранс и 11.7% при новодиагностициран захарен диабет. (6) Подобни резултати са получени и от български колектив (7). Авторите докладват висока честота не само на сензорната диабетна невропатия, но и на сърдечната автономна невропатия още в ранните етапи на глюкозния интолеранс. Честотата на сензомоторната форма на ДН е 5.7% при пациентите с предиабет и 28.6% при тези с тип 2 захарен диабет. Сърдечна форма на автономна невропатия е налице при 12,3% от пациентите с нормален глюкозен толеранс, 19.8% от пациентите с предиабет и 32.2% пациентите с тип 2 захарен диабет.

Еректилната дисфункция при мъже със захарен диабет, като изява на вегетативна форма на диабетна невропатия, също е сравнително често срещано състояние. Честотата ѝ варира в широки граници – от 35 до 90% в зависимост от диагностичните методи и критерии и най-вече – в зависимост от възрастта и давността на диабета (8) Водещ патогенетичен момент е наличието на диабетна невропатия, но заедно с нея в патогенезата участват също неензимното гликиране, периферната микро- и макроангиопатия и ендотелна дисфункция, психологически фактори, медикаментозна терапия и някои хормонални изменения. (9)

Урогениталната автономна дисфункция често се изявява и с дисфункция на пикочния мехур. В патогенезата се намесва вегетативната дисрегулация на мехура наред с увреждане на детрузорните мускулни влакна и уротела. Докладваната честота на дисфункция на пикочния мехур е 43 до 87% при диабет тип 1 и 25% при диабет тип 2. Тежестта на

инконтиненцията се асоциира с давността на диабета. Корелцията между дисфункцията на пикочния мехур и наличието на периферна диабетна невропатия варира от 75 до 100% (10).
Заключение: На базата на данните от литературния обзор се вижда сравнително голямата честота на най-изучените форми на автономна диабетн аневропатия, сравнима с честотата на добре познатите в общата практика соматични форми на диабетна невропатия. За разлика от сравнително доброто познаване от ОПЛ на клиниката и диагностичните похвати при соматичните форми обаче, диагнозата и диференциалната диагноза на соматичните форми са трудни както в общата практика, така и при специализирана консултация. Така лечението им се провежда от съответен специалист – например кардиолог при сърдечно-съдовата вегетативна диабетна полиневропатия, а захарният диабет се третира по-скоро като придружаващо заболяване.

Използвана литература:

1.Pop-Busui R, Boulton AJM, Feldman EL, Bril V, Freeman R, Malik RA, Sosenko JM, Ziegler D: Diabetic Neuropathy: A Position Statement by the American Diabetes Association. Diabetes Care 2017;40:136–154 | DOI: 10.2337/dc16-2042
2.Boulton AJ, Vileikyte L, Ragnarson - Tennvall G, et al. The global burden of diabetic foot disease.Lancet 2005; 366: 1719–24
3.Boulton AJM, Armstrong DG, Albert SF, et al. Comprehensive foot examination and risk assessment. Diabetes Care 2008;31
4.Martin CL, Albers JW, Pop-Busui R; DCCT/ EDIC Research Group. Neuropathy and related findings in the Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications study. Diabetes Care 2014;37:31–38
5.Jaiswal M, Divers J, Urbina EM, Dabelea D, Bell RA, Pettitt DJ, Imperatore G, Pihoker C, Dolan LM, Liese AD, Marcovina S, Linder B, Feldman EL, Pop-Busui R; Cardiovascular autonomic neuropathy in adolescents and young adults with type 1 and type 2 diabetes: The SEARCH for Diabetes in Youth Cohort Study Pediatr Diabetes. 2018 Jun;19(4):680-689.
6.Ziegler D, Voss A, Rathmann W, et al.; KORA Study Group. Increased prevalence of cardiac autonomic dysfunction at different degrees of glucose intolerance in the general population: the KORA S4 survey. Diabetologia 2015; 58:1118–1128).
7.Dimova R, Tankova T, Guergueltcheva V, Tournev I Chakarova N, Grozeva G, Dakovska L: Risk factors for autonomic and somatic nerve dysfunction in different stages of glucose tolerance. J Diabetes Complications. 2017 Mar;31(3):537-543
8.Malavige LS, Levy JC. Erectile dysfunction in diabetes mellitus. J Sex Med 2009; 6:1232–1247
9.Varkonyi T, Kempler P. Erectile Dysfunction. In Diabetes in Old Age. 3rd ed. Sinclair A, Ed. New York, John Wiley & Sons, 2009, p. 149–164
10.Tesfaye S, Boulton AJM, Dyck PJ, Freeman R, Horowitz M, Kempler P, Lauria G, Malik Ra, Spallone V, Vinik A, Bernardi L, Valensi P On Behalf Of The Toronto Diabetic Neuropathy Expert Group Diabetic Neuropathies: Update on Definitions, Diagnostic Criteria, Estimation of Severity, and Treatments. Diabetes Care, Volume 33, Number 10, October 2010 – 2285-2293

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

ДИАГНОЗА НА НЕВРОПАТНАТА БОЛКА УСЛОВИЯТА НА ОБЩАТА МЕДИЦИНСКА ПРАКТИКА

Павлина Николова1, Любима Деспотова – Толева2
1 I Катедра по Вътрешни болести и Обща Медицина, Медицински Факултет, Тракийски Университет Стара Загора; 2 МУ-Пловдив

NEUROPATIC PAIN – DIAGNOSIS IN PRIMARY CARE SETTING

Pavlina Nikolova1, Lyubima Despotova-Toleva 2
1 I Department of Internal Diseases and Family medicine, Faculty of Medicine, Trakia University Stara Zagora; 2 MU-Plovdiv

Abstract:
General practitioners have more and more patients with diabetes and its chronic complications, among which diabetic neuropathy is one of most frequent. As a part of a PhD study, dedicated to the long term care for diabetic patients in general practice, a literature search and analyses were performed on neuropathic pain as leading symptom of diabetic neuropathy and especially its diagnostic in general practice. Pain is the most disturbing symptom. It is also very often the first sign for diabetic patients that rings the bell and force them to visit a doctor. Diabetic neuropathic pain is quite frequent condition – nearly 25% from diabetic patients experience it. The diagnosis of neuropathic pain is relatively easy to be reached. The most often used system of diagnostic criteria is suitable for everyday work in primary setting and gives to general practitioners tools do easy differentiate neuropathic from nociceptive pain and from pain, caused by other, disease (e.g. peripheral vascular disease, arthrosis, some systemic diseases etc.). More challenging is the differential diagnosis after that and what is also important – identification of other possible reasons for neuropathic pain (e.g. B12 deficiency), that may exist together with diabetes and may be treated accordingly.
Key words: diabetic neuropathy, neuropathic pain, diabetic complications

Увод: Болката при диабетна невропатия е на практика сетивен възбуден симптом. Макар да не е най-честият, тя е най-алармиращият симптом за пациента и е важен защитен механизъм за макроорганизма, своеобразна „алармена система", която има за цел да предупреди и подготви за потенциално опасни въздействия от околоната среда. От друга страна обаче болката измъчва пациентите и нарушава тяхното качеството на живот. Болката е също и симптомът, който най-често кара пациентите да се обърнат към лекар, за разлика от асимптомните форми, при които пациентът може да остане недиагностициран и без адекватна грижа. По същество болката при диабетна невропати е невропатна – т.е. дължи се на увреда на самата нервна тъкан, а не на надпраговово въздействие на увреждащ фактор от околната среда. Диабетната невропатна болка, според адаптираното определение на International Association for the Study of Pain, е "болка, която произлиза като директна последица от увреждане на периферните сензомоторни структури при хора със захарен диабет" (1).

Цел и задачи: Проучване на досегашен опит, публикуван в научната периодика, по проблемите на болката при диабетната невропатия като диагностично и терапевтично предизвикателствто в общата медицинска практика.
Материали и методи: проучването беше проведено в няколко медицински бази данни, включително PubMed и Embase чрез използването на комбинации от ключови думи и свободно търсене в интернет. Селекцията на намерените публикации беше направена на три етапа. Първичният подбор беше извършен на база на заглавия на публикациите. На втори етап от получените заглавия бяха селектирани резюмета и на трети етап от селектираните резюмета бяха избрани пълнотекстови статии, които покриват напълно разглежданата в настоящата разработка тема.
Резултати и обсъждане: Проучени бяха литературни данни във връзка с честота, разпространение, диагноза и поведение на общопрактикуващите лекари (ОПЛ) при пациенти с диабетна невропатия и по-специално с болковите ѝ форми.
Както беше отбелязано по-горе, болката е много често първият симптом, който праща пациентите при лекар. Среща се сравнително често – до 25% от пациентите с диабетна сензомоторна НП имат невропатен болков синдром, (2,3). Както е типично за невропатната болка, тази при ДН също има пъстра изява – пациентите я описват като режеща, пареща, пробождаща, като болезнено изтръпване, като електрически импулси и др., често се комбинира с парестезии и отпадна сетивна симптоматика. Много типична и неприятна за пациентите с ДН характеристика е, че тя е по - силна през нощта, като с това нарушава съня и качеството на живот на пациентите. Невропатната болка може да се манифестира и с някои по-редки симптоми като хипералгезия и алодиния.
Естествената еволюция на невропатната болка при диабетна невропатия е различна. Обикновено при острата болкова форма болковият синдром, макар и с остро начало, отшумява в рамките на година от началото и с нормализирането на гликемичния контрол. При хроничната невропатна болкова форма обаче такава еволюция не се наблюдава, болката обичайно съпътства пациентите през годините и рядко показва тенденция към ремисия. В същото време обаче е налице тенденция за отслабване на болковия синдром в хода на задълбочаване на сетивните дефицити. (4) Тази тенденция следва да се има предвид в чисто практически план, тъй като би могла да доведе до опасно подценяване на състоянието на пациента. От една страна субективното усещане за отслабване и изчезване на болката разбираемо успокоява в известна степен пациента и неговия лекар, но от друга – маскира влошаването на отпадната сетивна симптоматика, което се случва в същото време. Така пациентите със сериозен сензорен дефицит могат да останат в страни от медицинска грижа точно заради липсата на болка, която да ги кара да търсят лекарска помощ.
Диагноза на невропатната болка. По отношение на болковия сндром следва да се мисли в диференциално-диагностичен план за други възможни причини за болка дистано в крайниците. Най-напред общопрактикуващият лекар следва да се ориентира и да изясни – евентуално с помощта на специализирана консултация - дали болката е невропатна или се дължи на друа причина – например съдова генеза (флебитен синдром, периферна артериална болест), костно-ставна болка, остеопороза, болка, свързана с травма и др. На втори план стои въпросът дали има и друга причина за невропатната болка, освен самия диабет, която би могла да бъде лекувана – например В12 дефицит, алкохолна злоупотреба, лекарствена токсичност, системно заболявнне и др. (5)
За поставяне на диагнозата се използват диагностични критерии с различни нива на сигурност – сигурна, вероятна и възможна невропатна болка. (6)
1. Болка в анатомична област инервирана от периферен нерв или коренче или отговаряща на топографско представителство в централната нервна система.
2. Анамнеза за заболяване или увреда на периферната или централна соматосензорна нервна система, свързани с болката.

3. Установяване на симптоми на определено невроанатомично увреждане чрез неврологичното изследване
4. Потвърждение на лезията или заболяването чрез поне един диагностичен тест (неврофизиологични, невроизобразяващи или неврохирургични методи).

Първите три критерия са лесни за прилагане, напълно във възможностите на ОПЛ в тяхната ежедневна работа с пациенти с диабет и дават достатъчно високо ниво на вероятност на диагнозата – «възможна» невропатна болка. Диагнозата «сигурна» невропатна болка се поставя при установяване и на четирите диагностични критерия и изисква специализирана консултация.
За оценка на интензитета на болката най-често се използват различни видове скали и въпросници, тъй като болката е субективен симптом и не може да бъде инструмантално измерена. Тези скали могат да бъдат използвани както за оценка на болката при диагностицирането ѝ, така и за оценка на динамиката ѝ в хода на болестта и лечението. Сред най-често използваните и най-лесно приложими, особено в условията на първичната медицинска помощ, е визуално-аналоговата скала (ВАС) за оценка на болката. (7, 8) Представлява линийка с дължина 10 см., на която има означения само в началото и в края. Началото (горе- ако линийката е вертикална, или в ляво – ако линийката е хоризонтална) е 0 – т.е. липса на болка. Краят (долу - ако линийката е вертикална, или в дясно – ако линийката е хоризонтална) е 10 – това е най-силната болка, която пациентът може да си представи. Пациентът трябва да покаже къде между тези две точки би поставил своето усещане за болката, която изпитва. Измерва се разстоянието от точка 0 и така имаме количествена оценка на болката. За да се избегне сугестране на пациента междинни означения (цифрови или с изображения) не се препоръчват. (9) В България тази визуално аналогова скала е въведена за оценка на невропатната болка именно при пациенти със захарен диабет и диабетна невропатна болка при лечение с антиконвулсаните габапентин и прегабалин. Използва се както при вземането на решение за отпускане на реимбурсация за това лечение (болка по ВАС най-малко 3,5) , така и за преценка за продължителността му – лечението се продължава ако има спада на болката с най-малко 20% по ВАС, ако болката все още продължава да е над 3,5. Сред най-често прилаганите е скалата на McGill. (6) Тя дава възможност за оценка на сензорните, афективни и оценителни измерения на болката. При тази скала пациентът трябва не само да определи силата на болката си на база предложени описания, както и да посочи сам локализацията на болката на схематична диаграма на човешкото тяло.
При малки деца, поради невъзможност да определят точно състоянието си, се използва подобна скала - лицевата скала на Wong-Baker. Тя съдържа изображения с различни гримаси – от широко усмихнато до разплакано лице, с което детето да отъждествии своето изживяване на болката. За по-детайлно изследване на болката се използват и скали за едновременна оценка на няколко аспекта на болката – т. нар. мултидименционални скали. Те са по сложни и трудни за прилагане и интерпретация, рядко се използват в ежедневието на общопрактикуващите лекари.
Заключение: Невропатната болка е сравнително често състояние при пациентите с диабет и диабетна невропатия и би могла да е сериозен терапевтичен проблем при тези пациенти. Поставянето на диагнозата и диференцирането на невропатната болка от други причини за болков синдром е преимуществено клинично и е във възможностите на ОПЛ в ежедневната им работа, което е важно от гледна точка на ранното диагностициране на проблема на навременното започване на лечение.

Използвана литература:

1. Treede RD, Jensen TS, Campbell JN, Cruccu G, Dostrovsky JO, Griffin JW, Hansson P, Hughes R, Nurmikko T, Serra J. Neuropathic pain: redefinition and a grading system for clinical and research purposes. Neurology 2008;70:1630– 1635
2. Davies M, Brophy S, Williams R, Taylor A.The prevalence, severity, and impact of painful diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetes. Diabetes Care 2006;29:1518–1522 63.
3. Ziegler D, Rathmann W, Dickhaus T, Meisinger C, Mielck A; KORA Study Group. Neuropathic pain in diabetes, prediabetes and normal glucose tolerance: the MONICA/KORA Augsburg Surveys S2 and S3. Pain Med 2009; 10:393–400).
4. Boulton AJ, Malik RA, Arezzo JC, Sosenko JM. Diabetic somatic neuropathies. Diabetes Care 2004;27:1458–1486
5. Ziegler D, Keller J, Maier C, Pannek J; German Diabetes Association. Diabetic neuropathy. Exp Clin Endocrinol Diabetes 2014;122: 406–415
6. Национален консенсус за диагностика и лечение на неврологично обусловените болки – Българско дружество по неврология - под редакцията на Акад. проф. д-р И. Миланов, д.м.н. По инициатива на “Българска асоциация по главоболие и болка”. CEPHALGIA 2015, 17, supplement 1 – 9-64
7. McCormack HM, Horne DJ, Sheather S. Clinical applications of visual analogue scales: a critical review. Psychol Med 1988;18:1007–19.
8. Huskisson EC. Measurement of pain. Lancet 1974;2:1127–31
9. Scott J, Huskisson EC. Graphic representation of pain. Pain 1976;2: 175–84

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

ОБЩОПРАКТИКУВАЩИЯТ ЛЕКАР– ИЗПЪЛНИТЕЛ НА СЪВРЕМЕННАТА ПЪРВИЧНА ИЗВЪНБОЛНИЧНА МЕДИЦИНСКА ПОМОЩ В БЪЛГАРИЯ. СПЕЦИФИЧНИ ОСОБЕНОСТИ НА ПРОФЕСИОНАЛНАТА СРЕДА С ЕФЕКТ ВЪРХУ НЕГОВОТО ЗДРАВЕ

Христо Димитров
МУ Пловдив, МФ, Катедра „Урология и обща медицина"

THE GENERAL PRACTITIONER – PROVIDER OF THE CONTEMPORARY PRIMARY HEALTHCARE IN BULGARIA. SPECIFIC HEALTH-AFFECTING FACTORS OF THE PROFESSIONAL ENVIRONMENT

Hristo Dimitrov
MU Plovdiv, Medical Faculty, Department of Urology and Family Medicine

Abstract: Introduction: The General Practitioner (GP) stands in the centre of the modern Primary Health Care in Bulgaria. The specifics of Primary Healthcare require the clinical training on GPs to be focused on working with nonselected patients, disease diagnostics, as well as developing communicative abilities in order to better understand the patients' rich psycho-emotional and social status (biopsychosocial approach). GPs play an important role in promoting and sustaining the patients' good health.

Discussion: The changes to the Bulgarian healthcare system introduced in the year 2000 have had their highest impact on Primary Health Care. GPs now need to develop business management skills, as well as acquire a degree in General Medicine, all while continuing to work in their office.

The specifics of work in Primary Health Care such as the predominance of individual practices, the limited abilities for finding substitutes and taking time off work, the duration of the work day, the lack of rest, meeting patients with varied and unknown diseases, the constant mental stress, which can lead to Burnout Syndrome, all can result in dissatisfaction with the GP's work and increase the impact of risk factors on the development of chronic diseases.

The health of GPs is key to their ability to provide adequate long-term Primary Health Care. There is a pressing need to develop and implement comprehensive programs and strategies in order to improve the work conditions of GPs and turning the profession into an attractive career path for young doctors in Bulgaria.

Conclusions: Primary Health Care is a type of activity and social environment that has a specific array of wide spreading and high-intensity risk factors. Research on the risk factors, well-being and the frequency of chronic disease among GPs would provide valuable information regarding their health, the circumstances that affect it and the measures that need to be taken in order to preserve and improve it.

Key words: general practitioner, family medicine, primary healthcare

Увод: В центъра на съвременната първична извънболнична медицинска помощ (ПИМП) в Република България се намира общопрактикуващият лекар (ОПЛ). Специфичната технология на общата медицинска помощ/практика изисква от ОПЛ неговата/нейната клинична подготовка да бъде насочена към работа с неселектирани пациенти, да бъде отлично подготвен/а по отношение на диагностиката на болестите и да притежава перфектни умения и комуникативни способности, като заедно с това оценява и разбира богатата психо-емоционална и социална хармония на пациента (био-психо-социален подход). ОПЛ трябва да решава много и разнообразни проблеми, които възникват при един и същ пациент по едно и също време. Освен това, общопрактикуващият лекар трябва да притежава необходимите умения да контролира хроничните заболявания и да насърчава установяването на близки връзки с пациентите през този продължителен период на непрекъснати грижи. Той/тя трябва да има ангажимента и ентусиазма да повишава знанията и квалификацията си в хода на целия си професионален път. ОПЛ играе важна роля в промоцията и поддържане здравето на пациента чрез разбиране и прилагане на обществените детерминанти на здравето спрямо индивида, има задължението да използва, координира и мобилизира разнообразни обществени и здравни ресурси по правилен и ефективен начин в полза на пациента. ОПЛ проявява искрена заинтересованост към пациента и има интерес да осигури етична и човешка грижа в границите на отношенията лекар - пациент, като уважава правото му за свобода при вземане на решенията и възможностите за повторна консултация при друг лекар.

Обсъждане: Настъпилите със старта на здравната реформа през 2000 година кардинални промени в структурата, организацията и финансирането на системата на здравеопазване в България, се оказват най-значителни в първичната медицинска помощ. Буквално за една нощ се преобръщат както професионалната кариера, така и личния живот на лекарите, които в един ден имаха сигурна работа като участъкови лекари на трудов договор, с ясни правила на работа, споделена отговорност, твърдо, макар и недостатъчно заплащане, а на следващия се оказват собственици на лечебни заведения – търговски дружества, с изцяло нови правила на работа, значителни медицински и бизнес отговорности, несигурни, макар и потенциално значително по-високи доходи.

Новите условия на работа в ПИМП, без предварителна подготовка и преходен период, се оказват сериозно предизвикателство в професионален и личен план. Необходимостта да бъдат организирани практиките за ПИМП в съответствие с изискванията на Закона за лечебните заведения, Търговския закон, Кодекса на труда, изискванията на всички контролни институции и то в кратки срокове, да бъдат снабдени с необходимото оборудване и консумативи, налага бърза и цялостна промяна в начина на мислене на общопрактикуващите лекари.

От една страна, в новото си качество на търговци, трябва да създадат бизнес-план и стратегия за развитие на лечебните заведения, план за инвестиции, (включително дълготрайни като закупуване на кабинети и апаратура), запознаване с и прилагане на всички изисквания на търговското, данъчното, социалното, екологичното право, метрологични, хигиенни нормативи и такива в областта на защита на личните данни, а от друга страна като ОПЛ да отговорят на изискването на ЗЛЗ да придобият специалност Обща медицина едновременно с работата в кабинетите си.

В условия на бързо променящи се нормативни изисквания, не изпълнили се финансови очаквания, изискване да изпълняват денонощно задълженията си, липсата де факто на регламентирано време за междуседмична и годишна почивка, липсата или трудното осигуряване на заместник дори за провеждане на задължителната специализация по ОМ довежда още в първите години до отказ от работа като ОПЛ на немалък брой лекари.

Забраната да практикуват вече придобити профилни специалности, както и липсата на перспектива за кариерно развитие създават предпоставки за демотивиране на ОПЛ да

повишават квалификацията си. В същото време управляващите здравеопазването последователно създават в обществото очаквания за все по-високо ниво на качеството в ПИМП, стигащо до абсурдност, за моментално получаване на здравна услуга, за все по-голям обем дейности, пренебрегвайки и загърбвайки проблемите на изпълнителите на тези дейности, и едновременно с това пречейки им с организационни, финансово-икономически, технологични и морално-етични проблеми.

Съществуват специфични за ПИМП рискови фактори на професионалната среда - разнообразие от диагностични и терапевтични предизвикателства, следващи едно след друго в кратко време; изискващи бърза реакция и пренастройка в мисленето; невъзможност за планиране и предварителна подготовка. ОПЛ не избира нито клиничните случаи, нито пациентите си. Работи в псевдопазарна среда – не може да планира приходите си и да ограничи разходите, свързани с въвеждането на нови административни изисквания.

Особеностите на работа в ПИМП – преобладаване на индивидуалните практики като форма на организация (липса на ежедневен професионален контакт с други лекари), ограничена възможност за заместване и почивка, продължителност на работата, липса на почивка, среща с пациенти с неизвестни и различни заболявания, постоянно умствено напрежение, създаващо високи нива на стрес и изява на Бърнаут синдром са предпоставка за неудовлетвореност от работата и за потенциране на действието на рисковите фактори за възникване на хронични заболявания.

Всичко изброено дотук показва колко сериозно е отдалечаването от теоретичния идеал на общата практика като философия и база за изграждане на дълготрайната връзка лекар – пациент. В реалността тази връзка е значително изместена от идеалния баланс, тъй като удовлетвореността на лекарите от работата им намалява все повече.

Видимото застаряване и почти пълната липса на желаещи млади лекари да поемат по професионалния път на общата медицина представляват сериозен риск, и то в средносрочен план, за функционирането на системата на ПИМП.

Проучванията за начина на живот на самите лекари, възможностите за осигуряване на време и условия за рационално хранене и почивка, наличието на вредни навици са сравнително малко. Липсват достатъчно данни за стила на живот на ОПЛ, недостатъчна е информацията за състоянието на здраве и болестност сред тях. Важно е да се направи оценка на действието на специфичните професионални фактори при тях.

Разбирането, че здравето на ОПЛ е от ключово значение за пълноценната дългосрочна грижа за пациентите в първичната медицинска помощ изисква тези лекари да попаднат във фокуса на здравната администрация и власти. Необходимо е изготвяне и прилагане на комплексни програми и стратегии за опазване и подобряване на тяхното здраве и благосъстояние и по този начин превръщане на позицията на ОПЛ в желана цел за кариерно развитие на младите лекари в България..

Изводи:

1. ПИМП е вид дейност и професионална среда в която съществува специфичен набор от рискови фактори с висока интензивност на разпространение и сила на действие.
2. Проучванията на рисковите фактори, здравното състояние и болестността от хронични заболявания сред общопрактикуващите лекари като нов вид изпълнител на медицински дейности в нашата страна са крайно недостатъчни. Това води до липса на информация за действителното здравно състояние, за факторите, които влияят върху него и за мерките, които трябва да се предприемат за промяната му.

Литература:

1. Горанов М. Основи на общата медицина. Плевен. 2002
2. Деспотова-Толева Л. и др. Актуални аспекти на общата медицинска практика. Пловдив. 2010
3. Иванов Г., Димитрова Д. Въведение в общата медицина и общата медицинска практика.

С. 2012
4. Киров Л. Епидемиология и съдържание на синдрома на изпепеляването при общопрактикуващите лекари в България. Дисертация за получаване на ОНС „Доктор“. Пловдив. 2012
5. Киров Л., Наличие на някои социалнозначими заболявания и рискови фактори сред общопрактикуващите лекари и връзката им със синдрома на изпепеляването (burnout syndrome-BOS). , Сборник с доклади, II-ра Конф. на АЛО/ФМЮИЕ, НСОПЛБ, Пловдив, ISBN 978-954-92577-3-1,2011, стр.70-72
6. McWhinney Ian R., Freeman T. A textbook of family medicine. London, Ontario. 2008
7. Parashkevova, Boryana & Penev, N & Nencheva, Iskra & Simeonov, S & Zdraveska, A & Marinova, J. (2017). Financial management of general practitioners practices in Bulgaria: features and challenges. Trakia Journal of Science. 15. 247-251. 10.15547/tjs.2017.s.01.044
8. Parashkevova B., General Practitioner in the Health System - History, Development and Perspectives, Stara Zagora, 2016, p 132. Монография : Парашкевова Б., Общопрактикуващият лекар в здравната система – история, развитие и переспективи, Академично издателство Тракийски университет, Стара Загора, 2016

Д-р Христо Димитров е завършил медицина в МУ Плевен през 1993 г. и придобил специалност Обща медицина в МУ Пловдив през 2006 г. Редовен докторант по Обща медицина към МУ Пловдив, заключително заседание на журито: 06.06.2019 г.
Общопрактикуващ лекар в „ИППМП д-р Христо Димитров“, гр. Велико Търново.
E-mail: dokhristodimditrov@gmail.com

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference ”Healt and Food Technologies”, 27-28 June 2019.

ИНДИВИДУАЛНО НОСИТЕЛСТВО НА ОСНОВНИТЕ РИСКОВИ ФАКТОРИ ЗА ВЪЗНИКВАНЕ НА СЪРДЕЧНО-СЪДОВИ ЗАБОЛЯВАНИЯ СРЕД ОБЩОПРАКТИКУВАЩИТЕ ЛЕКАРИ В БЪЛГАРИЯ

Христо Димитров
МУ Пловдив, МФ, Катедра „Урология и обща медицина“

INDIVIDUAL BURDEN OF MAJOR CARDIO-VASCULAR RISK FACTORS AMONG GENERAL PRACTITIONERS IN BULGARIA

Hristo Dimitrov
MU Plovdiv, Medical Faculty, Department of Urology and Family Medicine

Abstract: Introduction: Risk factors pertaining to Cardiovascular Diseases are non-modifiable (mainly biological), as well modifiable (mainly social and individual).
GPs are subject to a specific constellation of cardiovascular risk factors, a significant portion of which are modifiable, but which can also be influenced to a small extent by the doctors themselves (factors of the professional environment, which are mainly stressogenic). The increase in individual risk is directly correlated to the number of active risk factors and their intensity. It has been determined that the total risk is much greater than merely the sum of the effects of the individual risk factors due to the fact that risk factors can potentiate each other.
Purpose of the study: To determine the prevalence of risk factors pertaining to CVDs among GPs in Bulgaria.
Methods used: An anonymous national representative sample survey including 302 GPs from across the country. The survey examines the presence of nine risk factors.
Results: The survey on the rates of major Cardio-vascular risk factors shows a high intensity among participants.
The largest share of female GPs – 26,0%, carry three risk factors , while the largest share of male GPs – 38,2%, carry five or more risk factors. In the 56-65 y.o. bracket, 35,6% of participants carry five or more risk factors.
The most frequently occurring risk factors are increased LDL-C, obesity and increased TC at 73,5%, 65,6% and 64,9% respectively. The survey determined a large relative presence of risk factors among GPs at 4.2 average per person, which can reach 5 among male GPs.
Conclusions: GPs in Bulgaria are subject to the effects of various Risk Factors – both endemic to the population as a whole, as well as specific to this professional group. This necessitates the development of strategies to reduce the impact and eliminate the effects of various Risk Factors. Special attention needs to be paid to the Risk Factors specific to this professional group.
Key words: general practitioner, cardiovascular risk factors

Увод:Рисковите фактори (РФ) за възникване на сърдечно-съдови заболявания (ССЗ) са немодифицируеми (основно биологични) – пол, възраст, генетични детерминанти (дислипидемии), и модифицируеми (предимно социални и индивидуални) – тютюнопушене, злоупотреба с алкохол, хранене, двигателен режим, Артериална

хипертония, Захарен диабет, професионални стресогенни фактори. Общопрактикуващите лекари (ОПЛ) като професионална група са подложени на действието на специфична констелация от сърдечно-съдови рискови фактори, значителна част от които модифицируеми, но в същото време подлежащи в малка степен на повлияване от самите лекари (фактори на професионалната среда, основно с характер на стресори). Увеличаването на индивидуалния риск е в пряка зависимост от броя на действащите рискови фактори и силата на тяхната влияние, като е доказано, че общият (тотален) риск не е проста сума от ефектите на отделните рискови фактори, а е значително по-голям поради ефекта на потенциране на действието на отделните фактори.

Цел на проучването: Да установи индивидуалното носителство на основните сърдечно-съдови рискови фактори сред ОПЛ в България.
Методика: Анонимно национално-представително проучване с извадков характер с 302 анкетирани ОПЛ от цялата страна. Анкетната карта включва въпроси за биометрични показатели, тютюнопушене, консумация на алкохол, хранителен и двигателен режим, стойност на систолно артериално налягане (АН), наличие на захарен диабет, нива на общ холестерол (ОХ) и ЛДЛ-холестерол (ЛДЛ-Х). Изследвано е носителството на девет рискови фактора.

Резултати: Проведеното изследване на разпространението на основните рискови фактори за възникване на сърдечно-съдови заболявания показва висока натовареност на отделните участници в проучването с рискови фактори.
От изследваните ОПЛ едва 10 (3,3%) не „носят“ нито един рисков фактор, като относителният дял на ОПЛ – жени е 4,0%, а на ОПЛ – мъже е 2,0%. Най-голям дял при ОПЛ – жени заема носителството на 3 рискови фактора 26,0%, докато при ОПЛ - мъже той е при носителството на 5 и повече рискови фактори – 38,2%.

Анализът на разпределение по възрастови групи показва, че във възрастовата група до 35 г. най-висок е относителният дял на участниците с носителство на 1 рисков фактор, като с нарастване на възрастта се увеличава броят на „носените“ рискови фактори, достигайки до 5 или повече рискови фактора в групата 56-65 г. с относителен дял от 35,6%.

Много ясна е връзката между нарастването на възрастта на изследваните ОПЛ и натрупването на рискови фактори, което експоненциално увеличава тоталния сърдечно-съдов риск (ССРиск).

Разпределението на носителство на рискови фактори по брой и по пол е представено в Табл.1.

		Общо	**Жени**	**Мъже**
1	Рисков фактор „Тютюнопушене“	92	55	37
2	Рисков фактор „Намалена физическа активност“	151	101	50
3	Рисков фактор „Нездравословни хранителни навици“	129	84	45
4	Рисков фактор „Повишено АН“	100	53	47
5	Рисков фактор „Повишен общ холестерол“	196	122	74
6	Рисков фактор „Повишен ЛДЛ-Х“	222	146	76

7	Рисков фактор „Захарен диабет“	41	15	26
8	Рисков фактор „Консумация на алкохол“	130	66	64
9	Наднормено тегло	198	108	90
	Общо	1259	750	509

Табл.1. Разпределение на носителство на рискови фактори по брой и по пол. (N=302)

В горната таблица са обобщени данните за носителство на отделните рискови фактори от ОПЛ. Най-високо ниво на носителство се установява при Повишен ЛДЛ-Х, наднормено тегло и ОХ, съответно 73,5%, 65,6% и 64,9%. Доказано е, че тези фактори участват в патогенезата на атеросклерозата и оттам във вероятността за възникване на фатално ССЗ.

Това високо носителство се отразява на нивата на ССРиск и в значителна степен обяснява наличието на големия относителен дял на ОПЛ с висок 10-годишен риск за ССЗ.

Изследването установи високо средно носителство на рискови фактори от ОПЛ както при мъжете, така и при жените. Прави впечатление изключително високият среден брой рискови фактори, които носи един ОПЛ – 4,2 рискови фактора средно, като при мъжете този среден брой достига до 5.

В сравнение с други проучвания сред други популации на населението се установява изключително високо носителство на рискови фактори сред тази професионална група (Табл.2.)

Носителство на рискови фактори		**Общо РФ**	**Средно РФ**
Жени	200	750	3,8
Мъже	102	509	5,0
Общо	302	1259	4,2

Табл.2. Общ и среден брой рискови фактори, „носени“ от един ОПЛ (общо и по пол). (N=302)

Високата натовареност с рискови фактори на ОПЛ в голяма степен трябва да се обясни както с общо-популационните тенденции в нашата страна, така също и с определени специфично действащи фактори, свързани с професионалната среда. Това се отнася особено до рисковите фактори „Намалена физическа активност“, „Нездравословно хранене“, „Наднормено тегло“. Те могат пряко да се свържат с професията ОПЛ и нейните характеристики (ненормиран работен ден, невъзможност за периодична почивка, висок професионален стрес).

Липсата на данни за подобни проучвания сред други професионални групи на лекари от други специалности не позволява да се извърши сравнение и анализ дали това носителство се отклонява от характерното за лекарската професия като цяло и за наличието на евентуални различия при лекарите от отделните медицински специалности.

Изводи: ОПЛ в България са подложени на действието на разнообразни РФ – както характерни за цялата популация, така и специфични за професионалната група. Това налага разработване на стратегии за редуциране на силата и елиминиране на ефектите на отделните РФ, със специално внимание към специфичните за тази професионална група РФ.

Литература:
1. Василевски Д., Цолова Г., Димитров Пл., Манолова А. Изследване на факторите на риска за хронични неинфекциозни болести сред население на възраст 25-64 г. в зоните на програма „Синди-България“ 2007 Сп.Българско списание за обществено здраве. НЦОЗА. 2010.3
2. Василевски Н. Артериална хипертония и рискови фактори в региона на СИНДИ - България. Сп. “Социална медицина”, София, 2001, 710, 3, стр.24 – 28
3. Европейски препоръки 2016 за превенция на сърдечно-съдовите заболявания в клиничната практика. ДКБ. European Society of Cardiology (ESC). Oxford University Press. 2016
4. Lopez A.D., Colin D. Mathers, Majid Ezzati, Dean T. Jamison, and Christopher J. L. Murray, “Measuring the Global Burden of Disease and Risk Factors, 1990—2001.” 2006. Global Burden of Disease and Risk Factors,ed. 1-13. New York: Oxford University Press

Д-р Христо Димитров е завършил медицина в МУ Плевен през 1993 г. и придобил специалност Обща медицина в МУ Пловдив през 2006 г. Редовен докторант по Обща медицина към МУ Пловдив, заключително заседание на журито: 06.06.2019 г.
Общопрактикуващ лекар в ИППМП д-р Христо Димитров, гр. Велико Търново.
E-mail: dokhristodimditrov@gmail.com

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference ”Healt and Food Technologies”, 27-28 June 2019.

ВРЪЗКАТА „ЗДРАВЕ – ХРАНИТЕЛНИ ТЕХНОЛОГИИ“ В ПЕДАГОГИЧЕСКАТА ПРАКТИКА

Златка Ваклева[1], Евгения Пайташка[2], Илияна Гечкова[3], Ангелина Карамфилова[4]

[1,2] Пловдивски университет „Паисий Хилендарски, Биологически факултет

[4] ОКС Магистър, специалност „Учител по биология“

[2,3] Хуманитарна гимназия „Св. Св. Кирил и Методий“, Пловдив

RELATIONSHIP "HEALTH - FOOD TECHNOLOGY" IN PEDAGOGICAL PRACTICE

Zlatka Vakleva[1], Evgenia Paitashka[2], Iliana Gechkova[3], Angelina Karamfilova[4]

[1, 4] Plovdiv University "Paisii Hilendarski", Faculty of Biology

[4] Master degree, "Biology teacher " course

[2,3] High School of Humanitarian Science „Sv. Sv. Kiril i Metodii”, Plovdiv

Abstract: The study presents new food technologies in an educational context. Good information is the basis for the right choice of nutrition for adolescents. Ideas are revealed to disclose the link "health - food technologies" in educational practice.

Keywords: relationship "health - food technology", food technology in educational practice, biology training

ВЪВЕДЕНИЕ

Взаимовръзката между здраве и хранителни технологии е съществен елемент на съвременното технологично и социално развитие. Понятието здраве поставя *на фокус разбирането за единството* на биологичното функциониране, поведението и социалната среда, както и тяхното влияние върху състоянието на здраве и болест от една страна. От друга - хранителните технологии, техния генезис и съвременно развитие. Тази взаимовръзка изисква висока биологична култура от съвременния гражданин, като го поставя в активна и отговорна позиция по отношение на личното и обществено здраве. Подпомага избора на модели за здравословно хранене, като присъщ елемент на здравословния начин на живот.

Актуални данни на Световната Здравна Организация сочат, че в периода 1975-2017 се отбелязва трикратно увеличава на затлъстяването, над 340 милиона деца и юноши на възраст 5-19 години са с наднормено тегло или затлъстяване през 2016 г. (WHO, 2017; Obesity and overweight, 2019). Необходимо е у младите хора да се формира критично мислене и информиран избор на устойчиви модели за здравословно хранене.

В основата на изследването ни е въпросът: Как се разкрива връзката между „здраве и хранителни технологии“ в педагогическата теория и практика?

ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

Настоящото изследване има за *цел* да разкрие връзката и степента на взаимодействие между здравето, изразено в нагласите към храненето у подрастващото поколение, проявено в избора на различни модели на хранително поведение, с добрата информираност за хранителните технологии като елемент на съвременната биологична култура.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

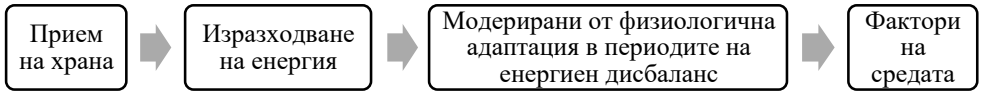
В изследването са използвани методите: • *теоретично проучване* на актуални изследвания за здравословно хранене, хранителни технологии и хранителни модели; • *дизайн на интердисциплинарен урок* от образователната практика включващ съвременни образователни модели, които разкриват връзката между здравето и хранителните технологии, както и избора на младите хора на здравословни и ефективни в дългосрочен план хранителни модели.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Кратък теоретичен преглед. Здравословното хранене е част от здравната култура на индивида и се формира в различни етапи на образованието (Panayotova & Vakleva, 2014), а също и под въздействието на социалната и природна среда. Под *здравословни храни* се имат предвид плодове и зеленчуци, свежи и натурални храни, ниско-маслени храни и храни богати на фибри (Martinez-Gonzalez, Holgado, Gibney, Kearney, & Martinez, 2000). *Здравословен модел на хранене* е консумацията на балансирана диета или разнообразие от храни. Въпреки, че хората имат различни представи за това какво е балансирана диета, повечето я обясняват като комбинация от разнообразни храни в умерена степен (Dixey, Sahota, Atwal, & Turner). Консумацията на три редовни основни ястия по едно и също време всеки ден, също е част от определението за балансираното хранене (Martinez-Gonzalez, Holgado, Gibney, Kearney, & Martinez, 2000).

Различните дефиниции са свързани с културата на всяко общество, в която са включени националните традиции, идеали и норми на поведение. Глобализацията води до формирането на универсални виждания и препоръки за здравословно хранене, които се споделят от специалисти и обществото като цяло. Тяхното разработване и популяризиране цели да насърчи избора на здравословно хранене. В съвремието се налага едно по-обобщено определение на понятието здравословно хранене, като модел на хранително поведение, който се изразява в консумацията на специфични хранителни продукти подходящи за дадена възраст и в количество, което съответства на начина на живот и възрастовите особености на индивида с цел – поддържане на добро здраве.

Съществуват различни *модели на хранително поведение* като развитийният, когнитивният, свързан с теглото и екологичният модел (Dovey & Dovey, 2010). В настоящото изследване поставяме фокус върху *екологичния модел на хранително поведение* (фиг. 1). Този модел разглежда поддържането на определено тегло като „установяваща се точка“ (Dovey & Dovey, 2010), която зависи от различни променящи се компоненти. Това автоматично се отразява като промяна във въздействието на всеки от компонентите в модела. Осмислянето на хранителното поведение в неговия екологичен контекст се нуждае от добра информираност за храните и свързаните с тях въздействия: околна среда и здравословно хранене – концепции и мерки (Glanz, Sallis, Saelens, & Frank, 2005); идентифициране на екологични интервенции на затлъстяването (Simmons, et al., 2009); ресторантите за бързо хранене като екологичен рисков фактор за затлъстяването (Jeffery, Baxter, McGuire, & Linde, 2006); застроената среда и затлъстяването (Papas, Alberg, Ewing,



& Helzlsouer, 2007).

Фиг. 1. Компоненти на екологичният модел на хранително поведение

Огромна е *ролята на дигиталните технологии* за популяризиране на навиците за здравословно хранене при тийнейджърите (Alcântara, Silva, Pinheiro, & Queiroz, 2019), съвременни детерминанти за здравословно хранене и хранителни модели при юноши (González-Gil & et al., 2019), хранителната грамотност и нейната самооценка (Poelman & et al., 2018), индивидуални, социални и екологични корелации на здравословното хранене

(Trapp & et al., 2015). *Храненето е в пряка връзка и с психичното здраве*, определя доброто самочувствие на личността и усещането за благополучие (Пилева, 2015). Изборът и поддържането на *здравословен хранителен модел* е особено значим за *подрастващите*. Той е важен за *пълноценното биологично израстване на организма и избягване на хранителни разстройства* като постоянни колебания в теглото, наднормено тегло, булимия, анорексия. Формирането на трайни хранителни навици е част от един ефективен хранителен модел, което в дългосрочен план намалява риска в по-зряла възраст от затлъстяване, сърдечно-съдови заболявания, диабет, дентални проблеми и др.

Образователен контекст. Въпросът за храненето като основен жизнен процес е в основата на биологичното познание. В обучението по биология от съществено значение са темите, свързани с режима на хранене и спазване на хигиенни правила при хранене, оценяване здравословния режим на хранене за правилното функциониране на храносмилателната система (Panayotova & Vakleva, 2014). Дискутиране на връзката здраве – хранителни технологии в теми по учебния предмет „Биология и здравно образование“ (БЗО) за 10. (11.) клас: • използване на генното инженерство в създаването на нови растителни сортове с подобрени качества (семинарен урок) за генетично модифицирани организми; • хибридизационно видообразуване - съвременни схващания за вид и видообразуване – разглеждане на примери за междувидови и вътревидови кръстоски; • „Клонирането - „за„ и „против” в семинарен урок; • роля на консервирането на хранителни продукти като начин за превенция от хранителни натравяния в темата ”Хигиена и болести на храносмилателна система“ – БЗО 9. клас и др.

Интердисциплинарен урок. Актуално за образователната практика в последните години е провеждането на интердисциплинарни уроци, което отразява интеграцията като глобална тенденция в знанието. В областта на образованието свързано с храните е ефективен комплексният подход (Hawkes, Jewell, & Allen, 2013). Същността на интердисциплинарния урок се изразява в интегриране на знания от различни учебни дисциплини, което осигурява много добра възможност за интерпретация на темата за храненето, хранителните технологии и човешкото здраве.

Интердисциплинарен урок с биологичен и исторически акцент на тема „Великите географски открития и влиянието им върху развитието на живота в Европа”

Цел на урока: интегриране на знания за Великите географски открития в контекста на биологичните познания за нови растителни култури и тяхното използване от човека.

Исторически контекст: - представянето на интересни факти за растителните видове **домат, картоф, царевица, тютюн** и пренасянето им от Америка в Европа; - появата на **картофа** в Европа като факт от френската история, свързан с големия глад във Франция през 1755 г. *Парижката академия обявява конкурс за представяне на нови хранителни продукти. Печели го аптекарят Антоан Огюст Пармантие, който написва съчинение за ползите от картофа;* - представяне на информация относно **тютюна**, който в миналото се е използвал и като релаксант и дори станал основно лекарство за мигрената на Екатерина Медичи; -история на **царевицата** – заемаща изключително място в живота на инки, маи и ацтеки, и с важна роля и днес за човечеството. Урокът е проведен в две паралелки десети клас, като в едната ($10^{ж}$ кл.) цялата историческа част от урока е поднесена на руски език.

Биологичен контекст: - хранителната стойност на картофите, съдържащи много нишесте, както и приложението му като лекарство и в козметиката; - роля на царевицата като една от най-ценните продоволствени култури, която се характеризира с висока продуктивност; - приложение на тютюна като инсектицид - използва се екстракт от растението; хомеопатично приложение при гадене – от сушени тютюневи листа; за лечение на шипове, кожни заболявания - като мехлем, приготвен от листната маса на растението и др.

Методични акценти: Екипна работа на двама преподаватели по предметите – *БЗО* и *История и цивилизации* за формиране на ключови компетентности у учениците по разглежданата тема. Нестандартен и ефективен начин за съвместяване на знанията и формиране на конкретни умения. Провеждане на дискусии: за вредното влияние на тютюнопушенето върху почти всички човешки системи, за необходимостта от генно модифициране и защо царевицата се подлага често на генно модифициране като съвременна биотехнология.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ИЗВОДИ

Детството и юношеството са важни етапи в развитието на индивида свързани с формирането на устойчиви хранителни модели. Връзката „здраве – хранителни технологии“ е актуална за педагогическата теория и училищното обучение. Нейното разкриване се осъществява ефективно чрез използването на нови дидактически технологии, например - интердисциплинарни уроци.

Библиография

Пилева, И. (2015). Модели на хранително поведение и благополучие в организационен контекст. В сб. Лидерство и организационно развитие. Университетско издателство „Св. Кл. Охридски“, 1081–1087.

Alcântara, C. M., Silva, A., Pinheiro, P., & Queiroz, O. (2019). Digital technologies for promotion of healthy eating habits in teenagers. *Revista brasileira de enfermagem, 72*(2), 513-520.

Dixey, R., Sahota, P., Atwal, S., & Turner, A. (n.d.). "Ha ha, you're fat, we're strong"; a qualitative study of boys' and girls' perceptions of fatness, thinness, social pressures and health using focus groups. *Health Education, 101*(5), 206-216.

Dovey, T. M., & Dovey, T. (2010). *Eating behaviour.* UK: McGraw-Hill Education.

Glanz, K., Sallis, J. F., Saelens, B. E., & Frank, L. D. (2005). Healthy nutrition environments: concepts and measures. American journal of health promotion, 19(5), . *19*(5), 330-333.

González-Gil, E. M., & et al. (2019). Healthy eating determinants and dietary patterns in European adolescents: the HELENA study. *Child and Adolescent Obesity, 2*(1), 18-39.

Hawkes, C., Jewell, J., & Allen, K. (2013). A food policy package for healthy diets and the prevention of obesity and diet-related non-communicable diseases: the NOURISHING framework. *Obesity reviews, 14*, 159-168.

Jeffery, R. W., Baxter, J., McGuire, M., & Linde, J. (2006). Are fast food restaurants an environmental risk factor for obesity?. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity. *3*(1).

Martinez-Gonzalez, M. A., Holgado, B., Gibney, M., Kearney, J., & Martinez, J. A. (2000). Definitions of healthy eating in Spain as compared to other European Member States. *European journal of epidemiology, 16*(6), 557-564.

Obesity and overweight. (2019, may 5). Retrieved from World Health Organization

Panayotova, M., & Vakleva, Z. (2014). THE" FOOD SAFETY" THEME IN THE BIOLOGICAL TRAINING OF STUDENTS. *Education & Science Without Borders, 5*(9).

Papas, M. A., Alberg, A. J., Ewing, R., & Helzlsouer, K. J. (2007). The built environment and obesity. *Epidemiologic reviews, 29*(1), 129-143.

Poelman, M. P., & et al. (2018). Towards the measurement of food literacy with respect to healthy eating: the development and validation of the self perceived food literacy scale among an adult sample in the Netherlands. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 15*(1).

Simmons, A., Mavoa, H., Bell, A., De Courten, M., Schaaf, D., Schultz, J., & Swinburn, B. (2009). Creating community action plans for obesity prevention using the ANGELO (Analysis Grid for Elements Linked to Obesity) Framework. *Health promotion international*, *24*(4), 311-324.

Trapp, G. S., & et al. (2015). Individual, social, and environmental correlates of healthy and unhealthy eating. *Health Education & Behavio, 42*(6), 759-768.

WHO. (2017). *World health statistics 2017: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals.* World Health Organization.

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference ”Healt and Food Technologies”, 27-28 June 2019.

АНТИМИКРОБНА АКТИВНОСТ НА 2-ХИДРОКСИАРИЛ-БЕНЗОТИАЗОЛИНИ

Д. Киркова[1,2], Й. Стремски[1], С. Минкова[1], Ст. Статкова-Абегхе[1], Д. Георгиев[3], М.Дочева[2]

[1] Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ – Химически факултет

[2] Институт по тютюна и тютюневите изделия – с. Марково

[3]Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ – Биологически факултет

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF 2-HYDROXYARYL BENZOTHIAZOLINES

D. Kirkova[1,2], Y. Stremski1, S. Minkova, St. Statkova-Abeghe[1], D. Georgiev[3], M. Docheva[2]

[1] University of Plovdiv “Paisii Hilendarski”, Plovdiv Departament of Organic Chemistry

[2]Tobacco and Tobacco Products Institute, Markovo, Plovdiv

[3] University of Plovdiv “Paisii Hilendarski”, Plovdiv Departament of Biochemistry and Microbiology

Abstract:
Antibiotic resistance is one of the biggest challenges of public health nowadays. From this scientific point of view, it is important searching of new antimicrobial drugs against various diseases. Benzothiazole and its derivatives are important class heterocyclic compounds, which are common feature of many natural products and pharmaceutical agents. 2-aryl benzothiazoles show a wide spectrum of chemotherapeutic activity including their use as antitumor and antibacterial agents. In recent years, the discovery of new methods for synthesis of 2-substituted benzothiazoles plays an important role in organic synthesis. The synthesis of hybrid molecules and their evaluation as pharmacological agents and potent drugs has been under constant examination for the last two decades. In the present article, we have focused on the synthesis and antibacterial potential of some hybrid molecules containing benzothiazole fragment in their structures. Some new 2-hydroxyaryl benzothiazolines were obtained via multicomponent amidoalkylation reactions of benzothiazole, alkyl chloroformates and phenolic compounds. An efficient method for multicomponent synthesis of 2-hydroxyaryl benzothiazolines is demonstrated. The isolated crystalline compounds were tested for antibacterial activity according to known methodology. The substances were dissolved in 50 % DMSO solution and added to the growing media in series of twofold decreasing concentrations between 50 ppm – 0.012 ppm. The growing media used for the cultivation of the test microorganisms was Mueller-Hinton broth. The antimicrobial activity of six

2-phenyl benzothiazolines and four 2-naphtyl benzothiazolines was examined. The highest activity against gram-positive bacteria *Bacillus licheniformis* showed Compound **1d** (MIC = 3.2 ppm) and Compound **1f** (MIC = 6.3 ppm) against *Staphylococcus aureus*. From 2-naphtyl benzothiazolines, the highest activity showed Compound **2d** against gram-positive bacteria *Staphylococcus aureus* (MIC = 1.6 ppm).
Keywords: Antimicrobial activity, 2-aryl benzothiazole derivatives, hybrid molecules

ВЪВЕДЕНИЕ

Резистентността към антибиотици е един от най-големите проблеми за общественото здраве. През 2013 г. от Центъра по контрол и превенция на болестите е публикуван подробен анализ, в който се описват най-високите 18 заплахи, устойчиви на антибиотици в САЩ. В доклада се споменава, че всяка година в САЩ най-малко 2 милиона души получават устойчива на антибиотици инфекция и около 23 000 души умират. Ето защо трябва да се обърне сериозно внимание на опасността от резистентност към антибиотици. Този проблем налага необходимостта от търсене на нови биологично активни вещества, срещу които микроорганизмите да не са резистентни (Centres for Disease Control and Prevention, 2013).

Бензотиазолови съединения, съдържащи заместители във втора позиция на хетеропръстена представляват важен клас хетероциклени съединения и намират приложение в медицината. Антимикробните свойства на 2-арилбензотиазолите са известни от средата на миналия век. (Logemann, 1961, Prescott 1958, Cossey, 1966). Най-широко изследвана е фунгицидната им активност (Mellor 1988), а в последните години и възможността за приложение като антитуморни агенти (Racane, 2006).

Директното свързване на бензотиазоловия пръстен с друг арилов заместител във втора позиция, определя свойствата на флуоресценция. Такива молекули се използват като флуоресцентни маркери за различни биоструктури (Batista, 2004), например *Thioflavine T,* използван за диагностика на невродегенеративни болести като Алцхаймер и Паркинсон.

През последното десетилетие непрекъснато нараства интересът към хибридни молекули, получени чрез комбинация на два (или повече) биологично-активни фрагменти. Заедно с това се натрупват данни за оценката на разнообразна гама от фармакологични активности, които потвърждават, че комбинацията на две молекулни единици често води до необичайни свойства. Редица примери показват по-висока активност на нови хибридни молекули и по-ниска токсичност, спрямо изходните фрагменти (Shaveta, 2016).

Предмет на настоящото изследване е проучване на антимикробната активност на хибридни молекули, получени чрез комбинация на фенолни или нафтолни фрагменти, (с доказана противогъбична, антибактериална, противомаларийна или антиоксидантна активности) с биологично активния бензотиазолов пръстен.

По литературни данни, за синтез на 2-заместени бензотиазолови производни най-често се използва класическият метод за кондензация на *о*-аминотиофенол с различни ароматни алдехиди (Deligeorgiev, 2010). В предходни наши изследвания бе проучена възможността за синтез на 2-фенил- и 2-нафтил-бензотиазолини съдържащи фенолни групи, чрез мултикомпонентна реакция на алфа-амидоалкилиране. Бе изследвана и описана зависимостта на радикал-улавящите свойства на получените съединения от структурата им (Kirkova, 2019). Целта на настоящото изследване е проучване на антибактериалната активност на синтезирани от нас 2-хидроксиарил-бензотиазолини с използване на дисково-дифузионен метод. За същите съединения са определени радикал-улавящи свойства, зависещи от броя и разположението на хидроксилните групи чрез DPPH и ABTS методи.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Материали

Използваните изходни вещества (бензотиазол, феноли и нафтоли), алкилхлороформиати, както и използваните разтворители са търговски продукти, закупени от Merck (Sigma-Aldrich). Всички синтезирани продукти са спектрално характеризирани чрез ЯМР спектроскопия (Bruker Avance AV600), с работна честота - 600 MHz и разтворител деутериран диметилсулфоксид при нагряване (80 ^{o}C). Инфрачервени спектри са снети на PerkinElmer 1750 FurieTransform спектрометър в таблетки KBr. Осъществен е и масспектрален анализ на апарат Thermo Scientific Q Exactive hybrid quadrupole-orbitrap масспектрометър на фирма Thermo Fisher Scientific. При провеждане на реакциите е използвана тънкослойната хроматография (TLC) с плаки - Silica gel 60, 0.2 mm, Al. Чистите продукти са получени след пречистване с колонна хроматография и Silica gel 60 (0.040-0.063 mm), (230-400 mesh ASTM) като неподвижна фаза.

Изследвани са шест ново синтезирани 2-(хидроксифенил) бензотиазолови вещества и четири 2-нафтил бензотиазолини в концентрация от 50 ppm – 0.012 ppm, с използването на разтворител 50% DMSO/вода. За осъществяване на изследването са използвани два вида дрожди *Candida albicans* и *Saccharomyces cerevisiae,* както и три вида бактерии Грам-положителните *Bacillus licheniformis* ATCC 14580 и *Staphylococcus aureus ATCC 6538P*, а от Грам-отрицателните *Escherichia coli* ATCC 8739.

Методи

Синтеза на 2-хидроксиарил бензотиазоловите съединения е осъществен чрез мултикомпонентна реакция на алфа-амидоалкилиране на фенолни и нафтолни съединения, с използване на процедура описана при синтеза на *Camalexin* и бензокамалексин (Stremski, 2018). Изследвана е антибактериалната активност на бензотиазолови производни, като е използван дисково дифузионен метод в Мюлер-Хинтън агар (MXA). За по-точно определяне на чувствителността е приложен метод за определяне на минималните инхибиторни концентрации (MIC) на антимикробните агенти, чрез серийни разреждания на препарата в агар.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

Успешно бе приложена мултикомпонентна реакция на алфа-амидоалкилиране до получаването на нови хибридни молекули, съчетаващи фенолни и нафтолни съединения и бензотиазолово ядро с общи формули **1** и **2** представени в **Таблица 2** и **Таблица 3**. При избора на изходни фенолни съединения, взехме под внимание данните за антимикробна (Tashiro, 2010) и противомаларийна активност (Tacon, 2012) на 1-нафтол, 2-нафтол, 2,3-дихидроксинафтален и други (**Таблица 1**).

Таблица 1. Литературни данни за антимикробна активност на нафтоли и фенол

Съединение	**P. falciparum IC_{50} (μM)[a]**
	D10
1-нафтол	56.51
2-нафтол	>100
фенол	>100

А) Изследване на антимикробна активност на 2-(хидроксифенил) бензотиазолови съединения.

В по-ранни изследвания успешно е определена антиоксидантната активност на новосинтезираните съединения, сравнена с тази на изходни феноли и природни актиоксиданти, като рутин и кверцетин (Kirkova, 2019).

За осъществяване на микробиологичните изпитвания е използван агар, в чийто състав влизат най-малко два типа полизахариди: агароза и агаропектин (National Committee for Clinical Laboratory Standards, 2000).

След първичен скрининг по дисково-дифузионен метод, резултатите показват, че всички изследвани фенолни съединения (след нанасяне на 100 µl от първоначалния разтвор, 100 ppm), проявяват антибактериална активност срещу Грам-положителните бактерии *Staphylococcus aureus*. Продукти **1c–1f** проявяват активност срещу Грам-положителните бактерии *Bacillus licheniformis*, а съединенения **1a** и **1b** спрямо дрождите *Saccharomyces cerevisiae*. Определени са MIC стойностите, като посевният материал е с концентрация 0.5 по McFarland, равняващо се на $1.5x10^8$ клетки на ml (CFU). Данните от проведените изследвания са представени в **Таблица 2**. Получените стойности за MIC при съединения **1c-f** спрямо *Bacillus licheniformis ATCC 14580* са в диапазона (MIC = 3.2 ppm – 50 ppm), а за *Staphylococcus aureus ATCC 6538P* (MIC = 3.2 ppm – 6.3 ppm). Според изследванията, най-силна антибактериална активност спрямо *Bacillus licheniformis ATCC 14580*, проявяват съединения **1d** (MIC = 3.2 ppm), **1e** (MIC = 6.3 ppm), а спрямо *Staphylococcus aureus ATCC 6538P*, съединение **1f** (MIC = 3.2 ppm). От изследваните бензотиазолови производни, само продукти **1a** и **1b** проявяват противогъбична активност спрямо дрождите *Saccharomyces cerevisiae*.

Таблица 2 Антимикробна активност на 2-фенил бензотиазоли

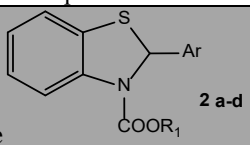
Съединение			Микроорганизми (стерилна зона, mm)	MIC ppm
№	R_1	Ar		
1a	C_2H_5	4-хидроксифенил	*Staphylococcus aureus* -19 *Saccharomyces cerevisae* - 17	-
1b	CH_3	4-хидроксифенил	*Staphylococcus aureus* -13 *Saccharomyces cerevisae* - 12	-
1c	C_2H_5	дихидроксифенил	*Bacillus licheniformis* - 17 *Staphylococcus aureus* - 19	12.5 6.3
1d	CH_3	дихидроксифенил	*Bacillus licheniformis* - 19 *Staphylococcus aureus* - 20	3.2 6.3
1e	C_2H_5	трихидроксифенил	*Bacillus licheniformis* - 15 *Staphylococcus aureus* - 17	6.3 6.3
1f	CH_3	трихидроксифенил	*Bacillus licheniformis* - 14 *Staphylococcus aureus* - 16	50 3.2

Б) Изследване на антимикробна активност на 2-нафтил бензотиазолови съединения.

Изследвани са четири 2-нафтил бензотиазолови съединения като резултатите са представени в **Таблица 3**. След първичен скрининг (нанесено 100 µl от първоначалния разтвор, 100 ppm), резултатите подобно на фенолните производни на бензотиазола,

показват антибактериална активност срещу грам-положителните бактерии *Staphylococcus aureus ATCC 6538P*. Продукт **2a** проявява активност и срещу грам-положителните бактерии *Bacillus licheniformis ATCC 14580*. Определени са MIC стойностите, като посевният материал е с 0.5 по McFarland, равняващо се на $1.5x10^8$ клетки на ml (CFU).

Таблица 3 Антимикробна активност на 2-нафтил бензотиазоли

Съединение			**Микроорганизми** стерилна зона, mm	**MIC** ppm
№	**R_1**	**Ar**		
2 a	C_2H_5	2,3-дихидрокси-1-нафтил	*Staphylococcus aureus* -15 *Bacillus licheniformis* - 12	12.5 6.3
2 b	CH_3	2-хидрокси-1-нафтил	*Staphylococcus aureus* - 14 *Saccharomyces cerevisae* - 12	25 -
2 c	C_2H_5	2-хидрокси-1-нафтил	*Staphylococcus aureus* - 13	3.1
2 d	CH_3	1-хидрокси-2-нафтил	*Staphylococcus aureus* -13	1.6

Получените стойности за MIC при изследваните съединения спрямо *Staphylococcus aureus ATCC 6538P* са в диапазона MIC = 1.6 ppm – 12.5 ppm, а на съединение **2a** спрямо *Bacillus licheniformis ATCC 14580* – MIC = 6.3 ppm. Според изследванията, най-силна антибактериална активност спрямо *Staphylococcus aureus ATCC 6538P* проявява съединение **2d** (MIC = 1.6 ppm). Изследваните 2-(хидроксинафтил) бензотиазолови производни не проявяват противогъбична активност спрямо дрождите *Candida albicans* и *Saccharomyces serevisiae* при изследваната концентрация.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изследвана е антимикробна активност на избрани 2-фенил- и 2-нафтил-бензотиазолови съединения, синтезирани чрез мултикомпонентна реакция на алфа-амидоалкилиране. Изследванията са проведени срещу различни щамове микроорганизми – дрожди и бактерии. Резултатите за всички изследвани съединения показват активност спрямо Грам-положителните бактерии *Staphylococcus aureus*. От изследваните 2-фенил бензотиазолини, съединение **1c–1f** проявяват активност срещу грам-положителните бактерии *Bacillus licheniformis* (MIC = 3.2 ppm – 50 ppm), а съединенения **1a** и **1b** спрямо дрождите *Saccharomyces cerevisiae* (MIC = 3.2 ppm – 6.3 ppm). От изследваните 2-нафтолни производни най-силна антибактериална активност спрямо *Staphylococcus aureus* проявява съединение **2d** (MIC = 1.6 ppm). Не се наблюдава активност при 2-нафтолите спрямо изследваните дрожди.

Благодарност:

Изследванията са проведени с финансовата подкрепа на Фонд “Научна и проектна дейност“, при ПУ „Паисий Хилендарски“, проект СП 19 ХФ 003.

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

Batista, R., S. Costa, M. Raposo, Tetrahedron Lett., 45, (2004), 2825;

Centres for Disease Control and Prevention. (2013) Antibiotic resistance threats in the United States, 2013. [Online] [Accessed 10 Feb 2016 http://www.cdc.gov/drugresistance/threat-report-2013/;

Cossey, H., R. Gartside, F. Stephens, Arzneim.Forsch.16, (1966), 33;

Deligeorgiev, T., S. Kaloyanova , A. Vasilev, J. Vaquero, Phosphorus, Sulfur, and Silicon, 185, (2010), 2292–2302;

Kirkova D., S. Statkova-Abeghe1, M. Docheva, Y. Stremski, Methods for screening of radical scavenging activity of benzothiazole compounds, Scientific Works of Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, Series C. – Technics and technologies, Vol. XVII, (2019), 202 – 208;

Logemann, W., S. Galimberti, G. Tosolini, I. Carneri, G. Coppi, Farmaco Ed. Sci. 16, (1961), 795.;

Mellor, M., C. Steele, Eur. Pat. Appl. EP 245 991; Chem. Abstr., 108, (1988), 12436b;

National Committee for Clinical Laboratory Standards, Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard – Seventh Edition; M-2-A7, 1-70, (2000);

Prescott, B., J. Webb, Antibiot. Chemother.8, (1958),33;

Racane, L., R. Stojkovic, V. Tralic-Kulenovic, and G. Karminski-Zamola, Molecules, 11, (2006), 325;

Shaveta, S. Mishra, Palwinder Singh Hybrid molecules: The privileged scaffolds for various pharmaceuticals European Journal of Medicinal Chemistry 124 (2016) 500-536;

Stremski, Y., Statkova-Abeghe, S,. Angelov, P., Ivanov, I., Journal of Heterocyclic Chemistry 55 (7), (2018), 1589-1595

Tacon, C., E. Guantai, P. Smitha, K. Chibale, Bioorganic & Medicinal Chemistry 20 (2012) 893–902;

Tashiro, Y., M. Toyofuku, T. Nakajima-Kambe, H. Uchiyama, N. Nomura, FEMS Microbiol Lett 304, (2010), 123–130;

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

СИНДРОМ НА SJÖGREN И ОРАЛЕН МИКРОБИОМ

Мария Панчовска[1], Владимир Андонов[2], Георги Томов[3], Николай Марин[4]

[1] Катедра по пропедевтика на вътрешните болести, Медицински университет, Пловдив
[2] Втора катедра по вътрешни болести, Медицински университет, Пловдив
[3] Катедра по пародонтология и заболявания на оралната лигавица, ФДМ, Медицински университет, Пловдив
[4] Студент ФДМ , Медицински университет, Пловдив

SJÖGREN'S SYNDROME AND ORAL MICROBIOME

Maria Panchovska[1], Vladimir Andonov[2], Georgi Tomov[3], Nikolay Marin[4]

[1] Department of Propedeutics of Internal Diseases, Medical University, Plovdiv
[2] Second Department of Internal Diseases, Medical University, Plovdiv
[3] Department of Periodontology and Oral Mucosal Diseases, Faculty of Dental Medicine, Medical University, Plovdiv
[4] Student, Faculty of Dental Medicine, Medical University, Plovdiv

Резюме. В последните години проучванията върху човешкия микробиом доказват връзката му с редица болести и възможности за тяхното лечение. Оралният микробиом е тясно свързан с количеството и качеството на слюнчената секреция. При заболявания на слюнчените жлези се развива не само ксеростомия, но настъпват съществени промени в микробиома. Синдромът на Sjögren е автоимунно заболяване на екзокринните жлези, което се изявява с прогресираща ксеростомия. Паралелно се регистрират промени в оралния микробиом и съпътстваща дисбиоза в останалите отдели на храносмилателния тракт.

Ключови думи: синдром на Sjögren, ксеростомия, микробиом.

Summary. In recent years, studies on human microbiome have shown its relation to a number of diseases and the possibilities for their treatment. Oral microbiome is closely associated with the quantity and quality of salivary secretion. In salivary gland diseases, not only xerostomia, but also significant changes in the microbiome develop. Sjöngren's syndrome is an autoimmune disease of the exocrine glands, manifested by progressive xerostomia. Changes in the microbiome of the oral cavity and the entire digestive tract are registered in parallel.

Key words: Microbiome, Sjöngren's syndrome, xerostomia

В клиничната практика различни заболявания се изявяват с поражение на слюнчените жлези и последваща ксеростомия . Причините за намалена слюнчена секреция и сухота в устната кухина могат да бъдат още ятрогенни след лъчетерапия или прием на определени медикаменти : хлофазолин, атропин, бета-блокери, диуретици, антихистаминови средства, невролептици. Особено място сред болестите с прогресираща ксеростомия заема синдромът на Sjögren (1). Касае се за системно автоимунно заболяване, което протича с лимфоплазмоцитна инфилтрация на екзокринните жлези /основно слюнчени и слъзни/ и водещо до тяхната деструкция(2).

Промените в количеството и качеството на слюнката при синдром на Sjögren /първичен или вторичен – асоцииран с ревматоиден артрит, системен еритематоден лупус, прогресивна системна склероза / определят изява не само на ксеростомия, но и на рецидивиращ паротит, множествени крайшиечни кариеси, ранна адентия (3).

Съвременните данни за синдрома на Sjögren и неговите прояви от устната кухина, , определят болестта като интердисциплинарен проблем. Интерес представлява и оралният микробиом с необходимост от комплексен подход.

Ксеростомия и увеличение на големите слюнчени жлези се установява при различни групи заболявания (4,5):

1/ Ревматологични – синдром на Sjögren – първичен и вторичен , IgG4 – свързани заболявания.

2/ Онкохематологични – B- и T-клетъчни лимфоми с ангажиране на слюнчените жлези /MALT лимфоми, AL-амилоидоза/.

3/ Грануломатозни заболявания /саркоидоза/.

4/ Невроендокринни /сиалоаденози/ – при захарен диабет, метаболитен синдром и др.

5/ Инфекциозни /туберкулоза, сифилис, HIV, хроничен хепатит тип C/.

След хистологично верифициране на диагнозата посредством биопсия на малки слюнчени жлези /паралелно с останалите диагностични критерии/, се определя и терапевтичния подход (6,7).

Микробиомът включва общество от микроорганизми, които живеят в специфична среда /в човешкото тяло/ (8,9).

Устната кухина притежава собствен микробиом, който се различава от останалите микробни среди в човешкото тяло. Оралният микробиом включва съобщества, които колонизират мукозата, езика, гингивите, както и имплантите.

Оралният микробиом предотвратява колонизацията с екзогенни микроорганизми, участва активно в имунния отговор , осъществява взаимодействие с всички органи и системи на човешкото тяло.

Оралното здраве пряко е свързано с микробиома на устната кухина, както и със слюнката и нейните функции.

Заболяванията на слюнчените жлези, промените в количеството и качеството на слюнката, водят до развитие на дисбиоза с промени в оралния микробиом.

Многокомпонентната система на микробиома в устната кухина се характеризира с метаболитни и биохимични взаимоотношения между отделните микроорганизми.

Устната кухина представлява уникална екологична система, а взаимодействията в нея включват синергизъм и антагонизъм между микроорганизмите. Образува се постоянен микробиом. Нормалната микрофлора е устойчива спрямо неспецифичните антибактериални фактори на слюнката – възпрепятства се поселването на условно патогенни и патогенни микроорганизми.

При промени в микробиома при синдрома на Sjögren се създават условия за развитие на множествени кариеси и неспецифично възпаление на лигавицата в устната кухина (10).

Анализът на микроорганизмите разграничава нормална микрофлора на устната кухина и условно-патогенна /опортюнистична/. При компрометиран имунитет дори непатогенните микроорганизми могат да придобият патогенни свойства.

Микроорганизмите в устната кухина показват относително постоянство и включват: стрептококи, лактобактерии, стафилококи, гъби от род Candida, сапрофитни найсерни.

При пациентите със синдрома на Sjögren се регистрират съществени количествени и качествени промени в микрофлората на устната кухина. Микробиомът, за разлика от този при здрави лица, показва превалиране на условно-патогенните и на

патогенните видове. В 100% от пациентите се откриват стрептококи/Streptococcus viridans/. При намален имунитет Str.viridans активно се размножават и причиняват опортюнистични инфекции с различна тежест. Стрептококите от група D са представени от ентерококи /S.faecalis, S.faecium, S.durans/.

Същите ентерококи се доказват при уроинфекции и при бактериален ендокардит при пациенти със синдром на Sjögren /в над 10% от случаите/. При микротравми в устната кухина ентерококите попадат в системното кръвообращение, което налага активно лечение на инфекциите в устната кухина.

Повишена е колонизацията със Staphylococcus aurens. Паралелно на находката в устната кухина се открива безсимптомно носителство на S.aurens по кожа, в носен секрет, нерядко – в пикочните пътища(11).

От дрождеподобните представители се открива Candida, но за разлика от здрави лица / в 5-20%/, при синдрома на Sjögren сеоткрива в 100% от пациентите. При 40% от болните се откриват едновременно Candida albicans и Candida crusei. Последният вид Candida crusei притежава изразена устойчивост спрямо съвременните противогъбични препарати /кетоконазол, итраконазол, флуконазол/.

Микробният биофилм при синдром на Sjögren се различава съществено от този на здрави лица. При изразена ксеростомия се развива дисбиоза и колонизация на различни видове патогенни микроорганизми в устната кухина. Това е една от възможните причини за развитие и поддържане на гноен стоматит, както и за обостряне на хроничните паротити при болните от синдрома на Sjögren. Установена е пряка взаимовръзка между компрометирания имунитет с активността на непатогенната и / или опортюнистична микрофлора в устната кухина (12).

За дисбиозата се назначава адекватна терапия, като е необходима оценка на дисбиозата в целия храносмилателен тракт. В долните отдели на храносмилателната система се оценяват две групи микроорганизми: облигатни и факултативни. Спрямо нормалната колонизация от облигатни микроорганизми се установява снижение на бифидобактерии, бактероиди и пептококи и изразено увеличение основно на ешерихии. Значимо по-лекостепенни са отклоненията спрямо лактобацилите.

Факултативните микроорганизми показват спрямо здрави лица повишена колонизация със златист стафилокок, пиогенни стрептококи, гъби от рода Candida, хемолитични етерихии, клебсиели, протеи и клостридии. Преобладава асоциацията между протеус и клебсиела. Дисбактериоза на дебелото черво се открива при 100% от болните.

Изследването на различните отдели на стомашно-чревния тракт при пациенти със синдром на Sjögren позволява да се открият закономерности за съответните биотопи.

В проксималните отдели промените са еднотипни, изразени основно в свръхрастеж на облигатни бактерии, пролиферация на условно патогенни, на фона на дисфункция и дисбактериоза в дебелото черво. Находките са свързани с потиснатия локален имунитет (13). Установените промени налагат в терапевтичния план да бъдат включени средства за нормализиране на микробиома в устната кухина и дисбиозата в долните отдели на храносмилателния тракт .

БИБЛИОГРАФИЯ:

1. Garcia-CarrascoM, Fuentes-AlexandroS, EscarcegaRO, Salgado G, Riebeling C,CerveraR. Pathophysiology of Sjogren's syndrome. Arch Med Res 2006,37:921–32.doi:10.1016/j.arcmed.2006.08.00

2. GroomJ, KalledSL,CutlerAH,Olson C,Woodcock SA, Schneider P.Association ofBAFF/BLyS overexpression and altered B cell differentiation with Sjogren's syndrome J Clin Invest 2002, 109:59–68.

3.Johnsen SJ, Gudlaugsson E, Skaland I,Janssen EA, Jonsson MV,Helgeland L,et al. Low protein A20 in minor salivary glands is associated with lymphomain primary Sjögren's Syndrome. Scand J Immunol 2016, 83(3):181–7.

4.Cole MB, Quach H, Quach D, Baker A,Taylor KE, Barcellos LF, et al. Epigenetic signatures of salivary gland inflammation in Sjögren's syndrome.Arthritis Rheumatol 2016,68(12):2936–44.

5. FerroF,Marcucci E, Orlandi M, Baldini C, Bartoloni-Bocci E. One year in review

2017: primary Sjögren's syndrome. Clin Exp Rheumatol 2017,35(2):179–91.

6. Birt JA, Tan Y, Mozaffarian N. Sjögren's syndrome: managed care data

Large United States population highlight real-world health care burden and lack oftreatment options. Clin Exp Rheumatol 2017, 35(1):98–107.

7.Skopouli FN, Jagiello P, Tsifetaki N, Moutsopoulos HM. Methotrexate in primary Sjogren's syndrome.Clin Exp Rheumatol 1996, 14:555–8.

8. S. V. Lynch and O. Pedersen, “The human intestinal microbiome in health and disease The New England Journal of Medicine, 2016,vol. 375, no. 24, pp. 2369–2379

9. T. Van de Wiele , J. T. Van Praet, M. Marzorati, M. B. Drennan, and D. Elewaut, “How the microbiota shapes rheumatic diseases,” Nature Reviews. Rheumatology, 2016,vol. 12, no. 7, pp. 398–411

10. S. G. Pasoto, A. C. Ribeiro, and E. Bonfa, “Update on infections and vaccinations in systemic lupus erythematosus and Sjögren’s syndrome,” Current Opinion in Rheumatology, 2014,vol. 26, no. 5, pp. 528–537

11. F. Conti, F. Ceccarelli, G. Iaiani et al., “Association between Staphylococcus aureus nasal carriage and disease phenotype in patients affected by systemic lupus erythematosus,” Arthritis Research & Therapy, 2016,vol. 18, p. 177

12. J. D. Corrêa, D. C. Calderaro, G. A. Ferreira et al., “Subgingival microbiota dysbiosis in systemic lupus erythematosus: association with periodontal status,” Microbiome, 2017,vol. 5, no. 1, p. 34,

13. A. Hevia, C. Milani, P. López et al., “Intestinal dysbiosis associated with systemic lupus erythematosus,” MBio, 2014,vol. 5, no. 5, pp. 1548–1554

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

ПЪТНО-ТРАНСПОРТНИТЕ ПРОИЗШЕСТВИЯ – ВОДЕЩА ПРИЧИНА ЗА СМЪРТ СРЕД МЛАДОТО НАСЕЛЕНИЕ

Методи Гошев*, Биляна Милева*, Мартин Ангелов*, Иван Цръчев, Александър Александров***

***Медицински университет – гр. София,**
Катедра по съдебна медицина и деонтология
****Медицински университет – гр. Пловдив, Катедра по съдебна медицина и деонтология, УМБАЛ „ Св. Георги" ЕАД, гр. Пловдив, Отделение по съдебна медицина**

TRAFFIC ACCIDENTS – A LEADING CAUSE OF DEATH AMONG YOUNG POPULATION

Metodi Goshev*, Biliana Mileva*, Martin Angelov*, Ivan Tsranchev, Alexandar Alexandrov***

***Medical University Sofia,**
Department of Forensic Medicine and Deontology
****Medical University Plovdiv, Department of Forensic Medicine and Deontology, St. George University Multi-Profile Hospital for Active Treatment, Department of Forensic Medicine**

Abstract*: Introduction:* Road traffic accidents are responsible for millions of deaths worldwide each year and for the severe worsening of the health condition of a person. ***Materials and methods***: A retrospective study of all autopsy protocols for an 8 year period of time at the Department of Forensic medicine and Deontology, Sofia, was performed. Data from police protocols, information from crime scenes and eyewitness testimony was carefully observed. ***Results:*** For the studied period of time a total of 7482 autopsies were performed at the clinic, out of them a total of 580 were of deceased in different types of vehicle collisions. The observed cases were distributed into tree main categories – by gender, by age and by mortality rate during the years. ***Discussion and Conclusion:*** The aim of the study is to determine the most vulnerable groups of people in order to develop different strategies and programs for the improvement of traffic safety worldwide.

Key words: Motor vehicle collision, road traffic accidents, pedestrian

Introduction: Road traffic accidents are the reason for millions of deaths worldwide each year and for the severe worsening of the health condition of a person due to the mutilation and disability as a result of severe injuries (Sharma, 2008; Bener, 2003). The reasons and circumstances for the occurrence of a motor vehicle collisions are various. Most often the accident

happens when a vehicle collides with another vehicle, pedestrians, animals or different stationary objects – trees or buildings. The top 5 risk factors for a traffic accident to occur are the driver skills and the driving speed, the consumption of alcohol and/or drugs, the condition of the road and the malfunction of the road signs, traffic lights and walkways (Cicek, 2018; Albayati 2019). According to statistical studies worldwide traffic accidents affect mostly the productive (working) age group and children (Nantulya, 2002). The global trends are for increasing the number of victims each year, so it is extremely important to reduce the traffic accidents by enabling safer routes, improving the transportation infrastructure and education of the youth population for better culture and behavior on the road.

Materials and methods: A retrospective study of all autopsy protocols for an 8 year period of time, at the Department of Forensic medicine and Deontology, Sofia – Bulgaria, was performed. For this time – between the years 2011-2018, a total amount of 7482 autopsies were performed at the clinic. Out of them a total of 580 were cases of different traffic accidents – pedestrians hit and/or run over by a car, vehicle collisions, motorcycle accidents and others. For each forensic case the data from police protocols, information from the crime scene and eyewitness testimony was observed for a complete and precise forensic diagnosis and for refinement of the mechanism of the traumas. The results were divided in three main directions - by gender, by age and by mortality rate during the years.

Results: For the period 2011-2018 at the Clinic of Forensic medicine and Deontology a total of 7482 autopsies were performed. Out of them a total of 580, or 7 %, were cases of different motor vehicle collisions – the most common cases are collision between two cars or between a car and a motorcycle and cases of pedestrian being hit and/or run over by an automobile. For each of the above mentioned cases, the reason of death was determined after the autopsy of the deceased. All the traumatic injuries were thoroughly examined, discussed and compared with the data from police protocols and eyewitness testimony for the right interpretation of the mechanism of the traumas.

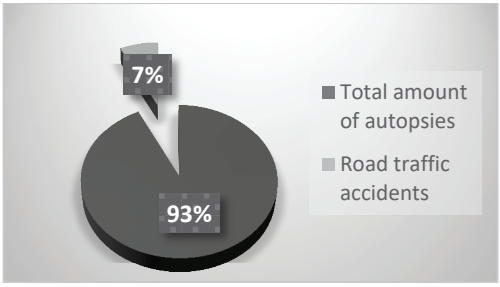


Fig. 1

The statistical analysis of the cases by gender shows no significant difference with common researches in other cities and countries worldwide – the number of men killed on the road is almost 3 times higher than that of the women. 74 % or a total of 428 men lost their lives in the last 8 years and 26 % or a total of 152 women died for the same period.

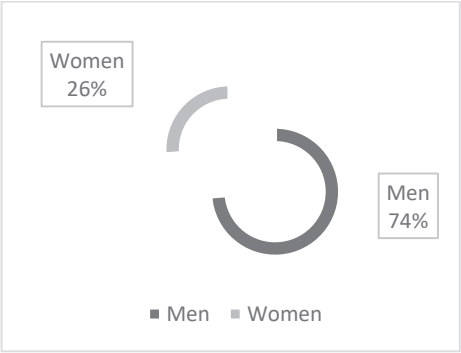


Fig.2

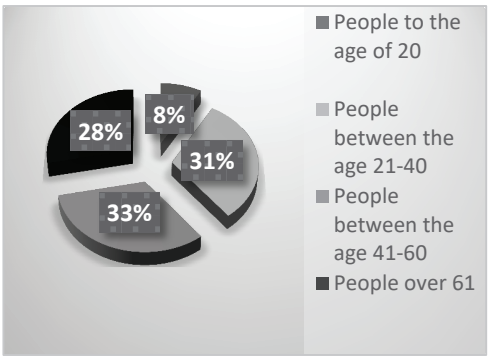


Fig.3

The next stage of our study is the distribution of the fatal cases by age. We classified all the cases into 4 main categories – deceased below the age of 20, deceased of age between 21-40, deceased of age between 41-60 and deceased over the age of 61. According to our study, the most affected groups are the second and the third one – between the ages of 21-40 and 41-60. In the second group a total of 181 people died in a road traffic accident or 31 % of all the cases. For the third group the results are similar – a total of 188 or 33 % deceased in accidents on the road.

The last direction of our research is the examination of the mortality rate during the years 2011-2018. The results are presented graphically in the following diagram. As seen in the chart below the number of killed people stays relatively constant dimension.

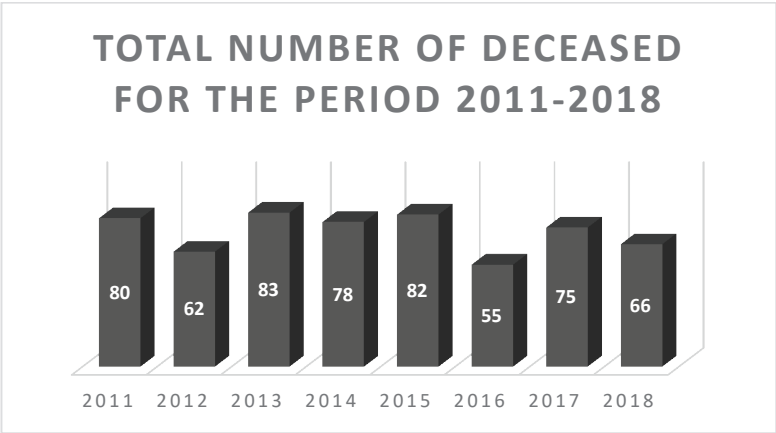


Fig.4

Discussion and Conclusion: The results from our survey showed similar trends with comparable studies from different countries around the world. In the group of violent death one of the biggest share is attributed to the road traffic accidents. The problem is serious, socially significant, and it is essential to take the necessary measures to reduce and, if possible, to completely eliminate them.

The first stage of our study shows that men are more often victims of traffic accidents than women. This is explained maybe by the fact that the male drivers are more than female ones or maybe because they have more risky behavior on the road. The analysis of the cases by age

showed the most terrible trend, namely that the most affected group among the victims of the road are young people and people in the productive (working) age group – all of them people in good health condition.

The results from the survey showed no significant changes of the total number of cases during the years – from 55 to 80 cases are admitted for autopsy to the department of Forensic medicine and Deontology each year. An important statement must be made – in the clinic of Forensic medicine and Deontology, Sofia, only the cases with fatal end in the crime scene are brought – the people that survive for a short period of time after the accident are transported to different hospitals in the city and when they die the autopsies are performed in the corresponding medical center. So actually the total number of people killed on the road is up to 10 times greater than the one in the study presented.

It is important to identify the most vulnerable groups of people and the most frequent occurring causes of road accidents in order to develop different strategies and programs for the improvement of traffic safety worldwide.

Referrences:

1. Sharma BR. Road traffic injuries: A major global public health crisis. Public Health Volume 122, Issue 12, December 2008, pages 1399-1406.

2. Bener A, Abu-Zidan F, Bensiali A, Al-Mulla A, Jadaan K. Strategy to improve road safety in developing countries. Saudi Med J 2003; Vol. 24 (6): 603-608.

3. Cicek Z, Ozturk Z. Importance of road parameters on traffic accidents. Transist 2018 Bildiri Kirabi. 541-548.

4. Albayati A, Ishraq M. (2019). Lateef Characteristics of traffic accidents in Baghdad. Civil engineering journal 5(4): 940-949. DOI: 10.28991/cej-2019-03091301.

5. Nantulya V, Reich M. The neglected epidemic: road traffic injuries in developing countries. BMJ 2002;324:1139 DOI: 10.1136/bmj.324.7346.1139.

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

САМОУБИЙСТВО ЧРЕЗ ОБЕСВАНЕ – ВЪЗРАСТОВО И ПОЛОВО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА СЛУЧАИТЕ ЗА ОСЕМ ГОДИШЕН ПЕРИОД

Биляна Милева*, Методи Гошев*, Мартин Ангелов*, Иван Црънчев, Александър Александров***

***Медицински университет – гр. София, Катедра по съдебна медицина и деонтология**

****Медицински университет – гр. Пловдив, Катедра по съдебна медицина и деонтология, УМБАЛ „ Св. Георги" ЕАД, гр. Пловдив, Отделение по съдебна медицина**

SUICIDE BY HANGING – AGE AND GENDER DISTRIBUTION OF THE CASES FOR AN EIGHT YEAR PERIOD OF TIME

Biliana Mileva*, Metodi Goshev*, Martin Angelov*, Ivan Tsranchev, Aleksandar Aleksandrov***

***Medical University Sofia, Department of Forensic Medicine and Deontology**

****Medical University Plovdiv, Department of Forensic Medicine and Deontology, St. George University Multi-Profile Hospital for Active Treatment, Department of Forensic Medicine**

Abstract*: Introduction:* Suicide is the act of intentionally killing yourself, due to different reasons and using different methods. According to our study and comparing to similar analysis in the literature, one of the most common ways of committing suicide is the mechanical asphyxia by applying pressure on the neck – hanging. ***Materials and methods:*** A retrospective study of all autopsy protocols and police protocols from crime scenes for an 8 year period of time, were observed. ***Results:*** For the period 2011-2018 a total of 7482 autopsies were performed at the department of Forensic medicine and Deontology, Sofia. 6% of all the cases were suicides by hanging. The results were divided in three main directions – by gender, by age and by mortality rate during the years. ***Discussion and Conclusion:*** Hanging is one of the most common causes of suicide in our society. In order to decrease the number of suicides by hanging, actions should be targeting people with worsening of the health condition or ones, depressed due to significant change in their personal, social or economic status.

Keywords: Suicide, hanging, mechanical asphyxia, forensic medicine

Introduction: Suicide is the act of intentionally killing yourself. The reasons for this action n be different. According to our experience, among the group of elderly people, the most common reason is the worsening of the health condition – more often due to cancer. When it

comes to the youth population the most common reasons for committing suicide are financial crisis, divorce or separation with a loved one. One of the most common methods of suicide is mechanical asphyxia by applying pressure on the neck with different type of noose – hanging (Rahman, 2013; Shakya, 2017). Usually hanging is an act of suicide, rarely hanging might happen by accident (Salem, 2009) and extremely rarely it can be used as a way of covering homicide (Mallach, 1998). It is believed to be such a popular way of committing suicide because death occurs really fast and painlessly. Death occurs due to asphyxia, cerebral anoxia, vagal inhibition or injury to the spinal cord (Qasim, 2017). Other reason for the popularity of this method is the fact that it can be performed with almost everything – rope, electric wire, clothes, belt and many others easily accessible materials (Gunnell, 2005).

Materials and methods: A retrospective study of all autopsy protocols for an 8 year period of time at the Department of Forensic medicine and Deontology, Sofia – Bulgaria, was performed. During this time – between the years 2011-2018, a total amount of 7482 autopsies were performed at the clinic. Out of them, a total of 489 were cases of death as a result of mechanical asphyxia by pressuring the neck with different types of noose – hanging. For each forensic case the data from police protocols, information from the crime scene – presence of medical records for disease, pre-death letter, eyewitness testimony were observed and discussed for a precise forensic diagnosis and in order to distinguish if it's a case of suicide, accident or homicide. The results were divided in three main directions - by gender, by age and by mortality rate during the years.

Results: For the period 2011-2018 at the Clinic of Forensic medicine and Deontology a total of 7482 autopsies were performed. Out of them a total of 489 or 6 %, were cases death due to hanging. For each of the above mentioned cases the reason of death was determined after performing an autopsy on the deceased. All the internal and external signs were thoroughly examined, discussed and compared with the data from police protocols in order to distinguish if it's a case of suicide, accident or homicide.

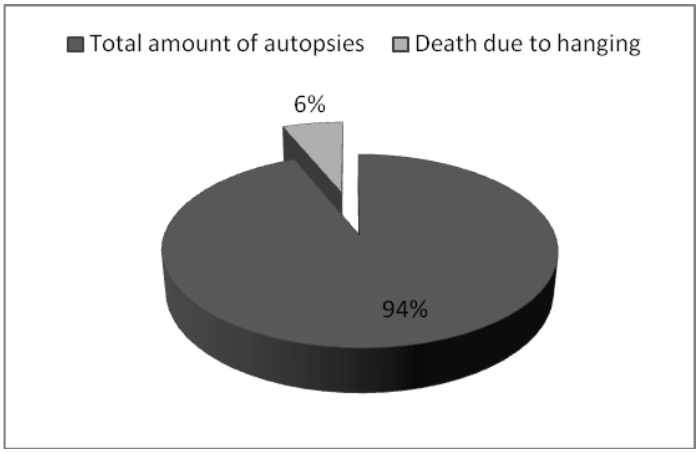


Fig 1. Percentage distribution of the cases of hanging versus the total number of autopsies.

The statistical analysis of the cases by gender shows significantly higher number of suicidal cases by hanging in the men's group – a total of 394 or 81%, and only 95 cases or 19% of suicidal hanging among women for the studied period of time.

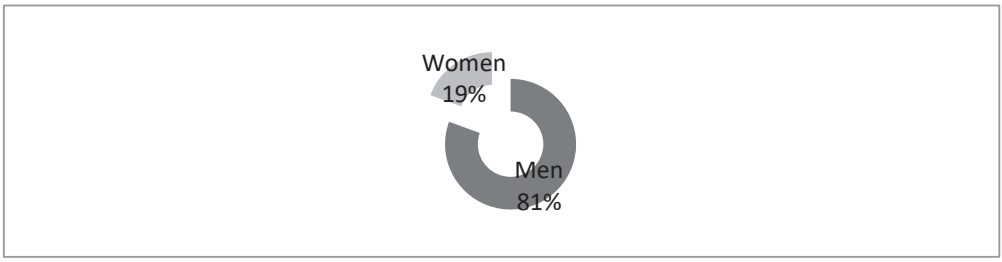


Fig 2. Distribution of the cases of hanging by gender.

The next stage of our study is the distribution of the suicidal cases by age. We classified all the cases into 4 main categories – deceased below the age of 20, deceased of age between 21-40, deceased of age between 41-60 and deceased over the age of 61. According to our study the most affected group is the one of people at the age over 61 – a total of 219 cases or 45% of all the cases for the studied 8-year period. The second and third age categories have almost similar results, but still the group of people of age between 41-60 has higher number of cases – a total of 148 or 30%, versus 104 or 21% in the second group. The group of the youngest deceased – below the age of 20 has only 18 cases or 4 % of all the suicides.

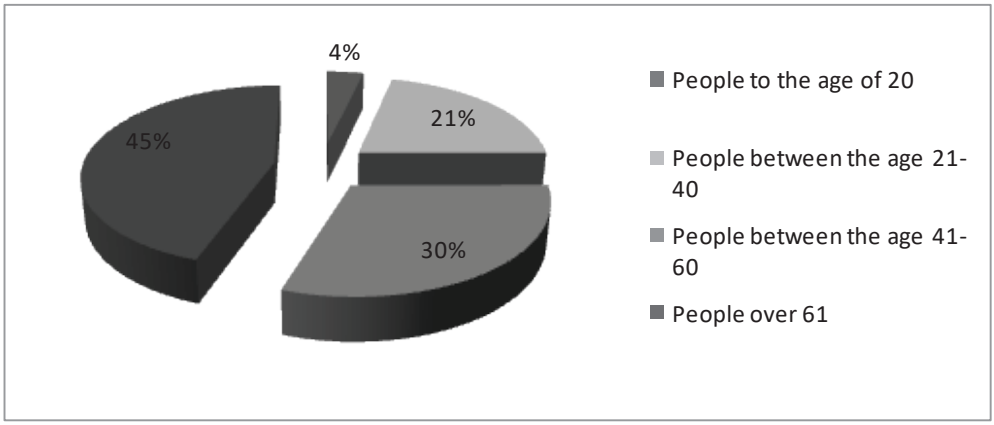


Fig 3. Distribution of the cases of hanging by age.

The last direction of our research is the examination of the mortality rate during the years 2011-2018. The results are presented graphically in the following diagram. In the presented chart below it is shown that with the exception of 2012 and 2013, where there is a significant increase in the total number of cases – reaching up to 75 per year, in the following years there is a slight decrease in the total number and maintenance of a relative persistence – about 45 cases per year.

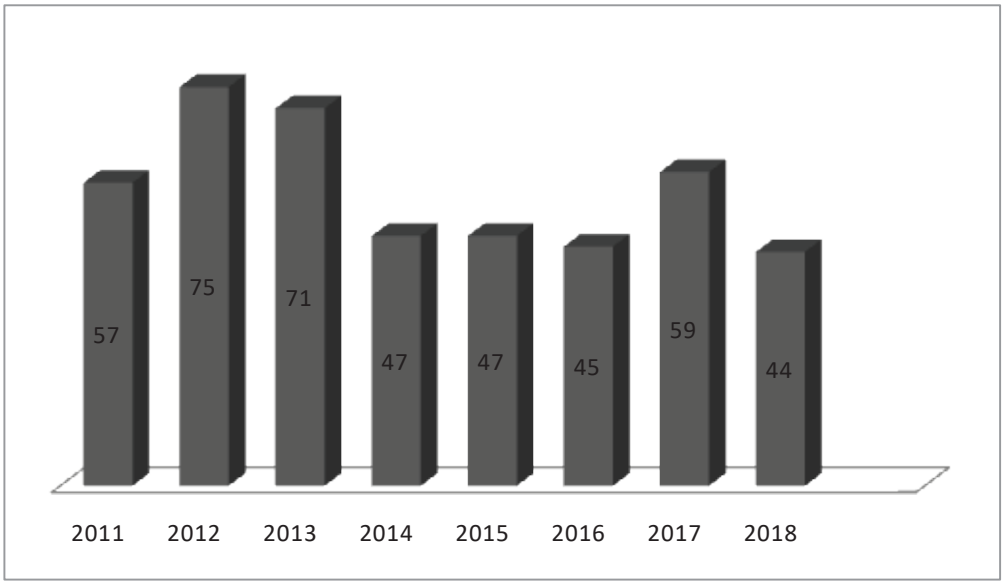


Fig 4. The mortality rate during the years.

Discussion and Conclusion: Based on our study, the following conclusions can be made:

- Hanging is one of the most common methods of suicide – death occurs fast, it is painless and the materials needed for strangulation are easily accessible;

- Men use this method more often than women – a total of 81 % of all the cases are distributed to men and only 19 % are distributed to women;

- It is most commonly used as a method of suicide among the people aged over 61;

- There is no significant changes of the mortality rate during the years – it stays relatively constant for the studied period of time.

Hanging is one of the most common causes of suicide in our society. The fact that a huge amount of objects from the surrounding environment can be used as a noose makes prevention strategies difficult to be applied. In order to decrease the number of suicides by hanging actions should be pointed at people with worsening of the health condition or ones depressed due to a significant change of their personal, social or economic status.

References:

1. Rahman ZM, Al-Azad MAS, Ahmad M, Wahab MA, Khalil MI, Hakim M. Suicide by hanging: an Analysis of 312 cases. KYAMS Journal, 2013, Vol. 4, No-1, pages 331-336, DOI: 10.3329/kyamcj.v4i1.32255

2. Shakya K, Whatta A, Bhandari W. A case report on attempted suicide by hanging of an adolescent girl. Journal of Kathmandu medical college, 2017, vol. 6, №2, issue 20, pages 78-80, DOI: 10.3126/jkmc.v6i2.19808.

3. Salem A, Onicas C, Marinescu M. (2009). Accidental hangings. Report of two cases. Rom J Leg Med (5) 283-286. DOI: 10.4323/rjlm.2009.283.

4. Mallach H, Pollak S. (1998). Simulated suicide by hanging after homicidal strangulation. Archiv fur kriminologie 202 (1-2):17-28.

5. Qasim A. Hanging as a method of suicide, a retrospective study. MJBU (2017), Vol.35, №.2, pages 98-104.

6. Gunnell D, Bennewith O, Hawton K, Simkin S, Kapur N. The epidemiology and prevention of suicide by hanging: a systematic review. International journal of Epidemiology, (2005) Volume 34, Issue 2, pages 433-442. DOI: 10.1093/ije/dyh398.

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

СЛУЧАИ НА УБИЙСТВА ПРЕЗ ПОСЛЕДНИТЕ ОСЕМ ГОДИНИ (2011-2018Г.) В ГР. СОФИЯ, БЪЛГАРИЯ

Методи Гошев*, Биляна Милева*, Мартин Ангелов*, Иван Цръ́нчев, Александър Александров***

***Медицински университет – гр. София, Катедра по съдебна медицина и деонтология**

****Медицински университет – гр. Пловдив, Катедра по съдебна медицина и деонтология, УМБАЛ „ Св. Георги" ЕАД, гр. Пловдив, Отделение по съдебна медицина**

HOMICIDES FOR THE LAST EIGHT (2011-2018) YEARS IN THE CITY OF SOFIA, BULGARIA

Metodi Goshev*, Biliana Mileva*, Martin Angelov*, Ivan Tsranchev, Alexandar Alexandrov***

***Medical University Sofia, Department of Forensic Medicine and Deontology**

****Medical University Plovdiv, Department of Forensic Medicine and Deontology, St. George University Multi-Profile Hospital for Active Treatment, Department of Forensic Medicine**

Abstract: ***Introduction:*** Violence in all its manifestations is a globally affected topic. The motive and the weapons used for committing a crime can be different, depending on the psycho-emotional state of a human being. ***Materials and methods:*** A retrospective study of all autopsy protocols for an 8-year period of time at the Department of Forensic medicine and Deontology, Sofia – Bulgaria, was performed. ***Results:*** A total of 286 cases were homicides. The results from our survey were divided in three main directions - by weapons used, by gender and by age. ***Discussion and Conclusion:*** The trends worldwide are for increasing of violence and homicides in particular, which affects not only the participants of the crime but the society as well, so it is extremely important to find a way to decrease the number of homicides and to come up with different strategies for prevention.

Key words: Homicide, Violence, Weapons, Crime, Forensic medicine

Introduction: Violence in all its manifestations is a globally affected topic. Every day, everywhere in this world, violence appears in different forms and dimensions. The ultimate, the heaviest and irreversible form of violence, is the homicide. The origin of the word homicide comes from the Greek "homos", which means human and "cidos", which means destruction (Polson, 1985; Gupta, 2018). The reasons for committing a crime are different and depend of the psycho-

emotional state of a human beeng. According to our practice and based on the data from various studies and analyzes worldwide, some of the most common motives are related to presence of mental illness, workplace problems, financial problems, personal problems – divorce, separation with a loved one, and the use of alcohol and drugs (Rathnaweera, 2016; Liem, 2017). The choice of weapon depends on a number of factors (Otzen, 2015; Gentile, 2013). Too often, when the crime occurs at a moment of rage, the weapon is an object located the closest to the perpetrator. The aim of this study is to show the most vulnerable group of people and the most commonly used weapons for committing a crime, in order to find different strategies for prevention.

Materials and methods: A retrospective study of all autopsy protocols for an 8-year period of time at the Department of Forensic medicine and Deontology, Sofia – Bulgaria, was performed. For this time – between the years 2011-2018, a total amount of 7482 autopsies were performed at the clinic. Out of them, a total of 286 were different types of homicidal deaths. The cause of death was established by performing a full forensic examination of the cadavers including external and internal examination of the bodies. The autopsy findings were photographed according to the standards of forensic photography. Tissue samples were taken for further histopathological evaluation if needed. Full chemical analysis of blood and urine samples was performed. Blood samples were taken for further DNA-analysis. Analysis of the trace materials were performed. For each forensic case the data from police protocols, information from the crime scene and eyewitness testimony was observed for a complete and precise forensic diagnosis and for refinement of the mechanism of the traumas. The results from our survey were divided in three main categories - by weapon used, by gender and by age.

Results: According to our survey, during the years 2011-2018 a total of 286 cases were homicides. The most commonly used weapons were different types of blunt objects, firearms, sharp objects, hands and others, when it comes to cases of mechanical asphyxia due to pressure being applied to the mouth, nose or neck. Blunt objects are most commonly used – a total of 132 cases or 46%, firearms are the second most used weapon, with total of 66 cases or 23 %. 60 deaths are caused by the group of sharp objects, or a total of 21 %. 28 cases or 10% of all homicides were associated with death due to mechanical asphyxia as a result of pressuring of the nose, mouth and/or neck. Men are more often victims of crime – a total of 209 or 75% of the homicidal cases were men and 71 or 25% were women.

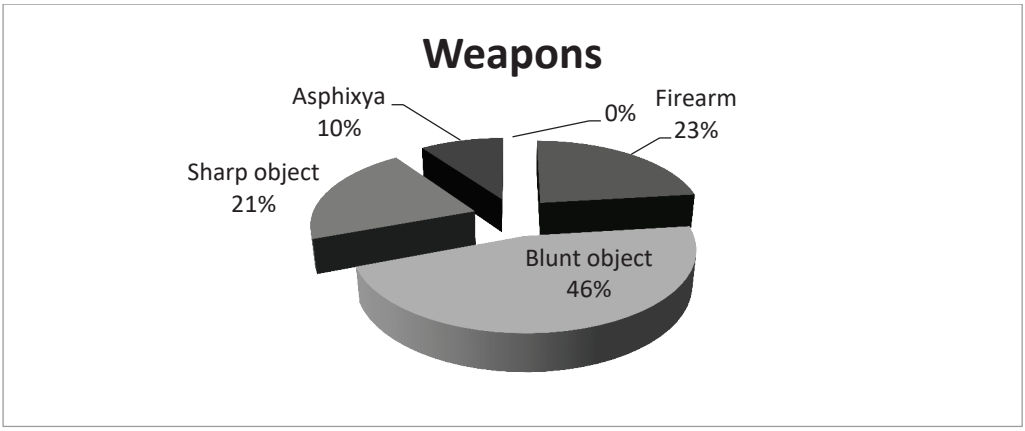


Fig. 1 Distribution of the homicidal cases based on the weapon used

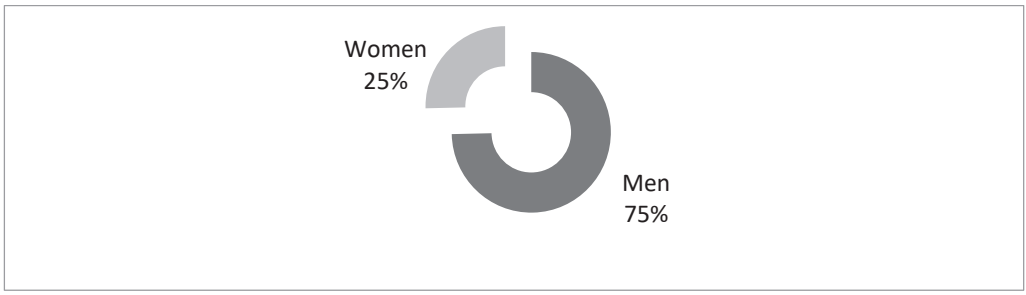
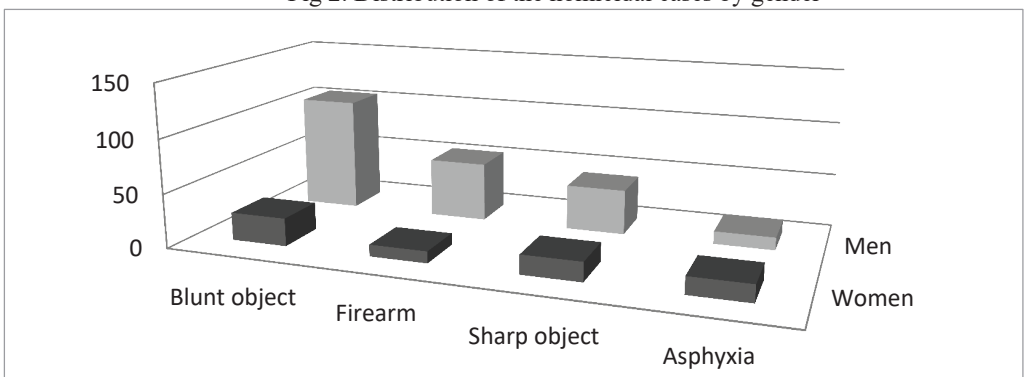


Fig 2. Distribution of the homicidal cases by gender



	Blunt object	Firearm	Sharp object	Asphyxia
Women	26	11	18	16
Men	106	55	42	12

Fig 3. Distribution of the homicidal cases based on the weapon used and by gender

Overlaying the results of the above-mentioned research, showed that the number of men killed by blunt force trauma, firearm injury or sharp object trauma is significantly greater than the number of women, killed by the same objects. Homicidal death due to mechanical asphyxia is more common among women. The results are graphically presented in fig 3.

Age group (years)	Total number of homicidal cases
0-10	12
11-20	18
21-30	27
31-40	51
41-50	55
51-60	31

61-70	46
71-80	29
81-90	17

Fig.4 Age distribution of the homicidal cases

The table above reflects the age distribution of the studied cases. It is clear that as the age increases, the number of homicides increases, too. The most homicides are registered in the group of people aged between 41-50 and after that the number of crimes is decreasing.

Discussion and Conclusion: Based on our study, the following conclusions can be made:

- Most commonly, in cases of homicides, death is due to blunt force trauma, firearm injury, sharp object trauma or due to mechanical asphyxia;

- Men are killed more often by blunt objects, firearms or sharp objects. Women are killed more often as a result of mechanical asphyxia;

- Men are more often victims of homicides;

- The most vulnerable group of people are the ones aged between 31-50.

The trends worldwide are for increasing of the violence and homicides in particular, which affects not only the participants of the crime but the society as well, so it is extremely important to find a way to decrease the number of homicides and to make different strategies for prevention.

Referrences:

1. Polson CJ, Gee DJ, Knight B. Eds. The essentials of forensic medicine. 4th ed. Pergamon Press: Oxford; 1985:476p.

2. Gupta N, Aggarway NK, Verma SK. Pattern of homicidal deaths in north east Delhi and NCR. Journal of forensic medicine and toxicology. 2018, 35(1):70. DOI: 10.5958/0974-4568.2018.00015.7

3. Rathnaweera, R.H.A.I.,2016. Trends of homicides in Galle-Sri Lanka. Medico-Legal journal of Sri Lanka, 3(1), pp.16-21. DOI: 1-.4038/mljsl.v3i1.7318

4. Liem M. Homicide in Europe. The Handbook of Homicide. First Edition. 2017. John Wiley & Sons, inc. DOI: 10.1002/9781118924501.ch17

5. Otzen T, Sanhuenza A, Manterola C, Hetz M, Melnik T. Homicide in Chile: Trends 200-2012. BMC Psychiatry 2015, 15(1):312. DOI: 10.1186/s12888-015-0632-5

6. Gentile G, Clerici C, Micheli A, Merzagora I, Palazzo E, Rancati A, Veneroni L, Zoja R. Analysis of 16 years of homicides and suicides involving the use of weapons recorded at the Milan medicolegal bureau. Journal of interpersonal Violence 2013, 28 (2), 286-415. DOI: 10.1177/0886260512454715

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

НАСИЛСТВЕНА СМЪРТ В ДЕТСКА ВЪЗРАСТ И СРЕД МЛАДЕЖИ НА ВЪЗРАСТ ДО ДВАДЕСЕТ ГОДИНИ

Биляна Милева*, Иван Црънчев, Методи Гошев*, Мартин Ангелов*, Александър Александров***

***Медицински университет – гр. София,**
Катедра по съдебна медицина и деонтология
****Медицински университет – гр. Пловдив, Катедра по съдебна медицина и деонтология, УМБАЛ „ Св. Георги" ЕАД, гр. Пловдив, Отделение по съдебна медицина**

VIOLENT DEATH AMONG CHILDREN AND ADOLESCENTS

Biliana Mileva*, Ivan Tsranchev, Metodi Goshev*, Martin Angelov*, Alexandar Alexandrov***

***Medical University Sofia,**
Department of Forensic Medicine and Deontology
****Medical University Plovdiv, Department of Forensic Medicine and Deontology, St. George University Multi-Profile Hospital for Active Treatment, Department of Forensic Medicine**

Abstract: ***Introduction:*** Child abuse and violent death among children and young people is a worldwide problem, a phenomenon known from the beginning of recorded history. The violent death can be divided into three main groups according to the manner of death - homicide, suicide or accidental death. ***Materials and methods:*** The data from all autopsy protocols for a 7-year period of time at the Department of Forensic medicine and Deontology, Sofia – Bulgaria were thoroughly examined. ***Results:*** From the above mentioned period of time a total amount of 6614 forensic autopsies were performed at the Clinic of Forensic medicine and Deontology, Sofia. Out of them a total of 163 cases are those of violent death among children and adolescents under the age of 20. The analysis of the collected data was distributed to three main direction – type of

accident/weapon that caused the death, gender and age. ***Discussion and Conclusion:*** Thorough analysis of each stage of a child's development is extremely important and helpful for preserving youth life.

Key words: violent death, mortality, death, forensic medicine, children, young people, homicide, suicide, accident

Introduction: Violent death can be divided into three main groups according to the manner of death – homicide, suicide or accidental death and they are differently covered during a child's or a young person's life. Violence and child murder is a phenomenon known from the beginning of recorded history (Resnik, 2009). When it comes to child homicide the term, used by the authors, is infanticide. When the perpetrators of the crime are the child's parents, the correct term is filicide and when a child is killed by its own mother within the first 24 hours of its life, the term is neonaticide (Pitt,1995). Homicides and accidents are more typical for the youngest children, when they grow up – during the teenage years there is prevalence of suicidal cases (Christoffel, 1990; Groholt, 1998). Major risk factors for an adolescent to commit suicide include previous suicide attempts, mood disorders, family history of suicide and history of sexual abuse (Curkovic, 2010). Accidental death can happen in each stage of a child's life, but the most common accidents, leading to death, are reported to be traffic accidents, drowning, falls and poisoning (Martins, 2013).

Materials and methods: The data from all autopsy protocols for a 7-year period of time at the Department of Forensic medicine and Deontology, Sofia – Bulgaria was thoroughly examined. For this time – between the years 2011-2017, a total amount of 6614 autopsies were performed at the clinic. The cause of death was established by full forensic examination of the cadavers including external and internal examination of the bodies. Full chemical analysis of blood and urine samples was performed. Tissue samples were taken for further histopathological evaluation if needed. For each forensic case the data from police protocols, information from the crime scene and eyewitness testimony was observed for a complete and precise forensic diagnosis. From all the cases in the clinic we have separated these associated with the traumatic (violent) cause of death among the group of children and young people up to the age of 20. The analysis of the collected data was distributed into three main directions – type of accident/weapon that caused the death, gender and age.

Results: For 7 years at the Department of Forensic medicine and deontology in the city of Sofia a total of 6614 autopsies were performed, out of them 163 were cases of dead children as a result of homicide, accidental death or suicide. The analysis of our protocols showed that the mortality rate among young boys is greater than the one among girls – 120 cases were of deceased boys versus 43 of deceased girls.

The next point of our research was to determine which is the most common cause of death among children and in which stage of their development do they occur more often. The results are presented in the table below. Among the group of children below the age of 10 the most common cause of death is due to homicidal or accidental mechanical asphyxia and also as a result of traffic accidents. Among the group of young adolescents below the age of 20 there is significant increasing of the number of accidental deaths due to traffic accidents – a total of 35 for 7 years. What makes an imprint is the appearance of two causes of death associated with suicide as a manner of death – falls and hanging – both with a significant higher number of cases compared to the other categories.

Type of accident/weapon that caused the death	Number of deceased young people up to the age of 10	Number of deceased young people aged between 11-20
Road traffic accidents	7	35
Train accidents	1	5
Fall from height	2	21
Firearms	-	5
Injuries by sharp objects	2	7
Hanging	-	15
Choking	8	3
Smothering	4	2
Ligature strangulation	1	-
Drowning	3	6
Blunt object trauma	5	2
Electrocution	-	3
Hypothermia	1	-
Intoxication with carbon monoxide (CO)	13	5
Drugs	-	6
Alcohol intoxication	-	1

Fig. 1 Distribution according to the cause of death

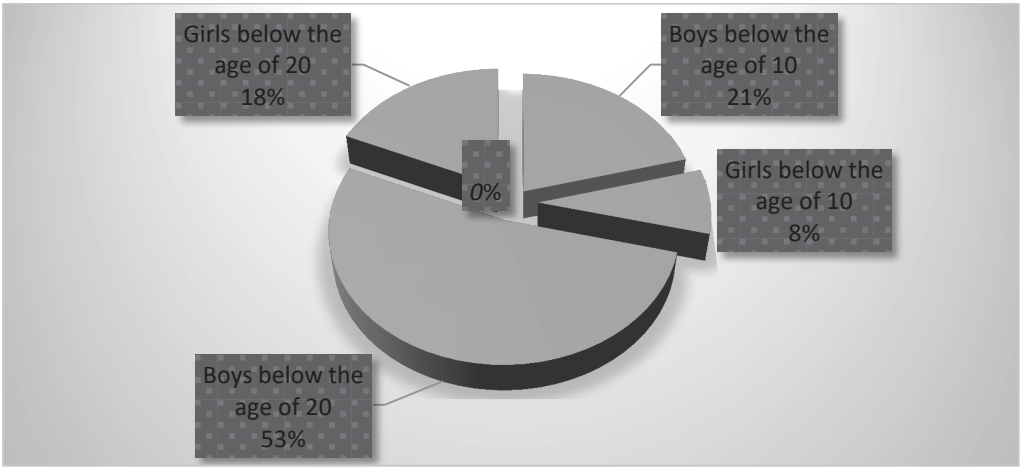


Fig. 2 Distribution of the cases of violent death among children by age

The distribution of the cases of violent death among children and adolescent shows that the riskiest group are boys below the age of 20 (11-20) with a total of 86 cases or 53 % of all the reported accidents, suicides and homicides. The second group that is highly vulnerable are the boys below the age of 10 with a total of 34 cases during the studied years or 21 %. The results for the girls during the years are as follows: girls under the age of 10 – 13 cases or 8% and girls under the age of 20 – 30 cases or 18 %.

Discussion and Conclusion: Based on our study the following statements can be made:

- Violent death affect each stage of a child's life but it's presented in different forms – the newborns and the youngest are victims of violence mostly presented by homicidal or accidental mechanical asphyxia or their death is a result of road traffic accidents. Among the adolescents the violent death is mostly due to suicides or accidents – falls, hanging or vehicle collisions.

- Boys and especially the boys under the age of 20 (11-20) are the most vulnerable group for a violent death to occur.

Thorough analysis of each stage of child development is extremely important and helpful for youth life. Knowing the risk and the factors that can affect negatively their life and well-being gives the opportunity to find appropriate decisions for coping with the problems by composing different strategies, educational forums and groups for mutual assistance and support for those who are in need.

Referrences:

1. Resnick P. Meurtre de nouveau-né: une synthèse psychiatrique sur le néonaticide, Enfances & Psy, 2009, 44 (3):42-54.

2. Pitt S, Erin M. Bale neonaticide, infanticide and filicide: A review of the Literature. Bull Am Acad Psychiatry Law, 1995, Vol. 23, №3, 1995, Pages 375-386.

3. Christoffel K. Violent death and injury in US children and adolescents. Am J Dis Child 1990, 144(6):697-706. DOI: 10.1001/archpedi.1990.02150300095025

4. Groholt B, Ekeberg O, Whichstrom L, Haldorsen T. Suicide among children and younger and older adolescents in Norway: A comparative study. Adolescent Psychiatry, 1998, Vol. 37, issue 5, pages 473-481. DOI: 10.1097/00004583-199805000-00008

5. Curkovic K, Curkovic M, Radic J, Degmecic D, Filakovic P. Suicidal behavior and suicide among Children and adolescents-risk factors and epidemiological characteristics. Collegium antropologicum. 2010, 34 (2):771-7

6. Martins C, Mello-Jorge MH. Circumstances and factors associated with accidental deaths among children, adolescents and young adults in Cuiaba, Brazil. Sao Paulo medical journal = Revista paulista de medicina. 2013, 131(4):228-37 DOI:10.1590/1516-3180.2013.1314459

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

МАРГИНАЛНА АДАПТАЦИЯ НА ИНДИРЕКТНИ ФАСЕТИ, ПРОИЗВЕДЕНИ ПО РАЗЛИЧНИ ТЕХНОЛОГИИ - ОБЗОР

Александра Печева[1], Снежана Цанова[1]
[1]Медицински университет Пловдив, Факултет по дентална медицина, Катедра Оперативно зъболечение и ендодонтия

MARGINAL ADAPTATION OF INDIRECT VENEERS MANUFACTURED VIA DIFFERENT TECHNIQUES - REVIEW

Aleksandra Pecheva[1], Snezhana Tsanova[1]
[1]Medical University of Plovdiv, Faculty of Dental Medicine, Department of Operative Dentistry and Endodontics

Abstract: Veneers are the most biological methods for aesthetic rehabilitation of the smile. One of the important factors which establish the clinical success of ceramic veneers is the marginal adaptation. Closely situated margins between the veneer and the hard dental structure protect the cementing layer from the aggressive environment in the oral cavity and its disintegration in time. CAD/CAM systems are getting part of the everyday practice of more and more dentists every year. The question is it possible to achieve optimal marginal adaptation with digital scanning and milling occurs.

Keywords: CAD/CAM, veneers, marginal adaptation, marginal fit

С технологичния напредък и развитието на съвременните материали и методи на лечение, все по-реално постижимо е оптималното естетично възстановяване на твърдите зъбни тъкани. За тази цел фасетите възстановяват формата, цвета, контура, анатомията и естетиката по максимално биологичен и щадящ начин (Gurel, 2003).

Един от важните фактори, водещи до клинична успеваемост на индиректните керамични фасети е маргиналната им адаптация (Valandro, 2005; Baig,2010; Bindl, 2005). Маргинална адаптация е термин, който определя до каква степен възстановяването приляга точно върху препарираните зъбни повърхности. Различаваме външна маргинална адаптация, т.е разстоянието между ръба на препарацията и външния ръб на възстановяването (има голямо значение за интегритета на фасетата)(Celik, 2002) и вътрешна маргинална адаптация, определяща разстоянието между керамиката и ТЗТ, съответстващо на дебелината на циментиращия агент (Peumans, 2000; Toh, 1987).

Луфтът между ръба на възстановяването и препарационната граница на зъба би трябвало, на теория, да бъде достатъчно малка, за да предотврати навлизане на слюнка и/или млечна

киселина, която е продукт на бактериалния метаболизъм. Следователно такъв луфт трябва да бъде измерен на молекулярно ниво. Въпреки това, обаче, повечето учени дефинират като „близкоразположени граници“, луфт от 100 µm и повече (McLean, 1971; Björn, 1970). Имайки предвид, че *Streptococcus mutans* е бактерия с размери от приблизително 0.75 µm в диаметър(Clarke, 1924), такова маргинално несъответствие би могло да доведе до неуспех. Тези наблюдения подчертават разликата между теоретично–идеализираното маргинално несъответствие и клиничната реалност.

Близко разположените граници между възстановяването и зъбните структури предпазва и циментиращия агент от излагане на агресивните условия на оралната кухина и последващото му постепенно дезинтегриране. Ако контактът между ТЗТ и възстановяването не е достатъчно добър, възникват химични, физични и механични проблеми, свързани с дълготрайното фиксиране на фасетата, нейното оцветяване, увеличаване на микропропускливостта и фрактуриране, постоперативна чувствителност, възпаление на пулпата, вторичен кариес, акумулация на плака (Boeing,2000; Jacob, 1991). Препоръчително е да се намали до минимум количеството на циментиращия агент, защото той се явява най-слабото звено в триадата зъб - цимент - възстановяване. По този начин се постига отлична адаптация и предвидимост на резултатите.

Разпространено е схващането, че за оптималните условия за връзката между керамика и циментиращ агент, идеалното маргинално отстояние трябва да е между 50 и 100 µm (Jaber, 2006). Повечето изследователи се обединяват около становището, че за дългосрочен успех, маргиналното отстояние при изработване на корони е клинично приемливо, ако е приблизително 120 µm (McLean, 1971).

По-прецизни в това отношение са Американската Дентална Асоциация (ADA), спецификация No.8, препоръчителното пространство за цимента трябва да е в диапазона между 25 µm и 50 µm (American Dental Association,1971).

Резултати от проучване на редица автори показват, че видът препарация по границите на възстановяването не оказва влияние на маргиналната адаптация при керамични фасети (Byrne, 1993; Quintas,2004). Голямо значение, обаче, оказва технологията на изработване на фасетата (Peumans,2000).

С разпространението и навлизане на CAD/CAM системите в ежедневната клинична практика на лекарите по дентална медицина, възниква въпросът дали с помощта на електронно сканиране и машинно фрезоване на възстановяването е възможно да се постигнат оптимални показатели по отношение на маргиналната адаптация на фасетите.

В научната литература липсва единомислие относно стойностите на маргинална адаптация на възстановявания произведени по конвенционална и по CAD/CAM технология.

Все още не е доказано, че възстановявания направени по CAD/CAM технология показват сходно ниво на адаптация както тези, произведени в лаборатория от зъботехник. Това от една страна е така, защото в повечето направени до момента изследвания се сравняват различни CAD/CAM системи и се сравняват малък брой контролни групи в методологията на изследванията (Wettstein,2008; Reich,2005). Притесненията, свързани с точността на CAD/CAM технологията са основателни поради проблеми възникващи в процеса на сканиране, изработване на софтуерния дизайн, фрезоването и последващото свиване на материала при синтероване на възстановяването (Skramstad, 2012). Допълнителен проблем е, че режещата фреза може да е по-голяма в диаметър от някои участъци от зъбната препарация като вътрешната повърхност на режещия ръб и в резултат да се получат неточности като отслабени маргинални качества. Пример за това дават редица автори (Basel ,2018; Mously,2014; Neves,2014), които получават статистически по-добри резултати при сравнение на CAD/CAM фасети и такива, произведени по прес-технология. Basel измерва 38 µm за групата от прес-керамика и 45 µm за групата с CAD/CAM възстановяване. Според Akbar *et al*, обаче, мнозинството от CAD/CAM възстановяванията са с приемлив маргинален интегритет според USPHS критерия (Akbar, 2006) и показват отстояние от 64 µm до 83 µм.

С развитието на технологиите, всяко следващо поколение CAD/CAM системи се предполага, че е по-прецизно и точно. Забелязва се тенденция към подобряване на точността на фасетите при сравнително изследване на различни поколения CEREC: от Cerec I- 191-308μм (Bindl, 2003; Sjogren,1995) до Cerec III - 53-162 μm (Nakamura,2003).

През последните години започват да се публикуват, макар и оскъдни, литературни данни относно маргиналната адаптация на фасетите по CAD/CAM технология. Има известни противоречия поради различия в методите на изследване и експерименталните протоколи. Липсва установен стандарт за клинично приемлив луфт между фасетата и твърдите зъбни тъкани. По тази причина възниква необходимост от нови научни изследвания върху възможностите на съвременните CAD/CAM системи за оптимална маргинална адаптация на фасетите, изработени по тази технология.

Библиография:

1. Gurel G., Predictable, precise, and repeatable tooth preparation for porcelain laminate veneers, Practical Procedures & Aesthetic Dentistry, vol. 15, no. 1, pp. 17–26, 2003
2. Valandro, LF et al. The effect of ceramic treatment on bonding to densly sintered aluminia ceramic. J Prosthet Dent 2005; 93: 253-9
3. Baig MR, Tan KB, Nicholls JI. Evaluation of the marginal fit of a zirconia ceramic computer-aided machined (CAM) crown system. Journal of Prosthetic Dentistry 2010;104:216–27
4. Bindl A, Mormann WH. Marginal and internal fit of all- ceramic CAD/CAM crown copings on chamfer preparations. Journal of Oral Rehabilitation 2005;32:441–7
5. Celik C, Comparison of marginal integrity of ceramic and composite veneer restorations with two different resin agents: an in vitro study. International Journal of Prosthodontics 2002; 15:59- 64
6. Peumans M, Porcelain veneers: a review of the literature. Journal of Dentistry 2000; 28: 163-77
7. Toh G, Sectos J, Indirect laminate veneers- an overview original research article. Journal of Dentistry 1987; 15:117-24
8. McLean JW, von Fraunhofer JA. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. Br Dent J. 1971 Aug;131(3):107-11
9. Björn AL, Björn H, Grkovic B. Marginal fit of restorations and its relation to periodontal bone level. II. Crowns. Odontol Revy. 1970;21(3):337-46
10. Clarke JK. On the bacterial factor in the ætiology of dental caries. Br J Exp Pathol. 1924;5(3):141-7
11. Boeing KW, Wolf BH, Schmidt AE,Kastner K, Walter MH. Clinical fit of Procera AllCeram crowns, J Prosthet Dent 2000;84:419-24
12. Jacob MS, Windeler AS. An investigation of dental luting cements solubility as a function of the marginal gap. J Prosthet Dent. 1991; 65:436-442
13. Jaber Hussain Akbar, Marginal adaptation of cerec 3 CAD/CAM composite crowns using two different finish line preparation designs, Journal of prosthodontics, vol 15, No 3 (May- June), 2006: pp 155-163
14. McLean JW, von Fraunhofer JA. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. Br Dent J 1971; 131: 107-111
15. American Dental Association: ANSI/ADA Specification No.8 for zinc phosphate cement. In:Guide to dental material and devices. 5th ed. Chicago: American Dental Association; 1970-1971
16. Byrne G, Laub LW, Influence of finish line geometry on the fit of crowns . J Prosthodont 1993; 6: 25-30

17. Quintas AF, Oliveira F, Bottino M A. Vertical marginal discrepancy of ceramic copings with different ceramic materials, finish lines, and luting agents: an in vitro evaluation. J Prosthet Dent 2004; 92: 250- 257
18. Wettstein F, Sailer I, Roos M, Hämmerle CH. Clinical study of the internal gaps of zirconia and metal frameworks for fixed partial dentures. Eur J Oral Sci. 2008 Jun;116(3):272-9. https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.2008.00527.x
19. Reich S, Wichmann M, Nkenke E, Proeschel P. Clinical fit of all-ceramic three-unit fixed partial dentures, generated with three different CAD/CAM systems. Eur J Oral Sci. 2005 Apr;113(2):174-9. https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.2004.00197.x
20. Skramstad Michael, The clinical application of CAD/CAM technology and material. Dental learning. www.dental learning.net. Sep 2012; volume 1(6):1-19
21. Basel A, The marginal fit of lithium disilicate crowns: Press vs. CAD/CAM, Braz. Oral Res. 2018;32:e00 1
22. Mously HA, Finkelman M, Zandparsa R, Hirayama H. Marginal and internal adaptation of ceramic crown restorations fabricated with CAD/CAM technology and the heat-press technique. J Prosthet Dent. 2014 Aug;112(2):249-56
23. Neves FD, Prado CJ, Prudente MS, Carneiro TA, Zancopé K, Davi LR et al. Micro-computed tomography evaluation of marginal fit of lithium disilicate crowns fabricated by using chairside CAD/CAM systems or the heat-pressing technique. J Prosthet Dent. 2014 Nov;112(5):1134-40
24. Jaber Hussain Akbar, Marginal Adaptation of Cerec 3 CAD/CAM Composite Crowns Using Two Different Finish Line Preparation Designs, J Prosthodont 2006;15:155-163
25. Bindl A., Mormann W.H., Clinical and SEM evaluation of all ceramic chair-side CAD/CAM-generated partial crowns. Eur J Oral Sci 2003; 111:163-169
26. Nakamura T, Dei N, Kojima T, Marginal and in- ternal fit of Cerec 3 CAD/CAM all-ceramic crowns. Int J Prosthodont 2003; 16:244-248

Адрес за кореспонденция:

Д-р Александра Печева

Медицински Университет Пловдив; Факултет по Дентална медицина; Катедра „Оперативно зъболечение и ендодонтия“

Email: Aleksandra_pecheva@hotmail.com

Тел. 0886216616

Адрес: Бул. „Христо Ботев“ 3, Пловдив

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

ВЪТРЕКОСТНО ОБЕЗБОЛЯВАНЕ ПРИ ЕНДОДОНТСКО ЛЕЧЕНИЕ НА ДОЛНОЧЕЛЮСТЕН МОЛАР С НЕОБРАТИМ ПУЛПИТ – КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ

Емилия Симеонова1, Снежана Цанова1, Пламен Загорчев2
1МУ- Пловдив, Факултет по дентална медицина, катедра Оперативно зъболечение и ендодонтия
2МУ- Пловдив, Факултет по фармация, катедра Медицинска физика и биофизика

INTRAOSSEOUS ANESTHESIA AT ENDODONTIC TREATMENT OF MANDIBULAR MOLAR WITH IRREVERSIBLE PULPITIS – CASE REPORT

Emiliya Simeonova1, Snezhana Tsanova1, Plamen Zagorchev2
1MU- Plovdiv, Faculty of Dental Medicine, Department of Operative Dentistry and Endodontics
2MU- Plovdiv, Faculty of Pharmacy, Department of Medical Physics and Biophysics

Absrtact
Case report: A 27- year –old patient visited the Faculty of Dental Medicine- Plovdiv with a history of spontaneous pain in tooth 36. Clinically, the pulp was exposed by carious lesion in tooth 36 and it was sensitive to cold and electronic pulp testing, with responses indicating irreversible pulp damage. The endodontic treatment was performed in single visit. The anesthesia was done with computer-assisted intraosseous system Quicksleeper. We investigated: the presence of pain through three steps of endodontic treatment; the changes in pulse rate; the presence of postoperative pain in the place of intraosseous anesthesia. Results: A transient increase in heart rate of 20 bpm occurred after intraosseous anesthesia; there was no pain during the different steps of endodontic treatment and no postoperative pain in the place of intraosseous anesthesia.
Key words: intraosseous anesthesia, Quicksleeper, primary anesthesia

Въведение

Вътрекостната анестезия (ВА) представлява техника, която позволява директно въвеждане на анестетичния разтвор в спонгиозната кост в близост със зъба, подлежащ на лечение. Анестетикът, разпространявайки се по Хаверсовите и Фолкмановите канали на костта, успява да обезболи както зъбната пулпа, така и периоста и прикрепената лигавица от двете страни на зъба (Pereira, 2013).

В литературата преобладава мнението, че ВА е допълнителен метод за обезболяване (Replogle, 1997, Nusstein, 1998, Gallatin, 2000, Gallatin, 2003, Verma, 2013). Множество проучвания са направени във връзка с прилагането на ВА при лечение на

необратими пулпити на долночелюстни молари след неуспешно проводно обезболяване. През последните години с появата на нови и усъвършенствани едностъпкови системи за ВА тази техника започва да намира приложение и като самостоятелен метод на обезболяване. Magnes, Bourke, Cannell и Cannon, Lilienthal и Pearce публикуват лични доклади на хиляди пациенти, лекувани успешно при самостоятелно използване на ВА (при коронарни възстановявания, корони, ендодонтски лечения, екстракции) (Lilienthal, 1975, Cannell, 1976).

Клиничен случай

27-годишна пациентка посети Факултета по дентална медицина – Пловдив с оплаквания за периодични спонтанни болки в областта на зъб 36. Клинично се установи наличие на дълбока кариозна лезия по оклузалната повърхност на зъб 36. Данните от анамнезата и резултатите от проведените термо- и електроодонтодиагностики ни насочиха към необратим възпалителен процес на зъбната пулпа. Предоперативната рентгенография потвърди наличието на кариозен дефект с комуникация със зъбната пулпа (Фиг. 1).

Фиг. 1. Предоперативна рентгенография на зъб 36

След получаване на информирано съгласие пристъпихме към витална екстирпация на зъб 36. За обезболяване на първи ляв долночелюстен молар проведохме самостоятелна вътрекостна анестезия с компютърно асистираната система Quicksleeper (Dental Hi Tech, Cholet Cedex, France) – Фиг. 2.

Фиг. 2. Компютърно асистирана система за вътрекостна анестезия Quicksleeper

Вътрекостната анестезия беше осъществена в следната последователност:

− предварителна антисептична подготовка чрез изплакване на устната кухина с разтвор на Eludril;

− терминално обезболяване на меките тъкани дистално на зъб 36 − 0,3 mL анестетик беше инфилтиран под ъгъл 15° спрямо костта в прицелното място за перфориране на компактата (Фиг. 3);

− перфориране на компактната кост − прицелното място за перфориране на компактната кост беше 2 mm апикално от пресечната точка на мислената хоризонтална (преминаваща през вестибуларния гингивален ръб) и вертикална (разполовяваща

интерденталната папила) линия дистално на зъб 36 (Фиг. 4);

− инфилтиране на 0,9 mL анестетик (Ubistesin Forte 3M ESPE Germany) в спонгиозната кост с режима прогресивен – „забавен“, осигуряващ въвеждането на половин карпула за 92 s.

Към ендодонтско лечение се пристъпи веднага след изпълнението на ВА.

Фиг. 3. Терминално обезболяване на меките тъкани

Фиг. 4. Процес на перфориране на инфилтриране на анестетика в костта

Целта ни беше да проучим възможностите на ВА като самостоятелна техника на обезболяване на долночелюстни молари за нуждите на ендодонтското лечение, а така също и нейните предимства и недостатъци. За тази цел изследвахме:

− наличие на болка през три етапа от ендодонтското лечение с помощта на визуално-аналогова скала (ВАС) като „0“ означава „няма болка“, а „100“ – „най-силна възможна болка“. Отчитането на резултата е в милиметри, след като пациентът е отбелязал върху скалата „интензивността“ на болката, която изпитва. Резулатите са интерпретирани по следния начин:

от 0 mm до 4 mm − няма болка;

от 5 mm до 44 mm − слаба болка;

от 45 mm до 74 mm − умерена по сила болка;

от 75 mm до 100 mm − силна болка.

Силата на болката беше регистрирана в края на следните етапи: 1$^{-ви}$ етап – препариране на ендодонтски достъп; 2$^{-ри}$ етап – определяне на работна дължина на всички коренови канали; 3$^{-ти}$ етап – машинна обработка на всички коренови канали с Protaper Next (Dentsply, Maillefer, Switzerland);

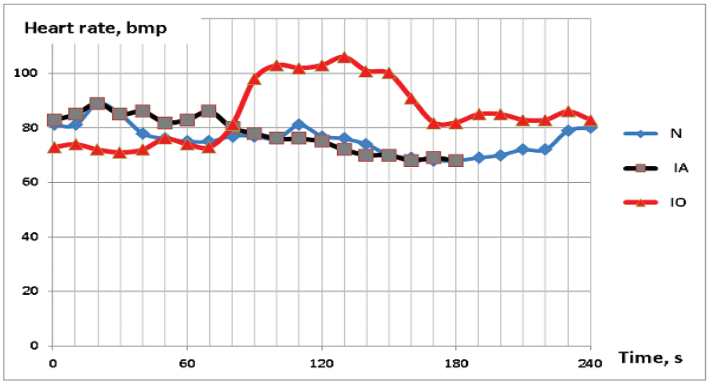
− промяна в пулсовата честота по време на и след изпълнението на ВА с помощта пулсоксиметър CMS60D (Contec Medical Systems Co., Ltd, China). Използваният апарат позволява цифрово отчитане на измерваните параметри, като осигурява запис в числен вид и отпечатване на получените резултати. Сензорът е поставен на върха на пръста на пациентката 10 min преди анестезията. Продължителността на мониторирането на честота на сърдечните съкращения (ЧСС) беше средно 20 min;

− наличие на болка при палпация в областта на перфорационния отвор, регистрирана с помощта на ВАС, 24 h след изпълнение на анестезията. Обследвано е наличието на реактивен възпалителен процес чрез оглед и палпация в мястото на изпълнение на ВА. Изследва се цвят, оточност на меките тъкани и ексудация от перфорационния отвор.

Резултати

Не е регистрирана болкова симптоматика нито при препарирането на ендодонтски кавитет и определянето на работните дължини, така и при машинното иструментиране на всички коренови канали. Ендодонтското лечение е завършено без необходимост от допълнително обезболяване.

Отчетена е относителната промяна на ЧСС в нейната динамика в три времеви диапазона: при норма (N) и ВА продължителността на изследването е 240 s, а при терминална анестезия (ТА) – 180 s. На Фиг. 5 графично са показани разликите в ЧСС между ТА и N и между ВА и N на всеки 12 s. За нормална вариабилност са приети измененията в ЧСС в рамките на 10 единици. Повишение е отчетено при промяна на ЧСС над 10 единици.



Фиг. 5. Промяна в пулсовата честота

Вътрекостното инфилтриране на 0,9 mL адреналин съдържащ анестетик доведе до преходно повишаване на пулсовата честота с 20 bpm. Тези промени са регистрирани на приблизително 80 s след начало на изпълнение на ВА и са със средна продължителност от 120 s.

На 24 h след изпълнение на ВА не е регистрирана болкова симптоматика при палпация в областта на перфорационния отвор. Липсват белези за наличие на реактивен възпалителен процес в мястото на изпълнение на анестезията (Фиг. 6).

а) б)

Фиг. 6. Изглед на перфорационен отвор веднага (а) и на 24-тия час (б) след ВА (без данни за реактивен възпалителен процес)

Дискусия

В литературата като предимства на ВА пред конвенционалното проводно обезболяване на долна челюст са описани мигновения анестетичен ефект, употребата на по-малко количество анестетик (до 1mL) и по-малък обхват на анестезиране на меките тъкани (буза, език, устни), като това намалява риска от самопричиняване на травми (Meechan, 2002). В нашето изследване към витална екстирпация на зъб 36 се пристъпи почти веднага след осъществяването на ВА. Вътрекостното инфилтриране на 0,9 mL анестетик осигури надеждно пулпно обезболяване за нуждите на рутинно

ендодонтско лечение. Не беше необходимо допълнително обезболяване поради липса болкова симптоматика в нито един от етапите на лечението. Наред с предимствата като недостатъци са описани промяна в ЧСС, болка по време на изпълнението на ВА и след процедурата, несъвършенствата на системите за вътрекостно обезболяване (като обратно изтичане на анестетик през перфорационния отвор, фрактура на иглата/перфоратора), риск от нараняване на зъбните корени при неправилна преценка и техника на изпълнение (Guglielmo, 1999, Gallantin, 2003, Horalek, 2007, Graetz, 2013). Според руските изследователи повишаването на ЧСС се дължи на директното попадане на адреналин в общия венозен кръвен ток. Под действието на адреналина се активират алфа-адренорецепторите в мястото на инжектиране, като по този начин в костната тъкан се създава венозно-капилярно депо от анестетик, което води до блокиране на пулпо-периодонталния комплекс (Petrikas, 2011). Повишаването на ЧСС е преходно състояние и обикновено преминава в рамките на 4 min (Blanton, 2003, Moore, 2011). Това се потвърждава и от регистрираното от нас повишение (20 bmp) със средна продължителност от 120 s. Причини за постоперативна болка в мястото на изпълнение на анестезията могат да бъдат температурните промени, които се генерират в костта при нейното перфориране, така също и травматичното увреждане на тъканите. Използваната от нас система Quicksleeper съчетава в себе си последните подобрения и усъвършенствания в системите за ВА като електронно ротиране на иглата и система за електронно подаване на анестетичния разтвор, което позволява плавно и безболезнено перфориране на костта и последващо инфилтриране на анестетичния разтвор.

Заключение

В този клиничен случай самостоятелната ВА осигури надеждно пулпно обезболяване за нуждите на рутинно ендодонтско лечение на долночелюстен молар с необратим пулпит.

Библиография

1. Pereira L, Bergmashi C, Ramacciato J et al. Articaine (4%) with epinephrine (1:100,000 or 1:200,000) in intraosseous injections in symptomatic irreversible pulpitis of mandibular molars: anesthetic efficacy and cardiovascular effects. Oral Surg Oral Med Pathol Oral Radiol, 2013; 116 (2): 85 − 91.

2. Replogle K, Reader A, Nist R et al. Anesthetic efficacy of intraosseous injection of 2% lidocaine (1:100 000 epinephrine) and 3% mepivacaine of mandibular first molar. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 1997, 83(1): 30 − 37.

3. Nusstein J, Reader A, Nist R et al. Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection of 2% lidocaine with 1:100 000 epinephrine in irreversible pulpitis. J Endod, 1998; 24(7): 487 − 491.

4. Gallatin E, Stabile P, Reader A et al. Anesthetic efficacy and heart rate effects of the intraosseous injection of 3 percent mepivacaine after an inferior alveolar block. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2000; 89(1): 83 − 87.

5. Gallantin J, Reader A, Nusttein J, Beck M et al. A comparison of two intraosseous anesthetic techniques in mandibular posterior teeth, JADA, 2003; 134(11): 1476 − 1484.

6. Verma P, Srivastava R, Kumar M. Anesthetic efficacy of X-tip intraosseous injection using 2% lidocaine with 1:80,000 epinephrine in patients with irreversible pulpitis after inferior alveolar nerve block: A clinical study. Journal of Conservative Dentistry, 2013; 16(2): 162 − 166.

7. Lilienthal B. A clinical appraisal of intraosseous dental anesthesia. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1975; 39(5): 692 − 697.

8. Cannell H, Cannon P. Intraosseous Injections of Lignocaine Local Anaesthetics. Br. Dent. J., 1976; (141): 48 − 50.

9. Meechan JG. Supplementary routes to local anaesthesia. Int Endod J, 2002; (35):

885 − 896.
10. Horalek AL, Liewehr FR. A new approach to intraosseous anesthesia: the Intraflow HTP Anesthesia System. Roots, 2007; (1): 53 − 60.
11. Graetz C, Fawzy-El-Sayed KM, Dörfer CE. Root damage induced by intraosseous anesthesia- An in vitro investigation. Med Oral Patol Oral Cir Bucal, 2013; 18(1): 130 – 134
12. Guglielmo A, Reader A, Nist R et al. Anesthetic efficacy and heart rate effects of the supplemental intraosseous injection of 2% mepivacaine with 1:20,000 levonordefrin. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 1999; 87(3): 284 – 29.
13. Petrikas AZ, Jakupova LA, Medvedev DV et al. Vascular mechanism of spongious dental anesthesia. Journal of the Israel Dental Association. 2011; 28: 19 −26.
14. Blanton PL, Jeske AH. Dental local anesthetics: Alternative delivery methods, JADA, 2003; 134(2): 228 − 234.
15. Moore PA, Cuddy MA, Cooke MR et al. Periodontal ligament and intraosseous anesthetic injection techniques.Alternatives to mandibular nerve blocks. The Journal of the American Dental Associstion, 2011; 142(3): 13 − 18.

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

ОРТОГРАДНО РЕЛЕЧЕНИЕ СЛЕД НЕУСПЕШНА АПИКАЛНА ОСТЕОТОМИЯ

Десислава Петкова[1], Любомир Вангелов[1], Кремена Маркова-Дрънгова[1]
[1]МУ, ФДМ, катедра Оперативно зъболечение и Ендодонтия

ORTHOGRADE RETREATMENT AFTER FAILED APICOECTOMY

Desislava Petkova[1], Lyubomir Vangelov[1], Kremena Markova-Drangova[1]
[1]Medical University, Faculty of Dental Medicine, Department of Operative Dentistry and Endodontics

Abstract Treatment options for teeth with persistent periodontitis, that had previously received apical surgery, are usually surgical retreatment or a combination of non-surgical and surgical procedure. Very often, patients are unwilling to be put through a second surgical procedure. Orthograde retreatment combined with apical barrier technique , using MTA as a material of choice, can be an alternative for non-surgical retreatment of failed apicectomy. Periapical surgery is unlikely to be successful, unless the root canal system has been adequately debrided and sealed. This case report describes a non-surgical orthograde retreatment of an infected mandibular right first molar, that had undergone apical surgery, without previous retreatment and disinfection of the root canal system. There was no evidence of retrograde filling. White MTA was used to induce apical closure. One-year follow up revealed asymptomatic, fully functional tooth and healing of the apical lesion.

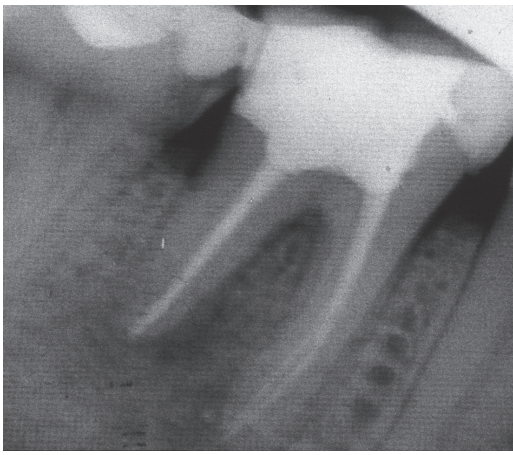
Keywords failed apicectomy, non-surcical retreatment, white mineral trioxide aggregate

Въведение Апикалната хирургия може да бъде ценен метод и опция при лечението на зъби с персиситиращ апикален периодонтит. Първичната цел на ендодонтската хирургия, обаче, не е да елиминира интрарадикуларната инфекция от цялата корено-канална система , а само от апикалната част на корена и чрез адекватно препариране и обтуриране на ретроградeн кавитет, да се предотврати преминаването на микрооргнизми и техните токсини от кореновия канал към периапикалните тъкани (de Martins, 2009). Клиничните умения и нивото на техническо изпълнение не могат да компенсират липсата на добре проведено, преди хирургичната интервенция, ортоградно ендодотско лечение или релечение. Като правило, ендодотската хирургия при неуспешно ендодотско лечение, трябва да бъде

предшествана от ендотонтско релечение. (Torabinejad, 2009;Ng , 2008). След проведен мета-анализ Setzer et al. съобщават за 59 % ниво на успех при традиционните и 94% ниво на успех при модерните микрохирургични техники, свързани с употребата на дентален оперативен микроскоп, микрохирургични техники и инструментариум и ретроградно обтуриране с МТА (Setzer, 2010). Тези данни показват необходимостта от последващ анализ и клинично решение при множество клинични случаи, претърпели неуспешна апикална остеотомия. В такива случай, поради наличието на голям апикален диаметър на резецирания коренов канал и поради протрахираното време за апексификация с калциев хидрооксид, както и заради своите положителни качества- биосъвместимост, остеоиндуктивност и добри запечатващи свойства (Torabinejad, 2010; Simon, 2007), МТА може да бъде използван като материал за апексификация , чрез едноетапна апикална бариерна техника. (Stefopoulus, 2012).

Клиничен случай 45 годишен пациент К.М. бе препратен за специализирана ендодонтска помощ, от общо практикуващ стоматолог с поставена диагноза Periodontitis chronica granulomatosa diffusa cum fistulae на зъб 46, след скоро проведена апикална остеотомия. Колегата бе изписал широкоспектърен антибиотик и бе назначил рентгенография (фиг.1). По данни на пациента, по повод налична периапикална лезия около зъб 46 е била извършена апикална остеотомия от лицево-челюстен хирург. 6 месеца след извършената хирургична интервенция, пациентът отново съобщава за появата на венечен оток, наличие на гноен ексудат и несигурност по време на дъвкателния акт. Пациентът бе в добро общо състояние, без данни за хронично протичащи общи заболявания. При клинично изследване се установи ексудиращ фистулен ход, разположен вестибуларно на зъб 46, на около 10 мм под венечния ръб и леко оточна, ,ливидна гингивална тъкан около и над фистулния ход. При околовръстно сондиране бе установена нормална дълбочина на джоба от 2мм, с изключение на наличен дълбок тесен джоб вестибуларно, с размер 7мм, проектиращ се над фистулния ход. Не бе установена проходимост на фрукационната област. Тестовете на топло и студено бяха отрицателни,стойности на ЕОД над 100 микроампера. Бе установена лека болка при палпация и вертикална перкусия. Не бе установена патологична мобилност на зъба. При огледа се наблюдава тъмно оцветяване на коронарните тъкани, видимо обширно дистооклузално композитно възстановяване, без данни за вторичен кариес и без дълбоки субгингивални разрурения, наблюдава се пукнатина по медиалния маргинален гребен. Рентгенографското изследване показа наличието на сравнително хоризонтално резециран дистален корен и дифузно периапикално изменение, с видима загуба на костна плътност и в интеррадикуларната област. С гутаперков щифт и рентгенография, бе проследен хода на синусния тракт до периапикалната лезия. Поради наличния фистулен ход и асоциирания с него дълбок тесен джоб и обширната дистооклузална обтурация, дефинитивното възстановяване бе премахнато и зъбът беше изследван с помощта на оперативен дентален микроскоп за пукнатини и фрактурни линии. Чрез препарация бе проследен хода на пукнатината разположена по медиалния маргинален гребен, която не стигаше до границите на пулпната камера. След проведените клинични и параклинични изследвания, опциите за лечение бяха дискутирани с пациент. Бяха предложени следните опци: 1. Нехирургично ортоградно релечение, поради рентгенологично видимата недостатъчност на кореновия пъкнеж, липса на препариран и обтуриран ретрокавитет, липсата на данни за проведено релечение преди ендодонтската хирургия. 2. Повторна

апикална хирургия след предварително ортоградно релечение. 3. Екстракция на зъба и неговото имплантно заместване или заместване с неснемаема мостова конструкция. Пациентът бе мотивиран да проведе ортоградно релечение, без повторна апикална хирургия и при евентуален неуспех , екстракция на съответния зъб. В последващата двучасова визита, след създаването на ендодонтски достъп в предварителното коронарно изграждане и оглед за допълнителни орифициуми, под непрекъсната баня от 2,5 % р-р на NaOCl, стъпка по стъпка към апекса, каналопълнежното средство бе отстранено с помощта на Н-пили и D-пили за релечение (Dentsply / Maillefer). В резецираният дистален коренов канал с помощта на К-пили (Dentsply / Maillefer) и апекслокатор, и чрез метода на хартиения щифт, бе измерена работна дължина и апикален диаметър 80. Употребата на дентален оперативен микроскоп позволи допълнителната визуализация и премахване на остатъци от каналопълнежно средство, с микродебрайдъри и U-пили. Проведена бе финална иригация с 2,5 % NaOCl, многократно опресняване на иригационния разтвор и неговото последващо активиране след всяко опресняване, с EndoActivator (Dentsply Tulusa). Във финалната иригация бяха включени 17 %EDTA и 2% р-р на хлорхексидин, като иригантите са сепарирани с физиологичен р-р. Поставена бе дълготрайна медикаментозна вложка от калциев хидроксид , миксиран със стерилен разтвор. Извършено бе коронарно запечатване с гласйономерен цимент и композиционен материал. Месец след първата визита, зъбът беше клинично асимтоматичен, фистулният ход и асоциирания с него дълбок пародонтален джоб не се наблюдаваха. Резецираният дистален коренов канал бе обтуриран cProRoot MTA white (Dentsply / Maillefer) и MTA носач (.8 мм tip Dovgan MTA carrier). Материалът беше кондензиран с помощта на обратната страна на големи хартиени щифтове и лек апикален натиск, поради опасността от екструзия, при постоянно наблюдение под микроскоп. Над изцяло обтурирания с MTA дистален коренов канал бе поставен влажен тупфер и временна обтурация от ГЙЦ. Назначена бе контролна ренгенография (фиг.2). След 48 часа бе проверена степента на втвърдяване на материала и медиалната кореноканална система бе обтурирана с TotalFill BC Sealer (FKG) и биокерамичните щифтове (TotalFill BC Points). Взето бе решение за финално възстановяване с композотен овърлей, независимо от липсата на оптимален естетичен резултат, поради оцветяването на коронарните тъкани. (фиг.5 и фиг.6). Последващите рентгенологични контроли на 6 месец (фиг.3) и 1 година(фиг.4) показват възстановяване на костната архитектоника в интеррадикуларното и периапикалното пространство.Зъбът е клинично асимптоматичен и функционално годен.

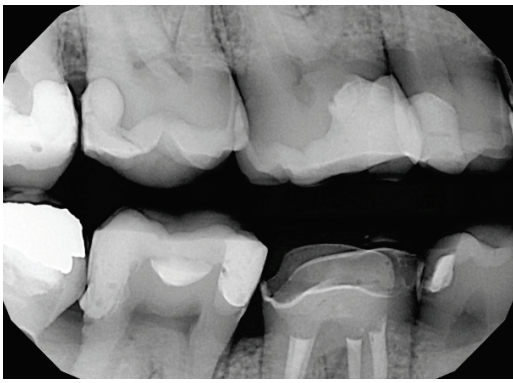


Фиг .1

Фиг.2

Фиг.3

Фиг.4



фиг.5

фиг.6

фиг.1 Предварителна рентгенография**. фиг.2** Рентгенография след обтуриране на дисталния коренов канал с МТА **фиг.3** рентгенография 6 меселца след обтуриране **фиг.4**

рентгенография 1 година след обтуриране **фиг.5** рентгенография в захапка **фиг.6** възстановяване с композитен овърлей

Дискусия В случаите на неуспех, след проведена апикална хирургия е нобходимо да бъде направен анализ на причината за настъпилия неуспех. Основните причини за ендодонтски неуспех са обобобщени от Saunders (Saunders, 2005) и включват в себе си : персистираща микробна инфекция на корено-каналната система и реинфекция чрез коронарно просмукване, екстрарадикуларна инфекция, невъзможност за запечатване и изолиране на кореноканалната система от периапикалните тъкани, анатомични проблеми и аномалии , възпрепятстващи необходимото ниво на дезинфекция и обтуриране, слаба хирургична техника, както и дивергенция между оста на ретроградния кавитет и тази на основния коренов канал, съчетани с недостатъчна дълбочина на кавитета. В описания клиничен случай, вероятните причини за неуспех са свързани с липсата на проведено ендодотско релечение преди хирургичната интервенция, както и липсата на ретроградно обтуриране. Установено е, че при персиситращ апикален периодонтит , след недобре проведено кореново лечение микроорганизмите достигат до 30 вида, сходни с първичната инфекция (Siqueira, 2005) , като Enterococcus faecalis остава най-често изолираният вид при зъби с персистиращи лезии и вече провеждано кореново лечение. Целта на, оставената за месец, медикаментозна вложка в случая има антимикробен и алкализиращ характер и не цели апексификация. В случаите на апикектомия без ретроградно обтуриране, премахването на каналопълнежното средство, най-често сиилър и гутаперка, се извършва идентично на това при нехирургично релечение, като особено внимание трябва да се обърне на опасността от екструзия на част от материала в периапикалното пространство, поради ширината на резецирания вече коренов канал и опасността от възпалителна реакция тип“чуждо тяло“ (Nair,1990). Поради ширината на апикалния форамен и опасността от екструзия, с особено внимание трябва да бъдат прилагани и разтворителите за ГП и дезинфекциращите разтвори. Ширината на резецирания апекс и наличието на скосяване при апикалната резекция, крие в себе си опасност от неточност при определянето на работната дължина и екструдиране на МТА в периапикалното пространство или пък недостиг, при некоректно определена работна дължина. Използваенто на дебели хартиени щифтове в лек контакт до периапикалните тъкани и последващото им огъване, под микроскоп, до точката на кървене или ексудация, заедно със стойностите получени от апекслокатора, бяха използвани като методи за определяне на работната дължина. Екструдирането на МТА, през широкия апикален отвор, може да бъде избегнато чрез употребата на екстрарадикуларен матрикс, например калциев сулфат или материал от колагенов тип (Trope,2010). В нашия случай екстрарадикуларен матрикс не бе използван. Непрекъсната визуализация под микроскоп и кондензацията, с лек натиск апикално, позволиха задоволително обтуриране на дисталния коренов канал. Поради необходимостта от минимум 5 милиметра апикална бариера от МТА и поради намалената дължина на резецирания дистален корен, бе взето решение за обтуриране на целия дистален корен с МТА. Проведено ретроспеткитвно проучване(Mente , 2009) ,показва значително подобряване адаптацията на МТА след предварителна медикация с калциев хидроксид при зъби с отворен апекс след апикална резорбция или екстензивна апикална препарация. Предполагаме, че описания двуетапен подход,който бе приложен и в конкретния клиничен случай, даде възможност за добра адаптация и втвърдяване на МТА в целия му обем .Не на последно място трябва да бъде коментирана и

ползата от употребата на денталния оперативен микроскоп и повишаването на ефективността при премахване на старото каналопълнежно средство, а от там и редукцията на бактериалната инфекция в кореновия канал. Изследвания в тази насока (De Mello, 2009;Del Fabro, 2009), сравняват ефекттивността на премахване на гутаперка с и без помощта на операционен микроскоп, в комбинация с ултразвукови накрайници, като установяват статистически значима разлика в групите с конвенционално премахване и тези с употребата на микроскоп.

Заключение Едногодишното проследяване на случая показва, клинични и параклинични, данни за успешно ортоградно, ендодонтско релечение, след неуспешна апикална остеотомия. Проследения клиничен случай затвърждава необходимостта от ендодонтско релечение, преди пристъпването към апикална хирургия, приеди тя да бъде използвана като опция за лечение на хроничен апикален периодонтит. Комбинираната употреба на биоактивни материал и допълнителната визуализация с помощта на оперативен дентален микроскоп увеличават шансовете за благоприятна прогноза и избягване необходимостта от повторна ендодонтска хирургия.

Библиография

1. de Martins G. et al. Sealing ability of castor oil polymer as a root end filling material. J Appl Oral Sci 2009; 17:220-223
2. Torabinejad M, Corr R, Handysides R, Shabahang S. Outcomes of nonsurgical retreatment and endodontic surgery: a systematic review. J Endod 2009;35:930–7.
3. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. Outcome of secondary root canal treatment: a systematic review of the literature. Int Endod J 2008;41:1026–46.
4. Setzer FC, Shah SB, Kohli MR, Karabucak B, Kim S.Outcome of endodontic surgery: a meta-analysis of the literature—Part 1: comparison of traditional rootend surgery and endodontic microsurgery. J Endod 2010: 36: 1757–1765.
5. Torabinejad M, Parirokh M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review-Part III: Clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. J Endod 2010;36:400-413.
6. Simon S, Rilliard F, Berdal A, Machtou P. The use of mineral trioxide aggregate in one-visit apexification treatment: a prospective study. Int Endod J 2007;40:186-197.
7. Stefopoulos S, Tzanetakis G, Kontakiotis E. Non-surgical retreatment of a failed apicectomy without retrofilling using white mineral trioxide aggregate as an apical barrier. Braz Dent J 2012;23(2):167-171
8. Saunders WP. Considerations in the revision of previous surgical procedures. Endod Topics 2005: 11:206–218.
9. Siqueira J, Rocas I, Alves F, Campos L.Periradicular status related to the quality of coronal restorations and root canal fillingsnin a Brazilian polulation.-Oral Surg.Oral. Med. Oral Pathol.Oral radiol.Endod.,2005,100,369-74

10. Nair PNR, Sj€ogren U, Krey G, Sundqvist G. Therapy resistant foreign body giant cell granuloma at the periapex of a root-filled human tooth. J Endod 1990:16: 589–595.
11. Trope M. Treatment of the immature tooth with a non-vital pulp and apical periodontitis. Dent Clin North Am 2010;54:313-324.
12. Mente J, Hage N, Pfefferle T, Koch MJ, Dreyhaupt J, Staehle HJ, Friedman S. Mineral trioxide aggregate apical plugs in teeth with open apical foramina: a retrospective analysis of treatment outcome. J Endod 2009: 35: 1354–1358.
13. de Mello Junior JE, Cunha RS, Bueno CE, Zuolo ML. Retreatmen efficacy of gutta-percha removal using a clinical microscope and ultrasonic instruments:part 1-an ex vivo study. Oral Surg Oral Med PatholOral Radiol Endod.2009 Jul;108(1):e59-62.
14. Del Fabbo M et al. Magnification devices for endodontic therapy. Cohrane Database Syst Rev. 2009 Jul;(3):CD005969

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

КЛИНИЧНА ОЦЕНКА НА ДИСТАЛНИ ДИРЕКТНИ КОМПОЗИЦИОННИ ВЪЗСТАНОВЯВАНИЯ ПРИ ПАЦИЕНТИ С БРУКСИЗЪМ

Валерия Александрова[1], Нешка Манчорова[1], Светлин Александров[2]
1. Катедра Оперативно зъболечение и ендодонтия, ФДМ, МУ-Пловдив
2. Катедра Протетична дентална медицина, ФДМ, МУ-Пловдив

CLINICAL ASSESSMENT OF DISTAL DIRECT COMPOSITE RESTORATIONS IN PATIENTS WITH BRUXISM

Valeriya Aleksandrova[1], Neshka Manchorov[1], Svetlin Aleksandrov[2]
1. Department of Operative Dentistry and Endodontics, FDM, MU-Plovdiv
2. Assistant Department of Prosthetic Dentistry, FDM, MU-Plovdiv

Abstract

Background: Improvements in the mechanical characteristics: modulus of elasticity, hardness and wear resistance of conventional resin-based composite materials together with their positive clinical performances encourage continuously their use in conditions of increased occlusal stress as aviable alternative to amalgam.

Aim: The aim of this study was to make an objective clinical assessment of the posterior composite restorations in conditions of extreme chewing forces.

Material and methods: Total of 30 direct restorations by Gradia Direct Posterior (GC) were evaluated in Class I and Class II caries lesions in preselected patients (mean age 25 years) with clinical and anamnestic signs of bruxing and clenching habits at 6-month and 12-month follow-ups. All restorations were evaluated by US Public Health Service criteria. The statistical analysis was performed by SPSS 17.0, $p<0.05$.

Results: All the direct composite restorations we studied have received an A (Alpha) for each of the criteria in the 6th and 12th month follow-ups.

Conclusion: Within the limitations of our study, all restorations made of Gradia direct posterior (GC) showed high potential for rehabilitation of the high occlusal stress region of dentition.

Key words: parafunctions, resin-based composite restorations, clinical assesment

Въведение:

Дисталната област на съзъбието се характеризира с изразена функционална активност. Нормалните функционални натоварвания са физиологично съвместими с генетично създадените тъкани и органи и поддържат тонуса на дъвкателния апарат с неговите адаптивни и защитни реакции. При парафункция - необичайна повтаряща се двигателна активност на дъвкателната система, всяко функционално претоварване може да предизвика структурни разрушения. С голямо значение за клиничната практика в денталната медицина е парафункционлната активност бруксизъм. При това състояние се развиват свръх големи дъвкателни сили и се установява абнормно оклузално зъбно изтриване. Научни изследвания потвърждават значително снижаване на възрастта на лицата с парафункции (Laluque, 2017). Все по-често клиницистите са

поставени пред избор на оптимален метод и биоматериал за лечение на кариозни лезии при пациенти диагностицирани с парафункции.

Съвременните иновации в производство на композиционните материали са насочени към увеличаване съдържанието на неорганични пълнежни частици и понижаване на размера им (Manhart, 2001). Модерните дентални композити за постериорни възстановявания са съставени от комбинация от различни размери на пълнежните частици. Така се създават материали с подходящи здравина, висока абразивоустойчивост и отлична естетика, които адекватно да противодействат на дъвкателните сили в условия на повишено натоварване, каквато е дисталната област на съзъбието (Burgess, 2002; Mitra, 2003; Yap, 2004).

Съществува стремеж към създаване на друга органична база на денталните композити, насочен към търсене на мономер с по-голяма биологична поносимост и по-малко полимеризационно свиване (Indjov, 2000).

Редица клинични проучвания проследяващи дълготрайността на възстановяванията на дисталните зъби доказват, че настоящите хибридни композиционни материали, могат да се смятат за алтернатива на денталната амалгама при обтурирането на средни по размер кавитетни препарации (Gaengler, 2001; Hickel, 2001; Blackham, 2009; Ganss, 2010).

Цел:

Целта на настоящото изследване е да се направи клинична оценка на директни композиционни възстановявания на дистални кариозни дефекти в условия на повишен оклузален стрес.

Материал и методи:

Клиничното изследване е проведено върху 30 пациента. Подборът на участниците е осъществен след преглед на 140 здрави доброволци, студенти по дентална медицина от III и IV курс по следните критерии:

Общи критерии за включване: възраст – 18-30 години; общо състояние – добро; захапка – I клас по Angle; пародонт – клинично здрав.

Локални критерии за включване: витални зъби – премолари и молари; I и II клас кариозни лезии; наличие на плоскостни оклузални контакти.

За целите на клиничното проучване е изготвена оригинална индивидуална клинична карта. Тя съдържа паспортна част, „специфичен въпросник“ за диагностициране на пациент с бруксизъм и стандартен ред за изследване на болен със зъбен кариес. В нея са описани всички етапи от клиничния протокол и от контролните прегледи. Посредством индивидуалната клинична карта е осъществен подбор и предварителен анализ на таргетна група пациенти с бруксизъм, индицирани за консервативно лечение на кариозни лезии на дъвкателни зъби, както и проследяване на изследваните признаци: подходящ цвят; маргинално оцветяване; маргинална адаптация;
анатомична форма; вторичен кариес; апроксимален контакт; степен на износване.

Приложен е методът на автоконтрола – създава се само една единствена група, която преди експеримента се приема за контролна, а по време на експеримента и след него, за опитна.

Събраната първична информация е кодирана и въведена в компютърна база данни, където е извършена статистическа групировка, прекодиране и анализ. Данните са обработени с помощта на специализирания статистически продукт SPSS 17.0. Използва се критично ниво на значимост 0,05($p < 0,05$).

Клиничен протокол

• Конвенционално регистриране на оклузалните контакти в устната кухина чрез артикулационна хартия (фиг. 1).

• Дигитално регистриране на плоскостни оклузални контакти върху дигитален модел, сканиран чрез 3Shape Trios (фиг. 2) и измерване на най-големия им диагонал посредством CAD модула на CAD-CAM софтуер.

• Кавитетна препарация (фиг. 3)

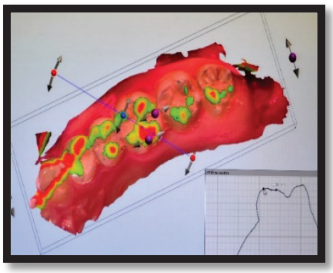
• Медикаментозно въздействие

• Нанасяне на адхезивна система. Използван е адхезивът Adper Single Bond 2 3MESPE, който е двустъпкова система с отделна стъпка на ецване.

• Обтуриране. Използван е композиционният материал Gradia Direct posterior (GC Corporation Tokyo Japan).

• Финиране, артикулиране, полиране

Фиг. 1



Фиг. 2

Фиг. 3

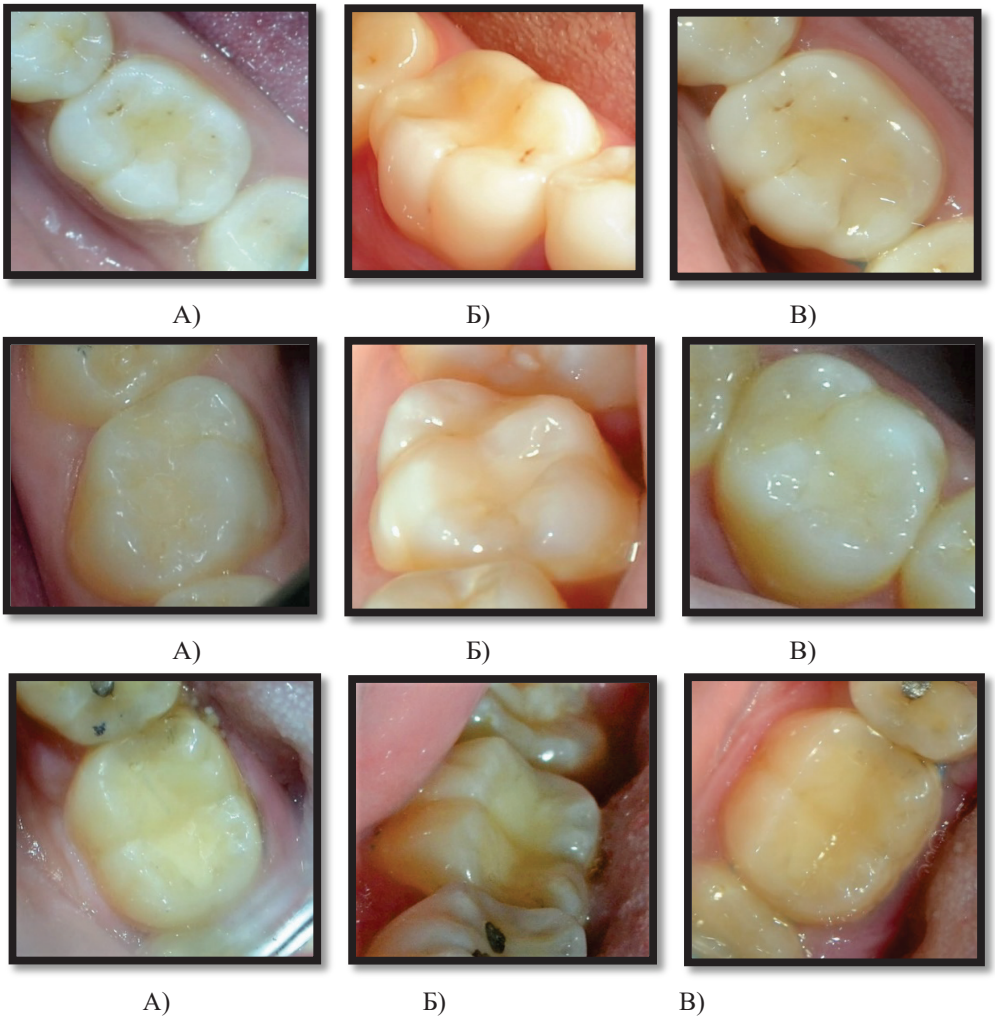
Контролните прегледи се провеждат на 6-тия и на 12-тия месец. Всички обтурации са оценени чрез модифицираните критерии на Ryge и Cvar, известни като USPHS. За всеки един от тези критерии, Алфа (A) обозначава висока степен на одобрение за клинично приложение, докато Браво (B) и Чарли (C) изразяват прогресивно намаляване на степента на одобрение.

Резултати:

Всички изследвани от нас директни композитни възстановявания са получили оценка A (Alpha) за всеки от описаните критерии, както на контролните прегледи на 6-тия, така и на 12-тия месец от проследяването (таблица 1).

Таблица 1**.** Резултати от сравнителната клинична оценка на възстановяванията чрез модифицираните USPHS критерии на Ryge и Cvar след обтуриране, на 6-ти и на 12-ти месец

Критерии	**Начално състояние (n = 30)**	**След 6 месеца (n = 30)**	**P value (A_0 /A_6)**	**След 12 месеца (n = 30)**	**P value (A_0 /A_{12})**
	A_0 %	**A_6 %**		**A_{12} %**	
Подходящ цвят	100%	100%	P>0.05	100%	P>0.05
Маргинално оцветяване	100%	100%	P>0.05	100%	P>0.05
Маргинална адаптация	100%	100%	P>0.05	100%	P>0.05
Анатомична форма	100%	100%	P>0.05	100%	P>0.05
Вторичен кариес	100%	100%	P>0.05	100%	P>0.05
Апроксимален контакт	100%	100%	P>0.05	100%	P>0.05



Фиг. 4 А) следоперативна фотоснимка; Б) контролна фотоснимка на 6-ти месец; В) контролна фотоснимка на 12-ти месец

Обсъждане:

Приложението на денталните композити за директно възстановяване на кариозни дефекти в постериорната зона на съзъбието нараства в световен мащаб. Съществува огромен интерес към проследяване на преживяемостта на тези възстановявания в дългосрочен план. В специализираната литература се откриват многобройни научни проучвания, ангажирани с осъществяването на сравнителна клинична оценка на различни видове дентални композити за директно обтуриране (Arhun, 2010; da Rosa, 2006; Ferracane, 2013; Manhart, 2004; Bartlett, 2006). Периодът за проследяване на възстановяванията в различните изследвания варира от 1 до 17 години. Arhun и кол. (Arhun, 2010) описват клинична оценка на два вида композиционни материали (нанокомпозит и хибриден за постериорно приложение) за период от 2 години. След 12-тия месец всички обтурации са получили оценка А (Alpha), което напълно съответства с получените от нас резултати за същият период от време.

Не се установяват литературни данни за клинична оценка на директни композитни обтурации при лечение на I и II клас кариозни лезии на пациенти с бруксизъм в начална степен на загуба на ТЗТ. Съществуват проучвания за резултат на напреднал стадий на зъбно изтриване, а не на кариозен процес. В три годишно клинично проследяване на директни композитни възстановявания на дистални зъби с изразена загуба на ТЗТ се съобщава за незадоволителни резултати (Bartlett, 2006).

Заключение:

Резултатите от настоящото изследване определят микрохибридния композиционен материал Gradia Direct posterior с широко приложение в клиничната дентална практика като материал с висок потенциал за дълготрайно възстановяване на постериорни кариозни лезии в условия на екстремни дъвкателни сили.

Библиография:

1. Arhun N, Celik C, Yamanel K. Clinical evaluation of resin-based composites in posterior restorations: two-years results. Oper Dent, 2010 Jul – Aug;35(4):397-404.
2. Bartlett D, Sundaram G. An up to 3-year randomized clinical study comparing indirect and direct resin composites used to restore worn posterior teeth. Int J Prosthodont, 2006;19:613-7.
3. Blackham JT et al. Properties of Hybrid Resin Composite Systems. Containing Prepolymerized. Operative Dentistry, 2009;34(6):697-702.
4. Burgess JO, Waiker R, Davidson JM. Posterior resin-based composite: review of the literature. Peadiatr Dent, 2002;24:465-79.
5. da Rosa RPA, Cenci MS et al. A clinical evaluation of posterior composite restorations: 17-year findings. J Dent, 2006 Aug;34(7):427-35.
6. Ferracane JL. Resin-based composite performance: Are there some things we can't predict? Dent Mater, 2013 Jan;29(1):51-8.
7. Gaengler P, Hoyer I, Montag R: Clinical evaluation of posterior restorations: the 10-year report. J Adhes Dent, 2001;3(2):185-94.
8. Ganss C, Neutard L, von Hinckeldey J et al. Efficacy of a Tin/fluoride rinse: a randomized in situ trial on erosion. J Dent Res, 2010; 89(11):1214-8.
9. Hickel R, Manhart J. Longevity of restorations in posterior teeth and reasons for failure. J Adhes Dent, 2001;3(1):45-64.
10. Indjov B M. Osnovi na operativnoto zabolochenie. Savremenen podhod. Medicinsko izdanie "Sharov", 2000.
11. Laluque J F, Brocard D, d'Incau E. Understanding of bruxism. Current knowledge and practice. Quintessence Int, 2017.
12. Manhart J et al. The Suitability Of Packable Resin-Based Composites For Posterior Restorations. JADA May, 2001:132.
13. Manhart J, Chen HY, Hamm G Hickel R. Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. Operative Dentistry, 2004;29(5):481-508.
14. Mitra SB, Wu D, Holmes BN. An application of nanotechnology in advanced dental materials. J Am Dent Assoc, 2003;134(10):1382-90.
15. Yap AV, Tan CH, Chung SM. Wear behavior of new composite restoratives. Oper Dent 2004;29(3):269-74.

Corresponding author: Dr Valeriya Aleksandrova
3 Hristo Botev, Plovdiv 4000, Bulgaria
Phone: +35 9889 57 82 42
Email: v.al2@abv.bg

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

МЕТОДИ ЗА ЛЕЧЕНИЕ НА ФЛУОРОЗНИ ЛЕЗИИ

Веселина Тодорова, Иван Филипов
Медицински Университет Пловдив, Факултет по Дентална Медицина, Катедра Оперативно Зъболечение и Ендодонтия

METHODS FOR TREATMENT OF FLUOROSIS LESIONS

Veselina Todorova, Ivan Filipov
Medical University Plovdiv, Faculty of Dental Medicine, Department of Operative Dentistry and Endodontics

Abstract

Dental fluorosis is a disturbance in enamel development, caused by overexposure of fluoride during enamel formation. It is characterized by disrupted mineralization, resulting in increased enamel porosity. Because of the free access to mineral waters and fluoride products for prevention and control of dental caries, clinicians are facing an increasing number of patients with dental fluorosis. One of the main aims in the treatment of dental fluorosis is aesthetic improvement of the affected teeth. The treatment options depend on the severity of the condition and can be non-operative and operative methods. They include bleaching, microabrasion, resin infiltration, veneers and crowns. Patient´s self -assessment and dentist´s knowledge about advantages of therapeutic possibilities are crucial for the choice of the most appropriate method of treatment.

Key words: fluorosis, treatment methods

Въведение. Денталната флуороза е нарушение в развитието на емайла, причинено от прекомерен прием на флуор по време на формирането на емайла. Характеризира се със смутена минерализация, в резултат на което се увеличава емайловата порьозност по стриите на Ретциус и по цялата зъбна повърхност. Под относително добре минерализирания повърхностен слой се наблюдава дифузна хипоминерализация или порьозност в подповърхностния емайл, а клинично се изявява в нарушена в различна степен естетика, в зависимост от степента на зъбната флуороза (Alvarez, 2009). Тежестта на заболяването се определя от дозата приет флуор, продължителността на прием и възрастта на индивида по време на експозиция.

На основата на научния труд на Dean (Dean, 1941) е доказана силната взаимовръзка между концентрацията на флуор в питейната вода и честотата и тежестта на зъбната флуороза. Поради свободния достъп до минерални води и флуорни продукти за профилактика на зъбния кариес, клиницистите са изправени пред нарастващ брой пациенти със зъбна флуороза. Куклева проучва проблемите на флуоро-профилактиката и възможността за

предозиране на флуора в съвременния начин на живот (Куклева, 2010). Флуорозата променя цвета и структурата на емайла, което нарушава естетичния вид на зъбите (Denis, 2013). Външният вид на зъби с флуороза варира от малки бели петна или точковидни оцветявания, през кафеникави петна или области, пръснати неравномерно по зъбната повърхност, до комбинация от петна, набраздяване и вдлъбнатини (Alvarez, 2010).

Dean класифицира зъбната флуороза в следните степени:

1. Липса на флуороза
2. Съмнение за флуороза
3. Много лека степен на флуороза
4. Лека степен на флуороза
5. Умерена степен на флуороза
6. Тежка степен на флуороза

По- късно през 1978г. Thylstrup и Fejerskov (Thylstrup, 1978) предлагат нова 10 степенна класификация (Thylstrup Fejerskov Index - TFI), основана на връзката между хистологичната находка и клиничната изява. Тя изяснява патогенезата на процеса.

0. Нормална транслуцентност на емайла след продължително подсушаване
1. Едва забележими тесни бели ивици, отговарящи на перикиматите
2. Ясни бели непрозрачни ивици, следващи перикиматите, някои от тях се сливат
3. Повърхност, изпъстрена със зони на непрозрачен емайл и бели линии между тях
4. Емайл с тебеширено бял непрозрачен вид по цялата повърхност
5. Загубена транслуцентност по цялата повърхност, на места загуба на външния слой емайл (вдлъбнатини до 2мм.)
6. Вдлъбнатините са подредени в хоризонтални ивици с вертикален диаметър до 2мм.
7. Неправилна загуба на външния емайлов слой до ½ от цялата повърхност.
8. Загуба на външния емайлов слой, засягаща повече от ½ от повърхността
9. Загуба на основната част от емайла с промяна на анатомичния вид на повърхността. Тънък слой от почти непроменен емайл цервикално.

Терапевтични възможности

Естетическото възприемане на флуорозата е един от факторите, определящи необходимостта от лечение. Промененият цвят е най-честата причина, поради която пациентите с флуороза търсят дентално лечение. Промяната в цвета може да се дължи на белия опацитет, резултат от емайловата хипоминерализация. При по-тежките степени на флуороза, хипоминерализацията е по-силно изразена, образуват се и емайлови дефекти под действието на дъвкателното налягане. Поемането на външни оцветяващи агенти от порьозната структура, води допълнително до жълти, светло-кафяви, тъмно-кафяви и черни оцветявания. Колкото по-тежка е флуорозата, толкова по-дълбоки са подповърхностните порьозности (Thylstrup, 1978). Akpata предлага при лека форма на флуороза (TFI 1-2) да се прилага избелване, тъй като порьозностите не са дълбоки, а насложените външни оцветявания лесно могат да се повлияят от избелващия агент (Akpata, 2001). При флуороза с TFI 3-4 подповърхностната хипоминерализация е по-дълбока и е по-подходящо да се приложи микроабразия (Akpata, 2001). Комбинация от избелване и микроабразия могат да подобрат естетичния резултат при зъби с флуроза TFI 1-4, без загуба на емайл. След въвеждането на метода на кариесната инфилтрация за неоперативно лечение на начален некавитиран кариес на гладките зъбни повърхности, нарастват научните съобщения за възможностите му за подобряване на естетичния вид на зъби с бели флуорозни петна (Ardu, 2007, Attal, 2014, Azizi, 2015). Методът е приложим при по-леки форми на флуороза (TFI 1-

3). Съществуват съобщения и за комбинираното приложение на инфилтрация с пластмаси и избелване (TFI 1-4) или композитни обтурации (TFI 5-6) (Tirlet, 2013). Наличието на загуба на повърхностен емайл (TFI 5-7) е индикация за естетическо възстановяване със фасети (Akpata, 2014). Фасетите са и средство на избор при неуспешно лечение с микроабразия на зъби с флуороза с TFI 4 (Akpata, 2001). При загуба над 50% от повърхността на емайла (TFI 8-9) се пристъпва към поставяне на корони (Akpata, 2001).

Основна цел при лечението на зъбната флуороза е подобряване естетичния вид на засегнатите зъби. Възможностите за лечение зависят от степента на флуорозата и могат да се разделят на неоперативни и оперативни. Ще бъдат разгледани следните методи за лечение:

- **Избелване**

При оцветени зъби с лека форма на флуороза може да се приложи кабинетно, домашно избелване или комбинация от двата метода. Най-често се използват 25-38% водороден пероксид и 10-16% карбамид пероксид, допълнително активирани с халогенна или LED светлина. За улесняване пенетрирането на избелващия агент в подповърхностните порьозности на флуорозните зъби, хиперминерализираният повърхностен слой може да се ецне с 37% фосфорна киселина (Bussador, 2004). В литературата са описани и протоколи, използващи натриев хипохлорид като избелващ агент – (Wright, 2002) и (Belkir, 1991), които предварително ецват емайловата повърхност съответно с 35% фосфорна киселина и 12% солна киселина за отваряне на подповърхностните порьозности, а след избелването запечатват с композит тези микроскопични пори. Филипов представя успешни резултати след кабинетно избелване в 4 посещения с 35% хидроксипероксиден гел, активиран с LED светлина и последваща микроабразия (Филипов, 2013). Проведено е проучване на ефективността на домашното ношно избелване (Loyola, 2003). Изследвани са различни концентрации на карбамид и хидроген пероксид: 20% карбамид пероксид (Opalescence/ Ultradental, USA), 10% карбамид пероксид (Nu Progold/ Dentsply, USA) и 7,5% хидроген пероксид (Day White/Discus Dental, USA). Резултатите показват, че след едноседмично използване и трите продукта имат добра ефективност, а най- висока е при прилагане на 20% карбамид пероксид. Недостатъците на избелването са повишена зъбна чувствителност, гингивално дразнене, леки дефекти по емайловата повърхност, стабилност на получения резултат, необходимост от няколко процедури.

- **Микроабразия**

Микроабразията е контролирано премахване на повърхностните оцветявания от емайла. Техниката е приложима при лека до умерена форма на флуороза. Прилага се солна киселина – Prema microabrasion kit (Premier Dental - 15% солна киселина), Opalustre (Ultradental - 6.6% солна киселина) и абразив. Микроабразията се прилага при емайлови оцветявания до 0.2-0.3 мм дълбочина (Akpata, 2014). Конвенционалното лечение с микроабразия пресъздава външния безпризмен емайлов слой и зъбите отново изглеждат лъскави. Новополученият повърхностен емайлов слой отразява и разсейва светлината и маскира леки дефекти. Съществен недостатък е ерозирането на значително количество емайл (поне 200μм) и невинаги задоволителни резултати (Akpata, 2001, Son, 2011). Често се съчетава микроабразия и избелване. При тази техника микроабразията цели да премахне силно минерализирания бял повърхностен емайлов слой, а избелването атакува задържаните външни оцветители в подповърхностната порьозна структура (Ardu, 2007). Макроабразията е по-бърз метод за премахване на дълбоко наслоени флуорозни оцветявания с диамантени пилители или абразивни дискове, но резултатът може да е прекомерна загуба на зъбна тъкан (Benbachir, 2007).

- **Инфилтрация на нисковискозна пластмаса**

Методът се изразява в ецване на емайловата повърност и запечатване на лезиите с ниско-вискозна лесно пенетрираща светлинно-полимеризираща пластмаса. Комплектът за инфилтрация се състои от 3 спринцовки и специални апликатори - ецващ гел (ICON Etch), подсушаващ агент (ICON Dry) и инфилтрант (ICON Infiltrant). Инфилтрирането на пласмаси за маскиране на бели петна от различен произход показва обещаващи резултати in vitro и in vivo (Gugnami, 2014, Kim, 2011, Minoz, 2013, Tirlet, 2013). Целта на лечението е да се запечатат микропорите в тялото на лезията чрез инфилтрирането им с ниско-вискозни, светлинно полимеризиращи пластмаси, оптимизирани за бърза инфилтрация в тялото на лезията под действието на капилярните сили. Те пенетрират в тялото на лезията и създават дифузионна бариера в самата лезия, а полимеризиралата пластмаса допълнително механично я подсилва (Meyer Lueckel, 2008, Paris, 2007). Доказано е, че силно минерализираният псевдоинтактен повърхностен слой е пречка за пълноценното инфилтриране на лезията с пластмаса. Затова този слой се премахва с киселинно ецване с 15 % солна киселина за 2 минути. Изследвания сочат предимствата на ецването със солна киселина спрямо 37% фосфорна киселина, тъй като последната не премахва повърхностния емайлов слой (Paris, 2007). Техниката на инфилтрацията се счита за микроинвазивна, за разлика от микроабразията, тъй като се ерозират само 30- 40 μм емайл (Gugnani, 2014). Положителен ефект от кариесната инфилтрация е загубата на белия вид на петната, когато микропорите им се запълнят с пластмаса и сливането им с околния здрав емайл. Принципът на маскиране на емайловите лезии при инфилтрирането им се основава на промени в разсейването на светлината в самата лезия. Здравият емайл има индекс на отражение на светлината (Refractive Index RI) 1.62. Микропорите в емайловите лезии са запълнени с вода (RI 1.33) или въздух (RI 1.0). Разликата в индексите на отражение между емайловите кристали и средата в микропорите причинява разсейване на светлината, резултатът от което е белия вид на лезиите. Микропорите на инфилтрираните лезии са запълнени с пласмаса инфилтрант (RI 1.52), която за разлика от водата не се изпарява. Следователно, разликата в индексите на отражение между микропорите и здравия емайл е пренебрежимо малка, и лезиите са сходни със заобикалящия ги емайл (Paris, 2009). При това подобрението във външния вид на лезиите настъпва веднага след инфилтрирането им. По отношение на стабилността на стетичния резултат, са проведени няколко проучвания, с максимално проследяване до 12 месеца, при които се наблюдават стабилни резултати (Kabakchieva, 2014, Yuan, 2014, Knöl, 2013, Eckstein, 2015). Известно е, обаче, че инфилтрантът може да абсорбира пигменти от кафе, чай, червено вино (Rey, 2014, Borges, 2014). Пациентите трябва да бъдат предупредени да избягват консумацията на оцветяващи храни и напитки. Необходим е периодичен контрол на резултата от инфилтрацията и при наличие на промяна в цвета да се прилижи реполиране (Borges, 2014).

Инфилтрацията с пластмаси на бели петна е най-малко инвазивната техника, в сравнение с конвенционалните. Всъщност това е микроинвазивна процедура, а количеството премахнат емайл е само няколко микрона (30-40μm) за сметка на ецването и полирането (Paris, 2007). Важно е да се спомене, че крайният естетичен резултат от инфилтрирането на белите флуорозни петна не винаги е предвидим, но обикновено води до значително подобрение на външния вид, което удовлетворява пациента, дори и при непълно изчезване на всички бели части на лезията (Paris, 2009).

- **Фасети**

Ако подповърхностните оцветявания са толкова дълбоки, че не могат лесно да се премахнат с микроабразия, без да се причини свръхчувствителност или неестетична зъбна морфология, емайловата повърхност се покрива с порцеланова или композитна фасета. Това

се случва при умерена и тежка флуороза, особено при наличие на загуба на емайлова повърхност. Тъй като адхезията с емайла е по-сигурна и предвидима, отколкото с дентина, индикациите за фасети изискват не повече от 30-50% загуба на емайл и граници на възстановяването в интактен емайл (Akpata, 2001). Препарирането на зъбите с флуороза за фасета следва възприетите общи принципи. Запазването на инцизалния ръб, обаче е неестетично и при зъби с флуороза се избягва прозоречният тип препарация (Gilmour, 1993, King, 1995). Предпочита се припокриване на режещия ръб (Magne, 2002). След препарирането за фасета, се премахва 0.3-0.5 мм емайл, но при зъби с по-тежка форма на флуороза, това може да не е достатъчно за изчезване на оцветяванията. Ако се наблюдават остатъчни оцветявания, те трябва допълнително да се премахнат с кабинетно избелване с 25-38% хидроген пероксид или 35-40% карбамид пероксид (Akpata, 2014). При избор на цвят трябва да се има предвид, че зъбите, които минерализират по-късно през живота на индивида, са по-силно засегнати от флуороза. Затова флуорозните оцветявания при премоларите са по-тъмни, отколкото при резците.

Ецване на флуорозен емайл. Поставянето на фасети и корони на зъби с флуороза изисква адхезивно свързване с композитни цименти. Първата стъпка за постигането на тази цел е ецването на твърдите зъбни тъкани. Тъй като част от хидроксилапатита в хиперминерализирания повърхностен емайлов слой е заместен от киселинно-устойчивия флуорапатит, ецването на емайла е затруднено. Съдържанието на флуор във флуорозния емайл зависи от тежестта на флуорозата (Granel-Ruiz, 2010). Проучен е ефектът на различната степен на флуороза върху дълбочината на ецване (дълбочината на деминерализация) на емайл, ецван с 37% фосфорна киселина (Al- Sugair, 1999). Резултатите показват, че дълбочината на ецване на зъби с лека флуроза (TFI 1-3) е сходна с тази на зъби без флуороза (TFI 0). Това не е изненадващо, защото концентрацията на флуор в повърхностния емайл на зъби с лека форма на флуороза (TFI 1-3) не се различава значително от това на зъби без флуороза (TFI 0) (Richards, 1989). При зъби с умерена форма на флуороза (TFI 4), обаче, времето за ецване трябва да се удвои, за да се получи дълбочина на ецване, сходна с тази при нефлуорозен емайл (Richards, 1989). При зъби със загуба на повърхностен емайл (TFI 5+) дълбочината на ецване зависи от това дали повърхностният емайл е запазен или липсва (Al-Sugair, 1999).

Адхезивно свързване при флуороза. Проведени са няколко лабораторни проучвания, изследващи ефекта на флуорозата върху силата на адхезивното свързване на композитен цимент към емайла. При някои от проучванията повърхностният хиперминерализиран емайл е оставен интактен, а при други са премахнати външните 2-3 мм емайл. Установено е, че запазването на повърхностния хиперминерализиран емайл повлиява неблагоприятно силата на адхезивната връзка (Ertugrul, 2009). От друга страна, силата на адхезивната връзка не е повлияна от степента на флуороза, ако предварително се премахне повърхностният емайлов слой (Ateyah, 2000, Ratnaweera, 2009). Това се обяснява с факта, че най-високото съдържание на флуор е във външните 200µm емайл. Редица проучвания изследват и силата на адхезивно свързване при различни свързващи системи. Както и при зъби без флуороза, силата на връзката е по-голяма при адхезивни системи с отделна стъпка на ецване, отколкото при самоецващи адхезивни системи (Ermis, 2009, Ertugrul, 2009, Weerasinghe, 2005).

Предимства на порцелановите фасети са отличната естетика и биосъвместимост. Лонгитудинално проучване (Granel-Ruiz, 2010) върху 323 порцеланови фасети за 3-11 години, съобщава за 9% отлепяне, 4% фрактури, 7.7% гингивална рецесия, 21.6% гингивално кървене, 3% зъбна чувствителност, 3% вторичен кариес. За разлика от порцелановите, композитните фасети показват много недостатъци: маргинално оцветяване, загуба на материал, гингивално възпаление.

- **Корони**

Прилагат се при тежки случаи на флуорозни зъби с над 50% загуба на емайлова повърхност (Akpata, 2001). Фасетите и короните, макар и в различна степен, са инвазивни процедури за естетическо решение на промени , причинени от зъбната флуороза.

Заключение. Предприемането на лечение само въз основа на естетическото възприятие на пациента в някои случаи може да се окаже прибързано. Проучвания показват, че леките форми на флуороза не са проблем за някои пациенти и в тези случаи лечение не е необходимо. При всички положения, обаче, когато флуорозата влияе психологически върху възприятието и самочувствието на пациента, създава му проблеми в общуването и влошава качеството му на живот, е необходимо прилагане на най-подходящото за индивидуалния случай лечение. Комбинирането на няколко метода за лечение значително може да подобри външния вид и да намали необходимостта от по-инвазивни мерки. Необходими са лонгитудинални проучвания върху ефективността и стабилността на получените резултати при различните терапевтични възможности спрямо различните степени на зъбна флуороза.

Книгопис

1. Alvarez JA, Rezende KM, Marocho SM et al. Dental fluorosis: exposure, prevention and management. Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal 2009; 14(2): 103-107.

2. Dean HT, Jay P, Arnold FA Jr et al. Domestic waters and dental caries. II. A study of 2832 white children aged 12–14 years of eight suburban Chicago communities, including L. acidophilus studies of 1761 children. Public Health Rep 1941; 56: 761-792.

3. Мария Куклева. Флуорна профилактика и риск от зъбна флуороза. I издание, гр. Пловдив: Медицинско издателство ВАП; 2010.

4. Denis M, Atlan A, Vennat E et al. White defects on enamel: diagnosis and anatomopathology: two essential factors for proper treatment (part 1). Int Orthod. 2013; 11(2): 139-165.

5. Thylstrup A, Fejerskov O. Clinical appearance of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histologic changes. Community Dent Oral Epidemiol 1978; 6: 315-328.

6. Akpata ES. Occurrence and management of dental fluorosis. Int. Dent J 2001, 51: 325-333.

7. Ardu S, Castioni NV, Benbachir N et al. Minimally invasive treatment of white spot enamel lesions. Quintess Int 2007; 38: 633-636.

8. Attal JP, Atlan A, Denis M et al. White spots on enamel: treatment protocol by superficial or deep infiltration (part 2). Int Orthod 2014; 12(1): 1-31.

9. Azizi Z. Management of white spot lesions using resin infiltration technique: a review. Open Journal of Dent. and Oral Med 2015; 3(1): 1-6

10. Tirlet G, Chabouis HF, Attal JP. Infiltration, a new therapy for masking enamel white spots: a 19-month follow-up case series. Eur J Esthet Dent. 2013; 8(2): 180-189

11. Akpata ES. Therapeutic management of dental fluorosis: A critical review of literature. S J Oral Sciences, 2014, 1(1): 1-13

12. Bussadori SK. et al. Esthetic alternatives for fluorosis blemishes with use of a dual bleaching system based on hydrogen peroxide at 35%. J. Clin Pediatr Dent 2004; 28: 143-146

13. Wright JT. The etch-bleach- seal technique for managing stained enamel defects in young permanent incisors. Pediatr Dent 2002; 24: 249-252

14. Belkir MS, Douki N. A new concept for removal of dental fluorosis stain. J Endodont 1991; 17: 288-292

15. Иван Атанасов Филипов. Избелване на зъби, I издание, Пловдив 2013

16. Loyola-Rodriguez J, Pozos-Guillen Ade J, Hernandez-Hernandez F et al. Effectiveness of treatment with carbamide peroxide and hydrogen peroxide in subjects affected by dental fluorosis: A clinical study. J Clin Pediatr Dent 2003; 28: 63-67.

17. Son JH et al. Management of white spots: resin infiltration technique and microabrasion. Jour. of Korean Acad. of Cons. Dent. 2011; 36(1): 66-71

18. Benbachir N, Ardu S, Krejci I. Indications and limitations of microabrasion technique. Quintessence Int 2007; 38: 811-815.

19. Gugnani N, Pandit I , Goyal V et al. Esthetic improvement of white spot lesions and non-pitted fluorosis using resin infiltration technique: Series of four clinical cases. J. Indian Soc. Pedod. Prev. Dent. 2014; 32: 176-80

20. Kim S. Kim E, Jeong T et al. The evaluation of resin infiltration for masking enamel white spot lesions. Int J Paed. Dent 2011; 21(4): 241-248

21. Munoz M, Gordillo L, Gomes G et al. Alternative esthetic management of fluorosis and hypoplasia stains: Blending effect obtained with resin Infiltration techniques. J Esthet Restor Dent 2013; 25: 32-39.

22. Meyer-Lueckel H, Paris S. Progression of artificial enamel caries lesions after infiltration with experimental light curing resins. Caries Res 2008; 42 (2): 117-124.

23. Paris S, Meyer-Lueckel H, Kielbassa AM. Resin infiltration of natural caries lesions. J Dent Res 2007; 86: 662-666.

24. Paris S, Meyer-Lueckel H. Masking of labial enamel white spot lesions by resin infiltration - a clinical report. Quintessence Int. 2009; 40: 713-718.

25. Kabakchieva R, Gateva N, Peycheva K. The role of light-induced fluorescence in the treatment of smooth surface carious lesions with Icon infiltration and the result after 1 year. Acta Med Bulg 2014; 41(2): 36-42.

26. Yuan H, Li J, Chen L et al. Esthetic comparison of white-spot lesion treatment modalities using spectrometry and fluorescence. Angle Orthod 2014; 84(2): 343-349.

27. Knösel M, Eckstein A, Helms HJ. Durability of esthetic improvement following Icon resin infiltration of multibracket-induced white spot lesions compared with no therapy over 6 months: a single-center, split-mouth, randomized clinical trial. Am J Orthod Dentofac Orthop 2013; 144(1): 86-96.

28. Eckstein A, Helms HJ, Knösel M. Camouflage effect following resin infiltration of postorthodontic white-spot lesions in vivo: One-year follow-up. Angle Orthod 2015; 85(3): 374-380.

29. Rey N, Benbachir N, Bortolotto T et al. Evaluation of the staining potential of a caries infiltrant in comparison to other products. Dent Mater J 2014; 33(1): 86-91.

30. Borges A, Caneppele T, Luz M et al. Color stability of resin used for caries infiltration after exposure to different staining solutions. Oper Dent 2014; 39(4): 433-440.

31. Gilmour AS, Stone DC. Porcelain laminate veneers: A clinical success. Dent Update 1993; 20: 167-173.

32. King DG. Methods and materials for porcelain veneers. Curr Opin Cosmet Dent 1995; 45-50.

33. Magne P, Belser UC. Bonded porcelain restorations in the anterior dentition - a biomimetic approach. Chicago: Quintess Publish Comp; 2002.

34. Granell-Ruiz M, Fons-Font A, Labaig-Rueda C et al. A clinical longitudinal study 323 porcelain laminate veers. Period of study from 3-11 years. Medicina Oral Patoligia Cirugiay Bucal 2010; 15: 531-537.

35. Al-Sugair MH, Akpata ES. Effect of fluorosis on etching of human enamel. J Oral Rehabil 1999; 26: 521-528.

36. Richards A, Fejerskov O, Baelum V. Enamel fluoride in relation to severity of human dental fluorosis. Adv Dent Res 1989; 3: 147-53.

37. Ertugrul F, Turkun M, Turkun LS et al. Bond strength of different dentin bonding systems to fluorotic enamel. J Adhes Dent 2009; 11: 299-303.

38. Ateyah N, Akpata E. Factors affecting shear bond strength of composite resin to fluorosed human enamel. Oper Dent 2000; 25: 216-222.

39. Ratnaweera PM, Fukagawa N, Tsubota Y et al. Microtensile bond strength of porcelain laminate veneers bonded to fluorosed teeth. J Prosthodont 2009; 18: 205-210.

40. Ermis RB, Van Landuyt K, Van Merbeek B et al. Bonding to fluorosed teeth. J Esthet Restor Dent 2009; 21: 213-214.

41. Weerasinghe DS, Nikado T, Wettasinghe KA et al. Micro-shear bond strength and morphological analysis of a self-etching primer adhesive system to fluorosed enamel. J Dent 2005; 33: 419-426

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

ЛАЗЕРИ И ДЕНТАЛНИ АДХЕЗИВНИ СИСТЕМИ

Весела Стефанова, Николай Симеонов
Катедра Оперативно зъболечение и ендодонтия
Факултет по дентална медицина
Медицински Университет – Пловдив

LASERS AND DENTAL ADHESIVE SYSTEMS

Vesela Stefanova, Nikolay Simeonov
Department of Operative Dentistry and Endodontics
Faculty of Dental Medicine
Medical University – Plovdiv

Abstract:
The aim of the article is to conduct a review of the scientific literature about the effect of laser irradiation on dental tissues and its interactions with dental adhesive systems. A search is done in the accessible literature sources (PubMed). The review is based on 411 titles found from which we reviewed 18 and we found controversial effect of different laser wavelengths on the dentin concerning dental adhesive system bonding effects. The most used lasers for hard dental tissues preparation are Er:YAG and Er,Cr:YSGG, although Diode and Nd:YAG lasers cannot cut hard dental tissues, they may also change the interaction between dentin and adhesive systems. The listed lasers are on focus of this research. Further studies are needed to reveal the true nature of the interface formed between the laser treated dentin surface and dental adhesive systems.
Keywords: lasers, dental adhesive system.

Recent years lasers are used for hard dental tissues preparation together with conventional rotary burs. Although these new devices do not replace the classical tools for preparation, they have their place as a part of the dental practice. The two main lasers used for hard dental tissues preparation are from the family of Erbium lasers: Er:YAG (2940 nm) and Er,Cr:YSGG (2780 nm). Because these wavelengths are at the peak of the water and hydroxyapatite absorption, these lasers present optimal optical cutting abilities. Due to the software and preset settings, these lasers are used for numerous procedures in different tissues (soft and hard), not only for cavity preparation but also for decontamination, conditioning etc. of hard dental tissues. Nd:YAG (1064 nm) and Diode (970 nm) lasers cannot be used for hard dental tissues removal, but can affect the dentin surface. Not only the wavelength is determining the effect of the lasers on the dental tissues but also the difference of energy density, frequency, pause duration, relaxation time etc. can influence the interaction. On the other hand
the properties of the tissue are also important for the final effect – different type of dentin (Lopes, 2015; Kadaras, 2017).
Modern Operative Dentistry requires new adhesive protocols in order to increase the bond strength between the restoration and the dental tissues. Resin composites have become one of the most popular materials used to restore primary teeth because of their superior esthetics, durability and minimal intervention required due to their adhesion to tooth structure. However, resin

composites require the use of a dental adhesive to achieve a micro-mechanical bond to tooth structure. Dental adhesives are classified based on their clinical application mode. The first system is termed etch-and-rinse and is divided into two approaches: three-step and two-step. Three step etch-and-rinse adhesive systems involve applying phosphoric acid to demineralize dental hard tissue and then rinsed with water followed by the use of a primer, which typically contains hydrophilic resin and solvent. The primer solvent is evaporated and a bonding resin is applied and photo-polymerized. In the two-step etch-and-rinse systems, phosphoric acid is applied and washed out as in the three-step system. However, in the two-step system the primer and bonding resin are used in combination and light-cured before the resin composite is applied. The second system is termed a self-etching primer system, in which the etchant is combined with the primer in a single application step. The solvent is allowed to evaporate and the adhesive (bonding resin) is applied and light polymerized. In contrast, the third system contains etchant, primer, and bonding resin in a single application, and is know as an all-in-one or one-step self-etching system (Manchorova, 2010; Thanaratikuli, 2016). In fact, laser irradiation with any settings can be applied in any step of the different dental adhesive system in an attempt to optimize the protocol for dentin bonding.

Bor-Shiunn Leea and al. tested the tensile bond strength and analyzed the resin-dentin interface among bur-cut/acid-etched, Er,Cr:YSGG laser-ablated/acid-etched and Er,Cr:YSGG laser-ablated human dentin using one step system. The Er,Cr:YSGG laser was used at energy setting 3.5W and 20 Hz
with water spray. Forty specimens were used, ten of each group. The dentin-resin interface treated with Er,Cr:YSGG laser irradiation before acid etching demonstrates numerous resin tags converging into a bulge and then diverging again. The length of resin tags is greater than 100 µm. Same length appears when using high-speed diamond but and acid etching, although resin tags have a cylindrical shape. The dentin-resin interface that received Er,Cr:YSGG laser irradiation only demonstrates a pattern similar to that of bur-cut/acid-etched treatment. Resin tags in a cylindrical shape penetrating into the dentinal tubules is seen but no bulge configuration is found. No statistical significant difference is found between the tensile bond strength when using bur-cut/acid-etched and laser-ablated/acid-etched technique. Er,Cr:YSGG laser irradiation affects adversely adhesion of resin to dentin but acid etching following laser irradiation could increase the tensile bond strength as high as that of bur-cut/acid-etched human dentin. Using Er,Cr:YSGG only shows significantly lower bonding strength (Leea, 2007).
Meriç G. and al. tested the microshear bond strength between resin and the Er,Cr:YSGG laser irradiated dentin and evaluated the topography and morphology of the resin-dentin interface by micro-CT. Er,Cr:YSGG laser irradiation promoted morphological changes within resin-dentin interfaces and negatively influenced the bond strength (Meriç, 2016).
Yildirim T et al. evaluated the effects of Er,Cr:YSGG laser frequency on micro tensile bond strength of a two-step self-etch adhesive to dentin after 15 month water storage. Thirty-five teeth were used, 5 for each group. Laser irradiation resulted in significantly lower bond strengths when compared to bur treating. There was no significant difference between the effects of different laser frequencies on bond strength (Yildirim, 2015).
Vohra F et al. did a study to evaluate the surface treatment of dentin with Er,Cr:YSGG laser in the presence of etch-and-rinse and self-etch adhesive systems on their shear bond strength and micro leakage. Eighty specimens were used, 20 of each group. The lowest bond strength was achieved in laser prepared phototherapy group bonded with self-etch (LSE-11.87 ± 1.21). The maximum bond strength score was observed in non-laser-etch and rinse group (NLER-23.66 ± 2.56). The highest mean micro leakage was observed among laser bonded with self-etch specimens. The lowest micro leakage scores were seen in group treated with non-phototherapy etch and rinse regime (Vohra, 2018).
In another research Almojaly SA stated that Er,Cr:YSGG for dentin surface treatment has the potential for clinical application in comparison to conventional conditioning technique. Increasing

the distance of laser application and time of irradiation has significant effect on the shear bond strength and microleakage scores of dentin bonded to resin composite (Almojaly SA, 2019).

Er:YAG laser surface treatment (regardless of used parameters) did not affect the bonding strength to superficial dentin after thermocycling compared to the control group. Significantly lower bond strength was measured after thermocycling in the groups using teeth prepared to reveal the deep dentin compared to the groups using the superficial dentin preparations (Karadas M, 2017).
El Haddar et al. presented a study in order to compare the microleakage of dental surfaces bonded with three different self-etch adhesive systems and treated with Er:YAG laser and bur and found no difference between the groups (El Haddar, 2016).
Zhengdi HE et al. investigated self-etching bonding systems penetrating in sub-surface dentin layer after Er:YAG laser irradiation and micro-shear bonding durability over a period of 1 year. The effects of Er:YAG laser irradiation on remaining dentin promote changes in the dentin adhesive interface that negatively affected dentin bonding. No hybrid layer formed when two-step and one-step adhesive systems were used to Er:YAG lased dentin and funnel shaped tags along the interface were observed. The bond strengths of self-etching bonding systems to Er:YAG lased cervical dentin were significantly decreased after long time water storage. The tested bonding systems in this research were found not suitable for Er:YAG lased dentin adhesive restoration in long term duration (Zhendi, 2017).
Another study which compares the tensile bond strengths of four different one-bottle self-etching adhesive systems with Er:YAG laser-irradiated dentin concludes that Er:YAG laser-prepared dentin can perform as well as bur on tensile bond strength, and some of the one-step one-bottle adhesives are comparable to the total-etch adhesives in tensile bond strength on dentin (Jiang, 2013).
No significant differences in shear bond strength have been determined between the total-etch adhesive applied groups with regard to etching types. SEM analyses revealed that hybrid layers obtained in Er:YAG laser-irradiated dentin exhibited more irregular and non-homogeneous pattern than the conventionally prepared dentin. In conclusion, AdperSE Plus demonstrated superior results in Er:YAG laser-ablated dentin compared to bur-prepared dentin (Guven, 2015).

De Freitas Brianezzi et al. investigated the effect of laser diode irradiation on the degree of conversion, water sorption and water solubility of two-step total etch and one step universal bonding systems in an attempt to improve their physico-mechanical resistance. Diode lasers affect the polymerization process of simplified dentinal bonding systems and any strategies that could reduce their susceptibility to hydrolytic degradation are desirable, as most of their failure is attributed to this limitation. However, residual water in the hybrid layer leads to hydrolytic degradation, impairing the polymerization of the dental adhesives and increasing their solubilization. Diode laser irradiation immediately before photo polymerization increases the degree of conversion of the simplified dentinal bonding systems due to the solvent evaporation promoted by the increase in temperature and radical mobility and does not result in significant differences in changes of the water sorption or water solubility. Diode laser irradiation with simplified adhesive systems already applied to dentin, but prior to polymerization, is a promising alternative for achieving higher bond strength values (De Freitas Brianezzi, 2017; Maenosono, 2015).
Using diode laser after application of primer or bond with three step adhesive systems does not show statistical significant differences of the tensile bond strength after 7 days. After 12 months, the specimens irradiated with diode laser after application of the bond show significantly lower tensile bond strength than the non-irradiated and the irradiated after primer. Homogeneous similar tags were observed when the diode laser was irradiated after bond application and when was not used. Longer tags were observed when the laser was irradiated after primer application but still this does not improved the tensile bond strength after 12 months.

Irradiating two-step self-etch adhesive system after application of the primer or after the bond, shows significantly higher tensile bond strength after 7 days, but shows no differences after 12 months.
Tags were produced and maintained associated after diode laser application after primer application. Thin tags were observed in control group and when diode laser was applied after bond application. Within all specimens, hybrid layer was found.
The three step bonding system without irradiation has the highest tensile bond strength after 12 months. This proves, that using diode laser after application of primer or bond, does not improve tensile bond strength after 12 months, even when there are longer tags (Zabeu, 2018).

Treatment with Nd:YAG laser prior to photo polymerization of the adhesive systems significantly increased the bond strength to dentin substrate. There were more resin tags in the sample on which Nd:YAG laser was applied when compared with the sample in which no irradiation was applied and the presence of resin tags with well-defined terminations in dentinal tubules. Enamel samples subjected to laser irradiation presented the highest bond strength values, although the difference was not statistically significant when the enamel was not laser irradiated (Marimoto AK, 2013). When compared, Nd:YAG laser application on the dentin surface, prior to the adhesive procedures, resulted in a thinner hybrid layer with fewer resin tags, Er:YAG laser application on the dentin surface, prior to the adhesive procedures, did not allow the formation of a hybrid layer but formed resin tags (Ghiggi, 2010).

There is no golden standard for optimal preparation and etching of hard dental tissues with Erbium or other laser wavelengths. The acid-etch technique remains mandatory even after laser conditioning, for both enamel and dentin. The denatured layer created through laser irradiation has been considered to be responsible for the decrease in bond strength of adhesive systems to irradiated dentin. Although studies show longer tags after laser ablation, that does not improve the strength of the sealing between the dentin and the adhesive system. The bond strength of laser-prepared dental hard tissues cited in the literature is often controversial.

References:

1. Lopes RM et al. Dental Adhesion to Erbium-Lased Tooth Structure: A Review of the Literature. Photomedicine and Laser Surgery 2015;33(8):393–403.
2. Karadas M, Çağlar I, The effect of Er:YAG laser irradiation on the bond stability of self-etch adhesives at different dentin depths. Lasers Med Sci 2017;32:967-974.
3. Manchorova N. Adhesive Systems in Operative Dentistry. Theory and Practice. Plovdiv: BLAKOM;2010.
4. Thanaratikuli B, Santiwongi B, Harnirattisai C. Self-etch or etch-and-rinse mode did not affect the microshear bond strength of a universal adhesive to primary dentin. Dental Materials Journal 2016;35(2):174–9.
5. Leea BSet al. Tensile bond strength of Er,Cr:YSGG laser-irradiated human dentin and analysis of dentin–resin interface. Dental materials 2007;23:570–8.
6. Meriç G. Taşar S, Orhan K. Bonding strategies of resin cement to Er,Cr:YSGG lased dentin: micro-CT evaluation and microshear bond strength testing. Int J Artif Organs 2016;39(2):72-6.
7. Yildirim T et al. Influence of different Er,Cr:YSGG laser parameters on long-term dentin bond strength of self-etch adhesive. Lasers Med Sci. 2015;30(9):2363-8.
8. Vohra F et al. Influence of Er: Cr: YSGG laser on adhesive strength and microleakage of dentin bonded to resin composite. In-vitro study. Photodiagnosis Photodyn Ther 2018;23:342-6.

9. Almojaly SA et al. Effect of Er,Cr:YSGG on bond strength and microleakage of dentin bonded to resin composite with different distance and irradiation time. Photodiagnosis and Photodynamic Therapy. 2019;25:204-7.
10. El Haddar YS et al. A Comparative Study of Microleakage on Dental Surfaces Bonded with Three Self-Etch Adhesive Systems Treated with the Er:YAG Laser and Bur BioMed Research International Volume 2016, Article ID 2509757, 6 pages http://dx.doi.org/10.1155/2016/2509757.
11. Zhengdi HE et al. Evaluation of sub-surface penetration and bonding durability of self-etching primer systems to Er:YAG laser treated cervical dentin. Dental Materials Journal 2017;36(2):174–181.
12. Jiang Q et al. Comparison of tensile bond strengths of four one-bottle self-etching adhesive systems with Er:YAG laser-irradiated dentin. Mol Biol Rep. 2013;40(12):7053-9.
13. Guven Y, Aktoren O. Shear bond strength and ultrastructural interface analysis of different adhesive systems to Er:YAG laser-prepared dentin. Lasers Med Sci. 2015;30(2):769-78.
14. De Freitas Brianezzi LF et al. Does laser diode irradiation improve the degree of conversion of simplified dentin bonding systems? J. Appl. Oral Sci. 2017;25(4), http://dx.doi.org/10.1590/1678-7757-2016-0461.
15. Maenosono RM et al. Diode laser irradiation increases micro tensile bond strength of dentin. J Appl Oral Sci. 2017;25(4):381-6.
16. Zabeu GS et al. Effect of diode laser irradiation on the bond strength of polymerized non-simplified adhesive systems after 12 months of water storage. J. Appl. Oral Sci 2019;27, Epub Dec 10, 2018, http://dx.doi.org/10.1590/1678-7757-2018-0126.
17. Marimoto AK et al.. Influence of Nd:YAG Laser on the Bond Strength of Self-etching and Conventional Adhesive Systems to Dental Hard Tissues. Operative Dentistry 2013;38(4):447-455.
18. Ghiggi PC et al. Effect of the Nd:YAG and the Er:YAG laser on the adhesive-dentin interface: a scanning electron microscopy study. Photomed Laser Surg. 2010;28(2):195-200.

Contacts:
Dr. Nikolay Simeonov
Assistant Professor
n.m.simeonov@gmail.com

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

АНКЕТНО ПРОУЧВАНЕ СРЕД ЗЪБОТЕХНИЦИ ОТНОСНО РОЛЯТА НА ВЪЗСТАНОВЯВАНЕТО НА RUGAE PALATINAE ПРИ ЦЕЛИ ПРОТЕЗИ ВЪРХУ ГОВОРНАТА ФУНКЦИЯ

Маджед Хусеин
Свободен докторант, Катедра Протетична дентална медицина, Факултет по Дентална медицина, МУ – Пловдив

QUESTIONNAIRE SURVEY AMONG DENTAL TECHNICIANS ABOUT THE ROLE OF THE RUGAE PALATINAE RESTORATION IN TOTAL DENTURES ON THE SPEECH FUNCTION

Madjead Husein
PhD student at the Department of Prosthetic Dental medicine, Faculty of Dental medicine, MU – Plovdiv

Abstract:

Prosthetic treatment with total prostheses is often associated with speech defects, mainly when talking to the consonants, especially the linguo-palatinal sounds.

Aim: Degree of dental technician awareness of the influence of the factor restoration of rugae palatinae in the total dentures on speech.

Materials and methods: Units of observation were 84 dental technicians in Bulgaria. The survey was conducted for 5 months - from the beginning of January 2018. Dental technicians participating in the survey are from 19 cities.

Results and discussion: The results of our study on the influence of rugae palatinae on speech function show that 65.50% of the dental technicians believe, that the individualization of the total dentures and the inclusion of rugae palatinae has an influence on phonetics.

Conclusion: The results of the study show that more than 50% of surveyed dental technicians report that the inclusion of rugae palatinae in dental prostheses has an effect on phonetics.

Key Words: rugae palatinae, total dentures, speech function

Пълната загуба на зъби причинява трайни говорни нарушения. Снемаемите цели протези могат частично да разрешат този проблем. В специализираната литература се съобщава за много противоречиви твърдения относно влиянието на различни фактори, влияещи върху качеството на говорната артикулация.

Опитите да бъдат възстановени rugae palatinae са спорни. При изследване на говора с помощта на акустичен анализ и анализ за разбираемостта на речта някои автори

установяват значителна разлика в говорната функция.(1) Пациентите, при които протезата е била индивидуално изработена с включени rugae palatinae показват по-добри резултати от тези, с протези без индивидуални характеристики (както при протези, изработени от акрилова пластмаса, така и от термопластичен материал).(2, 3, 4)

ЦЕЛ:

Целта на анкетното проучване е да се установи степента на информираност на зъботехниците относно влиянието на фактора възстановяване на rugae palatinae при цели протези върху говора.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА:

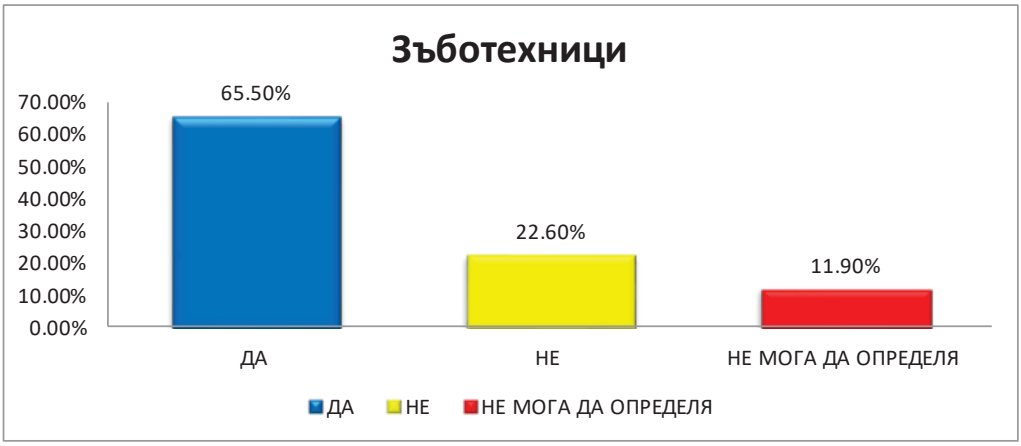
Единици на наблюдение бяха 84 зъботехника у нас. Анкетното проучване е проведено в продължение на 5 месеца – от началото на месец януари 2018 г.. В проучването участват зъботехници от 19 населени места, от които всички са градове.

Участието на зъботехниците в проучването е случайно, без предварителен избор, на лотариен принцип, което обуславя репрезентативността на извадката.

На участниците беше задаван въпроса „Оказва ли влияние възстановяването на rugae palatinae при изработката на цели протези върху говорната функция на пациентите?“

РЕЗУЛТАТ И ОБСЪЖДАНЕ:

Резултатите от нашето изследване за влиянието на възстановяането на rugae palatinae върху говорната функция показват, че 65,50% от зъботехниците са на мнение, че индивидуализирането на целите протези и включването на rugae palatinae оказва влияние върху фонетиката(фиг. 1). 22,60 % са на мнение, че включването на rugae palatinae не оказва влияние върху говорната функция, а 11,90 % - не могат да преценят ролята им.



Фиг. 1 Мнение на зъботехници относно влиянието на възстановяване на rugae palatinae върху говорната функция

В специализираната литература други автори потвърждават получените от нас резултати относно ролята на възстановяването на rugae palatinae за говорната функция при изработване на цели протези. (5, 6, 7)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Проведеното анкетно проучване показва, че 43,40% от зъботехниците не са на ясно или не могат да определят влиянието на възтановяване на rugae palatinae при изработването на цели протези върху фонетиката, докато 56,60% показват, че оценяват влиянието на възстановяване на rugae palatinae върху говорната функция.

Високият относителен дял на отрицателните отговори (22,60 %) и на тези, които не могат да определят (11,90 %) е показател, че зъботехниците не са запознати с влиянието на rugae palatinae върху говорната функция и до каква степен тя може да бъде подобрена при индивидуализиране на лечението според потребностите и особеностите на пациентите.

Библиографска справка

1. Nikolov Russi. Computer –aided generation and management of acoustic models. Пловдивски Университет „Паисий Хилендарски“ – България, Научни трудове, том 51р кн. 1, ъб. Ѝ2013, Филология.
2. Hristov I, Slavchev D, Shopova D, Grozev L, Chuchulska B. Application of soft relining materials by dentists – a pilot study. J of IMAB, 2017, 23 (4): 1721-1725.
3. Иванов Стефан, Дражев Т. Гъвкави пластмаси, Пловдив; Екзакт 93; (203 с.) 2019, ISBN: 978 – 954 – 92276 – 6 – 6.
4. Тодоров, Г., М. Христозова. Анкетно проучване за информираността на практикуващите стоматолози относно някои основни правила за изработване на безметални конструкции. – Българска медицина, С., 2006, 1, 63-65.
5. Zaki Mahross H., Baroudi K. Spectrogram analysis of complete dentures with different thickness and palatal rugae materials on speech production. Int J Dent, 2015; Epub 2015 Mar 26: 1–5.
6. Foti B, Tavitian P, Bonfil JJ. Speech intelligibility in patients with complete dentures according to the material used. J Oral Rehabil. 1998 Jun;2
7. Ravishankar C., Singh G. Phonetics and flight safety—an orodental view point. Indian Journal of Aerospace Medicine. 2002;46:54–58.5(6):479-84.

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference ”Healt and Food Technologies”, 27-28 June 2019.

ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА НЯКОИ ДЕЗИНФЕКТИРАЩИ АГЕНТИ ВЪРХУ ДВЕ ГРУПИ МАТЕРИАЛИ ЗА РЕБАЗАЦИЯ

МАДЖЕД ХУСЕИН1, МАРИЯ ХРИСТОЗОВА2, МОМЧИЛ РУСЕВ2, ЙОАНА ГЕОРГИЕВА2
(1) – ДОКТОРАНТ КЪМ КАТЕДРА ПРОТЕТИЧНА ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА, ФДМ, МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ПЛОВДИВ
(2) - КАТЕДРА ПРОТЕТИЧНА ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА, ФДМ, МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛОВДИВ

INVESTIGATION OF INFLUENCE OF DISINFECTING AGENTS TOWARDS TWO GROUPS OF RELINING MATERIALS

MADJED HUSEIN1, MARIA HRISTOZOVA2, MOMCHIL RUSEV2, IOANA GEORGIEVA2
(1) – PHD-STUDENT, DEPARTMENT OF PROSTHETIC DENTISTRY, FDM, MEDICAL UNIVERSITY – PLOVDIV
(2) – DEPARTMENT OF PROSTHETIC DENTISTRY, FDM, MEDICAL UNIVERSITY – PLOVDIV

Abstract:

The aim of the current study is to investigate the discoloration of some soft relining materials /SRM/ caused by disinfecting agents.

Materials and methods: Ufi Gel Plus (VOCO); Flexacryl Soft (Lang); Villacryl Soft (Zhermack) – soft relining materials were used. The samples were exposed to Hyposol (sodium hypochloride) and Corega Tabs for a week. These two disinfectants were chosen, since they are amongst the most commonly used and probably the cheapest on the market. The visual method of observation was applied. 120 students were included, answering questions from a questionnaire.

Discussion: Disinfecting agents have adverse effect towards silicone and acrylic materials. This problem should not be underestimated both by the clinicians and the patients. The comparative results reveal that Corega Tabs are not so aggressive and should be considered a good option in the fight with the pathogenic microorganisms.

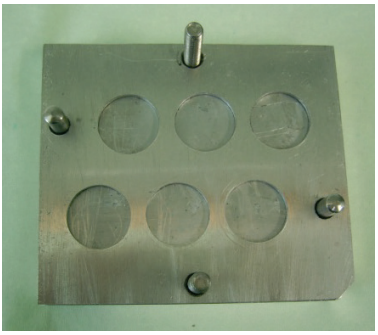
Conclusion: The results show that disinfectants have adverse effect on the color stability of SRM. The dentists must have this discoloration problem in mind, when advocating different disinfecting agents . This shortcoming could be solved by decreasing the exposure time for example.

Key words: discoloration, disinfectants, relining materials.

Целта на настоящото изследване е да се проучи промяната в цвета на някои материали за ребазация, подложени на действието на дезинфектиращи агенти.

Материали и методи:

Ребазиращите материали включени в изследването бяха на винил-полисилоксанова /VPS/**: Ufi Gel Plus**[1]**;** и полиметил-метакрилатна /PMMA/ основа **Flexacryl Soft**[2]**; Villacryl Soft**[3]. Разтворите на чието действие бяха подложени образците в продължение на една седмица бяха съответно: хипохлорид-3% **/Hyposol/**[4] и таблетки за почистване – **Corega Tabs**[5]**.** За целта на изследването изработихме 90 опитни образци, с размери: диаметър D=20mm и дебелина 2.5mm. За направата на телата използвахме разглобяема метална прес-форма с приставка за цилиндрични тела /фиг.1/. Материалите бяха разделени в 9 групи с по 10 опитни тела всяка, включително три контролни групи с по 10 тела от всеки материал за сравнение.



Фиг.1 Прес-формата с приставката за цилиндрични тела

За отчитане и сравняване на резултатите, възприехме *визуалния метод*. Той е един от най-често прилаганите, лесен за изпълнение, достъпен и не изискващ скъпо струваща техника и специално обучен за целта персонал. Изработихме анкетни карти, които предоставихме за попълване от 120 анкетирани. В проучването се включиха студенти от първи и втори курс. От тях 72 жени и 48 мъже.

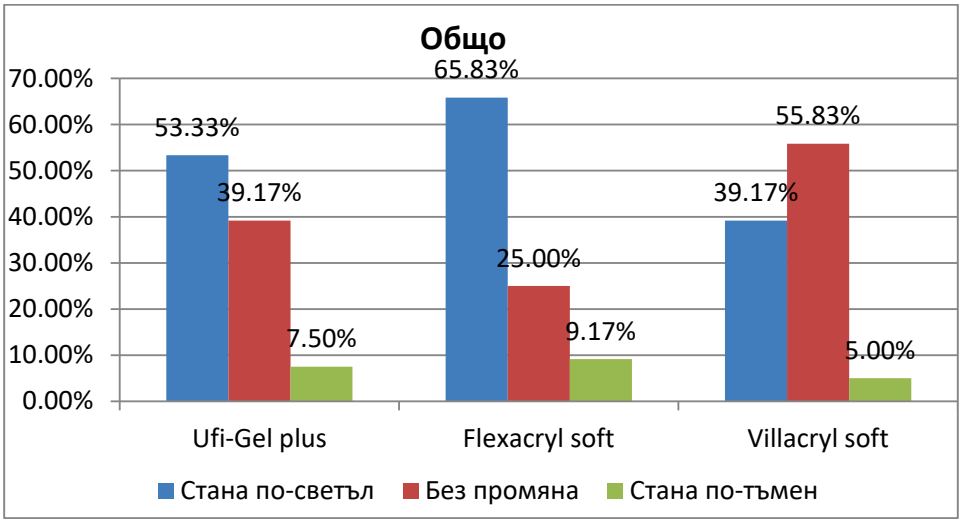
Изследването се проведе в три последователни дни при сходни атмосферни условия, по едно и също време от денонощието /между 10 и 12 часа преди обед/, при стайна температура, при комбинирано осветление в помещението /естествено и луминисцентно/, при еднаква интензивност на светлината. Тъй като тя е критичен фактор при цветоопределянето, използвахме апарата Esthetic eye /Roident/. Той разполага с висококачествени полупроводникови LED, които обезпечават източник на светлина с цветова температура 5500K, индекс на предаване на цвета – 92Ra и яркост на светлината 100Lux/фиг……./.

[1]Ufi Gel Plus – VOCO
[2]Flexacryl Soft – Lang
[3]Villacryl Soft– Zhermack
[4]Hyposol – Prevest Denpro Ltd.
[5]Corega – GlaxoSmithKline

Фиг. 2. Апаратът на фирмата Roident

Всеки един от анкетираните бе помолен да сравни настъпилата промяна в изсветляването /потъмняването/ на цвета на изследваните опитни образци, сравнени с контролните групи. Резултатите от изследването се представиха в анкетна карта.

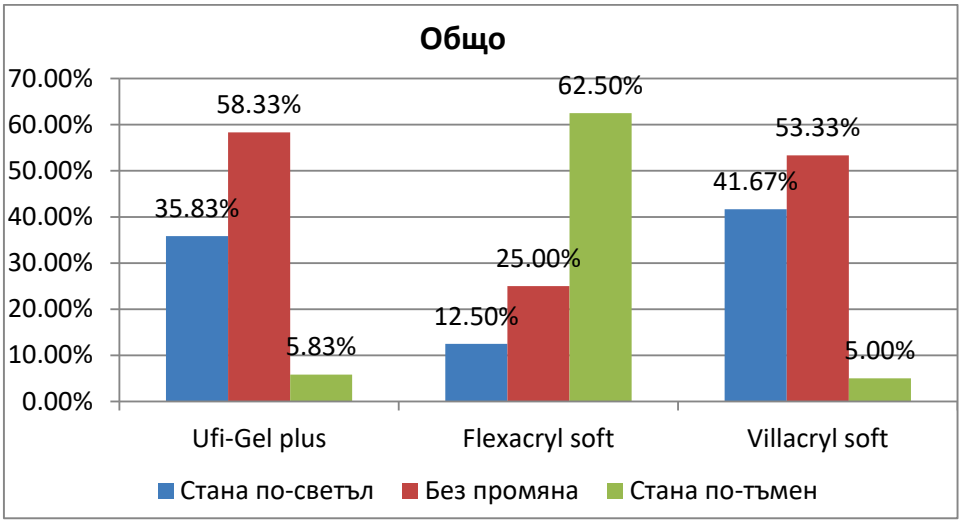
Резултати и обсъждане:



Диаграма 1. Общо отговорили на въпроса
„Променя ли се според Вас цвета на изследваните материали след едноседмичен престой в 3% разтвор на хипохлорид?/в проценти/

Резултатите от отговорите на този въпрос отчетливо показват, че натриевият хипохлорид води до драстично изсветляване на опитните образци от Ufi-Gel plus и Flexacryl soft, докато материалът Villacryl soft остава без съществена промяна, според 55.83% от анкетираните. Това се дължи на отделения атомен кислород, който въздейства и на двете групи изследвани материали /акрилни и силиконови/. Тъй като хипохлоридът има подчертано антибактериално действие, той има и много широко приложение. В денталната медицина се използва в различни концентрации /от 0.5% до 5.25%/. Въпреки своето доказано действие спрямо различните видове микроорганизми /бактерии, вируси, гъбички и спори/, не трябва да се пренебрегва неговото агресивно действие, както към макроорганизма, така и към различните стоматологични материали /пластмаси, силикони, сплави/[1,2]. Освен това хлора може да проникне в дълбочина до няколко милиметра в

пластмасите и в последствие да се излъчва в устната кухина. Това би представлявало проблем особено при алергични към това вещество пациенти.Ето защо трябва да се внимава с неговото използване в желанието си да се справим с даден патоген. Присъединяваме се към становището на други изследователи, които смятат, че при наличието на МРМ, трябва или да се използва натриев хипохлорид с по-ниска концентрация, или да се намали времето на експозиция [3,4,5].



Диаграма 2. Общо отговорили на въпроса
„Променя ли се цвета на изследваните материали след едноседмична дезинфекция с разтворими таблетни форми?“/в проценти/

Резултатите от това изследване показват, че разтворимите таблетни форми за дезинфекция не оказват толкова драстично въздействие върху цвета на изследваните тела, както натриевия хипохлорид например[6-9]. Повече от половината от участниците в изследването смятат, че те не водят до промяна в цвета на материалите. Единствено данните за материала Flexacryl soft се различават от общото мнение и според 62.50% от всички анкетирани той става по-тъмен. Това означава, че таблетните форми са едно разумно средство за дезинфекция не изискващо специални умения, сложни и скъпи устройства и са с ниска себестойност.Те също имат доказано антибактериално действие и успешно се справят с повечето патогенни микроорганизми.

Заключение:

Тъй като повечето пациенти с протези са възрастни хора, те не биха имали затруднения с използването на разтворими таблети за дезинфекция.. Въпреки, че в конкретното изследване бяха използвани Corega Tabs, смятаме че и останалите таблетни форми на пазара, биха имали сходно действие.

Библиография:

1. Иванов, Ст.. Грешки в технологията на хром-никеловите стомани в стоматологията. Стоматология (София) 1997; №5: 328-331. ISSN 0491-0982.
2. Иванов, Ст., Т. Михайлов, С. Чифчийски. Биологична поносимост на никелхроммолибденовата сплав за металокерамика Crystalloy 9N. Стоматология (София) 1997; том 79 (1): 24-25. ISSN 0491-0982.

3. Yankova M, Yordanov B, Baykuchev R et al. Presence of Candida spp. in the saliva of patients with complete dentures, lined with silicone-based elastic materials. J of IMAB. 2017; 23(4): 1813-1822.
4. Янкова, М., Б. Йорданов. Приложение на еластични дентални материали при пациенти с частично и цялостно обеззъбяване**.** Инфодент Протетика. 2014; 2, 3-4.
5. Христов, Ил., Д. Шопова, Ст. Златев, Б. Чучулска Ролята на химичния състав, сийлърите, средствата за дезинфекция и полимеризационния процес върху промените в твърдостта на меките ребазиращи материали – обзор. Сборник Научни трудове на Съюза на учените-Пловдив, 2017, том XXI, 203-206.
6. Христов, Ил., Т. Божкова, Д. Шопова, Л. Грозев, В. Борисова. Проучване на колаборацията между зъботехниците и лекарите по дентална медицина при избора на материал и метод за ребазация. Сборник Научни трудове на Съюза на учените-Пловдив,2017, том XXI, 100-103.
7. Hristov, I., D. Slavchev, D. Shopova, L. Grozev, B. Chuchulska. Application of soft relining materials by dentists – a pilot study. J of IMAB, 2017, 23 (4): 1721-1725.
8. Chuchulska B., St. Yankov, I. Hristov, D. Slavchev, L. Grozev. A survey regarding the awareness of thermoplastic resins among Bulgarian dentists and dental technicians. J of IMAB 2018; 24 (1): 1863-1865.
9. Ст. Иванов, Т. Дражев. Гъвкави пластмаси. Пловдив: Екзакт 93; 2019: с.150. ISBN: 978-954-92276-6-6.

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

МИНИМАЛНО ИНВАЗИВНА ХИРУРГИЧНА ТЕХНИКА ЗА ЛЕЧЕНИЕ НА ИНФРАОСАЛНИ ПАРОДОНТАЛНИ ДЕФЕКТИ

Богдан Кръстев, Иван Филипов
Катедра Оперативно зъболечение и Ендодонтия, Факултет по Дентална Медицина, Медицински Университет- Пловдив, гр. Пловдив, България

MINIMALLY INVASIVE SURGERY TECHNIQUE FOR TREATMENT OF INFRAOSSAL PARODONTAL DEFECTS

Bogdan Krastev, Ivan Filipov
Department of Operative dentistry and Endodontics, Faculty of Dental Medicine, Medical Univeristy Plovdiv, Plovdiv, Bulgaria

Abstract.

In the last decade, the possibility and need for less invasive periodontal surgery to reduce intra and postoperative complications has increased. In the field of periodontal surgery, one of the first pioneers are Harrel & Rees. They offer minimally invasive surgery-MIH to reduce the surgical wound, reduce flap size and minimize reflection, to gently handle hard and soft tissues. Cortellini & Tonetti propose the use of the Minimally Invasive Surgical Technique-MIHT, which aims at minimal wound, blood clot stability and primary healing. This philosophy is further developed through the Modified MIHT, which includes the concept of space maintenance for periodontal regeneration. Minimally Invasive Surgery is a term that describes the application of very precise and delicate surgical procedures requiring magnifying devices (magnifiers, microscopes), microsurgical instruments, and materials. Cortellini & Tonetti offer the use of an operating microscope in periodontal regenerative techniques, and report increased capacity in soft tissue manipulation, which increases the potential for primary healing by 70% with standard surgery to 92% with microsurgery.

Key words: minimally invasive surgery technique, infraossal defects, probing pocket depth, clinical attachment level, gingival recession

Увод

В последното десетилетие се увеличава възможността и нуждата от по-малко инвазивна пародонтална хирургия, с която да се редуцират интра- и след- оперативните усложнения(Cortellini, 2012). Едни от основоположниците в сферата на пародонталната хирургия са Harrel&Rees(Harrel & Rees, 1995). Те предлагат приложението на минимално инвазивната хирургия /МИХ/ с цел намаляне обема на оперативната рана, съответно размера на ламбото, което да е с минимално рефлектиране, което дава възможност твърдите и меките тъкани да бъдат обработвани внимателно. Cortellini&Tonetti(Harrel & Nunn, 2001), (Cortellini & Tonetti, 2001) дискутират използването на минимално инвазивната хирургична техника /МИХТ/, чиято цел е минимална рана, стабилност на кръвния съсирек и първично зарастване. Тази идея е доразвита чрез модифицираната

МИХТ/М-МИХТ/(Cortellini & Tonetti, 2009), която допълнително включва концепцията за предоставяне на място за пародонтална регенерация. Минимално инвазивната хирургия е термин, който описва апликацията на много прецизни хирургични процедури, за осъществяването на които са необходими набор от специализирани увеличителни устройства (лупи, микроскопи), микрохирургични инструменти и материали. Cortellini& Tonetti(Cortellini & Tonetti, 2001), (Cortellini & Tonetti, 2005a) предлагат въвеждането на оперативен микроскоп при пародонталните регенеративни техники, като съобщават за увеличен капацитет при манипулирането на меките тъкани, което увеличава потенциала за първично зарастване от 70% при стандартна хирургия, до 92% при микрохирургията.

Материали и методи

Обработени са 49 инфраосални дефекта /ИД/, на 28 мъже и 21 жени, с INFRA≥ 3mm, на горна или на долна челюст, при всички групи зъби, подбрани според критериите на Lang NP et al.l(Lang & Mombelli , 2013), Persson et al. 1998, Steffensen B, Weber H-P, 1989. Критериите за изключване на пациентите с ИД са заимствани от Atlas of Oral Implantology Second Edition. 1999(Cranin, Klein, & Simons, 1999). Не сме обработвали ИД при пушачи.

За целите на МИХТ бяха използвани:

1. Ултразвуков апарат Piezon Master400™ (EMS, Nyon, Switzerland) с накрайници тип P и S;
2. Автоматизирана пародонтална сонда- Florida Probe™ (Florida Probe Corporation, Gaiensville, USA);
3. Увеличителни очила – призматични лупи 6.0x. Работна дължина- 340 мм;
4. Грейси кюрети– (Hu Friedy®, Ghicago, IL, USA) за премахване на гранулационата тъкан от костния дефект;
5. Скалпели- номер 15 (Stoddard®, Letchworth Garden City, Hertfordshire, England) за интрасулкуларни разрези;
6. Конци- резорбируеми - Marlin violet 5/0 (polyglycolic acid, braided coated, HR17) (Catgut GmbH, Markneukirchen, Germany) за модифициран осморковиден шев;
7. Физиологичен разтвор- Sol. NaCl 0,9% (Актавис ЕАД, София, България) - за промивка на оперативното поле;
8. Метронидазол фрезениус 500 mg/ 100 ml (Frezenius Kabi Deutschladn GmbH, Bad Homburg, Germany), за промивки на оперативното поле.

Диагностицирането на ИД е извършено чрез стандартни или дигитални: ретроалвеоларни интраорални сегментни рентгенографии по Dick, ретроалвеоларни сегментни рентгенографии по паралелната техника, интраорални ретроалвеоларни сегментни рентгенографии в захапка, ортопантомографии, според първоначалната рентгенова снимка, с която е приет пациента.

За статистическа обработка на данните сме използвали статистически софтуерен пакет SPSS™ v.16.0 (IBM® Corporation, Armonk, New York, USA). За целите на проучването са използвани дескриптивен анализ и paired sample T-test.

При клинико-диагностичните проучвания е използвана автоматизирана пародонтална сонда Florida Probe ™ (Florida Probe Corporation, Gainsville, USA) с дозиран натиск 15N. Чрез нейния софтуер на компютър сме записвали първоначалните стойности на дълбочина на джоба при сондиране /ДДС/, общо ДДС /ДДСО/, ниво на епителното прикрепяне /НЕП/, общо НЕП /НЕПО/, гингивална рецесия /ГР/, обща ГР /ГРО/, измервани в шест стандартни точки около всеки зъб. За настоящото изследване са използвани само стойностите на ДДС, НЕП, ГР, ДДСО, НЕПО, ГРО. Те са проследени по време на проучването на 3-ия, 6-ия, 9-ия, 12-ия месец. Наличието на плака в цялата уста (Full Mouth Plaque Score- FMPS) и кървенето при сондиране на цялата уста (Full Mouth Bleeding Score- FMBS) е оценявано по време на цялото проучване, но без да е включено в резултатите и обсъждането.

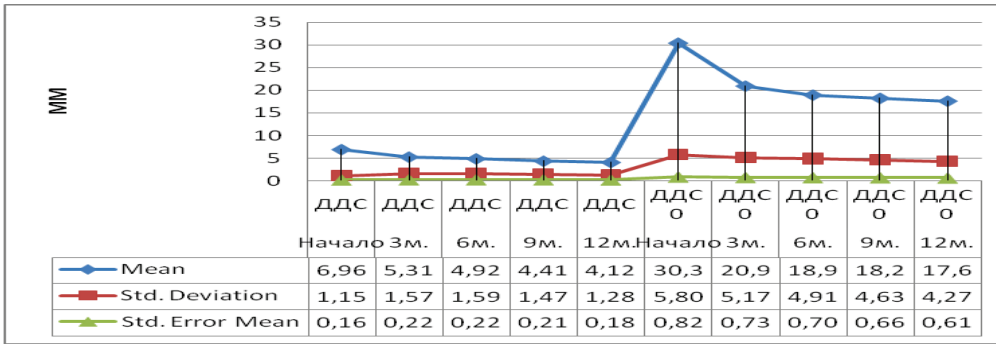
Методиката на МИХТ е следната: поставя се анестезия в зависимост от обработваните ИД. Разрезите са интрасулкуларни, със скалпел № 15 (Stoddard®, England), до средата на фациалните или дисталните повърхности на зъбите, обграждащи

обработвания ИД. В интерденталното пространство се използва техниката за запазване на папилата по методиката с улеснено ламбо за запазване на папилата при интердентална ширина под 2 мм и с модифицирана техника за запазване на папилата при интердентална широчина над 2 мм. Не се използват вертикални срезове. Ламбата се рефлектират до показване най-много на 2 мм от алвеоларния кортикалис, поне от една страна на дефекта (букално/орално). Ако дефектът е близо до муко-гингивалната линия, не се отпрепарира и рефлектира ламбото под нея, а се включват съседни папили. Никога не се преминава муко-гингивалната линия. След отпрепариране, кореновата повърхност се обработва единствено с Piezon Master 400™ (EMS®, Nyon, Switzerland) с накрайници P и S, без заглаждане. За премахване на гранулационната тъкан от дъното на костния дефект се използват хирургични кюрети или Gracey кюрети (Hu Friedy®, USA). Не се използват други инструменти или кондиционери за обработка на кореновата повърхност, или премахване на гранулационните тъкани. Гранулационната тъкан от вътрешната страна на ламбата се дисецира остро със скалпел. След премахване на всички патологични тъкани, дефекта се промива с физиологичен разтвор и Метронидазол. По време на процедурата се използват увеличителни стъкла. След промивката ламбата се адаптират без напрежение и се зашиват с модифициран шев тип осморка. Използва се конец Marlin violet 5/0 (Catgut GmbH, Markneukirchen, Germany). Ламбата се компримират с марля, напоена със затоплен физологичен разтвор за 5- 8 минути. За целия постоперативен период и периода на проследяване, пациента се инструктира: да използва мека четка с модифицираната техника на Stillman. Изписва се Eludril® -0,1% (Pier Fabre®, France) 3 пъти дневно за период от 3 седмици; четкането на зъбните редици не се прекъсва, но се щади оперативното поле. Изписват се обезболяващи /нестероидни противовъпалителни средства/ - Enetra® 100мг (Actavis®, Sofia, Bulgaria) по 1 таблетка на 12 часа при необходимост. Контролният преглед е на следващия ден. Конците се свалят след 10 дни. Пациентът се ремотивира и реинструктира за орално-хигиенни грижи. На всеки 3 месеца се извършва ремотивация за орална хигиена, професионален плаков контрол и снемане на стойностите на ДДС, НЕП, ГР, ДДСО, НЕПО, ГРО.

Резултати

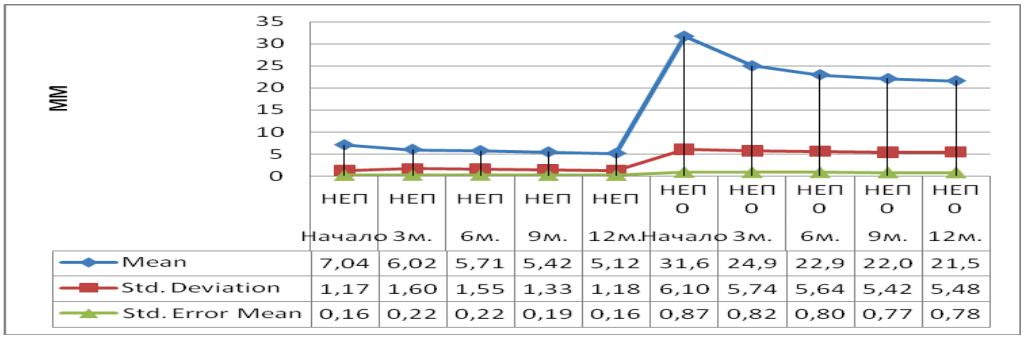
Диаграми 1, 2 и 3 представят средните стойности на показателите ДДС, НЕП, ГР, ДДСО, НЕПО, ГРО през месеците на проучването след провеждането на МИХТ. Отчита се намаляване на ДДС, ДДСО, НЕП, НЕПО и увеличаването на ГР и ГРО**.**

Диаграма 1 Средни стойности на ДДС, ДДСО за период от 12 месеца



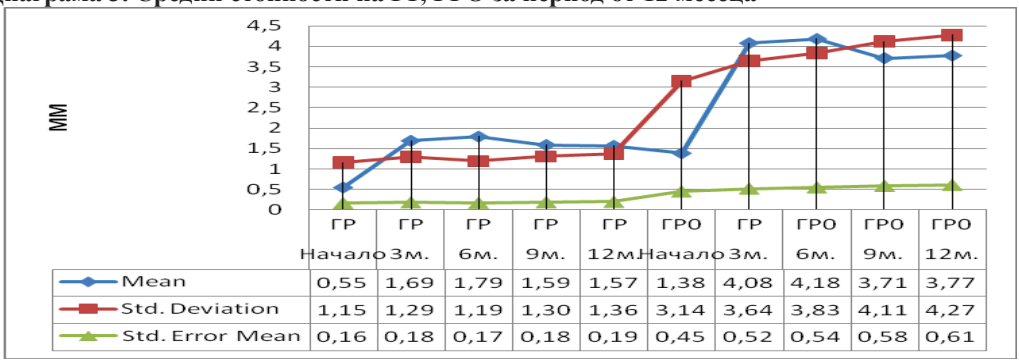
	ДДС Начало	ДДС 3м.	ДДС 6м.	ДДС 9м.	ДДС 12м.	ДДСО Начало	ДДСО 3м.	ДДСО 6м.	ДДСО 9м.	ДДСО 12м.
Mean	6,96	5,31	4,92	4,41	4,12	30,3	20,9	18,9	18,2	17,6
Std. Deviation	1,15	1,57	1,59	1,47	1,28	5,80	5,17	4,91	4,63	4,27
Std. Error Mean	0,16	0,22	0,22	0,21	0,18	0,82	0,73	0,70	0,66	0,61

Диаграма 2. Средни стойности на НЕП, НЕПО за период от 12 месеца



	НЕП Начало	НЕП 3м.	НЕП 6м.	НЕП 9м.	НЕП 12м.	НЕПО Начало	НЕПО 3м.	НЕПО 6м.	НЕПО 9м.	НЕПО 12м.
Mean	7,04	6,02	5,71	5,42	5,12	31,6	24,9	22,9	22,0	21,5
Std. Deviation	1,17	1,60	1,55	1,33	1,18	6,10	5,74	5,64	5,42	5,48
Std. Error Mean	0,16	0,22	0,22	0,19	0,16	0,87	0,82	0,80	0,77	0,78

Диаграма 3. Средни стойности на ГР, ГРО за период от 12 месеца



	ГР Начало	ГР 3м.	ГР 6м.	ГР 9м.	ГР 12м.	ГРО Начало	ГР 3м.	ГРО 6м.	ГРО 9м.	ГРО 12м.
Mean	0,55	1,69	1,79	1,59	1,57	1,38	4,08	4,18	3,71	3,77
Std. Deviation	1,15	1,29	1,19	1,30	1,36	3,14	3,64	3,83	4,11	4,27
Std. Error Mean	0,16	0,18	0,17	0,18	0,19	0,45	0,52	0,54	0,58	0,61

Спрямо началното състояние се забелязва подобрение в клиничните параметри за здраве на пародонта. При ГР и ГРО, обаче, стойностите се увеличават за периода на проучването. Най-големи разлики при показателите ДДС, НЕП, ГР, ДДСО, НЕПО и ГРО има между началното състояние и 3-ия месец, като за ДДС, ДДСО, НЕП, НЕПО стойностите се подобряват, за сметка на увеличената локална и обща рецесия на третираните зъби. След 3-я месец и до края на проучването, стойностите на параметрите се променят незначително.

Табл. 1 представя разликите между средните стойности на ДДС и ДДСО през месеците на проучването, извършени с paired sample T-test.

Таблица 1. Анализ на средните стойности на ДДС, ДДСО и разликите между тях в месеците на проучването

Месец / **Показатели**		**Mean**	**Std. Deviation**	**Std. Error Mean**	**t**	**Sig. (2-tailed)**
Нач.-12м.	**ДДС 1-ДДС_5**	**2,837**	**1,405**	**,201**	**14,138**	**,000**
Нач.-12м.	**ДДСО 1-ДДСО 5**	**12,75510**	**5,99837**	**,85691**	**14,885**	**,000**

За показателя ДДС, разликата между началното и крайното ниво, е 2,83±1,40мм със стойност на t= 14,13, което е промяна със сила p<0,0001. Между отделните месеци на проучването, за този параметър се наблюдават статистически значими разлики през целия период. При общия ДДСО тази разликата е 12,76±5,99мм с t= 14,89, със статистическа

значимост p<0,0001. При този показател се наблюдават статистически значими различия в средните стойности през всички месеци на проучването, освен между 6-ия и 9-ия месец. Получените чрез приложението на МИХТ разлики в средните стойности и статистическа им значимост (p<0,0001) показват, че използваната методика редуцира значително стойностите на описания параметър.

Табл. 2 представя разликите между средните стойности на НЕП и НЕПО през месеците на проучването.

Таблица 2. Анализ на средните стойности на НЕП, НЕПО и разликите между тях в месеците на проучването

Месеци **Показатели**		**Mean**	**Std. Deviation**	**Std. Error Mean**	**t**	**Sig. (2-tailed)**
Нач.-12м.	**НЕП 1- НЕП 5**	**1,91837**	**1,46965**	**,20995**	**9,137**	**,000**
Нач.-12м.	**НЕПО 1-НЕПО 5**	**10,12245**	**7,10233**	**1,01462**	**9,977**	**,000**

Спрямо началното ниво за НЕП, получаваме разлика в средните стойности 1,91мм± 1,46мм с t= 9,14, което прави разликата със значимост p<0,0001. При него се наблюдават значими промени през всички месеци на проучването, но не и между 6-ия и 9-ия месец. За общото НЕПО разликата между началното ниво и това след една година, е 10,12мм± 7,10мм с t= 9,98, което прави тази промяна със сила p<0,0001. Получените данни за НЕП и НЕПО имат статистически значима промяна със сила p<0,0001 след проведеното лечение. МИХТ води до значително новопридобит атачмънт, което е резултат с положително значение.

В табл. 3 са представени разликите между средните стойности на ГР и ГРО през месеците на проучването.

Таблица 3. Анализ на средните стойности на ГР, ГРО и разликите между тях в месеците на проучването

Месеци **Показатели**		**Mean**	**Std. Deviation**	**Std. Error Mean**	**t**	**Sig. (2-tailed)**
Нач.-12м.	**ГР 1 – ГР 5**	**-1,02041**	**1,60065**	**,22866**	**-4,462**	**,000**
Нач.-12м.	**ГР0 1- ГР0 5**	**-2,38776**	**5,25918**	**,75131**	**-3,178**	**,003**

За ГР, най-голямата промяната в средните стойности от началото на проучването до края, е 1,02мм± 1,60мм с t= -4,46, със сила p<0,0001. За периода на изследването между месеците не се наблюдава значима по сила промяна в средните стойности, освен между 1-ия и 3-ия месец, като за останалия период промените са минимални и незначителни. При общата рецесия на обработените зъби, промяната в началото и в края на проучването, е средно – 2,38мм± 5,26мм с t= -3,18, което е промяна със сила p<0,003. И тук, отново, значимата промяна е между 1-ия и 3-ия месец, след което средните стойности се запазват стабилни до края. И при двата показателя, описващи позицията на гингивалния ръб, за периода на проучването, получаваме значима разлика спрямо началното ниво- за първия- p<0,0001, и съответно за втория – p<0,003. Тези данни демонстрират, че приложената МИХТ води до значително преместване на гингивалния ръб в апикална посока.

Дискусия

Сред изследваните пациенти разпределението на ИД между половете е равномерно (p<0,317), което съвпада с данните на Wouters et al.(Wouters, Salonen, Helldén, & Frithiof, 1989).

По отношение на показателя ДДС, стойностите са се променили значително (p<0,0001) спрямо началните си нива. Това показва, че приложената техника води до

чувствително намаляване на ДДС. При параметъра НЕП също има обозримо подобрение (p<0,0001), което означава, че техниката води до придобиване на нов атачмънт. За показателя НЕПО не се откриват подобни разлики след проведеното лечение. Установи се голямо увеличаване на ГР (p<0,0001) между началното и крайното състояние. Въпреки своя минимално инвазивен характер, техниката води до свиване и апикално преместване на гингивалния ръб и съответно загуба на на атачмънт, както и оголване на кореновата повърхност.

МИХТ е използвана от множество автори и има своето развитие, не само за лечението на инфраосални дефекти((Barraquer, 1980), (Cohen, 2007), но и за третиране на гингивална рецесии(Ribeiro, Casarin, Palma, et al., 2011), (Andrade et al., 2010). Среща се в различни модификации- МИХ(Harrel & Rees, 1995)),(Harrel, 1999),(Rethman & Harrel, 2010), МИХ с графтове(Harrel, 1998), МИХ с ендоскоп (Harrel, Wilson, & Nunn, 2005), МИХ с Enamel Matrix Derivatives/EMD/(Harrel, Wilson, & Nunn, 2010), МИХТ с резорбируеми мембрани и графтове(Cortellini & Tonetti , 2001),(Cortellini & Tonetti, 2005b),(Cortellini & Tonetti, 2004), МИХТ в комбинация с EMD(Ribeiro, Casarin, Palma, Júnior, Sallum & Casati, 2011), (Cortellini, Pini-Prato, Nieri, & Tonetti, 2009),(Pierpaolo Cortellini & Tonetti, 2007a), (Pierpaolo Cortellini & Tonetti, 2007b), (F. V. Ribeiro, Nociti Júnior, Sallum, Sallum, & Casati, 2010), M-МИХТ(Pierpaolo Cortellini & Tonetti, 2009), (Pierpaolo Cortellini, Nieri, Pini Prato, & Tonetti, 2008), (Pierpaolo Cortellini & Tonetti, 2011) и за лечение на агресивен пародонтит(Kaner, Bernimoulin, Kleber, & Friedmann, 2009). Основното, с което се характеризират резултатите от проучванията, е значителната положителна промяна в пародонталните параметри ДДС, НЕП, (p<0,0001), както и рецесия с малка статистическа значимост или без такава. Нашите резултати са подобни на посочените по отношение на ДДС и НЕП, (p<0,0001), но получаваме по-голяма ГР в сравнение с други проучвания(Cortellini & Tonetti, 2009), (22), (Pierpaolo Cortellini & Tonetti, 2007a), (Cortellini et al., 2008), (Cortellini & Tonetti, 2011). По литературни данни МИХТ води до по-голяма редукция на ДДС, повече придобит НЕП, статистически значимо по-малка рецесия в сравнение с конвенционална Guided Tissue Regeneration/GTR/ с и без графтове. МИХТ води до значително по-малко рецесия, повече редуциране на ДДС, повече придобит НЕП, по-голямо костно запълване, отколкото стандартните ENAP (Excision New Attachment Procedure или OFD (Open Flap Debribment). Резултатите на показателите ДДС и НЕП са без съществени разлики с OFD+ DFDBA (Demineralized Freeze- Dried Bone Allograft)(Parrish, Miyamoto, Fong, Mattson, & Cerutis, 2009). Авторите, ревизирани от Parrish et al.(Parrish et al., 2009), получават придобит НЕП с expanded polytetrafluoroethylene/ePTFE/ (3,77мм), с ePTFE+ DFDBA или PepGen, Collagen+ графт (3,50мм), EMD с и без графтове (3,50мм), а ние средно 1,91мм, но при сравняване на средните стойности не се откриват значителни разлики. Нашите резултати по отношение на придобития НЕП са по-слаби в сравнение с GTR с и без присадки, но отново не откриваме големи разлики между средните стойности. Крайния резултат според нас и други автори, като Parrish et al.(Parrish et al., 2009), зависи от началните стойности на ДДС, където при по-големи първоначални стойности на ДДС и НЕП се получават по-добри крайни резултати и съответно тези изменения са с по-голяма статистическа сила. Нашите резултати за редукцията на ДДС, придобитият на НЕП и запълването на костните дефекти, са сравними с тези на (El Helow & El Askary, 2008), (Esposito, Grusovin, Papanikolaou, Coulthard, & Worthington, 2009), (Fujinami, Yamamoto, Ota, Shibukawa, & Yamada, 2007), (Needleman, Worthington, Giedrys-Leeper, & Tucker, 2006), (Parrish et al., 2009), (Sculean, Nikolidakis, & Schwarz, 2008)(Sculean et al., 2007) при използването на водена тъканна регенерация самостоятелно, както и с графтове, и EMD. Ние не получихме по-голяма и значима разлика по отношение на ГР с техните данни. Повечето от изброените автори описват най-голямата гингивална рецесия с промяна (p<0,01, 0,05, 0,001), докато при нас тя беше p<0,0001.

Нашите данни по отношение на ДДС и НЕП са сравними, без голяма разлика с тези на (Harrel, 1999), който е поставил основите на МИХ в пародонтологията, но при него

рецесията е p<0,001, докато при нас тя е по-значителна (p<0,0001). Резултатите на колектива му не са променени за 6 години, като се запазват ДДС, НЕП и ГР(Harrel et al., 2010). Тъй като нашето изследване бе проведено в рамките на една година, ние не можем да покажем такава завидна стабилност на получените данни. Статистически значимо по-малко рецесия спрямо началното ниво, за период от 6 месеца до 1 година, получава и Cortellini et al.(Cortellini et al., 2008), (Cortellini & Tonetti, 2011).

Cortellini и колектив(Cortellini & Tonetti, 2005), (Cortellini & Tonetti 2009), (Cortellini, Prato, & Tonetti, 1993a), (Cortellini, Prato, & Tonetti, 1993b), (Cortellini, Pini-Prato, & Tonetti, 1994)) с употреба на резорбируеми и нерезорбируеми мембрани, с и без EMD, получават редукция на ДДС средно 5,9± 2,5мм/ 6,1± 1,9мм, придобит НЕП средно 6,1± 2,5мм/6±1,мм. Тези резултати са по-добри от получените от нас, като по отношение на гингивалната рецесия, авторите получават средно 1мм по-малка рецесия. В техните проучвания, обаче, са включени ИД с по-големи първоначални стойности на ДДС и НЕП, както и са изписвани антибиотици за срок от една седмица в постоперативния период. По отношение на МИХТ, с и без EMD, изследователите получават за редукция на ДДС резултати, сравними с нашите. Остатъчен ДДС (2,9мм, 3мм, 2,5мм), НЕП- средно два пъти повече (4,4мм, 4,9мм, 4,8мм), ГР средно (0,2 мм, 0,1 мм, 0,4 мм), (Cortellini&Tonetti, 2009),(Pierpaolo Cortellini et al., 2009),(Pierpaolo Cortellini & Tonetti, 2007a),(Cortellini et al., 2008). С М-МИХТ след една година, остатъчния ДДС е (3,1мм), НЕП (4,1мм, 3,7мм, 4,5мм), ГР (0,1мм)(Cortellini&Tonetti, 2009), (Cortellini & Tonetti, 2011). Тези резултати са по-добри от нашите, но отново трябва да подчертаем използването на антибиотична терапия във всички проучвания, стриктния плаков контрол, както и по-големите стойности на ДДС и НЕП. Ние смятаме, както и по-горе изброените автори, използващи МИХ, МИХТ и М-МИХТ, че гингивалната рецесия се влияе силно от запазването и първоначалното състояние на супракресталните тъкани. Запълването на дефектите според тях е в зависимост от лекувания зъб (групата му, морфологията на корените му), както и от локалната морфология на мястото, дефекта в алвеоларния гребен и самия вид, както и обема на дефекта. Въпреки, че постигаме резултати, сравними с OFD, GTR и други хирургични и регенеративни техники, в нашето проучване не можем да докажем формирането на нова кост, цемент, периодонтален лигамент и съединително- тъканно прикрепване, както са направили други автори, като това може да стане единствено чрез хирургичен повторен достъп, имунохистохимично, хистоморфно и хистохимично. (Cortellini&Tonetti, 2005), (Barone et al., 2012), (Mellonig, Valderrama, Gregory, & Cochran, 2009)). Не трябва да забравяме, че EMD има доказано действие върху микробиотата, пролиферацията на епитела, оздравителния процес и регенерацията на тъканите((Esposito et al., 2009),(Esposito, Grusovin, Papanikolaou, Coulthard, & Worthington, 2010),(Donos, Kostopoulos, Tonetti, Karring, & Lang, 2006), (Esposito, 2011),(Lyngstadaas et al., 2009),(Tu, Woolston, & Faggion, 2010). Методиката на нашето проучване със стриктен плаков контрол, също може да е допринесла значително за крайните клинични резултати, което прави категоричните заключения за ефекта на техниката невъзможни (Cortellini et al., 1993a), (Cortellini et al., 1993b), (Cortellini et al., 1994). Нещо, което отчитаме като грешка в нашата методика, е липсата на описание на морфологията и типа на дефектите, както са направили други(Cortellini & Tonetti, 2005a), Cortellini, Prato, MS, 1993), което със сигурност повлиява крайния резултат. Повечето проучвания с МИХТ са в рамките от 6 месеца до 18 месеца, като проведеното от нас се вмества в тези граници. Най-продължителното е на Harrel et al.(Harrel, Nunn, & Belling, 1999)(Harrel et al., 2010)(Harrel et al., 2010)(Harrel et al., 2010)(Harrel et al., 2010)(Harrel et al., 2010)) - 6 години, които показват стабилност на резултатите във времето, нов придобит НЕП и основно липса на промяна в ГР. За да се докаже предимството на техниката пред други регенеративни методи, е необходимо изследване на значителен брой ИД с уеднаквяване на началните показатели и параметри, което ще доведе до по-добри сравнения и по-ясни заключения.

Резултатите за изброените по-горе параметри са по-добри от OFD, OFD+ DFDBA, както и са сравними с GTR при използването на резорбируеми и нерезорбируеми мембрани с и без графт, EMD, биоактивни стъкла, PRP и др. ((Parrish et al., 2009), (Sculean et al., 2008), (Tu et al., 2010), Dőri, 2008, Guimarães, Passanezi, Grechi 2010), (Kothiwale, Anuroopa , Gajiwala 2009), (Taheri, Molla, Radvar, Sohrabi, & Najafi, 2009)(Trombelli, Simonelli, Pramstraller, Wikesjö, & Farina, 2010)). Ние и други автори смятаме, че по-голямата редукция на ДДС и НЕП се дължи на по-големите първоначални стойности на тези показатели, което се доказва и от други изследвания (Lang NP, Mombelli A, 2013). Множество автори използват МИХ, МИХТ, М-МИХТ с Emdogain или самостоятелно (Cortellini & Tonetti, 2009), (Harrel et al., 2005),(. Harrel et al., 2010), (Cortellini, Pini-Prato, Nieri & Tonetti, 2009), Cortellini &Tonetti, 2007), Cortellini, Nieri, Pini Prato & Tonetti, 2008), (Cortellini & Tonetti, 2011), като резултатите им са по– добри от нашите по отношение на ДДС, НЕП и ГР. Тези резултати според тях се влияят от използваната техника, материали и инструментариум, времето за операция, както и от уменията на клиницист. По отношение на обзора на Niedelman et. al. (Needleman et al., 2006) за водената тъканна регенерация, ние не успяхме да открием значителни разлики в средните стойности на показателите ДДС, НЕП, и гингивална рецесия. Въпреки това, смятаме, че приложената от нас процедура се възприема по-добре от пациентите, както е доказано и от други(Cortellini et al., 2008). Това обаче, трябва да се докаже, както са направили Ozcelik et al.(Ozcelik, Haytac, & Seydaoglu, 2007)- с визуално- аналогова скала или други методи, които често са субективни. Разликата в клиничните показатели, вероятно се дължи на подбора на дефектите и пациентите, както и на състоянието на пародонта около третираните зъби. Според клиничните насоки на Италианското общество по пародонтология 2008г, ИД с INFRA≥ 3мм, могат да се лекуват с GTR, EMD и OFD. Първите две имат статистически значими по-добри резултати по отношение на ДДС, НЕП, новосформирана кост, но GTR самостоятелно или с други материали оскъпява значително процедурата. Техниката води до повече рецесия и усложнения, които не се приемат добре от пациентите (Pagliaro et al., 2008). Това може да се избегне чрез прилагането на минимално инвазивен достъп. Не можем да намерим големи разлики по отношение на НЕП и ДДС при сравняването на нашата методика с Platelet Rich Plasma/PRP/, въпреки че някои автори получават по-добри резултати при лечението на ИД (Pagliaro et al., 2008), (Plachokova, van den Dolder, Stoelinga, & Jansen, 2007). Ribeiro et al. (Ribeiro et al., 2010)(Ribeiro, Casarin, Júnior, Sallum, & Casati, 2011), използвайки MIST и Emdogain, показват положителните резултати спрямо началните нива на ДДС, НЕП със статистически значима промяна, като не отчитат значителен принос на EMD за крайните резултати, докато други са на противоположното мнение(Wachtel et al., 2003). Авторите са използвали еднокоренови зъби с INFRA≥4мм и ширина 2мм. Ribeiro et al.(Ribeiro, Casarin, Palma, et al., 2011) също така сравняват MIST с минимално инвазивна нехирургична терапия и след 6 месеца получават незначителни разлики в клиничните показатели между двете групи, като подчертават, че в нехирургичната група времето за обработка на дефектите е значително по-малко. Нашите данни за ДДС, НЕП и костно запълване са близки до техните, но ние получаваме по-голямо увеличение на ГР. Проследяването на клиничните показатели обхваща период от една година, който според нас е недостатъчен, за да покаже запазване и стабилност на резултатите. Trombelli et al.(Trombelli, Farina, Franceschetti, & Calura, 2009) използват единично ламбо с GTR и хидроксилапатит и получават сравними с нас резултати по отношение на ДДС и НЕП, с минимално количество рецесия спрямо началното ниво, докато ние получихме значима разлика за промяната на последния показател. Trombelli et al.(Trombelli et al., 2010) получават подобни резултати с употребата на водена тъкана регенерация с EMD с и без графт, както и с Recombinant human platelet-derived growth factor BB/rhPDGF-BB/, но противоречащи си и много различни резултати по отношение на употребата на PRP или биоактивни агенти при лечението на фуркационни и инфраосални дефекти. Тяхното проучване за период от една година използва за събиране на данните Florida Probe™ и дигитална субтракционна

рентгенография за сравнение, което се доближава до нашата методика. При пушачи се получават по-слаби резултати по отношение на ДДС, НЕП, костно запълване, клинично и рентгенографски с използването на PRP+ BDX за лечение на инфраосални дефекти или агресивен пародонтит, като ние не получаваме значими разлики с техните резултати в края на лечението, но не сме лекували пушачи. При тях промяна на показателите спрямо началното ниво е със сила (p<0,001), докато при нас тя е p<0,0001. Освен това, за редукцията на ДДС, те получават p<0,05, което е по-малко от нашите резултати.

Заключение

Използваната минимално инвазивна хирургична техника за лечение е сравнима, както с конвенционалните ламба за достъп, така и с водена тъканна регенерация с присадки, и растежни фактори. Минимално инвазивната хирургична техника доведе до значително редуциране на всички клинични показатели (ДДС, ДДСО, НЕП, НЕПО). В същото време този резултат беше съпроводен със значително увеличаване на ГР, не ГРО. Получените данни по отношение на ДДС, НЕП са близки и без големи различия с тези на други автори. По-добрите резултати, най-вероятно се дължат на по-големите първоначални стойности на тези показатели. Промяната на ГР при нас е значителна за разлика от някои други проучвания с МИХТ, но смятаме, че това се дължи на употребата на антибиотици, супракресталното състояние на тъканите, както и на морфологията на подбраните дефекти, които не са описани в проучването. Резултатите показват, че МИХТ може успешно да се използва, както за редуциране на пародонталния джоб, така и за придобиване на нов клиничен атачмънт. Поради това, може да считаме МИХТ за успешен подход в лечението на пародонталните заболявания, съпроводени със значителна загуба на прикрепване и наличие на ИД. Процедурата може успешно да замести конвенционалната хирургия, която засяга значителен обем от тъкани.

Литература

Andrade, P. F., Grisi, M. F. M., Marcaccini, A. M., Fernandes, P. G., Reino, D. M., Souza, S. L. S., … Novaes, A. B. (2010). Comparison Between Micro- and Macrosurgical Techniques for the Treatment of Localized Gingival Recessions Using Coronally Positioned Flaps and Enamel Matrix Derivative. *Journal of Periodontology*, *81*(11), 1572–1579. https://doi.org/10.1902/jop.2010.100155

Barone, A., Ricci, M., Covani, U., Nannmark, U., Azarmehr, I., & Calvo-Guirado, J. L. (2012). Maxillary Sinus Augmentation Using Prehydrated Corticocancellous Porcine Bone: Hystomorphometric Evaluation after 6 Months. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, *14*(3), 373–379. https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2010.00274.x

Barraquer, J. I. (1980). The history of the microscope in ocular surgery. *Journal of Microsurgery*, *1*(4), 288–299. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7000963

Chong, C. H., Carnes, D. L., Moritz, A. J., Oates, T., Ryu, O. H., Simmer, J., & Cochran, D. L. (2006). Human Periodontal Fibroblast Response to Enamel Matrix Derivative, Amelogenin, and Platelet-Derived Growth Factor-BB. *Journal of Periodontology*, *77*(7), 1242–1252. https://doi.org/10.1902/jop.2006.050147

Cohen, E. S. (2007). *Atlas of cosmetic and reconstructive periodontal surgery* (3rd ed.). BC Decker.

Cortellini, P, Pini-Prato, G., & Tonetti, M. (1994). Periodontal regeneration of human infrabony defects (V). Effect of oral hygiene on long-term stability. *Journal of Clinical Periodontology*, *21*(9), 606–610. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7806677

Cortellini, Pierpaolo. (2012). Minimally Invasive Surgical Techniques in Periodontal Regeneration. *Journal of Evidence Based Dental Practice*, *12*(3), 89–100. https://doi.org/10.1016/S1532-3382(12)70021-0

Cortellini, Pierpaolo, Nieri, M., Pini Prato, G., & Tonetti, M. S. (2008). Single minimally invasive surgical technique with an enamel matrix derivative to treat multiple adjacent intra-bony defects: clinical outcomes and patient morbidity. *Journal of Clinical Periodontology*, *35*(7), 605–613. https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2008.01242.x

Cortellini, Pierpaolo, Pini-Prato, G., Nieri, M., & Tonetti, M. S. (2009). Minimally invasive surgical technique and enamel matrix derivative in intrabony defects: 2. Factors associated with healing outcomes. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, *29*(3), 257–265. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19537465

Cortellini, Pierpaolo, Prato, G. P., & Tonetti, M. S. (1993a). Periodontal Regeneration of Human Infrabony Defects. I. Clinical Measures. *Journal of Periodontology*, *64*(4), 254–260. https://doi.org/10.1902/jop.1993.64.4.254

Cortellini, Pierpaolo, Prato, G. P., & Tonetti, M. S. (1993b). Periodontal Regeneration of Human Infrabony Defects. II. Re-Entry Procedures and Bone Measures. *Journal of Periodontology*, *64*(4), 261–268. https://doi.org/10.1902/jop.1993.64.4.261

Cortellini, Pierpaolo, & Tonetti, M. S. (2001). Microsurgical Approach to Periodontal Regeneration. Initial Evaluation in a Case Cohort. *Journal of Periodontology*, *72*(4), 559–569. https://doi.org/10.1902/jop.2001.72.4.559

Cortellini, Pierpaolo, & Tonetti, M. S. (2004). Long-Term Tooth Survival Following Regenerative Treatment of Intrabony Defects. *Journal of Periodontology*, *75*(5), 672–678. https://doi.org/10.1902/jop.2004.75.5.672

Cortellini, Pierpaolo, & Tonetti, M. S. (2005a). Clinical Performance of a Regenerative Strategy for Intrabony Defects: Scientific Evidence and Clinical Experience. *Journal of Periodontology*, *76*(3), 341–350. https://doi.org/10.1902/jop.2005.76.3.341

Cortellini, Pierpaolo, & Tonetti, M. S. (2005b). Clinical Performance of a Regenerative Strategy for Intrabony Defects: Scientific Evidence and Clinical Experience. *Journal of Periodontology*, *76*(3), 341–350. https://doi.org/10.1902/jop.2005.76.3.341

Cortellini, Pierpaolo, & Tonetti, M. S. (2007a). A minimally invasive surgical technique with an enamel matrix derivative in the regenerative treatment of intra-bony defects: a novel approach to limit morbidity. *Journal of Clinical Periodontology*, *34*(1), 87–93. https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2006.01020.x

Cortellini, Pierpaolo, & Tonetti, M. S. (2007b). Minimally invasive surgical technique and enamel matrix derivative in intra-bony defects. I: clinical outcomes and morbidity. *Journal of Clinical Periodontology*, *34*(12), 1082–1088. https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2007.01144.x

Cortellini, Pierpaolo, & Tonetti, M. S. (2009). Improved wound stability with a modified minimally invasive surgical technique in the regenerative treatment of isolated interdental intrabony defects. *Journal of Clinical Periodontology*, *36*(2), 157–163. https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2008.01352.x

Cortellini, Pierpaolo, & Tonetti, M. S. (2011). Clinical and radiographic outcomes of the modified minimally invasive surgical technique with and without regenerative materials: a randomized-controlled trial in intra-bony defects. *Journal of Clinical Periodontology*, *38*(4), 365–373. https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2011.01705.x

Cranin, A. N., Klein, M., & Simons, A. (1999). *Atlas of oral implantology*. Mosby.

Donos, N., Kostopoulos, L., Tonetti, M., Karring, T., & Lang, N. P. (2006). The effect of enamel matrix proteins and deproteinized bovine bone mineral on heterotopic bone formation. *Clinical Oral Implants Research*, *17*(4), 434–438. https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2006.01260.x

Esposito M. (2011). Enamel matrix derivative (Emdogain®) for periodontal tissue regeneration in intrabony defects (Review). https://doi.org/10.1002/14651858.CD003875.pub3

Esposito, M, Grusovin, M., Papanikolaou, N., Coulthard, P., & Worthington, H. (2010). Enamel matrix derivative (Emdogain®) for periodontal tissue regeneration in intrabony defects. *Australian Dental Journal*, *55*(1), 101–104. https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2009.01186.x

Esposito, Marco, Grusovin, M. G., Papanikolaou, N., Coulthard, P., & Worthington, H. V. (2009). Enamel matrix derivative (Emdogain) for periodontal tissue regeneration in intrabony defects. A Cochrane systematic review. *European Journal of Oral Implantology*, *2*(4), 247–266. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20467602

Fujinami, K., Yamamoto, S., Ota, M., Shibukawa, Y., & Yamada, S. (2007). Effectiveness of proliferating tissues in combination with bovine-derived xenografts to intrabony defects of alveolar bone in dogs. *Biomedical Research*, *28*(2), 107–113. https://doi.org/10.2220/biomedres.28.107

Harrel, S K. (1998). A minimally invasive surgical approach for periodontal bone grafting. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, *18*(2), 161–169. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9663094

Harrel, S K, & Rees, T. D. (1995). Granulation tissue removal in routine and minimally invasive procedures. *Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, N.J. : 1995)*, *16*(9), 960, 962, 964 passim. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8598026

Harrel, Stephen K. (1999). A Minimally Invasive Surgical Approach for Periodontal Regeneration: Surgical Technique and Observations. *Journal of Periodontology*, *70*(12), 1547–1557. https://doi.org/10.1902/jop.1999.70.12.1547

Harrel, Stephen K., & Nunn, M. E. (2001). Longitudinal Comparisons of the Periodontal Status of Patients with Moderate to Severe Periodontal Disease Receiving No Treatment, Non-Surgical Treatment, and Surgical Treatment Utilizing Individual Sites for Analysis. *Journal of Periodontology*, *72*(11), 1509–1519. https://doi.org/10.1902/jop.2001.72.11.1509

Harrel, Stephen K., Nunn, M. E., & Belling, C. M. (1999). Long-Term Results of a Minimally Invasive Surgical Approach for Bone Grafting. *Journal of Periodontology*, *70*(12), 1558–1563. https://doi.org/10.1902/jop.1999.70.12.1558

Harrel, Stephen K., Wilson, T. G., & Nunn, M. E. (2005). Prospective Assessment of the Use of Enamel Matrix Proteins With Minimally Invasive Surgery. *Journal of Periodontology*, *76*(3), 380–384. https://doi.org/10.1902/jop.2005.76.3.380

Harrel, Stephen K., Wilson, T. G., & Nunn, M. E. (2010). Prospective Assessment of the Use of Enamel Matrix Derivative With Minimally Invasive Surgery: 6-Year Results. *Journal of Periodontology*, *81*(3), 435–441. https://doi.org/10.1902/jop.2009.090393

Kaner, D., Bernimoulin, J.-P., Kleber, B.-M., & Friedmann, A. (2009). Minimally invasive flap surgery and enamel matrix derivative in the treatment of localized aggressive periodontitis: case report. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, *29*(1), 89–97. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19244886

Lang NP, Mombelli A, A. R. (2013). Oral Biofilms and Calculus. In K. K. Lindhe J, Lang NP (Ed.), *Clinical Periodontology and Implant Dentistry.5-th edition* (5th ed., p. 1448).

Lyngstadaas, S. P., Wohlfahrt, J. C., Brookes, S. J., Paine, M. L., Snead, M. L., & Reseland, J. E. (2009). Enamel matrix proteins; old molecules for new applications. *Orthodontics & Craniofacial Research*, *12*(3), 243–253. https://doi.org/10.1111/j.1601-6343.2009.01459.x

Mellonig, J. T., Valderrama, P., Gregory, H. J., & Cochran, D. L. (2009). Clinical and Histologic Evaluation of Non-Surgical Periodontal Therapy With Enamel Matrix Derivative: A Report of Four Cases. *Journal of Periodontology*, *80*(9), 1534–1540. https://doi.org/10.1902/jop.2009.090160

Needleman, I., Worthington, H. V, Giedrys-Leeper, E., & Tucker, R. (2006). Guided tissue regeneration for periodontal infra-bony defects. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2), CD001724. https://doi.org/10.1002/14651858.CD001724.pub2

Ozcelik, O., Haytac, M. C., & Seydaoglu, G. (2007). Immediate post-operative effects of different periodontal treatment modalities on oral health-related quality of life: a randomized clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*, *34*(9), 788–796. https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2007.01120.x

Pagliaro, U., Nieri, M., Rotundo, R., Cairo, F., Carnevale, G., Esposito, M., … Italian Society of Periodontology. (2008). Clinical Guidelines of the Italian Society of Periodontology for the Reconstructive Surgical Treatment of Angular Bony Defects in Periodontal Patients. *Journal of Periodontology*, *79*(12), 2219–2232. https://doi.org/10.1902/jop.2008.080266

Parrish, L. C., Miyamoto, T., Fong, N., Mattson, J. S., & Cerutis, D. R. (2009). Non-bioabsorbable vs. bioabsorbable membrane: assessment of their clinical efficacy in guided tissue regeneration technique. A systematic review. *Journal of Oral Science*, *51*(3), 383–400. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19776505

Plachokova, A. S., van den Dolder, J., Stoelinga, P. J., & Jansen, J. A. (2007). Early effect of platelet-rich plasma on bone healing in combination with an osteoconductive material in rat cranial defects. *Clinical Oral Implants Research*, *18*(2), 244–251. https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2006.01327.x

Rethman, M. P., & Harrel, S. K. (2010). Minimally Invasive Periodontal Therapy: Will Periodontal Therapy Remain a Technologic Laggard? *Journal of Periodontology*, *81*(10), 1390–1395. https://doi.org/10.1902/jop.2010.100150

Ribeiro, F. V., Nociti Júnior, F. H., Sallum, E. A., Sallum, A. W., & Casati, M. Z. (2010). Use of enamel matrix protein derivative with minimally invasive surgical approach in intra-bony periodontal defects: clinical and patient-centered outcomes. *Brazilian Dental Journal*, *21*(1), 60–67. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20464323

Ribeiro, F. V., Casarin, R. C. V., Júnior, F. H. N., Sallum, E. A., & Casati, M. Z. (2011). The Role of Enamel Matrix Derivative Protein in Minimally Invasive Surgery in Treating Intrabony Defects in Single-Rooted Teeth: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Periodontology*, *82*(4), 522–532. https://doi.org/10.1902/jop.2010.100454

Ribeiro, F. V., Casarin, R. C. V., Palma, M. A. G., Júnior, F. H. N., Sallum, E. A., & Casati, M. Z. (2011). Clinical and Patient-Centered Outcomes After Minimally Invasive Non-Surgical or Surgical Approaches for the Treatment of Intrabony Defects: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Periodontology*, *82*(9), 1256–1266. https://doi.org/10.1902/jop.2011.100680

Sculean, A., Nikolidakis, D., & Schwarz, F. (2008). Regeneration of periodontal tissues: combinations of barrier membranes and grafting materials - biological foundation and preclinical evidence: A systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*, *35*(8 Suppl), 106–116. https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2008.01263.x

Sculean, A., Windisch, P., Döri, F., Keglevich, T., Molnár, B., & Gera, I. (2007). Emdogain in regenerative periodontal therapy. A review of the literature. *Fogorvosi Szemle*, *100*(5), 220–232, 211–219. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18078142

Taheri, M., Molla, R., Radvar, M., Sohrabi, K., & Najafi, M. (2009). An evaluation of bovine derived xenograft with and without a bioabsorbable collagen membrane in the treatment of mandibular Class II furcation defects. *Australian Dental Journal*, *54*(3), 220–227. https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2009.01122.x

Thesis, F., & Dőri, D. M. D. (n.d.). *Effect of combined therapeutical methods on healing of intra-bony defects in regenerative periodontal surgery*. Retrieved from http://semmelweis.hu/wp-content/phd/phd_live/vedes/export/doriferenc.d.pdf

Trombelli, L., Farina, R., Franceschetti, G., & Calura, G. (2009). Single-Flap Approach With Buccal Access in Periodontal Reconstructive Procedures. *Journal of Periodontology*, *80*(2), 353–360. https://doi.org/10.1902/jop.2009.080420

Trombelli, L., Simonelli, A., Pramstraller, M., Wikesjö, U. M. E., & Farina, R. (2010). Single Flap Approach With and Without Guided Tissue Regeneration and a Hydroxyapatite Biomaterial in the Management of Intraosseous Periodontal Defects. *Journal of Periodontology*, *81*(9), 1256–1263. https://doi.org/10.1902/jop.2010.100113

Tu, Y.-K., Woolston, A., & Faggion, C. M. (2010). Do bone grafts or barrier membranes provide additional treatment effects for infrabony lesions treated with enamel matrix derivatives? A network meta-analysis of randomized-controlled trials. *Journal of Clinical Periodontology*, *37*(1), 59–79. https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2009.01499.x

Wachtel, H., Schenk, G., Böhm, S., Weng, D., Zuhr, O., & Hürzeler, M. B. (2003). Microsurgical access flap and enamel matrix derivative for the treatment of periodontal intrabony defects: a controlled clinical study. *Journal of Clinical Periodontology*, *30*(6), 496–504. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12795787

Wouters, F. R., Salonen, L. E., Helldén, L. B., & Frithiof, L. (1989). Prevalence of interproximal periodontal intrabony defects in an adult population in Sweden. A radiographic study. *Journal of Clinical Periodontology*, *16*(3), 144–149. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2786008

Адрес за кореспонденция
Д-р Богдан Кръстев
Катедра „Оперативно зъболечение и Ендодонтия“
Факултет по Дентална Медицина
Медицински Университет Пловдив
Пловдив, България, 4000, Бул. „Христо Ботев“ 3
Електронна поща: drbkrastev@gmail.com

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

ВЛИЯНИЕ НА ВИДОВЕТЕ МАТЕРИАЛИ ПРИ ИЗРАБОТВАНЕ НА ЦЕЛИ ПРОТЕЗИ ВЪРХУ ГОВОРНАТА ФУНКЦИЯ

(Анкетно проучване)

Маджед Хусеин *, Рангел Тодоров**

***Свободен докторант към Катедра Протетична дентална медицина, ФДМ, МУ – Пловдив**

**** Катедра Протетична дентална медицина, ФДМ, МУ – София**

INFLUENCE OF THE DIFFERENT MATERIALS FOR FABRICATION OF TOTAL DENTURES ON THE SPEECH FUNCTION

(Questionnaire survey)

Majed Hussein*, Rangel Todorov**

***Self-study programme PhD candidate, Department of Prosthetic Dental Medicine, Faculty of Dental Medicine, Medical University, Plovdiv, Bulgaria**

****Department of Prosthetic Dental Medicine, Faculty of Dental Medicine, Medical University, Sofia, Bulgaria**

Abstract:

Speech is a unique phenomenon, that only human beings possess. After complete loss of teeth the mastication and the speech function, as well the aesthetics of the patients are affected. The type of the material, from which the prosthesis is made and the speech function are also interdependent.

Aim: Degree of awareness of dental practitioners and the dental technicians regarding the influence of the type of material of the denture construction on the speech function.

Materials and methods: Observation units in the research were 369 dental practitioners and 84 dental technicians in Bulgaria. The questionnaire study took 5 months.

Results and discussion: The outcome of this research shows that 83,90 % of the dental practitioners and 41,70 % of the dental technicians think that the material, used for the construction of the dental prosthesis has an impact on speech function.

Conclusion: Most of the dental practitioners are of the opinion that the type of material for the fabrication of denture has a significant impact on the speech. But about 50% of the dental technicians think that the type of the material does not affect speech function.
In our study we find that the thermoplastic dentures surpass the conventional dentures and the adaptation period is shorter.

Key Words: speech function, total dentures, material types

ВЪВЕДЕНИЕ

В областта на снемаемите протези основно се набляга на конвенционално плакови и термопластични(гъвкави) протези, като въвеждането на термопластичните протези в денталната практика превъзхожда класическите акриловите протези.(1,2,3) Гъвкавите протези са високо естетични и намират широко приложение при изработване на цели протези. Те оказват също така слабо влияние върху лигавицата на протезното поле и по-бързата адаптация.(4,5) Нов етап в подобряването на говорната функция при протезиране с тотални снемаеми протези е навлизането на CAD/CAM технологиите в стоматологията. От 1995 г. Charles J. Goodacre(6) използва серия от клинични процедури, предназначени да улеснят изработването на конвенционални тотални протези и имплантни протези.(7) Тези същите процедури могат да бъдат адаптирани за изработването на тотални протези с помощта на CAD/CAM технологията.

Факт е, че поставянето на подвижни цели протези значително променя обема на устната кухина, пречи на издишвания въздушен поток, както и на артикулиращите контакти между езика и зъбите, твърдото небце и лигавицата на алвеоларния гребен по време на възпроизвеждането на речта. Добре известно е, че в началния стадий на адаптиране на пациентите, често се наблюдават изкривявания на речта при снемаемите протези, които намаляват с течение на времето. В някои случаи обаче те могат да станат постоянни (8, 9,10, 11, 12,).

ЦЕЛ

Целта на настоящото проучване е да се определи степента на информираност на лекарите по дентална медицина(ЛДМ) и зъботехниците относно влиянието на вида на материала на протезната конструкция.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Единици на наблюдение бяха 369 лекари по дентална медицина и 84 зъботехници у нас.

Анкетното проучване е проведено в продължение на 5 месеца – от началото на месец януари 2018г.. В проучването участват лекари по дентална медицина от 70 населени места, от които 67 града и 3 села. Зъботехниците, които участват в проучването са от 19 населени места, от които всички са градове.

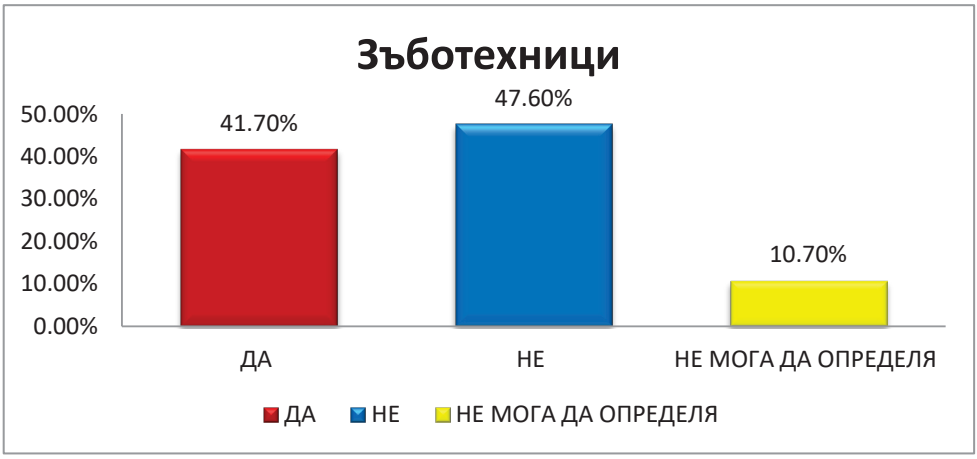
Участието на ЛДМ и зъботехниците в проучването е на случаен принцип, без предварителен избор, което обуславя репрезентативността на извадката.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

При съпоставяне на качествата между конвенционалните и термопластичните протези се виждат предимствата на термопластичните протези - пълна биологична поносимост, малко тегло, не дразнят лигавицата, подобрен комфорт за пациента и по-бърза адаптация. Притежават подобрена устойчивост на цветовете срещу ултравиолетови лъчи и по-висока устойчивост на деформация.

Според 83,90% от лекарите по дентална медицина и 41,70% от зъботехниците в нашата извадка, използваният материал за изработката на зъбопротезната конструкция оказва влияние върху говорната функция (фиг. 1 и фиг. 2).

Фиг. 1. Мнение на ЛДМ относно използвания материал за изработката на зъбопротезната конструкция и влиянието му върху говорната функция



Фиг. 2. Мнение на зъботехници относно използвания материал за изработката на зъбопротезната конструкция и влиянието му върху говорната функция

Установихме съществена разлика в мнението на двете групи специалисти (χ^2=68,63; p < 0,001), като по-голямата част от зъботехниците са на мнение, че материалът, от който се изработват целите протезни конструкции, не оказва влияние върху говорната функция на пациентите (47,60 %).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Висок дял от ЛДМ са на мнение, че вида на материала за изработване на протезната конструкция оказва съществено влияние върху говора. Около 50% от зъботехниците обаче са на мнение, че видът на материала не оказва влияние върху говорната функция.

В настоящото проучване констатираме, че термопластичните превъзхождат конвенционалните протези и периода на адаптация е по- съкратен.

Литература

1. Hristov, I., D. Slavchev, St. Zlatev, Sv. Alexandrov. Visco-elastic properties of soft relining materials – a review. J of IMAB, 2017, vol.23 (2), 1571-1574.
2. Chuchulska B., St. Yankov, I. Hristov, D. Slavchev, L. Grozev. A survey regarding the awareness of thermoplastic resins among Bulgarian dentists and dental technicians. J of IMAB 2018; 24 (1): 1863-1865.
3. Jankova M, Jordanov B. Application of elastic dental materials to partial and complete edentulous patients . Infodent, 2014,15,(4):3-12.
4. Ivanov Stefan, Drazhev T.Thermoplastic resins, Plovdiv; EkzaktЕкзакт 93; (203 с.) 2019, ISBN: 978 – 954 – 92276 – 6 – 6.
5. Chuchulska, B., St. Yankov, I. Hristov, Sv. Aleksandrov Thermoplastic Materials in the Dental Practice - A Review. IJSR, 2017, vol.6 (12): 1074-1076.
6. Charles J. Goodacre, Antoanela Garbacea, W. Patrick Nayloret al. CAD/CAM fabricated complete dentures: concepts and clinical methods of obtaining required morphological data. The Journal of Prosthetic Dentistry, January 2012Volume 107, Issue 1, Pages 34–46.
7. Goodacre, Charles J. Antoanela Garbacea, W. Patrick Naylor, et al. CAD/CAM fabricated complete dentures: concepts and clinical methods of obtaining required morphological data. The Journal of Prosthetic Dentistry, January 2012, Volume 107 Issue 1, 34-46.
8. Dragobetskiĭ M. K. The mechanisms of the adaptation of the neuromuscular apparatus to removable dentures (a review). Stomatologiia (Mosk), 1992; (2): 88–90.
9. Ozbek M., Tuluno-Lu B., Ozkan S., et al. Evaluation of articulation of Turkish phonemes after removable partial denture application. Braz Dent J, 2003; 14 (2): 125–131.
10. Rodrigues L. C. B., Pegoraro L. F., Brasolotto A. G., et al. Speech in different oral prosthetic rehabilitation modalities for elderly individuals. Pro-Fono Revista de Atualizacio Cientifica, 2010; 22 (2): 151–156.
11. van Lierde K., Browaeys H., Corthals P., et al. Comparison of speech intelligibility, articulation and oromyofunctional behaviour in subjects with single-tooth implants, fixed implant prosthetics or conventional removable prostheses. J Oral Rehabil, 2012; 39 (4): 285–293.

12. Knipfer C., Bocklet T., Noeth E., et al. Speech intelligibility enhancement through maxillary dental rehabilitation with telescopic prostheses and complete dentures: A prospective study using automatic, computer-based speech analysis. Int J Prosthodont, 2012; 25: 4–32.

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ НА НЕСНЕМАЕМА ПРОТЕЗНА КОНСТРУКЦИЯ ПО 3D ПРИНТЕРНА И КЛАСИЧЕСКА ТЕХНОЛОГИЯ

Добромира Шопова[1], Таня Божкова[1], Диян Славчев[2]
1 – асистент в катедра „Протетична дентална медицина", Факултет по дентална медицина, Медицински университет – Пловдив, България
2 – професор в катедра „Протетична дентална медицина",Факултет по дентална медицина, Медицински университет – Пловдив, България

CLINICAL CASE FOR A FIXED RESTORATION, MADE BY 3D PRINTER AND CLASSICAL TECHNOLOGY

Dobromira Shopova[1], Tanya Bozhkova[1], Diyan Slavchev[2]
1 – assistant professors in Department of "Prosthetic Dentistry", Faculty of Dental Medicine, Medical University – Plovdiv, Bulgaria
2 – professor in Department of "Prosthetic Dentistry", Faculty of Dental Medicine, Medical University – Plovdiv, Bulgaria

Abstract

Introduction: Digital technologies have developed rapidly in dentistry. 3D printing is based on layered placement of melted or softened material. Printed metal construction due to an unsatisfactory aesthetic result necessitates the search for other aesthetic methods.

Purpose: To perform prosthetic treatment of the upper jaw based on modern 3D printer and classical technology.

Materials and methods: The bridge prosthesis includes full-arch stabilization. There were prepared 7 abutment teeth with knife-edge preparation - 18, 12, 11, 21, 22, 26, 27. It was made a two-layer two-phase maxillary impression and an alginate impression from the antagonists. 3D printer technology was used to create the metal skeleton. ***LaserForm CoCr dental*** material was used, which is a cobalt-chromium nickel-free alloy for direct metal printing. The subject was printed using a ***ProX® DMP 200 Dental system***.

Results: The printed metal construction fits tightly and precisely along the preparation borders of the abutment teeth. The applied ceramic masses by classical technology have attributed the aesthetic effect of the construction.

Conclusion: The combination of modern and classical technology is a successful variant of prosthetic treatment.

Key words: 3D printing, bridge prosthesis.

Въведение: Дигиталните технологии са отрасъл с много бързо развитие. Създава се цяла индустрия, която да задоволи тази пазарна ниша. В България информацията е ограничена и поради това медицинските специалисти разполагат с оскъдна литература,

основно английска, и се чувстват несигурни относно материалите и методите, свързани с тази иновация, както и с насоките на приложение (Berman, 2012, Dikova, 2015, Munaz, 2016, Bakova, 2019).

Използва се материал ***LaserForm CoCr dental***, представляващ кобалт-хромова несъдържаща никел сплав за директно метално принтиране (Direct Metal Printing - DMP). Тази сплав е с висока корозионна и износоустойчивост, и е подходяща за биомедицинско приложение (Chia, 2015, Food and Drug Administration, 2017, Guvendiren, 2016).

Използваният 3D принтер ***ProX® DMP 200 Dental system*** позволява създаване на обекти с максимални размери 140x140x125 mm. Методиката му на работа DMP (Direct Metal Printing) се идентифицира с SLS (Selective Laser Sintering). Описва се като изключително прецизна, получената повърхност е плътна, с неравности до 5 μm при оптимална скорост (3dsystems.com, Bishop, 2017).

Материал и методи

На пациент, подлежащ на лечение с мостова конструкция се извърши безпрагово препариране на 7 мостоносители - 18, 12, 11, 21, 22, 26, 27, фиг. 1. Сне се двупластов еднофазов отпечатък с А-силикон от горна челюст и отпечатък с алгинат от антагонистите.

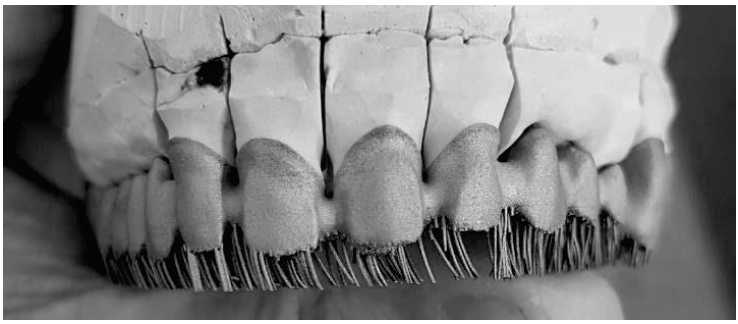
Фиг. 1. Клиничен изглед на фронталните мостоносители

Последва отливане на класически модел с подвижни пънчета и твърд гипс клас III, който се сканира чрез лабораторен скенер. Върху получения виртуален образ се моделираха кепета на мостоносителите и мостовидни тела в областта на липсващите зъби.

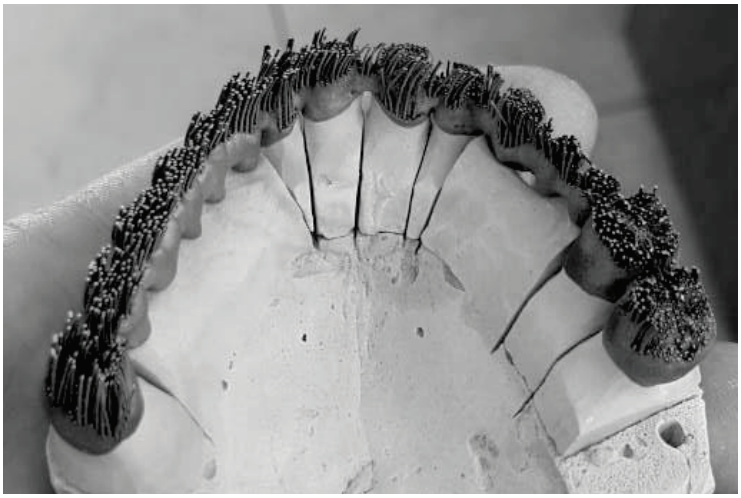
След принтиране е необходимо зачистване на опорните елементи. Преди нанасяне на порцелана, металната контрукция се подлага на обезмасляване и загряване в пещ за получаване на т.нар. окисен слой, необходим за осъществяване на химическата връзка между метала и грунд масата. Фирмата производител на металната сплав предоставя списък със съвместими керамики за естетизиране на конструкциите. Следват последователно изпичане и нанасяне на дентинови и емайлови керамични маси до получаване на задоволителен краен резултат.

Резултати и обсъждане:

Принтираната метална конструкция беше абсолютно точна по препарационните граници. Получените тънки вертикални нишки бяха част от опорната база, създадена софтуерно, фиг. 2 и 3. Премахването им се извърши чрез метален сепаратор.

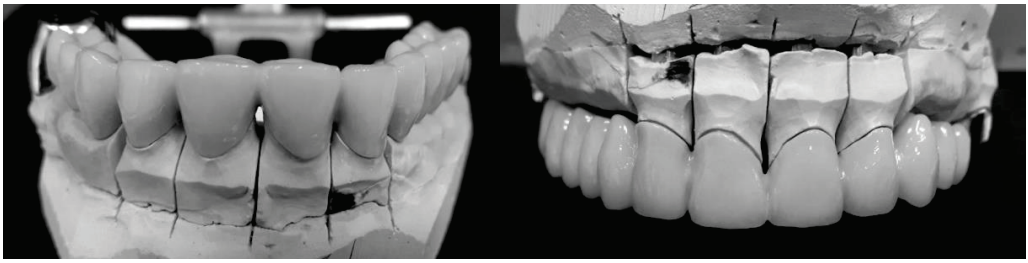


Фиг. 2. Метален скелет, получен по 3D принтерна технология DMP – вестибуларен изглед



Фиг. 3. Метален скелет, получен по 3D принтерна технология DMP – палатинален изглед

След тяхното изрязване, металният скелет бе напълно готов за процедурите, свързване с нанасянето на керамичните маси. Готовата мостова конструкция бе с отлична адаптация и естетика, фиг. 4 и 5.



Фиг. 4. Мостовата конструкция след нанасяне на керамичните маси

Принтирането на метална сплав за конструкция, подлежаща на постоянен контакт с живи тъкани се извърши по DMP методика, приета за биометодика (2, 3, 4, 5).

Фиг. 6. Мостовата конструкция след нанасяне на керамичните маси

Комбинацията от класически метод на работа (нанасяне на керамичните маси) и иновативен метод (3D принтерна технология) се оказа сполучлива. Съчетаха се прецизноста на металния скелет да приляга плътно по препарационните граници и естетичния ефект на керамичните маси. Постигна се много добра естетика и функция.

Благодарности: Изследването се извърши по проект ДПДП 12/ 2018 г. и се финансира от МУ – Пловдив.

Библиография:

1. Berman, Barry. "3-D printing: The new industrial revolution." *Business horizons* 2012; 55(2): 155-162.
2. Dikova T, Dzhendov D, Simov M, Katreva-Bozukova I, Angelova S, Pavlova D, Abadzhiev M, Tonchev T. "Modern trends in the development of the technologies for production of dental constructions." *J of IMAB*. 2015 Oct-Dec;21(4):974-981.
3. Munaz A, Vadivelu R, John J, et al. Three-dimensional printing of biological matters. Journal of Science: Advanced materials and devices, 2016(1): 1-17.
4. Bakova D, Kilova K, Semerdjieva M. “Application of bioprinting in contemporary medicine - review” *Knowledge – International Journal*, 31.4 (2019): 1099-1102.
5. Chia, Helena N., and Benjamin M. Wu. "Recent advances in 3D printing of biomaterials." *Journal of biological engineering* 2015; 9(1): 4.
6. Food and Drug Administration. (2017). Use of International Standard ISO 10993-1, Biological Evaluation of Medical Devices—Part 1: Evaluation and Testing within a Risk Management Process. 2016.
7. Guvendiren, M., Molde, J., Soares, R. M., & Kohn, J. Designing biomaterials for 3D printing. *ACS biomaterials science & engineering*, 2016; *2*(10): 1679-1693.
8. https://www.3dsystems.com/3d-printers/prox-dmp-200-dental
9. Bishop E, Mostafa S, Pakvasa M, et al. 3D bioprinting technologies in tissue engineering and regenerative medicine: current and future trends. Genes & Diseases, 2017; (4): 185-195.

Кореспондиращ автор:
Др. Добромира Шопова, дм
Факултет по дентална медицина, МУ - Пловдив
dent.shopova@gmail.com

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

КОБАЛТ-ХРОМОВИ ОПИТНИ ТЕЛА ПО 3D ПРИНТЕРНА ТЕХНОЛОГИЯ

Добромира Шопова1, Таня Божкова1, Диян Славчев2
1 – асистент в катедра „Протетична дентална медицина", Факултет по дентална медицина, Медицински университет – Пловдив, България
2 – професор в катедра „Протетична дентална медицина",Факултет по дентална медицина, Медицински университет – Пловдив, България

COBALT-CHROMIUM EXPERIMENTAL UNITS BY 3D PRINTER TECHNOLOGY

Dobromira Shopova1, Tanya Bozhkova1, Diyan Slavchev2
1 – assistant professors in Department of "Prosthetic Dentistry", Faculty of Dental Medicine, Medical University – Plovdiv, Bulgaria
2 – professor in Department of "Prosthetic Dentistry", Faculty of Dental Medicine, Medical University – Plovdiv, Bulgaria

Abstract

Introduction: Additional manufacturing or 3D printing is based on layered placement of different materials. Cobalt-chromium alloys can be used in this technique. These alloys are suitable for long-term use with the oral cavity and compatible with other aesthetic materials - ceramics, polymers and others.

Purpose: To demonstrate different ways of experimental units positioning on the metal plate in 3D cobalt-chromium alloy printing.

Materials and methods: 3D printer technology was used to create the experimental units. ***LaserForm CoCr dental*** material was used, which is a cobalt-chromium nickel-free alloy for direct metal printing. The subject was printed using a ***ProX® DMP 200 Dental system***. The experimental units were rotated in four directions.

Results: Printed objects mainly differed on the support elements. The best result was obtained with the base positioning of the supports, and most notably with the occlusal one. The quality of vestibular and proximal placement was the same.

Conclusion: Support element can be placed in different directions depending of the purpose.

Key words: 3D printing, metal alloys.

Въведение: Адитивното производство или 3D принтирането на обекти е технология, позната от 80-те години на миналия век и прилагаща се основно за технически цели. Голямо развитие се наблюдава последните години с внедряването ѝ в медицината, което наложи въвеждането на стандарти за качество към прилаганите материали и методики (Bakova, 2019, Michalski, 2014). Прилагат се и законови разпоредби до колко и какви обекти да се принтират (Food and Drug Administration, 2017, Di Prima, 2015). Материалът ***LaserForm CoCr dental*** преставлява кобалт-хромова сплав несъдържаща никел. Никелът е химичен

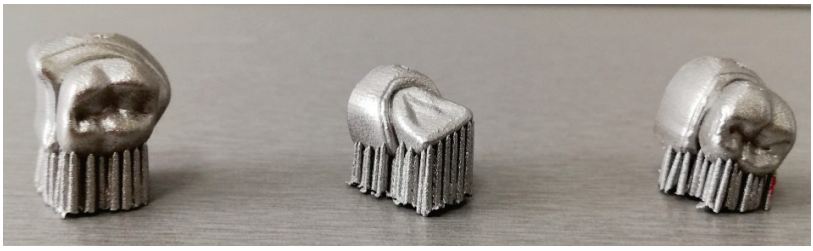
елемент с висок алергизиращ потенциал, който го прави опасен за дългосрочна употреба (Derakhshanfar, 2018, Christensen, 2017). Методиката на принтиране DMP (Direct Metal Printing) се описва като изключително точна, получената повърхност е плътна, с минимални неравности до 5 μm при оптимална скорост (Ladd, 2013, Thomas, 2009).

Цел: Изработване на опитни образци при различно позициониране на опорните елементи чрез 3D принтиране с кобалт-хромови сплави.

Материал и методи: За основа на изследването се използва частично обеззъбен фантомен модел ***Frasaco Dental Model A-3***, който се сканира с интраорален скенер на 3 Shape. Чрез софтуерна обработка се „изрязоха“ горен десен първи молар, горен десен централен резец и долен ляв втори молар върху база с обща височина 13 mm. Файловете се запазиха във формат DICOM, позволяващ принтирането им на апарат ***ProX® DMP 200 Dental system***.

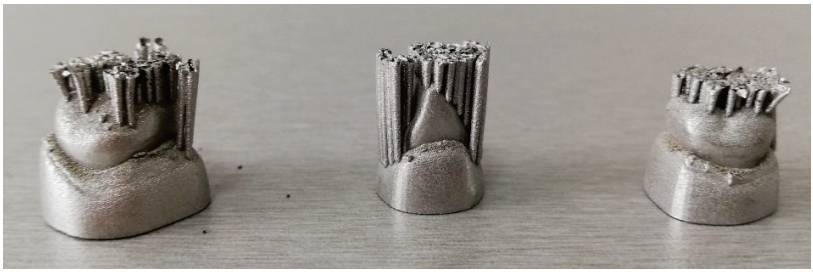
Позиционирането на обектите се извърши ръчно, с поставяне и завъртане на опорните елементи, т нар. съпорти. Те бяха неплътни, с дебелина 1 mm, което позволява лесното им премахване без помощта на сепаратор. Приложиха се 4 позиции – откъм базата, от вестибуларно, от апроксимално и от оклузалната повърхност, фиг. 1, 2, 3 и 4.

Фиг. 1. Опитни тела с опорни елементи, разположени на базата.



Фиг. 2. Опитни тела с опорни елементи, разположени на вестибуларната повърхност.

Фиг. 3. Опитни тела с опорни елементи, разположени апроксимално.



Фиг. 4. Опитни тела с опорни елементи, разположени оклузално.

Резултати и обсъждане: Софтуерната обработка и подготовката на файловете позволява различна позиция и брой на опорните елементи. За предпочитане е поставянето им далече от зоната с най-голяма търсена точност (7, 8). Така изработените опитни тела се различаваха основно по опорните елементи. Най-добър резултат се получи при базовото поставяне на съпортите, при което неравностите бяха разположени далече от интересуващата ни част и позволяваше извършване на обстойни измервания. Най-неудачно се оказа оклузалното поставяне. Около 2/3 до 3/4 от зъбните повърхности бяха покрити със съпорти, чието премахване изискваше и допълнителна обработка на повърхността (заглаждане, полиране), водещо до промяна на зададения размер. Идентично бе качеството при вестибуларното и апроксималното поставяне. Около половината от частите на зъбната коронка бяха покрити с опорни елементи, което след почистване и полиране доведе до намаляване на размера. Поради привидно гладката, но неполирана повърхност на свободните от съпорти част, е добре да се предвиди увеличаване размера на обектите в зависимост от планирания начин на полиране – механично, химично, смесено (2, 4).

От предложените 4 варианта на позициониране на опорните елементи, най-сполучлив начин на разположение се оказа базовото прилежание, поради ненарушаването целостта на обекта.

Благодарности: Изследването се извърши по проект ДПДП 12/ 2018 г. и се финансира от МУ – Пловдив.

Библиография:

1. Bakova D, Kilova K, Semerdjieva M. “Application of bioprinting in contemporary medicine - review” *Knowledge – International Journal*, 31.4 (2019): 1099-1102.
2. Michalski, M. H., & Ross, J. S. (). The shape of things to come: 3D printing in medicine. *Jama*, 2014; *312*(21): 2213-2214.
3. Food and Drug Administration. (2017). Use of International Standard ISO 10993-1, Biological Evaluation of Medical Devices—Part 1: Evaluation and Testing within a Risk Management Process. 2016.
4. Di Prima, M., Coburn, J., Hwang, D., Kelly, J., Khairuzzaman, A., & Ricles, L. Additively manufactured medical products–the FDA perspective. *3D Printing in Medicine*, 2015; *2*(1): 1.
5. Derakhshanfar S, Mbeleck R, Xu K, et al. 3D bioprinting for biomedical devices and tissue engineering: A review of recent trends and advances. Bioactive Materials 2018; (3): 144-156.
6. Christensen, A., & Rybicki, F. J. Maintaining safety and efficacy for 3D printing in medicine. *3D printing in medicine*, 2017; *3*(1): 1.
7. Ladd, Collin, et al. "3D printing of free standing liquid metal microstructures." *Advanced Materials* 25.36 (2013): 5081-5085.
8. Thomas D. The development of design rules for selective laser melting [PhD thesis]. [Cardiff]: University of Wales Institute; 2009, 318 p.

Кореспондиращ автор:
Др. Добромира Шопова, дм
Факултет по дентална медицина, МУ - Пловдив
dent.shopova@gmail.com

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

КЛАСИЧЕСКИ И СЪВРЕМЕННИ ЧАСТИЧНИ СНЕМАЕМИ ПРОТЕЗИ

Стоян Янков, Рима Атаир, Боян Павлов
Медицински университет Пловдив,
Факултет по дентална медицина,
Катедра протетична дентална медицина

CLASSICAL AND MODERN PARTIAL REMOVABLE DENTURES

Stoyan Yankov, Rima Atair, Boyan Pavlov
Medical University Plovdiv, Faculty Of Dental Medicine,
Department Of Prosthetic Dental Medicine

Abstract
Introduction**.** The partial dentures have undergone significant evolution as a method of treating the dental arch defects (DADs). After the introduction of the acrylic polymerin dentistry, the next major step in the removable prosthodontics is the model casting technology, which allows the production of cast metal removable dentures. In the most recent times, to overcome some drawbacks of the existing dentures, thermolactic denture base materials and soft relining materials have been introduced.
Types of partial removable dentures. The classical partial acrylic denture with wire clasps has the widest indications to use in compare to the rest of the dentures - for all types of DADs, from one missing to one remaining tooth. This type of denture has a relatively simple laboratory protocol and is subject to repairs and relining. Its lower cost than other dentures makes it affordable and social.
The cast metal with clasps or precision attachments has more specific indications and more limited use than the acrylic, but has a number of qualities, which makes it superior in many ways. Undisputed advantages are the ability to transfer the occlusal load denture-tooth and denture-tissue and it spares the periodontal tissues of the abutment teeth.
The thermoplastic polymers and soft re-fabricating materials can be determined as the most recently introduced in in the removable prosthodontics. The former can be used as a method of choice in treating patients with allergies to the monomer in acrylic resin or to some of the components in the casting alloys. The variety of shades in this materials allows them to achieve optimal aesthetic effect even in the claps. Soft relining materials are indicated in patients with painful spots in the mucosa of denture bearing area.
Key words: removable prosthodontics, dentures, thermoplastic, cast metal

Въведение. Частичните протези са претърпяли значителна еволюция като метод на лечение на дефектите на зъбните редици (ДЗР). След въвеждането на акриловия полимер в

стоматологията през 1936 година, следващата голяма стъпка в подвижното протезиране е технологията на моделното леене, която позволява изработването на скелетирани подвижни протези с лети куки.[1] В най-съвременен план, за преодоляване на някои от недостатъците на досегашните протези, са въведени термоластичните протезни материали и меките ребазиращи материали. [2, 3]

Видове частични снемаеми протези.

Класическата частична плакова протеза с огънати куки има най-широки показания за използване, в сравенение с останалите протези – при всички видове дефекти на зъбните редици ДЗР, от един липсващ до един останал зъб. Тя има сравнително лесен лабораторен протокол и подлежи на поправки и ребазация, не изисква специална подготовка на протезното поле. Протезният базис се изработва от топлополимеризираща акрилова пластмаса, а куките от огъната стоманена тел. По-ниската ѝ себестойност от другите протези я прави достъпна и масова. Като недостатъци могат да се посочат наличие на остатъчен мономер и раклащане на зъбите, носещи куки. Последното се дължи на еластичността на стоманенета тел и активното прилягане куките по зъбната повърхност. Не са единични и случайте, при които оцветителят в пластмасата предизвиква алергични рекации у пациента. [4]

Скелетираната протеза с лети куки или специални опорно задръжни средства има по-специфични показания и по-ограничено приложение от плаковата, но притежава редица качества, с които мнгократно я превъзхожда. Безспорни предимства са способността за предаване на дъвкателното налягане по физиологичен и смесен път и щадящият ефект спрямо пароднта на носешите зъби. Отсъствието на цяла небцова плака пък подобрява комфорта при носене, не възпрепятства говорната функция, както достигането на храна и напитки до рецепторите по небцето. [5]

Въпреки необходимостта от идндивидуален подход към всеки клиничен случай, планирането на частичните протези се подинява на някои общи правила. [6] Според Балабанов конструирането на този вид протези има за цел да пренастрои дъвкателните сили до поносими за парадонта на носещите зъби стойности. За да се постигне това трябва да се спазва постановката за функционално-механично равновесие на пародонта.

В съвревменната практика хром-кобалтовата сплав и титаният са едни от най-разпространените за моделно леене при частични протези. [7, 8] Въпреки че титаният е познат като биосъвместим материал, той причинява възпалителни рекации при 0,6% от пациентите. [9, 10, 11] Освен хиперсензитивност, други нежелани рекации към металния скелет могат да бъдат патогалванизъм, остеолиза на носещите зъби, образуване на биофилм, както и влошена естетика заради металните куки. [12]

Като най-последно въведени в подвижнто зъбопортезиране могат да се определят термопластичните полимери и меките ребазиращи материали. Терминът термопластични протезни материали обединява няколко групи материали с различна химична структура: полиамиди, ацетали - полиоксиметилен, безмономерни акрилови пластмаси, Полиолеофинови, Полиестери.

За алтернатива на акриловите пластмаси, през 1950 година се създават найлоновите полиамиди. Това са термопластични полимери или термопластите. Те са вид пластмаса, която може обратимо чрез нагряване да преминава във високоеластично състояние. Използваните в денталната медицина термопластични материали са композитни вещества /кополимери/, притежаващи термопластични свойства и пълнители, които определят цветоустойчивостта на материала. За тези материали е характерно отсъствието на статъчен мономер, не съдържат токсични или алергични добавки, притежават висока биосъвместимост и способност да съхраняват формата си. Високата степен на пластичност,

точността при изработването и широката цветова гама, позволява да се разширят възможностите на частичното протезиране. [13, 14]
Термопластичният ацетал, на основата на полиоксиметилен притежава необходимата здравина, износоустойчивост и балансирана еластичност за да бъде подходящ при израбоитването на безметалени скелетирани протези. Други негови положителни качества са стабилна форма и размери, абразионна устойчивост и биологична съвместимост. Разнообразната цветова гама позволява постигане на оптимален естетичен ефект дори на куките. [15, 16]

Меките ребазиращи материали са предназначени за ребазиране (подплатяване) на лигавичната част на протезата, изработена от твърда пластмаса. Те са показани при пациенти с болезнени зони по протезното поле, за изработване ектопротези и спортни шини. Биват акрилови, винилови и силиконови. [2]

Заключение.
Задълбочените изледвания на протезните мариали до този момент показват, че все още не е намерен съвършеният материал, но с напредването на технологиите и въвеждането на съвременни полимери, клиницистите имат по-широки възможности за избор при частичното протезиране.

Литература.
1. Ст. Иванов. Грешки в технологията на хром-никеловите стомани в стоматологията. Стоматология. София 1997; №5: 328-331. ISSN 0491-0982.
2. Hristov, I., D. Slavchev, D. Shopova, L. Grozev, B. Chuchulska. Application of soft relining materials by dentists – a pilot study. J of IMAB, 2017, 23 (4): 1721-1725.
3. Chuchulska, B., St. Yankov, I. Hristov, Sv. Aleksandrov Thermoplastic Materials in the Dental Practice - A Review. IJSR, 2017, vol.6 (12): 1074-1076.
4. Mojon P, Rentsch A, Budtz-Jorgensen E. Relationship between prosthodontic status, caries, and periodontal disease in a geriatric population. Int J Prosthodont 1995;8:564-71.
5. Г. Тодоров, Д. Славчев, Д. Шопова, И. Христов, Т. Божкова. Ръководство за практически упражнения по пропедевтика на протетичната дентална медицина. МУ – Пловдив, Пловдив 2018. ISBN: 9786192370091.
6. Campbell SD, Cooper L, Craddock H, Hyde TP, Nattress B, Pavitt SH, Seymour DW. Removable partial dentures: the clinical need for innovation. J Prosthet Dent. 2017 Sep 1; 118(3):273-80.
7. Becker CM, Kaiser DA, Goldfogel MH. Evolution of removable partial denture design. J Prosthodont 1994;3:158-66.
8. Ohkubo C, Hanatani S, Hosoi T. Present status of titanium removable dentures-a review of the literature. J Oral Rehabil 2008;35:706-14.
9. Egusa H, Ko N, Shimazu T, Yatani H. Suspected association of an allergic reaction with titanium dental implants: a clinical report. J Prosthet Dent 2008;100:344-7.
10. Müller K, Valentine-Thon E. Hypersensitivity to titanium: clinical and laboratory evidence. Neuro Endocrinol Lett 2006;27(suppl 1):31-5.
11. Sicilia A, Cuesta S, Coma G, Arregui I, Guisasola C, Ruiz E, et al. Titanium allergy in dental implant patients: a clinical study on 1500 consecutive patients. Clin Oral Implants Res 2008;19:823-35.
12. Douglass CW, Watson AJ. Future needs for fixed and removable partialdentures in the United States. J Prosthet Dent 2002;87:9-14.
13. Davis JR. Biomaterials for dental applications. In: Handbook of materials for medical devices. Materials Park: ASM International; 2003:195-220.

14. Alla RK, Swamy R, Vyas R, Konakanchi A. Conventional and contemporary polymers for the fabrication of denture prosthesis: part I-overview, composition and properties. Int J Appl Dent Sci 2015;1:82-9.
15. Lekha K, Savitha NP, Meshramkar R, Nadiger RK. Acetal resin as an esthetic clasp material. J Interdisciplin Dent 2012;2:11-4.
16. Savitha PN, Lekha KP, Nadiger RK. Fatigue resistance and flexural behavior of acetal resin and chrome cobalt removable partial denture clasp: an in vitro study. Eur J Prosthodont 2015;3:71-6.

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

ИЗСЛЕДВАНЕ ИМБИБИЦИЯТА НА ДВА ВИДА ГЪВКАВИ ПЛАСТМАСИ

Божана Чучулска, Стоян Янков, Йоана Георгиева, Светлин Александров
Медицински университет Пловдив, Факултет по дентална медицина, Катедра протетична дентална медицина

STUDY OF THE IMBIBITION OF TYPES OF FLEXIBLE RESINS

Bozhana Chuchulska, Stoyan Yankov, Yoana Georgieva, Svetlin Aleksandrov
Medical University Plovdiv, Faculty Of Dental Medicine, Department Of Prosthetic Dental Medicine

Abstract.
Background: Polymeric dentures located in the oral cavity are exposed to a complex of factors: physical, chemical, biological. These restorations are used in an aggressive chemical environment such as the saliva. The constructions made of thermoplastic materials spend in the mouth a long period of time and the water resistance is very important. Moisture resistance refers to the ability of thermoplastic polymers to retain their properties in long-term exposure to a wet environment.
Aim: In vitro study of the imbibition of two types of flexible resins in artificial aging and different storage regimen during the study.
Materials and methods: It was used 216 test samples, made from polyamide injection moulded resins Thermosens (Ts) and Biosens (Bs).
All test samples were divided into three groups:

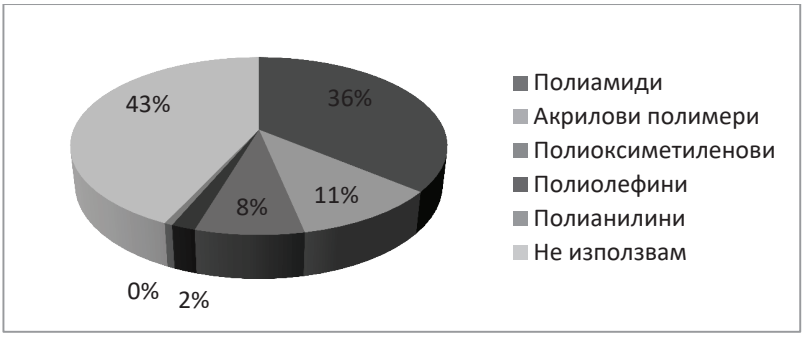
- Group I (Control group) - consisting of 36 test samples for each type of material, that is not exposed to artificial aging or a wet environment;
- Group II - consisting of 36 test samples for each type of material, that were artificially aged through dehydration. (In the period between the phases, the group II samples were stored in a dry glass container at room temperature).
- Group III - specimen were subjected to artificial aging without dehydration. (Between the individual thermocycling phases the group III samples were stored in a glass container with distilled water);

It was used the LTC 100 (LAM Technologies, Italy) apparatus for the artificial aging of the test samples of thermoplastic materials
Before conducting the individual tests, the diameter of each specimen was measured with a digital caliper.
Results and discussion: The thermocycling and the storage in a dry environment of the samples results in a change in the volume of the diameter, manifesting as an increase in Bs and little less in Ts.
The thermocycling and the storage in a wet environment greatly affects the size of the diameter for all materials observed. The highest water absorption was recorded at Bs.

Conclusion: The storage of injection moulded thermoplastic resins - wet or dry environments, between individual cycles of artificial aging is essential for their imbibition and preservation of their properties. The research we conducted focuses on keeping them in a dry environment between aging cycles to reduce water absorption.
Key words: imbibition, flexible resins, dentures

Увод: Протезните конструкции, намиращи се в устната кухина са подложени на въздействието на комплекс от фактори: физични, химични, биологични. Тези конструкции се изпползват в условията на агресивна химична среда, каквато е слюнката, те са подложени и на силно механично въздействие по време на дъвкателния процес. От друга страна материалите, от които са изработени конструкциите оказват силно въздействие върху средата в устната кухина и на организма като цяло. [1] Съвременните методи на изследване дават възможност да се получи пълна представа за свойствата, структурата, строежа на материалите и взаимодействието им с други материали, и биологични среди. Оценката на качествата на материалите има огромно значение при приложението им в денталната практика. Имбибицията е явление, което силнно влияние върху качетвата на материала. [2]

Според резутатите на едно предварително проведно от нас изследване, най-често използваната група термоластични протезни материали сред българските лекари по дентална медицина са полиамидите /Диаграма 1/



Диаграма 1. Най – често използвана група термоплатични протзни материали сред българските лекари по дентална медицина.

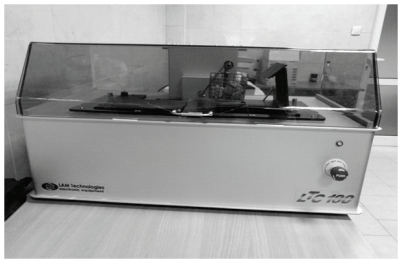
Цел. Изследване на водопоглъщаемостта на две полиамидни смоли Thermosens (Ts) и Biosens (Bs) при изкуствено състаряване.

Материал и методика. За изследване на имбибицията на опитни тела от полиамидни термопластични протезни материали след изкуствено състаряване използвахме предложената от нас методика, както и други подобни предложени методики. [4, 5, 6] Образците от опитните тела бяха разделени в 3 групи като всяка група е беше представена от 36 броя за всеки материал:

- Контролна група - I^{ва}, не е подложена на изкуствено състаряване, както и на други въздействия;
- Група – II^{ра}, подложена на изкуствено състаряване със съхранение на образците в суха среда;
- Група – III^{та}, подложена на изкуствено състаряване със съхранение на образците във влажна среда;

Опитни образци размер на епруветката,заложен в кюветната форма,като е взето под внимание свиваемостта при инжектиране на материала: диаметър 1,5мм и дължина 5мм /Фиг. 1/. За изкуственото състаряване на опитните тела от полиамиди използвахме апарата LTC 100 (LAM Technologies, Italy), същият е наличен в Катедра „Протетична дентална медицина" – Медицински университет Пловдив /Фиг. 2/.

Фигура 1. Вид на опитните образци



Фигура 2. Апарат за термоциклиране LTC 100

Избрани бяха следните параметри на термоциклиращия режим: температурен диапазон 5 –55^{0}C и престой на образците във всяка вана за 30 секунди и междинно време на съхнене 30 секунди, с общ брой на циклите – 5000. Общият брой на термоциклите беше разделен на 20 фази с по 250 цикъла и продължителност на една фаза 24 часа, като в периода между отделните фази опитните тела бяха съхранявани по следния начин:

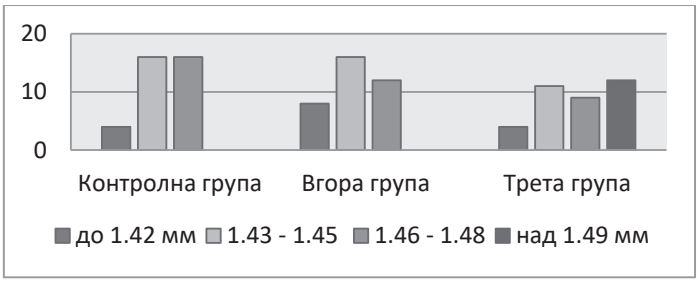
- Образците от II^{ра} група между отделните фази на термоциклиране бяха съхранявани в сух стъклен контейнер на стайна температура и продължителност на една фаза от 24 часа. /фиг. 3/;
- Образците от III^{та} група между отделните фази на термоциклиране бяха съхранявани в стъклен контейнер с дестилирана вода на стайна температура и продължителност на една фаза също от 24 часа. /фиг. 4/

Фигура 3. Оптни образци в сух контейнер

Фигура 4. Опитни образци в контейнер с H_2O

Измерването на опитните образци беше продиктувано от факта, че съхранинието им между отделните фази на термоциклиране може да се осъществи при различни условия и изследването налагаше да се уточни дали е настъпила промяна в техните размери, а също и спрямо тези на контролната група. При статистическата обработкана събраната първична ифомация бяха използвани богатите възможности на медицинската статистика. Показатели за относителните величини– екстензивни, интензивни и показатели за нагледност.

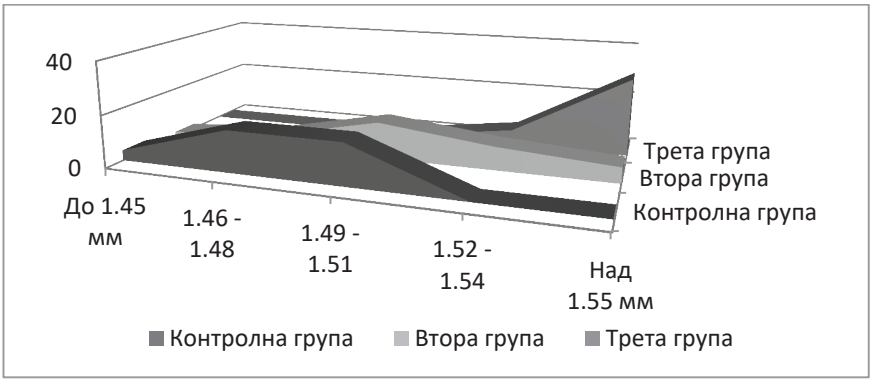
Резултати и обсъждане: Данните от проведеното наблюдение при опитните образци в трите групи, изработени от Thermosens са показани в Диаграма 2.



Диаграма 2. Размер на изследваниете образци от Thermosens.

Трите проучвани групи от изследваните образци не се различават съществено по диаметъра на техния размер. Получените опитни образци от Ts от контролната група са със средни стойности на размерите 1.44 мм. определят свиваемостта на материала под 1%. Нашето наблюдение констатира значително по-голяма процентно свиване от посоченото. Стойностите на измерените диаметри във втора група са почти единични с тези от контролната. Този факт говори за липса на промени, в резултат на процеса на изкуствено състаряваане. Констатирано е само известно различие при трета група, където размера на отделните единици на проучване е в най-големи граници – от 1.42 мм до 1.49 мм. Нарастването на размера на диаметъра говори имбибиция, която е в рамките на 1.5% и би могла да се определи като минимална.

Получените резултати от проведеното изследване на образците от Biosens са представени на Диаграма 3.



Диаграма 3. Размер на изследваните образци в трите групи, изработени от Biosens

Разпределението на изследваните образци по групи показва, че отделните единици на проучването са с различен размер:

- За контролната група те са в границите от 1.45 до 1.51 мм. Средната стойност е в рамките на 1.48 мм. За тази група е налице полимеризационно свиване, определящо се над стандартите.
- При втора група са в най-широки граници – от 1.45 до 1.55 мм. В тази група се наблюдава нарастване на размерите на диаметъра, рамките на 1,5% спрямо контролната група.
- Трета група е с най-високите граници – 1.52 до 1.55+ мм. Нарастването на измерените стойности са 6.8% спрямо контролната група и 6.7% спрямо втора група. В тази

наблюдавана група е констатирана значителна имбибиция и това потвърждава за всички полиамидни материали, че начина на съхранение е фактор.

Термоциклирането и съхранението в суха среда на образците води до промяна в обема на диаметъра, състоящо се в увеличаване на обема при Bs и по-малко при Ts. Получените резултати се подтвърждават и други подобни проучвания. [3, 7, 8]

Заключение: Получените резултати от сравнението между отделните групи потвърждават нашата констатация, че изкуственото състаряване и начина на съхранение на полиамидните термопластични материали оказват влияние върхукачествата на тези материали.

Библиография:

1. Шуторминский, В. Г. Результаты сравнительных исследований физико-механических свойств полипропиленовых и акриловых пластмасс. Інновації в стоматології, 2015, 1.
2. Иванов, Ст.,Т. Дражев. Гъвкави пластмаси. Пловдив: Екзакт 93; 2019. ISBN: 978-954-92276-6-6.
3. Cucci AL, Vergani CE, Giampaolo ET, Afonso MC. Water sorption, solubility, and bond strength of two autopolymerizing acrylic resins and one heat-polymerizing acrylic resin. J Prosthet Dent 1998;80:434-8.
4. Hristov, I., D. Slavchev, S. Yankov, B. Chuchulska, St. Zlatev. Influence of different ways of treatment on hardness of soft relining materials IJSR, 2017, vol.6 (7): 1769-1772.
5. Hristov, I., D. Shopova, T. Bozhkova, L. Grozev, V. Hadjigaev. A simple method for increasing the bond strength between the denture base and soft relining material – an in vitro study. IJSR, 2017, vol.6 (8): 932-935.
6. Hristov, I., B. Pavlov, D. Ivanova, St. Hristov. The effect of relining on the fit and stability of complete dentures – an in vitro and in vivo study. – Journal of IMAB - Annual Proceeding (Scientific Papers), 2006, book 2, 25-27.
7. Ferracane JL. Hygroscopic and hydrolytic effects in dental polymer networks. Dent Mater 2006;22:211-22.
8. Hamanaka, I,M. Iwamoto, L. Lassila, P. Vallittu, H. Shimizu & Y. Takahashi. Influence of water sorption on mechanical properties of injection-molded thermoplastic denture base resins. Acta Odontol Scand.2014. 72:859-865.

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

ПАРАМЕТРИЧЕН ДИЗАЙН НА ШРИФТОВЕ: ИСТОРИЧЕСКИ ПРЕГЛЕД, МЕТОДОЛОГИЯ И СЪВРЕМЕННИ ТЕНДЕНЦИИ.

Виктор Новак
АМТИИ „Проф. Асен Диамандиев" – Пловдив

PARAMETRIC TYPE DESIGN: HISTORIC OVERVIEW, METHODOLOGY AND CURRENT PRACTICES

Wiktor Nowak
AMDFA „Prof. Assen Diamandiev" - Plovdiv

Abstract
Typefaces are complex systems of interrelated parts in which the form of a single letter is secondary to the overarching organizational logic. The following article presents a historic overview of the varying parametric strategies applied to the problem of type design. A categorization of the various methods based on common strategies is proposed, as well as possible venues for future exploration. The parametrization options of each technique is evaluated with respect to a future generative model as well as their immediate application in the practice of type design.
Key words: type design, parametric design, historic overview

Въведение
Шрифтът е система от взаимосвързани елементи управлявани от общи организиращи параметри. Настоящата статия има за цел да предостави исторически обзор на по-значимите разработки в областта на параметричния дизайн на шрифта, както и да начертае обещаващи насоки за последващи изследвания.
Методи
Различните системи са подредени по хронологичен ред, според годината на първата публикация описваща метода или информация в наличната литература. Предложена е класификация според общи характеристики, както и анализ на силните и слабите страни, разкриващ насоки за бъдеща работа. Историческият обзор е последван от анализ на общите тенденции и открояващи се методи. Терминологията описваща съставните части на буквите е базирана на Йончев.

Исторически обзор

ITSYLF – 1968, Mergler & Vargo
Един от първите опити за компютърно асистиран дизайн на шрифт – основна пречка пред авторите представляват ограничения обем памет и скорост на изпълнение на програмата при ранните компютри. Системата е замислена като интерактивен асистент при дизайна на шрифт, в който обратната връзка е осъществена чрез плотер, който чертае резултатите от въведените стойности (като показателна за характера на цялата азбука е избрана буквата „E"). **(Mergler, 1968)** Наборът от автоматично генерирани форми е ограничен до 26 главни букви от латинската азбука (Q и J са изключени заради приликите с O и I, както и поради свободата при графичното оформяне на опашката).

Основни заслуги представляват опита за систематизация на главните букви според изграждащите елементи, разглеждането на шрифта като система от взаимосвързани елементи и породената от това структура, като авторите черпят вдъхновение от теоретичния труд на шрифтови дизайнери **(Zapf, Goudy, Dwiggins**).
Авторите посочват пет „класа“ букви, съответно, клас едно: “E, F, H, I, L, T” (хоризонтални и вертикални греди), клас две: “A, K, M, N, V, W, X, Y, Z” (съдържащи полегати греди), клас три: “B, D, O, P, R, U” (комбинация от греди и обли части), клас четири: “C, G, S” (изискващи по-сложни процедури за генериране), клас пет: J и Q (тук основен проблем представлява опашката на буквите, която според авторите не се поддава на конкретна параметризация).
Облите части на буквите са генерирани на базата на суперелипси, по познатата формула: (X/A)F+(Y/B)F=1, което дава възможност за вариация между по-квадратна и по-закръглена форма. Преходът от гредите към облите форми при представените примери е прекалено груб.
Серифите също така са обект на две отделни функции, за полегати и вертикални греди и съответно такава за хоризонтални, като дължината на серифите, тяхната дебелина и спойката с гредите могат да бъдат променяни със съответните им стойности.

IKARUS – 1973, Peter Karow
Една от първите самостоятелни системи за дизайн на шрифт, която се използва и в практиката – наред с възможността за дигитализация, предлага и възможност за промяна на групи от глифи чрез универсални параметри като височина, ширина, хоризонтално и вертикално подравняване и наклон **(Ruggles, 1983).** Предлага се и интерполация на междинните стойности между различните начертания на един шрифт от светъл до тъст, както и автоматична заоблена и обемна версия на шрифта. Разтеглянето по ширина или височина предлага възможност за създаване на елементарни кондензирани и широки версии (без корекция на произхождащите от това деформации).

Character Simulated Design (CSD) – 1975, Philippe Coueignoux
Авторът си поставя за цел генерирането на шрифт с помощта на компютър, като търси съответствия между буквите в един шрифт, както и между най-често употребяваните за печат шрифтове. Шрифтът е разложен на елементарни съставни части, като се въвеждат граматически правила за тяхната комбинация и разположение в пространството, както и основни характеристики описващи елементарните съставни части. Отделни правила на пропорцията ръководят и взаимовръзката между параметрите на примитивните форми и на съставните букви. **(Coueignoux, 1975)**
Заслугата при описания метод не е толкова в неговата оригиналност, отново тук се стъпва на стандартни практики в дизайна на шрифт, а по-скоро в неговата изчерпателност и стремеж към формулиране на кохерентна система. Предложена е програма която генерира стандартните главни и малки букви от Латинската азбука на базата на формулираните правила, успешно пресъздаваща шрифтове от семействата на класицистичната антиква и преходните шрифтове, прави впечатление, че са пропуснати примери от по-ранната венецианска антиква, с характерна наклонена ос на контраста (ос II по Йончев), която би наложила допълнително разлагане на примитивните части. Принципът на перото е игнориран и подходът към конструкцията на буквата е модулен, с афинитет към повлияните от romain du roi преходни шрифтове и класицистична антиква с напълно вертикална ос.

ELF – 1978
David Kinderslay е известен типограф и калиграф, въпреки че работи и с изключително традиционни методи (букви дълбани в камък, монументална типография) той има редица иновативни приноси, сред които и система за оптично определяне на разстоянията между буквите. Системата ELF генерира серия от свързани полигони на базата на средна ос

начертана от оператор използващ светлинна писалка. **(Ruggles, 1983).** Средната ос и симулираното перо са подход който несъмнено е повлиян от опита на Киндерслей като калиграф и ученик на Eric Gill, на свой ред приемник на английската традиция започната с Eduard Johnston.

METAFONT – 1982

METAFONT е замислен като език който по изричен начин да дефинира конструкцията на буквите във всеки един шрифт, така че те да могат да бъдат генерирани от компютър.**(Knuth, 1982) Knuth** предполага, че фокусирайки се върху точните инструкции необходими за конструирането на буква или набор от букви, могат да бъдат направени изводи от които да се екстраполира цялата азбука, както и много други видове шрифт.

За тази цел се дефинират редица параметри като най-важен от тях е симулацията на перото – **Knuth** се консултира с **Hermann Zapf,** изявен калиграф и силен застъпник на калиграфското начало при шрифтовия дизайн. Графичната следа е представена чрез елипса преминаваща по водеща средна ос – обемът на буквите се получава когато елипсата опише контура следвайки координати свързани помежду си в дефинирана последователност. Изменяйки характеристиките на елипсата един шрифт може да варира от осев до безосев и съответно до шрифт с обърнат контраст наподобяващ *Кларендон*. Финалната форма може да бъде повлияна и от различни функции отнемащи от очертания обем, от допълнителни инструкции за напасване на контура, както и функции генериращи серифи. Като демонстрация на възможностите на системата Кнут създава фамилията от шрифтове *Computer Modern*, но **METAFONT** така и на намира приложение в по-широката практика на шрифтовия дизайн.

A Formal Approach to Lettershape Description for Type Design, 1983

Авторите надграждат работата **на D. Knuth** по METAFONT **(Ghosh, 1983)** като определят серия от правила за комбинация на елементарни компоненти изграждащи отделните букви. Формата се изгражда базирайки се на парадигмата на водеща централна линия и перо. Прави впечатление приликата с *CSD* на **Philippe Coueignoux**, който също формулира правила за взаимодействие на елементарни форми, иновативно е предложението за йерархия на параметрите (дървовидна структура), както и за описване на разположението на съставните части на една буква чрез графа на съседство.

Walker Typeface, 1995

Mathew Carter има редица приноси в шрифтовия дизайн, но *Walker Typeface* разработен за *Walker Art Center* **(Carter, 2012)** се нарежда сред най-авангардните му творби. Безосевият шрифт е замислен като модулна система от различни на вид серифи който се „закачат“ към основната конструкция на буквата. Модулната система дава възможност за множество интересни лигатури между буквите, както и за препратки към по-известните исторически шрифтови семейства (въпреки че основния шрифт е безосев). Прехода на серифите към главните греди е от рязък до плавен, серифите са тънки, дебели, шпахтеловидни. Системата е сложна тъй като оставя множество решения на крайния потребител.

Feature-Based Font Design Using Constraints

Статията на **Shamir & Rappoport** бележи повратен момент в параметричния дизайн на шрифта. Авторите разглеждат слабостите на предишните методи като идентифицират няколко причини довели до слабия интерес извън академичните среди – липсата на графична среда за манипулация на буквите и формите, както и прекаленото задълбаване в двете крайности на базираните на щрихи системи като METAFONT и от друга страна опитите за декомпозиция на глифите до примитивни форми и произтичащите от този редуктивистичен модулен подход ограничения **(Shamir, 1998).** Като стъпка отвъд простата манипулация на контура е припозната установената в типографията практика сходни,

конструктивни елементи на буквите да бъдат обособявани в семантични елементи и употребявани в творческата фаза на дизайна на шрифта.
Авторите предлагат система базирана на отличителни елементи (features), действаща двупосочно – конструкция на азбуката на базата на дефинирани елементи и автоматичното разпознаване на сходни елементи и тяхното обновяване за всички глифи, проблемът с граничните зони между съставните части е разрешен като взаимовръзката е реализирана на базата на ограничаващи функции, които запазват определени съотношения между точките по контура при параметричните му промени (паралелни точки, разстояние между две точки, ъгъл, и т.н), като по този начин на контролните точки е зададена различна степен на свобода. Взаимодействията между различните ограничаващи функции представени като насочен ацикличен граф с едно възможно решение за позиция **x** и **y** на всяка точка.

DaType, 1998
DaType **(Schneider, 1998)** е продължение на METAFONT (програмата използва METAFONT като растеризатор и като външен модул за разрешаване на конфликти при ограничаващите функции). Подобно на разработения от Shamir & Rappoport модел, тук също е формулирана серия от взаимовръзки и ограничаващи функции. В самата основа на системата са базови мерки, последвани от елементарни щрихи, които на свой ред изграждат композитни щрихи, докато най-накрая бъде изградена самата буква. Разликата със системата на Shamir & Rappoport е в изричното и постепенното изграждането на шрифта от най-малките му атомни елементи, подход който е по-близък до конструкцията на глифи от източната практика (Хангул, Хирагана, Ханзи) и сложния метод за тяхното правилно комбиниране на няколко нива – мерки, щрихи, топология, подходът напомня на парадигми от обектно-ориентираното програмиране при което всяко следващо ниво наследява характеристики от предишното. Въпреки твърдението на авторът, че базираният на щрихи модел е по-близък до практиката на дизайнерите на шрифт (нещо характерно за немската школа), избраният метод за постепенно и модулно сглобяване на буквата е далеч от практиката на повечето професионалисти в областта (манипулиране на контури).

Parameterizable fonts based on shape components, 2001
Модернизирана версия на **CSD,** буквите са представени като сложна комбинация от съставни елементи, на свой ред реализирани чрез компонентни форми, дефинирани от глобални параметри зависещи от категорията на шрифта, и други глобални за шрифта стойности, като местоположението на водещи линии на симетрия, ширината и съотношението на гредите и облите части, както и по групови и локални параметри **(Hu, 2001).** Сглобяването на отделните елементи при граничните области е улеснено от „режещи“ и „изтриващи“ функции, както и от генерирането на свързващи криви. Автоматичен алгоритъм разлага познати шрифтове на дефинираните компоненти и предоставя възможност за тяхната параметризация.

Parametric Learning by example, 2009
Метод базиран на невронни мрежи, като система за представяне на оси на параметризация на шрифта. Екстраполира гранични стойности и методи за конструкция на базата на ограничени на брой глифи от един шрифт, изграждайки база данни от възможни решения на базата на предоставените примери. Невронната мрежа следи движението на съвпадащи си контролни точки описващи контура при предоставените за обучение примери.**(Lau, 2009)**

Learning a manifold of fonts, 2014
Метод базиран на невронни мрежи, който генерира гладко многообразие на базата на 46 системни шрифта **(Campbell, 2014).** Многообразието се използва като ограничаваща стойност позволяваща квази-параметризация на шрифта. Промяната на контура в една

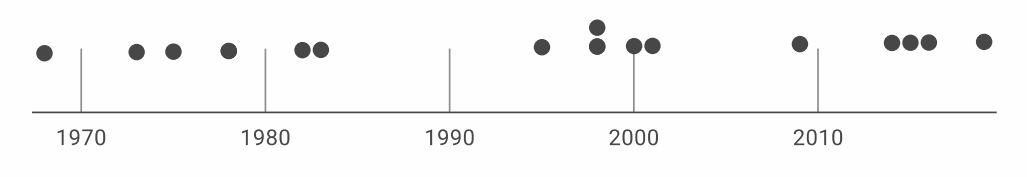
буква води до автоматично обновяване на останалите, което се явява операция по локализация на новия шрифт в многобразието според контура на променената буква.

Flexyfont, 2015
Метода използва невронни мрежи и елементарни компоненти. Предоставените за обучение примери се разлагат на семантични компоненти – скелет (водеща централна линия) по която се води щрих (формиращ греди и обли части на буквата) както и елементи на края на щриха като серифи, опашки и т.н., които след това се сглобяват отново според научените набори от правила за прехвърляне. Отделните шрифтове са представени като вектор на сходен набор от части, което позволява генерирането на нови стилове на базата на ограничен брой примерни букви **(Phan, 2015).**

LeMo, 2016
Параметризация на шрифта на базата на матрица-модул доказващ теоретизираната от автора връзка между текстура и ранния хуманистичен шрифт. Използва метафората на перото за начална фаза при разработката на шрифта, като предлага параметризация на различни стойности по дефинираната матрица-модул за малките букви, като горни и долни дължини, ширина и др. Авторът предлага и реконструкция на теоретизиран метод за определяне на междубуквените пространства, базиран на равномерната решетка на готическия шрифт и пренесен при генезиса на антиквата.**(Blokland, 2016)**

Higher Order Interpolation Curves (HOI), 2019
HOI е метод за нелинеарно интерполиране, използващ осите в *OpentType variable fonts* като средство за представяне на криви от произволна степен (**Kortemäki, 2019).** Методът се поддава на множество интерпретации и е по-скоро обещаващо решение за конкретната реализация на предишни парадигми в най-актуалната практика.

Заключение и бъдещи насоки



Фиг 1. Значимите разработки в областта на параметричния дизайн, по години.
Още от времето на Гутенберг създаването на шрифт е процес обвързан с технологичния прогрес. Различни пробиви са използвани за усъвършенстване на шрифтовия дизайн и продукция разглеждайки го през спецификата на своите методи. Информатиката предефинира шрифта като сложна система от свързани елементи, чиято параметризация е естествен резултат от употребата на дигитални средства в неговия дизайн и разпространение. Историческият преглед на по-значимите публикации в областта на параметричния дизайн на шрифт разкрива три периода с ясно изразени тенденции:

- **Ранен 1960-1990** с изявен обмен между специалисти в областта на информатиката и експерти в областта на шрифтовия дизайн като **Kindersley, Zapf.** Прави впечатление дълбокото уважение към традицията и направените справки с теоретичните трудове на *Dwiggins, Goudy, Tornielo и др.* Консултиращи с ясно изразено предпочитание към калиграфското начало, най-вероятно оказват силно влияние върху моделите използващи водеща централна линия, традиция която под една или друга форма не е изоставена и до наши дни. Оформя се и другото течение базирано на примитивни форми и набор от правила за тяхната комбинация.

- **Зрял период от края на 1990-2001** с все по-сложни методи за организация на елементите съставящи буквите и опит за усъвършенстване на правилата за тяхната комбинация чрез използване на ограничаващи функции, както и на все по-сложни правила за изтриване и комбиниране между различни елементи. Като най-рационален и съобразен с практиката на шрифтовия дизайн метод все още се откроява предложената от **Shamir & Rappoport** система, която успява да опише както логиката на перото и щриха така и семантичните компоненти използвани в шрифтовия дизайн.
- **Съвременен 2001 – 2019** Разработките в областта се ориентират към все по-опростени модели, някои от които не предоставят нищо ново освен гладка интерполация между множество шрифтове на базата на сляп анализ на контура.

Става ясно че невронните мрежи биха могли да бъдат използвани по далеч по-елегантен начин, на базата на по-изчерпателно формулирани модели и добре подбран тренировъчен набор от данни. **HOI** е иновативен метод, който предлага възможност за конкретна реализация на формулираните от **Shamir & Rappoport** концепции.

Използвана литература

1. Blokland, Frank Eduard, and Academie der Kunsten. "On the origin of patterning in movable Latin type: Renaissance standardisation, systematisation, and unitisation of textura and roman type." PhD diss., 2016.
2. Campbell, Neill DF, and Jan Kautz. "Learning a manifold of fonts." *ACM Transactions on Graphics (TOG)* 33, no. 4 (2014): 91.
3. Carter, Rob, Philip B. Meggs, and Ben Day. *Typographic design: Form and communication*. John Wiley & Sons, 2011.
4. Coueignoux, Ph. "Character generation by computer." *Computer Graphics and Image Processing* 16, no. 3 (1981): 240-269.
5. Ghosh, Pijush K., and Charles A. Bigelow. *A formal approach to lettershape description for type design*. No. STAN-CS-83-966. Department of Computer Science, Stanford University, 1983.
6. Hu, Changyuan, and Roger D. Hersch. "Parameterizable fonts based on shape components." *IEEE Computer Graphics and Applications* 21, no. 3 (2001): 70-85.
7. Kortemäki, Sami, Helmling, Akiem. "Case study: Higher Order Interpolation for Variable Fonts" https://www.underware.nl/case-studies/hoi/ (accessed July 1, 2019).
8. Knuth, Donald E. "The concept of a meta-font." *Visible language* 16, no. 1 (1982): 3-27.
9. Lau, Vincent MK. "Learning by example for parametric font design." In *ACM SIGGRAPH ASIA 2009 Posters*, p. 5. ACM, 2009.
10. Mergler, H. W., and P. M. Vargo. "One approach to computer assisted letter design." *Visible Language* 2, no. 4 (1968): 299-322.
11. Phan, Huy Quoc, Hongbo Fu, and Antoni B. Chan. "Flexyfont: Learning transferring rules for flexible typeface synthesis." In *Computer Graphics Forum*, vol. 34, no. 7, pp. 245-256. 2015.
12. Ruggles, Lynn. *Letterform design systems*. Department of Computer Science, Stanford University, 1983.
13. Schneider, Uwe. "DaType: a stroke-based typeface design system." *Computers & Graphics* 22, no. 4 (1998): 515-526.
14. Shamir, Ariel, and Ari Rappoport. "Feature-based design of fonts using constraints." In *International Conference on Raster Imaging and Digital Typography*, pp. 93-108. Springer, Berlin, Heidelberg, 1998.

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

ВЪЗРОЖДЕНСКИЯТ ГРАДСКИ ДВОР - ПРОТО-ОБРАЗ НА ГРАДСКОТО ЗЕМЕДЕЛИЕ КАТО СТРАТЕГИЯ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА КАЧЕСТВОТО НА ЖИВОТ НА ГРАДСКИТЕ ОБЩНОСТИ

арх. Нина Толева-Новак, УАСГ-София

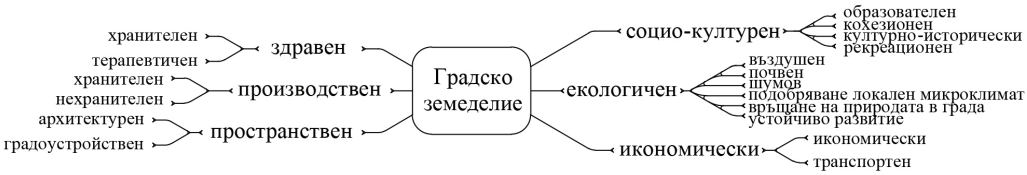
THE URBAN DOMESTIC YARD IN THE BULGARIAN REVIVAL - A PROTOTYPE OF URBAN AGRICULTURE AS A STRATEGY FOR IMPROVING THE QUALITY OF LIFE OF URBAN COMMUNITIES

Nina Toleva-Nowak, architect, UACEG - Sofia

Abstract
The current paper is part of the research project "Urban Agriculture as a strategy for improving the quality of life of urban communities" funded by the National Science Fund. The author explores the evolution of the morphology of the urban yard in the context of the changed socio-cultural and economic conditions during the Bulgarian Revival and the separation of the urban way of life as conceptually different. A comparison based on the spatial and functional characteristics of the urban revival yards in Kotel, Karlovo, Koprivshtitsa and Plovdiv were made within the framework of the various aspects of urban agriculture practices. As a result, the domestic yard during the Revival may be perceived as a prototype of the urban agriculture practices in Bulgaria. It signifies the social status and reflects the new lifestyle and need for better quality of life not just for the individual household, but on a larger urban scale.
Key words: urban agriculture; gardening practices; urban domestic yard

Увод, теоретична рамка и актуалност:
Градско земеделие (ГрЗ) е съвременен и социално значим феномен и представлява комплекс от дейности свързани с отглеждане в градски и крайградски условия на растения и животни за храна, нехранителни продукти като ароматични и декоративни растения, билки, дървесни продукти и аквакултури, както и вторичните свързани процеси - преработка, маркетинг, дистрибуция и др. Практикува се както от отделни индивиди, така и от колективи, върху частни, общински или държавни терени (градски ферми и стопанства, фермерски пазари и прочие). То има множество ползи, сред които отглеждане на хранителни продукти, екологични, образователни и социални, които оказват влияние върху различни социални групи и градски общности (Lohrberg et al., 2016).
ГрЗ има разнообразни аспекти (Фиг.1): здравен (по-екологична и висококачествена продукция, повишаване на физическия тонус и подобрение на общия здравен статус), социо-културен (образователни мероприятия, кохезия на различни групи, поддържане на традиции и практики в културно-исторически план, практикуване на ГрЗ за хоби и рекреация), икономически (подпомагане осигуряването на храна и допълнителни доходи и намаляване на разходите по транспорт на продукцията чрез съкращаване на пътя на храната), екологичен (намаляване на въздушно, почвено, шумово замърсяване и

последващо подобряване на локалния микроклимат, активно връщане на природата в града и постигане на устойчиво развитие), пространствен (отчитането на архитектурни и урбанистични специфики на практиките на ГрЗ), производствен (хранителни и нехранителни продукти). Така ГрЗ се явява “структурно вградено в градската среда, в социалния и културен живот, икономиката и метаболизма на града“ (Lohrberg et al., 2016).



Фиг. 1: Аспекти на градското земеделие

Въпреки че за ГрЗ започва да се говори едва в края на 1980-те и началото на 1990-те, то неговите корени могат да се проследят в международен план още в края на XIX и началото на XX век, когато през 1898 г. Ебенизър Хауърд предлага урбанистичната концепция за градове-градини, планирани като самостоятелни общности, обрамчени със зелени пояси с цел осигуряване на подходящо пропорциониране на жилищни, индустриални и земеделски зони (Howard, 2010). Стремежа му за комбинирана градско-селска среда, осигуряваща алтернативна заетост от типа фермерство в замяна на пренаселените и нездравословни градове, е породен от множеството проблеми, произтекли от процесите на активна миграция и урбанизация и прогресивното влошаване градския микроклимат (Howard, 1965.). Разработките му се превръщат в извор на вдъхновение за редица подобни концепции като Нов урбанизъм, Интелигентен урбанизъм, Градско село, концепциите на Мануел де Ланда, японският Метаболизъм и др.

Интересът към ГрЗ нараства експоненциално както в развиващите се, така и в развитите страни, за което съдим не само по множеството публикации и анализи, но и по темата световното изложение през 2015 в Милано, “Feeding the planet. Energy for Life”, която поставя фокус върху преоткриването на старите традиции, опознаването на различни култури, интерпретирането на бъдещето на селското стопанство и световното производство на храни в контекста на силно урбанизиран, технологизиран и дигитализиран свят. Тази тема е намира отглас и в едно от водещите направления на Матера - Европейска столица на културата през 2019 г., а именно проектът Gardentopia за обновяване на запуснати градски пространства със средствата на градското земедение и помощта на местната общност.

В балкански контекст, ГрЗ има дори по-дълбоки корени и неговото зараждане, като може да бъде проследено до 30-те години на XIX век, което ще бъде разгледано по-долу.

Методология

Разгледани са възрожденски дворове в Котел, Карлово, Копривщица и Пловдив, и техния преход от Ранното към Зряло Възраждане. Избраните дворове са разположени в градска среда и за тях има данни или че са със запазена автентична растителност, или е продължена традиционната им поддръжка, което гарантира максимално близка до автентичната растителност. Като извори са използвани следните издания: "Първите градини на Пловдив" Борис Пухалев (1984), "Дворни градини в Копривщица" на Рашко Робев (1981), "Карловски дворове през епохата на Възраждането" на Делчо Сугарев (1956) и "Възрожденски дворове в Котленско" на Христо Димов (1976). Изследвано е съотношението на застроена площ в имота, почвена покривка и настилки. Проследена е предпочитаната растителност, нейното видово разнообразие и численото превъзходство на декоративни и утилитарни растения, при отчитане на цялостната организация на дворното пространство по отношение на функция, ослънчаване, разполагане спрямо световните посоки и подход от улицата.

Обща характеристика на възрожденския двор

В епохата на Възраждането развитието на занаятите и търговията води до бурен икономически, културен подем, до промяна в социален аспект и до засилващи се процеси на

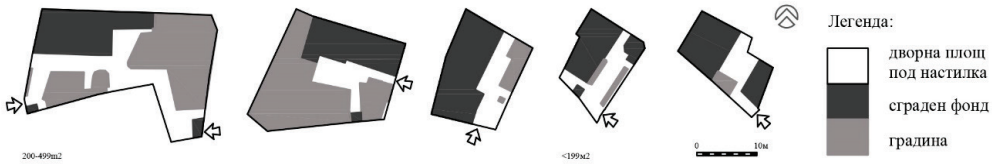
урбанизация и преселение към градовете. Това трансфомира цялостната организацията на бита, разбиранията за комфорт и поставя нови изисквания към функционалната организация на дома и прилежащите му пространства. Особеност на възрожденския град е, че всеки имот е своеобразна капсула, изолирана от публичното/улично пространство чрез висок дувар, като по този начин градският ансамбъл се превръща в дисипативна система, в която всяка клетка е ориентирана навътре към себе си и има няколко основни елемента: къща, допълващо застрояне (производствено, битово), твърда настилка (плочник/калдъръм/семесна - тревник с калдъръм), почвена покривка (тревник, цветни лехи, зеленчукови лежи, овошки), вода (кладенец, чешма, вада), ограждащ елемент (дувар, пармаклък, комшулук), преходен елемент интериор-екстериор (асмалък, голямо старо дърво).

В архитектурен аспект през Ранното Възраждане (края на XVIII век до 1830-те) стопанските постройки са традиционно свързани със земеделието и занаятите. Дворът е с преобладаваща стопанска функция, но се забелязват наченки на оформяне на представителна зона. През Зрялото Възраждане (1830-те до 1860-те) допълнителните постройки са подчинени на занаятчийство, търговия и допълнителни битови функции (готварна, пералня, баня, мааза и т.н.). Ясно се оформя се преден/представителен и заден-стопанско-битов двор. През Късното Възраждане (от 1860-те до Освобождението), дворното пространство еволюира, нараства броят на битовите допълващи постройки. Продължава разделението на преден/представителен и заден/битово-стопански двор, но вече акцентът пада върху декоративността и представителността на предния двор, под въздействието на актуалните западно-европейски влияния, пречупени през призмата на Османския барок.

Основна черта на българското дворно градинско майсторство е неговата масовост, която благоприятства промяна в цялостното отношение към градската среда и дава начален тласък на развитие на несъществуващата дотогава градска зелена система.

Котел

Районът се отличава с полупланински климат (ранна есен, късна пролет, продължителна зима). Почвите са бедни, а стръмният терен ограничава както площите за земеделие, така и площта на отделните имоти и налага специфично терасиране. Основният поминък е скотовъдството, поради което допълващото застрояване в двора е по-скоро с битов характер. Прави впечатление запазването на пропорцията на плочника спрямо общата площ на имота, както и нарастването на площта на градината (почвената покривка) с нарастването на площта на имота (Фиг. 3а). Площта на отделните имоти е малка, което е предпоставка за формиране на по-скоро миниатюрни градски дворове, с акцент върху плочника с декоративното оформяне на настилките и малки цветни градинки и лехи в близост до входа на къщата (Фиг.2). Поради специфичния климат, отглеждането на овошки и зеленчуци не е широко разпространено. В по-малките дворове изобщо липсва дървесна растителност, а овошки се откриват единство в по-големите и богати дворове (основно по-дребни видове с малки корони - джанка, круша, дива ябълка, мушмула). Основен елементи в дворното пространство е асмалъкът: “във всеки двор има чардак, по който се разстила традиционната асма от червено валчесто и дългнесто грозде“ (Константинов, 1948). От една страна, той е естествено продължение на къщата, като осъществява плавен преход между интериорното и екстериорното пространство, а от друга страна, приютява редица битови функции, осигурява приятно място за седенки, за събиране на семейството за работа и отмора. От тревистите видове са предпочитани декоративно-утилитарните растения (мушкато, здравец, роза дамасцена, и др.) (Фиг. 3. б, в). Сградите са разположени по границата север – северо-запад, като дворатаи градината се ориентират към изток – юго-изток – югозапад, в търсене на максимално ослънчаване на дворното пространство.



Фиг. 2: Котел: подход към имота, разположение на сграден фонд и почвена покривка

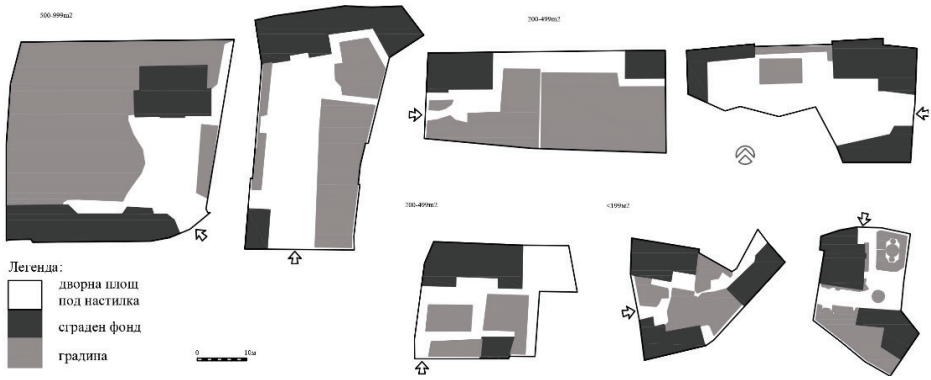
Фиг. 3: (а) съотношение застроена площ/почвена покривка/настилка (б) видово разнообразие (в) съотношение декоративни/утилитарни видове

Карлово

Характерният климат за района е преходно континентален - мек и топъл (кратка и топла зима и леко, прохладно лято). Почвите са преобладаващо делувиално-ливадни и алувиално-ливадни и по-рядко канелени горски. Богатството от подпочвени води благоприятства отглеждането на етерично-маслени култури (маслодайна роза, мента, лавандула) и развитието на лозарство и овощарство. Традиционният поминът е текстилообработката и нейните вторични процеси (гайтанджийство, абаджийство и пр.), което оказва пряко влияние върху композиционното решение на карловския двор. И тук площта на градината нараства правопрорционално на нарастването на площта на имота. (Фиг. 5а).

През Късното Възраждане, занаятчийството отстъпва място на търговията и свързаните с него стопански постройки са заменени от пищни художествено оформени градини. (Фиг. 4)

Основният дворен акцент е голямото дърво за прохлада (най-често орех или кестен). Към задния двор е развита обширна зеленчукова градина, а овошките са предимно дребноразмерни видове и храсти (мушмули, вишни, череши, смокини, нарове и др.) (Фиг. 5 б,в). Къщата отново е разположена в северната част на имота, като пред нея се разгръща обширен плочник или цветен партер. За градината е търсено добро ослънчаване – изток-запад. Ясно са обособени цветниците, по-обширната зеленчуковата и овощна градина и традиционният за възрожденския двор асмалък. Характерно е изобилието от течаща вода - кладенци, чешми, вади, потоци, напояващи цветните лехи и зеленчуковата и овощна градина. Интерес представлява типичният „лимонлук” (пристройка в непосредствена близост до производствените сгради и утилизираща остатъчната пара и топлина за отглеждане на цитрусови плодове).



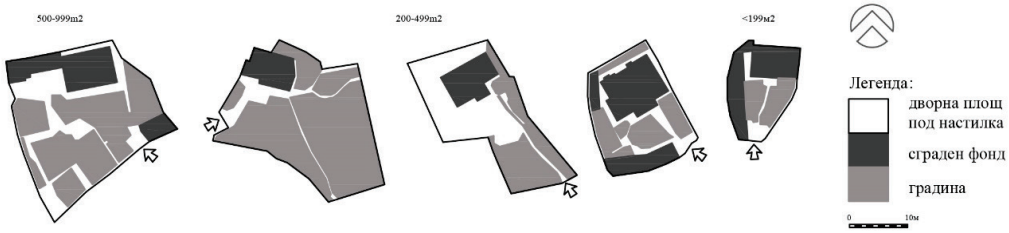
Фиг. 4: Схема карловски дворове от късното възраждане:

Фиг. 5: (а) съотношение застроена площ/почвена покривка/настилка (б) видово разнообразие (в) съотношение декоративни/утилитарни видове

Копривщица

Климатът в региона е континентален планински (студена, снежна, но слънчева зима, прохладно и свежо, слънчево и тихо лято, дъждовна пролет и сланиста есен). Характерен за града е котловинно–хълмистия и планински облик. Преобладаващите почви са кафяви горски - богати на хумус с ниско качество. Основният поминък е скотовъдството и производните нему занаяти (абаджийство, чорапчийство, кюркчийство др.) (Фиг. 6). Площта на имотите много варира, а допълващото застрояване е свързано основно с битовите дейности и занаятчийството. Тъй като регионът е беден на подпочвени води, рядко се срещат чешми и кладенци. И тук, подобно на Котел и Карлово дворът е разгърнат в търсено максимално ослънчаване – на юг, а къщата и стопанските постройки са разположени така, че да го запазват от по-неблагоприятните посоки (Фиг.6). Предвид климатичните особености условията за зеленчукопроизводство и овощарсттво не са особено благоприятни.

Като архитектурен акцент на двора се явява къщата, в ландшафтно отношение - чистият тревник, подчертаващ пътеката към входа, обрамчена от цветните лехи за неповторим пространствено-художествен облик. И тук основен акцент са големите широколистни дървета за засенчване. Въпреки това, градината заема значителна част от имота (Фиг. 7а). Първоначално тя е била обособявана в ясно отграничения заден/стопански двор, в съчетание с овощни насаждения. С развитието на занаятчийството през Зрялото Възраждане и повишаването на стандарта на живот, продължава изграждането на битови постройки, свързани със занаятчийството. Промяната на социо-културните и икономически условия впоследствие водят до отпадане на функциите на стопанския двор, като в този преход зеленчуковата градина и овощните насаждения се сливат с цветната, като оформят представителното пространство на предния двор.



Фиг. 6: Схема копривщенски дворове от късното възраждане

Фиг. 7: (а) съотношение застроена площ/почвена покривка/настилка (б) видово разнообразие (в) съотношение декоративни/утилитарни видове

Цветните площи са оформени по няколко начина - лехи, градини или партери. Предпочитани са видове с едновременно декоративно и утилитарно предназначение - например слънчоглед, фасул (като особено красиво увивно растение с нежни цветове, което закрива пармаклъците). От дървесните видове предпочитани са овошките - ябълки, круши, вишни, сливи, орехи и череши, а от декоративните - смърч, сребрист смърч, дугласка; ела. По отношение на храстовото и тревисто разнообразие – тенденцията е сходна – предпочитани видове са малини, латинка, здравец, ружа, мушкато, а от декоративните видове – флокс, гергина, циния, жълтички (Фиг 7 б,в). И тук лозата и асмалъкът играят основна роля на преходен елемент и основен функционален репер. На практика липсват асмалъци само в най-малките дворове. Зеленчуковата градина се отличава с голямо разнообразие, като подходът към нея е подобен на организиране на цветните партери – внимателен подбор и естетическа подредба инкорпорираща декоративният ефект на видовете.

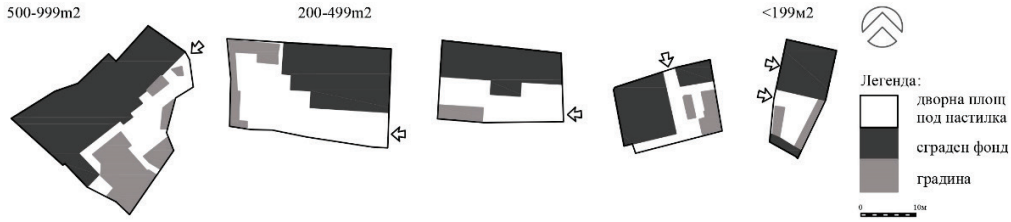
Пловдив:

Климатът е преходно-континентален- топло лято, суха есен и мека зима. Пловдив се отличава с разнообразен релеф. Основни фактори са преминаващата през града река Марица и тепетата – фактори за разнообразната почвена покривка. Основните почвени типове са канелените горски почви, смолниците, делувиално и алувиално-ливадните почви.

Традиционният поминък са занаятите и търговията. В пловдивският градски двор няма следи от занаятчийска дейност и допълващото застрояване е с битов характер. Тъй като на територията на Старинен Пловдив (Трихълмието), подпочвени води липсва, често са използвани щерни, разположени под твърдата дворна настилка, които да събират дъждовните води за битови нужди, като към щерните са изграждани и дворни чешми и кладенци, чиято основна функция е по-скоро да филтрират събраната в щерната вода. Това обуславя относително високият процент дворна твърда настилка (плочник) (Фиг, 8, Фиг.9а). За разлика от Карлово и Копривщица не е обособена зеленчукова или овощна градина, но определено се наблюдава предпочитание към плододайни дървесни видове - дюля, мушмул, ябълка, круша, черница. Не е пропусната и традиционната лоза, осъществявала плавния

предход вътре-вън. Предпочитаните тревисти видове са със смесен декоративно-утилитарен характер (здравец, роза). Особен интерес представлява имотът на старинна аптека "Хипократ", в чиято градина са отглеждани билките за производството на лекарства (Фиг. 9 б,в).

Подобно на Ранното Възраждане, и през Зрялото Възраждане застрояването стъпва на уличната регулация и се развива навътре по границата на имота, като заема северният фронт на имота, така че дворът да е разгърнат по благоприятните посоки – изток – юго-изток. С повишаването на благосъстоянието на гражданите и предвид традиционния поминък (търговията), с нарастването на площта на парцелите се увеличава и застроената площ. Чардакът се затваря и се превръща в хайет, нараства броят и разнообразието от вторични битови постройки - лятна кухня, баня, перално, стая за слугите и т.н. Лозницата остъпва ролята си на основен пространствен и функционален акцент на пищните полихроматични и детайлни фасадите, който заедно с плочника се превръщат в основен композиционен елемент. Впоследствие с настъпване на Късното Възраждане, мястото на къщата се измества към дъното на имота, за да се разгърне пищна градина – символ за висок социален статус.



Фиг. 8: Схема пловдивски дворове от късното възраждане: (а) (б) (в) (г) (д)

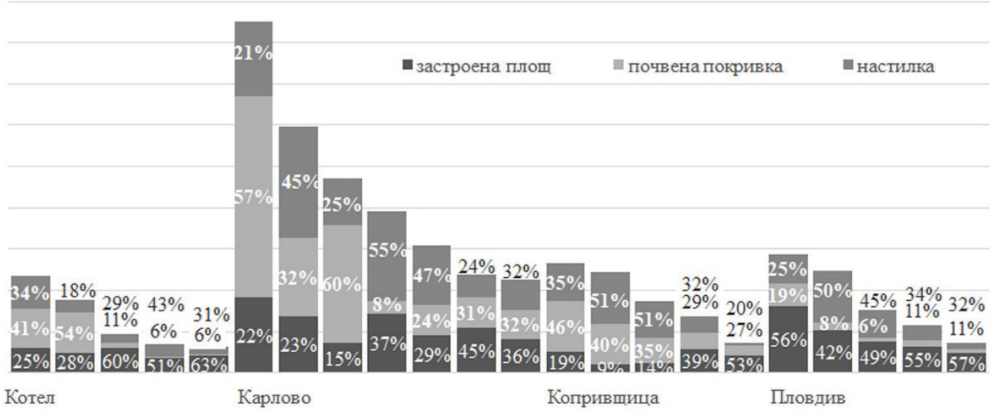
Фиг. 9: (а) съотношение застроена площ/почвена покривка/настилка (б) видово разнообразие (в) съотношение декоративни/утилитарни видове

Обобщение:

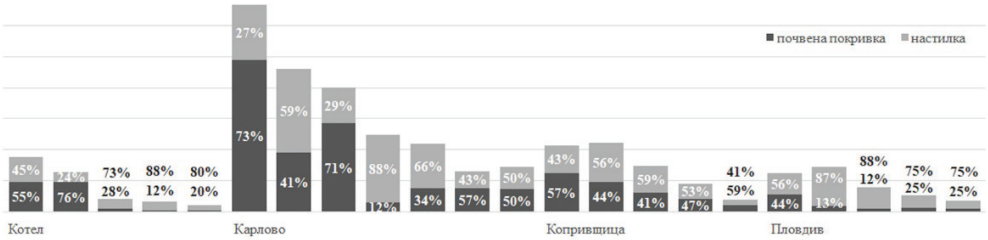
Възрожденският дворът представлява флуидно пространство, вместилище на жилищните, битови сгради, кътове, лехи. Дворната композиция е подчинена на производствените процеси, като свободната дворна част е ограничена от къщата и стопанските постройки. Дори в силно ограничените като площ дворове са заделени кътове за цветя и утилитарна растителност, като композицията на основните и допълнителни сгради е подчинена на търсенето на оптимално ослънчаване на двора, като за целта основната жилищна сграда се разполага в северната или северо-западна част на имота, с цел изолиране на неблагоприятните влияния.

Освен калдъръмите, къщата, производствените постройки са ясно обособени цветниците, по-обширната зеленчуковата и овощна градина и традиционният за възрожденския двор асмалък. Важен фактор е изобилието от течаща вода и свързаните с нея дворни елементи, акцентирани с пищни орнаменти - кладенци, чешми и утилитарните вади и потоци.

Именно в прехода от Ранно към Зряло Възрождане възрожденският двор разгръща всички аспекти на градското земедие и реално се явява негов прото-образ. Впоследствие в периода на Късното Възраждане с нарастването на площта на имотите, пропорционално нараства и площта, заделена за градина (Фиг. 10, Фиг. 11), като тя придобива все по-голяма пищност и представителност. Интерес буди и фактът, че в традиционно по-обширните дворове в Карлово и Копривщица, въпреки че тенденцията за утилитарната функция на растителните видове се запазва, то съотношението (по отношение на видово разнообразие и числено превъзодство) се изменя – т.е. по-голяма площ се отделя за изцяло декоративните видове.



Фиг. 10: Сравнение площ имот и пропорциониране на сграден фонд, настилка и почвена покривка по градове



Фиг. 11: Съотношение почвена покривка и твърда настика от общата площ на двора по градове

ГрЗ има дълбоки и устойчиви корени в балканския контекст. Следвайки естественото развитие на народната архитектура и връзката със селския и земеделски начин на живот, с развитието на градската култура то не губи своята актуалност, а напротив - търпи изменения и развитие, насища градската среща и задава основа за първите дейности по градско озеленяване и облагородяване. Можем да обобщим, че ГрЗ не е нов, привнесен чуждестранен феномен, а традиционна дейност, свързваща се с повишаване на качеството на живот, с подобряване на обитаемата среда и неговото практикуване се възприема като символ на висок социален статус.

Използвана литература:

Howard, Ebenezer. *Garden cities of to-morrow*. Vol. 23. Mit Press, 1965.

Howard, Ebenezer. *To-morrow: A peaceful path to real reform*. Cambridge University Press, 2010.

Lohrberg, F., L. Licka, L. Scazzosi, A. Timpe. (eds.). *Urban Agriculture Europe*. Jovis Verlag GmbH. 2016.

Димов, Христо. *Възрожденски дворове в Котленско*. Издателство за селскостопанска литетатура – София. 1976

Константинов, Данаил. *Жеравна в миналото и до днешно време*. Читалище „Единство“- Жеравна, 1948.

Пухалев, Борис. *Изследване върху развитието на озеленяването на град Пловдив* (дисертационен труд), 1984
Пухалев, Борис. *Първите градини на Пловдив*, Национална Академия на Архитектурата – Пловдив, 2004
Робев, Рашко *Дворни градини в Копривщица*, Земиздат – София 1981
Сугарев, Делчо *Карловски дворове през епохата на Възраждането*, БАН – София, 1956

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

МЕТОДИ ОТЧИТАЩИ ПРИНОСА НА ГРУПИТЕ ЗА ПРЕДСКАЗВАНЕ ИНДЕКС НА ЗАДЪРЖАНЕ НА ЛЕТЛИВИ ОРГАНИЧНИ СЪЕДИНЕНИЯ В ПИПЕР

Веселина Паскалева, Николай Кочев
ПУ „П. Хилендарски", Химически факултет, Катедра аналитична химия и компютърна химия, Пловдив, ул. "Цар Асен" 24

GROUP CONTRIBUTION MODELING OF RETENTION INDICES OF VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS IN PEPPERS

Vesselina Paskaleva, Nikolay Kochev
University of Plovdiv "Paisii Hilendarski", Faculty of Chemistry, Department of Analytical Chemistry and Computer chemistry,

Abstract
We present a reproducible group contribution method for prediction of retention indices of volatile organic compound in peppers. A dedicated R-Notebook (https://doi.org/10.5281/zenodo.3334506) implements the full modeling workflow. All software tools used for model building and validation are open-source. We have built and tested multiple QSPR models. The best model includes 11 atomic groups and 5 global molecular descriptors as correction factors. The models were validated by means of cross validation leave-one-out method and Y-Scrambling procedure.
Key words: retention index, QSPR, group contribution, peppers, volatile organic compounds, essential oils

Introduction

The phytochemicals are studied for pharmaceutical purposes (Nassan, 2014) to meet the needs of developing new antibacterial drugs (Abdallah, 2018, 2017). Also there is an interest for these compounds in the context of increasing antibiotic resistance reported worldwide and the alerts from the World Health Organization (https://www.who.int/). Since spices are rich in bioactive chemical compounds, they are used as natural flavoring agents, coloring agents, food preservatives also in medicine they are known to have antibacterial, antifungal and antiviral activities (Abdallah, 2018). Peppers are one of the most widely spread spices in the world and are studied for different applications in food industry and medicine. Two types of compounds define the peppers quality – the piperine alkaloid and the volatile essential oils (Rojas, 2019; Ravindran, 2012), the latter also are used for price determination (Dorman, 2000). The essential oils of peppers are known to have potential use as antiseptic, antibacterial (Dorman, 2000; Driffield, 2006; Singh, 2013), antimycotic (Dorman, 2000), anti-inflammatory, anti-epileptic, antipyretic, diuretic, antihelminthic and carminative properties (Abdallah, 2018; Peter, 2012). Widely used methods for quantitative determination of volatile organic compounds are gas chromatography (GC) and combination of gas chromatography and mass spectrometry (Abdallah, 2018; Cardeal, 2006). Compound identification can be performed using the data from the above methods by comparing the retention indices (RI) of the unknown measured compound and retention indices of known compounds (standards). Retention indices are retention times normalized to adjacently eluting n-alkanes. They are system independent and long-term reproducible (Abdallah, 2018; MassFinder link). QSPR

(Quantitative Structure-Property Relationship) methods find place in predicting RI of newly synthesized volatile organic compounds, also in drug design and in pre-experimental phase for choosing chromatography column and suitable experimental conditions (Kaliszan, 2007).

Data preparation

QSPR models for RI were created with a training data set and were validated with a test data set. The experimental data collection was taken from (Rojas, 2019) and used for preparing the training and test sets. Our training dataset was a combination of the training and validation sets given in the paper (Rojas, 2019), while the used test set is the same as presented in the paper.

The molecular structures from the training (183 structures) and test (89) sets were standardized using Ambit-Standardizer v.3.1.0 (Ambit-Standardizer link). During the standardization procedure, the following molecular processing was made: the explicit hydrogens were converted into implicit; for the structures with salts, only the biggest fragment was kept; isotope information was cleared; the structures were converted to their top ranked tautomeric form; and finally the structures were presented as canonical SMILES notations.

Molecular descriptors were calculated for the standardized structures from the training and test sets. All 2D descriptors implemented in PaDEL-Descriptor v.2.21 were calculated - 1444 molecular descriptors. They were used for description of the molecules and as well as for correction factors during group contribution model building.

The used experimental data for retention indices (RI) is reported by (Rojas, 2019) where it is calculated according to the Van den Dool and Kratz equation (Dool, 1963). The RI values for the structures from the training set are in the range [930, 1790] and in the range [957, 1638] for the test set respectively. Distribution of the RI values for the molecules from the training and test sets is given in figure 1.

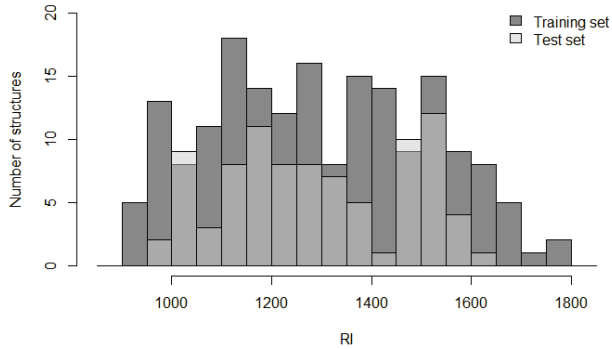


Figure 1. Distribution of the RI values for the molecules from the training and test sets

The molecular weights of the structures from the training and test sets are in the ranges [160; 238] and [132; 222] accordingly.

Group contribution modelling

The RI models were built with an in-house developed open-source software Ambit-GCM (Kochev, 2019). It provides an environment for creating models for molecular properties prediction using additive schemes of zero, first or second orders. Atom description in Ambit-GCM software is configured by local descriptors such as: atomic symbol, number of hydrogen atoms, formal charge, valency and the number of atoms' heavy neighbors. External descriptors may be used as correction factors for the additive scheme. Group contribution models are based on multiple linear regression analysis.

The performed exploratory analyses, preceding the model building, consist of testing zero, first and second order additive schemes with several combinations of local description

coding (A, A<H>, A<HeN>, A<Hyb>, A<H,HeN,Hyb> and etc.) with and without correction factors usage. All the models were validated with leave-one out cross validation and Y-Scrambling-500 procedures. External test set was used for additional testing. Two sets of external descriptors were applied as correction factors: descriptor set *D1* including molecular descriptors: Zagreb, XLogP, MW, WPATH, MLFER_L and descriptor set *D2* including only Zagreb and XLogP. The models were statistically characterized by means of r^2 (Pearson product-moment correlation coefficient), R^2 (Coefficient of determination), Q^2 (Prediction coefficient), R_C^2 (Concordance correlation coefficient), RMSE (Root mean square error) and MAE (Mean absolute error). The characteristics of the best build model with (**M02**) and without (**M01**) correction factors are presented in Table 1. The best model was obtained with local descriptor coding A<H,HeN,Hyb>, atomic additive scheme and *D1* external description set for correction factors. Similar results were achieved by means of bond based scheme with no correction factors and atom local descriptor coding A<H,HeN>. The results from this model are not presented here but can be found in the created R-notebook. The bond based model gave close results for the correlation coefficients and worse values for the RMSE and MAE errors.

Table 1. Statistical characteristic for the best models

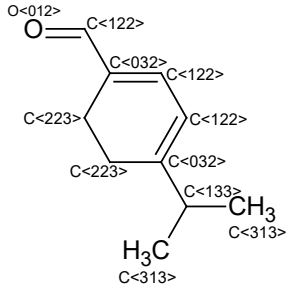
Training					
	r^2	**R^2**	**RMSE**	**MAE**	**YS-500**
M01	0.844	0.816	89.9	63.1	-0.838
M02	0.872	0.872	74.9	50.0	-0.04
LOO validation					
	r^2	**R_c^2**	**Q^2**	**RMSE**	**MAE**
M01	0.822	0.815	0.787	95.9	68.0
M02	0.820	0.819	0.817	89.6	58.9
Test set					
	r^2	**R_c^2**	**Q^2**	**RMSE**	**MAE**
M01	0.884	0.865	0.837	73.8	55.9
M02	0.918	0.918	0.918	52.2	40.4

The model equation for the best model, **M02**, is given below:

$$\textbf{RI (Predicted)} = 116.40*\mathbf{N_{O<113>}} + 144.71*\mathbf{N_{O<012>}} + 84.98*\mathbf{N_{O<023>}} + 153.94*\mathbf{N_{C<313>}} + 32.94*\mathbf{N_{C<223>}} + 152.99*\mathbf{N_{C<212>}} + 36.13*\mathbf{N_{C<122>}} - 117.36*\mathbf{N_{C<133>}} - 177.50*\mathbf{N_{C<032>}} - 365.32*\mathbf{N_{C<043>}} + 235.29*\mathbf{N_{C<021>}} + 28.14*\mathbf{Zagreb} - 27.29*\mathbf{XLogP} - 11.89*\mathbf{MW} - 0.38*\mathbf{WPATH} + 303.24*\mathbf{MLFER\_L}$$

where $N_{A<d1d2d3>}$ is the number occurrences of atom of type $A<d_1d_2d_3>$. The contributions (i.e. increments obtained from the linear regression) are multiplied correspondingly to the $N_{A<d1d2d3>}$ terms and the external global descriptors: Zagreb (topological index of Zagreb), XLogP (partition coefficient theoretically calculated by method XLogP), MW (molecular weight), WPATH (Wiener topological index), MLFER_L (Molecular linear free energy relation – the solute descriptor $\log L^{16}$).

An application of the above modelling equation for the structure of 4-propan-2-ylcyclohexa-1,3-diene-1-carbaldehyde is shown in figure 2.



RI_{str}(Predicted) = 116.40***0** + 144.71*1 + 84.98***0** + 153.94***2** + 32.94***2** + 152.99***0** + 36.13***3** -117.36*1-177.50***2** -365.32***0** + 235.29***0** + 28.14*50 -27.29*2.17 -11.89*150.10 -0.38*16 + 303.24*5.37 = 1282.7

RI_{str}(Experimental) = 1282

Figure 2. Structure fragmentation and model M02 application for the molecule of 4-propan-2-ylcyclohexa-1,3-diene-1-carbaldehyde.

A graphical comparison of experimental vs. predicted retention index values for **M02** model are presented in figure 3.

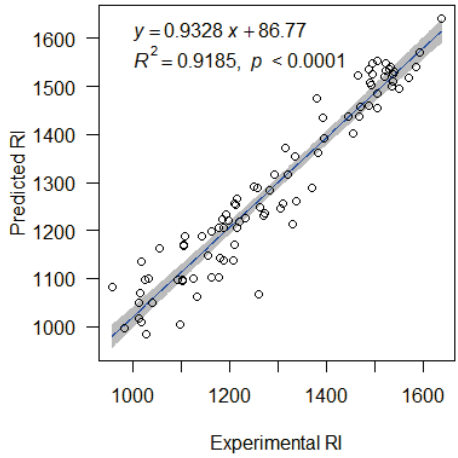


Figure 3. Experimental vs. Predicted RI values for model **M02**

The usage of external descriptors as correction factors not always leads to better results. This is model specific. The usage of external descriptor set *D1* as correction factors gave better statistical results for the atomic model (**M01**). Statistical parameters for all built models during exploratory analysis can be seen in the presented R-Notebook (https://doi.org/10.5281/zenodo.3334506).

Acknowledgements: Plovdiv University Scientific Fund, Project **MU19-HF-003**.

References

Nassan, Mohamed, Immunopathological and antimicrobial effect of black pepper, ginger and thyme extracts on experimental model of acute hematogenous pyelonephritis in albino rats, International Journal of Immunopathology and Pharmacology, Vol.27, no. 4, 531-541 (2014)

Abdallah, Abdalla, Black peppers fruit (Piper nigrum L.) as antibacterial agent: A mini-review, Journal of Bacteriology & Mycology: Open Access, Vol. 6, Issue 2, (2018)

Abdallah, Koko, Medicinal plants of antimicrobial and immunomodulating properties, In book: Antimicrobial research: Novel bioknowledge and educational programsEdition: Microbiology Book Series #6 Publisher: Formatex Research CenterEditors: A. Méndez-Vilas, (2017)

Ambit-Standardizer link: http://ambit.sourceforge.net/download_ambitcli.html

https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance

Rojas, Duchowicz, Castro, Foodinformatics: Quantitative Structure-Property Relationship Modeling of Volatile Organic Compounds in Peppers. Journal of food science, (2019)

Ravindran, P. N., & Kallupurackal, J. A. (2012). Black pepper. In K. Peter (Ed.), Handbook of herbs and spices (2nd ed., Vol. 1, pp. 86–115). USA: Elsevier.

Dorman, Deans, Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils, Journal of Applied Microbiology, 88, 308-316 (2000)

Driffield, Mooney, Kerr, Temperaturedependent Changes in Susceptibility of Stenotrophomonas maltophilia. to the Essential Oils of Sweet Basil (Ocimum basilicum.) and Black Pepper (Piper nigrum.), Pharmaceutical Biology, 44:2, 113-115, (2006)

Singh, Kapoor, Singh, Schuff, De Lampasona, Catalan, Chemistry, antioxidant and antimicrobial potentials of white pepper (Piper nigrum L.) essential oil and oleoresins, Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences, 83(3), 357-366 (2013)

Peter, Shylaja, Introduction to herbs and spices: Definitions, trade and applications. In K. Peter (Ed.), Handbook of herbs and spices, USA: Elsevier 2nd ed., Vol. 1, 1–24, (2012)

Cardeal, Gomes da Silva, Marriott, Comprehensive two dimensional gas chromatography/mass spectrometric analysis of pepper volatiles, Rapid communications in Mass Spectrometry, 20 (19), 2823–2836, (2006)

MassFinder link: https://massfinder.com/wiki/Retention_index_guide

Kaliszan, QSRR: quantitative structure-(chromatographic) retention relationships, Chemical Reviews, 107(7), 3212–3246, (2007)

Van den Dool, Kratz, A generalization of the retention index system including linear temperature programmed gas-liquid partition chromatography, Journal of Chromatography A, Vol.11, 463-471, (1963)

Kochev, Paskaleva, Pukalov, Jeliazkova, Ambit-GCM: An Open-source Software Tool for Group Contribution Modelling, Molecular informatics, 2019 (Epub ahead of print)

Paskaleva, Kochev, Supporting materials on Zenodo, https://doi.org/10.5281/zenodo.3334506

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ВЪЗВРЪЩАЕМОСТТА НА ИНВЕСТИЦИИТЕ ОТ ИНФЛУЕНСЪР МАРКЕТИНГ

Ивелина Кулова
Университет по хранителни технологии – Пловдив
Михаил Михайлов
Висше училище по сигурност и икономика – Пловдив

OPPORTUNITIES TO MEASURE INFLUENCER MARKETING RETURN ON INVESTMENTS

Ivelina Kulova
University of Food Technologies, Plovdiv, Bulgaria
Mihail Mihaylov
Higher School of Security and Economics, Plovdiv, Bulgaria

Abstract
The basis of this study is the hypothesis that usually return on investment is the most important indicator for the advertiser because it is based on the specific advertising goals of the company and shows the actual effect that marketing efforts have on the business. The research outlines practical opportunities and tools to measure influencer marketing return on investment. The study shows that the value of influencer marketing is high because its impact goes beyond specific campaigns. Searching for only one indicator which measures purchase can not provide a complete picture because users who are influenced to interact or buy from the company's brand may do so later but not within the deadline set for a specific ad campaign.
Key words: influencer marketing, return on investment, hashtag.

Въведение

През последните години все повече марки се доверяват на социалните мрежи, за да достигнат продуктите им до почти трите милиарда онлайн потребители. Все по-трудно е обаче да се задържи интереса на потребителите върху един продукт с навлизането на повече брандове. Решението би могъл да бъде инфлуенсър маркетингът. Той е ефективен канал, който добре може да подкрепи цялостната стратегия на дигиталната кампания на фирмите.

Независимо дали инфлуенсър маркетингът се използва, за да се увеличат продажбите, да се генерират възможни клиенти или да се стимулира друга ценна активност от страна на клиенти е необходимо да се измерва възвръщаемостта на инвестициите (ROI). Познаването на този показател помага да се оцени дали парите, които се изразходват за инфлуенсър маркетинг, са добре оползотворени.

Целта на настоящото изследване е да се очертаят практически възможности и инструменти за измерване на възвръщаемостта на инвестициите от инфлуенсър маркетинг.

Изложение

Инфлуенсър маркетингът е вид стратегия, използвана от фирмените брандове, за да изпратят своите послания до повече хора, използвайки влиятелни личности, които им

помагат да разпространяват посланието си. С тази стратегия те могат да достигнат до целевата си аудитория по по-естествен начин. (2019 Influencer Marketing Report)

Инфлуенсър маркетингът е доста доходен бизнес. Само 18% не успяват да генерират доходи, достатъчни за покриването на разходите по него. 70% си възвръщат между 2 и 20$ на всеки вложен долар, а 13% успяват да натрупат по повече от 20$ за всяка единица, инвестирана в този бизнес. Средната възвръщаемост се изчислява на около 6,50 за всеки вложен долар. (www.convinceandconvert.com)

Ръстът и еволюцията на инфлуенсър маркетинга донесоха повече прозрачност и стандартизация в една индустрия, която някои смятаха за неконтролируема. Но все още има един аспект, който продължава да бъде негова ахилесова пета, и това е погрешното схващане, че измерването на възвръщаемостта на инвестицията е просто невъзможно или много трудно да се направи.

Възвръщаемостта на инвестициите (ROI) от инфлуенсър маркетинг е най-важният показател за рекламодателите, защото дава най-ясна представа за реалния ефект от рекламата, както в Интернет и Google, така и извън тях (Mitkov, 2019). ROI е съотношението на нетната печалба спрямо разходите. Точният метод, който се използва за изчисляването на ROI, зависи от целите на кампанията.

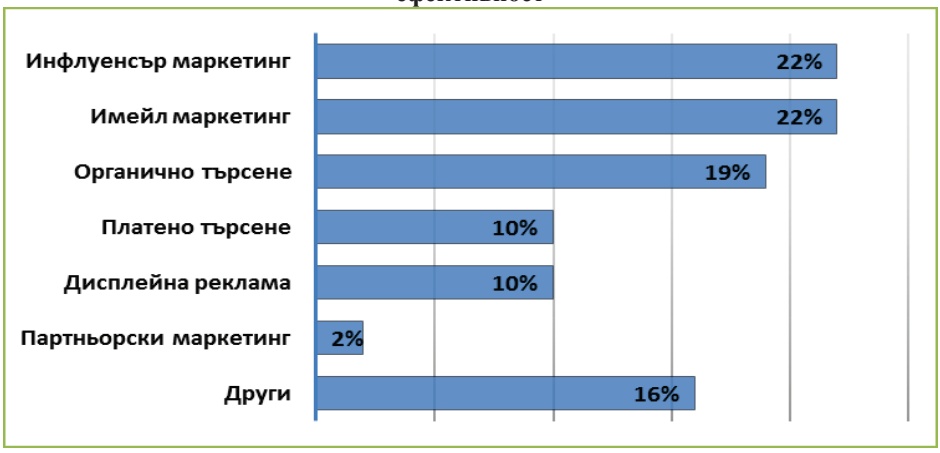
Един от начините за определяне на ROI ползва следната формула:

(Приходи – Разходи по продадените стоки) / Разходи по продадените стоки

От една страна маркетолозите смятат, че инфлуенсър маркетингът е мощен инструмент, но мнозина все още имат притеснения относно определянето на възвръщаемостта на инвестициите. В проучване (2019 Influencer Marketing Report) 84% от маркетолозите казват, че инфлуенсър маркетингът е ефективен, но когато ги попитат за най-голямото им предизвикателство при ползването на този вид маркетинг мнозинството посочват измерването на възвръщаемостта на инвестициите като основна трудност.

Инфлуенсър маркетингът се определя като един от най-ефективните канали за привличане на нови клиенти според маркетолозите, редом с e-mail маркетинга.

Фиг. №1: Най-ефективните методи за привличане на клиенти спрямо разходи-ефективност



Източник: Tomoson

Разбираемо е, че когато рисковете стават по-високи, маркетолозите искат да знаят как и колко съвместните действия с инфлуенсърите действително влияят на крайния резултат. Но за това не съществува универсална формула, а се изисква пригоден, индивидуален подход.

Съществува възможност това да се направи, но е необходима яснота по отношение на целите на фирмата. Именно целта до голяма степен ще диктува как ще се измери възвръщаемостта на инвестицията в инфлуенсър маркетинг. Ако става въпрос за утвърдена

марка, целта на фирмата в ангажирането на инфлуенсъри може да бъде насочена към по-големи продажби. Но ако от друга страна е нова марка или съществуваща марка, която пуска нов продукт, тогава целта може да е изграждане на разпознаваемост на марката. Има логично пристъпване към тези цели и те до голяма степен зависят от това как инфлуенсър маркетинг стратегията на фирмата се съгласува с потребностите на купувача.

Инфлуенсър маркетингът може да се използва за изграждане на познаваемост или за укрепване на имиджа на марката, като му дава тласък на автентичност и доверие.

Потребителите търсят своите авторитети, преди да вземат решение за покупка (Nikolova-Alexieva, Kumanova-Larde, 2014), а в днешния дигитален свят (Nikolova-Alexieva, Valeva, 2018) , с 4.2 милиарда потребители на интернет и 3.4 милиарда души в социалните медии (Kemp, 2018), те се обръщат към социалните мрежи при покупка повече от всякога.

Ако целта на фирмата е да повиши разпознаваемостта на марката, тогава трябва да следи броя на хората, които са се запознали с марката на фирмата чрез инфлуенсър маркетинговата кампания. Използват се инструменти като Google анализ за наблюдение на трафика в уебсайта. Така може да се засече внезапен скок на трафика веднага след като кампанията започне от блога или социалната мрежа на конкретния инфлуенсър.

В социалните медии може да се проследяват ключови показатели за ефективност като импресии, обхват и растеж на последователи. Засичат се чрез 24-часовата времева рамка след публикуването на съдържание от инфлуенсъра. Там се отчитат промени в обхвата или общия брой последователи.

Хаштаговете също са много полезни, когато се измерват разпознаваемостта и ангажираността, тъй като позволяват да се филтрират публикациите в социалните медии и да се следят резултатите от съдържанието, свързано с кампанията. Фирмата може да зададе уникален хаштаг на инфлуенсър маркетинговата кампания или програма и да поиска от инфлуенсърите да го използват, когато споделят съдържание.

Освен че служи като удобен инструмент за измерване, хаштаговете също могат да помогнат за подобряване на взаимодействието след публикуването на поста. Изследвания (Smith, 2018) показват, че Инстаграм постовете с поне един хаштаг имат 12.6% повече ангажираност, отколкото постове без хаштаг.

Средните нива на ангажираност, ангажираност на един пост и цена на един ангажимент са ключовите индикатори за ефективност при оценката как потребителите реагират на спонсорираното от фирмата съдържание. Чрез анализиране на данните за ангажираността, включващи харесванията, коментарите, споделянията и честота на кликване (CTR) - може да се определи кой инфлуенсър е най-ефективен и какъв вид съдържание предизвиква най-голям отзвук сред целевата аудитория на фирмата.

Цената за ангажимента (CPE) е особено полезна при анализирането на сумата, изразходвана за едно взаимодействие. За да се изчисли цената на ангажимента (CPE), се разделя общата инвестиция на броя на взаимодействията, генерирани от конкретна публикация. В идеалния случай трябва да се постигне възможно най-ниската цена на ангажимент, което означава, че сътрудничеството с инфлуенсъра е донесло най-висока възвръщаемост.

Фирмата може ръчно да събира данни за ангажираността в социалните медии директно от публикациите на инфлуенсъра, или да има достъп до тях чрез трета страна: инфлуенсър маркетингова платформа или пазар, които автоматично генерират анализи за фирмата. Автоматизираният подход е най-практичен за големи кампании с няколко инфлуенсъра от различни социални мрежи.

Идеалният начин за измерване на честота на кликване (CTR) е чрез използване на връзки, които могат да се проследят. Могат да се използват съкратените линкове, да се създадат UTM кодове или да се предоставят на инфлуенсърите уникални персонализирани URL адреси, за да се проследяват точно трафика и ангажираността.

Ако целта на кампанията е потребителят да предприеме конкретен вид действие, тогава ключовите показатели за ефективност може да включват: брой абонати на бюлетин,

пробни или демо регистрации, или изтегляния или покупки, в зависимост от продукт или услуга на фирмата.

От всички тях, продажбите, абонатите и изтеглянията са най-ясните показатели, които могат да се измерят количествено, за да се изчисли възвръщаемостта на инвестицията.

Има няколко възможности да се направи това:

- Създаване на персонализиран промоционален код за регистрации или покупки. Това е печеливша стратегия, тъй като фирмата ще може ефективно да свърже конверсиите с конкретен инфлуенсър, който предлага на своите последователи специална отстъпка като стимул.
- Генериране на уникален партньорски линк за всеки инфлуенсър. Това позволява да се проследяват онлайн продажбите, направени чрез блога на инфлуенсъра и каналите на социалните медии, а инфлуенсърът получава комисиона за тези продажби.
- Създаване на изключителна целева страница за инфлуенсъра. Страницата служи като входна точка за аудиторията на инфлуенсъра, чрез която фирмата може да проследява посещения и конверсии.
- Стартиране на отделна кампания на инфлуенсъра. Избира се конкретен продукт или услуга и се рекламира изключително през маркетинговите канали на инфлуенсъра за определен период от време. Фирмата проследява продажбите по време на кампанията.

Заключение

Всичко казано до тук дава основание да се твърди, че истинската стойност на инфлуенсър маркетинга в съвременния бизнес свят нараства, защото неговото въздействие надхвърля конкретните кампании. Използването на остарели модели за определяне на ефектите му просто не е практично или точно. Търсенето на един показател, измерващ покупката, няма да осигури пълна картина, защото потребителите, които може да са били повлияни да си взаимодействат или да купуват от марката на фирмата, могат да направят това по-нататък, а не в рамките на срока, който е зададен за конкретна кампания.

Установяването на собствени показатели за успех ще отнеме време, но последователното анализиране на данните би помогнало на фирмата да бъде по-подготвена, за да разбере как влияе инфлуенсър маркетингът върху бизнеса й. Това ще покаже на организацията впоследствие как точно да настрои своята стратегия и инструментите, ползвани в нея.

Литература

Kemp, S. (2018). Q4 2018 Internet Report: Almost 4.2 billion humans are online. https://thenextweb.com/contributors/2018/10/17/q4-2018-internet-report-almost-4-2-billion-humans-are-online/

Mitkov, H. (2019). Online Sales. Impuls Media Ltd., Sofia.

Nikolova-Alexieva, V., Kumanova-Larde D., (2014). Investigation of the process modeling in Bulgarian organizations, Scientific journal “Economics and finance”, Collections of scientific articles “Problems of social and economic development of business”, Vol. 1, Publishing house “Breeze”, Montreal, Canada, ISBN 978-3-00-047714-4, pp.20-25.

Alexieva V, Valeva K, Digital transformation of Bulgarian enterprises in the conditions of Industry 4.0Scientific papers at VUSI, international scientific conference "Security and Economy in the Uncertain World - Dilemmas and Challenges", 15th anniversary (2018) Smith, M., (2018). Why It’s Time to Update Your Instagram Hashtag Strategy. https://www.adweek.com/digital/why-its-time-to-update-your-instagram-hashtag-strategy/

2019 Influencer Marketing Report: A Marketer’s Perspective. https://socialpubli.com https://www.convinceandconvert.com/digital-marketing/influencer-marketing-for-businesses/

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

МАРКЕТИНГОВИ КОМУНИКАЦИИ В ИНТЕРНЕТ

Филип Христов
Докторант, УХТ - Пловдив

MARKETING COMMUNICATION IN INTERNET

Filip Hristov
UFT - Plovdiv

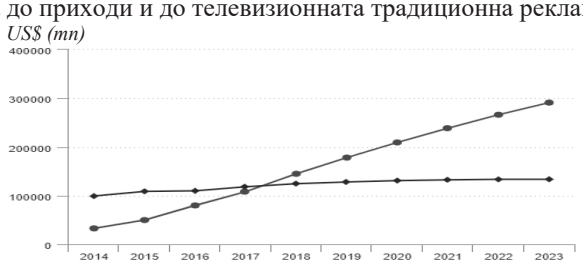
Abstract: The internet marketing communication complex consists of traditional elements: advertising, sales promotion, direct marketing and public relations. Given the most important feature of the Internet - interactivity, marketing tools acquire specific features - new opportunities are emerging, such as creating interactive communities, viral marketing, etc. The intention of this article is to help make effective use of the Internet environment for marketing communications.

Keywords: internet, communication, marketing mix, mobile

„Комуникацията" като термин е обект на много науки, като има различни определения и схващания. Обикновено интерпретациите и моделите приемат проявленията на комуникацията в различните области. С. Кътлип, А. Сентър и Г. Бруум определят комуникацията като „*реципрочен процес на обмяна на сигнали с цел информиране, инструктиране или убеждаване*". (Кътлип, 2007) А според изследователят Венцеслав Бондиков днес е много по-лесно да се каже какво не е комуникация, отколкото да се включат в едно всички нейни проявления. (Бондиков, 2011) Когато днес говорим за маркетинговите комуникации, с пълна сила би могло да се каже, че те се явяват ключовият фактор в маркетинга. Според съвременните разбирания, най-кратко и ясно би могло да се определи, че „*маркетинговите комуникации представляват процес на предаване на информация за стоката на целевата аудитория*" (Бернет, 2001). Комплексът от маркетинговите комуникации на класическия комплекс или маркетинговия микс или „*начинът, по който компанията се предлага на пазара*" (Форсайт, 2002) и включват пет основни метода: реклама, насърчаване на продажбите, връзки с обществеността, лични продажби и директен маркетинг. Интернет маркетингът използва същия комплекс от комуникации като традиционните, които са основни движещи сили: *Стратегията* е основната движеща сила. Втората сила – *потребностите*, определя кои нужди за използване на интернет са насочени към маркетинговите комуникации и как те използват тези комуникации. *Тактиките* предоставят списък с дейности за изпълнение на стратегията. *Икономическа ефективност* тук разбираме икономическите механизми, които гарантират ефективността на маркетинговите усилия на компанията.

Основни тенденции на рекламата в интернет. Интернет е най-бързо развиващия се сегмент на глобалния медиен рекламен пазар. Потребителите използват все повече разширяващият се набор от свързани устройства за да откриват и организират своите уникални светове в медиите. В отговор на това, компаниите разработват своите предложения, за да се „въртят" около личните предпочитания, като използват данни за моделиране и показват продуктите си на милиардни аудитории. Интернет рекламата се намират в етап на преминаване от дигитална към мобилна медия. Това е основната тенденция, която оказва влияние върху пазара, в който се доставя интернет рекламата, включително и в хранителната индустрия. Според изследователската компания

PricewaterhouseCoopers основната причина за това е защото по-голямата част от времето си потребителите днес изразходват пред мобилните устройства и приложения, а не пред компютъра и браузъра. Това от своя страна предлага нови възможности за специфични форми за мобилни рекламиране с платено търсене. Същевременно новите видове свързани устройства, като например включването на цифров асистент и смарт телевизорите сериозно променят начина, по който потребителите взаимодействат с цифровите медийни услуги и съдържание, откривайки нови възможности. Освен това, новите изисквания за защита на личните данни на потребителите и опасенията на рекламодателите за безопасността на марките са засегнали доминиращите участници на пазара, като отварят врата за потенциалните конкуренти и стимулират консолидацията в пространството на цифровите медии и рекламните технологии. Към всичко това, трябва да се добави и факта, че някои сегменти на пазара превъзхождат останалите - например, растежът между платеното търсене, показването и видеото е много по-нисък, отколкото в мобилния еквивалент. Проникването на мобилния интернет расте с изключително бързи темпове като до 2023 г. се очаква да бъде над 50% от общата интернет реклама. Същевременно с това, интернет рекламата се доближава до приходи и до телевизионната традиционна реклама.

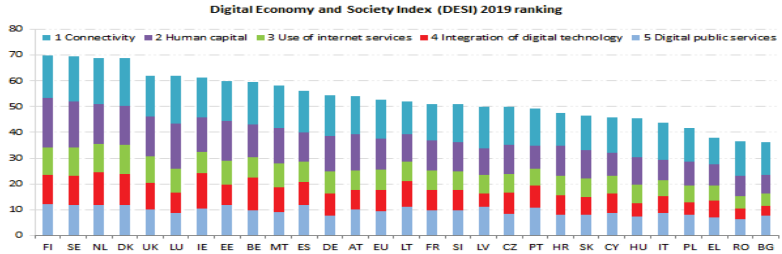


Източник: https://www.jupiterresearch.com/

Фиг.1. Приходи от реклама за Интернет и Мобилен интернет Jupiter Research

Според *Jupiter Research* глобалните разходи за мобилни реклами надхвърлят 39 млрд. долара, което в сравнение с 2014 г. е увеличение с повече от 30%. Според компанията постепенно разходите за мултимедийни реклами ще надхвърлят разходите за дисплейни реклами. Същевременно рекламодателите могат да увеличават реализациите, като просто добавят оптимизирани за мобилните устройства функции, като например специфични бутони „кликнете за обаждане“ или като се дава възможност потребителя да се свърже директно със съответния магазин за приложения. Според изследователската компания мобилните реклами в приложения са достигнали 17 млрд. долара до 2018 г., което е увеличение с 3,5 млрд. долара в сравнение с 2017 г. Според компанията тази цифра, която представлява реклама в онлайн и мобилни устройства, ще продължи да нараства и през 2022 г. ще надхвърля 40 млрд. долара. Този стремителен растеж се ръководи от няколко ключови фактора, включително подобрени възможности за насочване, тенденция за по-ефективни интерактивни мултимедийни реклами благодарение на новите технологии, които да бъдат разгърнати преди традиционната статична дисплейна реклама. Общите разходи за дигитална реклама до 2023 г. се очаква да достигнат 500 млрд.долара, което представлява средно годишен ръст от 15% през следващите години. С развитието на мобилната рекламна индустрия от водещи играчи се разработват все по-сложни рекламни решения, които имат тенденцията да използват реклами, базирани на местоположението. Тези нови технологии и формати са от полза на заинтересованите страни в мрежата и за стойността на мобилната реклама. Общуването е жизнено важно, като необходимост и фактор за активния и динамичен съвременен човек, а с това расте и обхвата на е-бизнеса, в т.ч. и у нас, вкл. и в хранителната индустрия. Това е неизбежно, защото е-бизнеса притежава определени характеристики – като интерактивност, инициране, контролиран до голяма степен от потребителите, спомага за взаимоотношенията между организацията и потребителите, засилва конкурентна ориентация на предлагането, увеличава степента на пазарна

прозрачност т.е. относително лесната сравнимост на алтернативите в процеса на вземане на решение за покупка от потребителите, невъзможност за електронен бизнес без организацията да е установила електронно присъствие в Мрежата.” (Величкова, 2007) От своя страна спецификата на е-бизнеса налага организациите да преориентират целите на маркетинга от ефективна размяна с целевите купувачи и удовлетвореност на клиентите, както е при традиционния маркетинг, към изграждането на дълготрайно партньорство между клиентите и организацията, основано на взаимно доверие и сътрудничество. Казано по друг начин при електронния бизнес ключов фактор за пазарния успех на всяка организация играе не намирането на максимален брой потенциални клиенти, а превръщането на голям брой реални клиенти в постоянни клиенти. Така всяка една българска компания, включително и от хранителната индустрия, е необходимо да промени присъствието си с в живота на своите потребители, като се включи активно в интерактивния, интернет и мобилен свят. Според Индекса на Европейската комисия за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (Digital Economy and Society Index - DESI) България е на последното място от всички страни-членки.



Източник: Източник: www.ec.europa.eu/

Фиг. 2 Дигитална икономика и Индекса на Европейската комисия за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото за 2019 г.

Този съставен индекс на цифровата икономика и общество обобщава съответните показатели за цифровото представяне на Европа и проследява еволюцията на държавите-членки на ЕС в областта на цифровата конкурентоспособност. Според доклада на ЕС основните причини, страната да бъде на последно място са няколко. На първо място това е изоставянето в измерението „електронно правителство“. Страната е значително под средния резултат в измерението „човешки капитал“, което включва индивидуалните умения в областта на цифровите технологии. Тук делът на хората, които имат основни умения в областта на цифровизацията е 30% от населението. В сравнение, средният за ЕС дял е близо 60% от населението. Едва 11% или всеки десети, от населението притежава умения в областта на цифровите технологии над основните. Освен всичко това, фирмите у нас не използват в пълна сила възможностите, които предоставя е-бизнеса и особено онлайн търговията. През изминалата година ако за страните от ЕС близо 20% от МСП продават онлайн, то у нас този процент е едва 6%. Друг съществен фактор, който оказва влияние за развитието на онлайн бизнеса е използването на интернет услугите. У нас едва 64% използва интернет услуги, докато в ЕС средната стойност е над 80%. Макар, че делът на пазарувалите в интернет у нас се увеличава в сравнение с 2018 г., през 2019 г. 31% са пазарували онлайн, което ни отрежда 27 място (средната стойност за ЕС е 69%). Само 2% от МСП у нас осъществяват оборот само от електронна търговия, което е 5 пъти по-малко от средния за съюза. Всичко това пряко кореспондира и с нивото на внедреност на цифровите технологии у нас, като в това измерение също се нареждаме на последно място в общността.

Всичко това предполага, наличието на един голям дял от свободно пространство в дигиталния свят, от който българската индустрия, включително и хранителната трябва да се възползват. За целта е необходимо насърчаването на продажбите в интернет, което има огромни възможности благодарение на интерактивността

и възможността за фокусиране и персонализиране, както и чрез автоматизирано отчитане на поведението на клиентите. Пред тях има разнообразни възможности за създаване и развитие на програми за лоялност, които са удобно поддържани от съвременните интернет технологии. Особеността на Интернет като канал за комуникация е, че не се изисква никакви други медии да информират потребителите за действията на компанията за промоция на продажбите. Връзките с обществеността в интернет включват публикуване на новини, прессъобщения, публикации, рецензии, уеб анализи, участие в рейтинги, уеб конференции, чат стаи, форуми, събития (конференции, конкурси) в Интернет, спонсорство и други форми. Уебсайтът е лицето на компанията в Интернет, която е предназначена за представители на различни целеви аудитории на компанията. Както и в случая с традиционните връзки с обществеността, прилагането на тези връзки в Интернет започва с определянето на целевите аудитории на компанията, степента им на интерес към продуктите на компанията и възможните точки за контакт с тях. След това компанията планира да популяризира положителния имидж на компанията и нейните продукти към целевите аудитории. Отделен вид промоция на уебсайт в интернет е оптимизацията за търсачки (*Search Engine Optimization - SEO*), която включва дейности като регистрация в търсачките; подготвяне на уеб страници за индексиране от търсен робот и т.н. За разлика от други форми на маркетингови комуникации, *личните продажби са* трудни за прилагане в електронното пространство. Интернет се използва в личните продажби като мощен инструмент за поддръжка, който предоставя както на клиентите, така и на търговските представители необходимата информация и възможност за установяване на предварителни контакти. Най-важният инструмент за маркетингови комуникации е уебсайтът на компанията, онлайн магазина и персонализираното мобилно приложение. Компаниите непрекъснато разработват дизайна, интерфейса и услугите, за да въведат ефективни комуникации до целевите аудитории, а на първо място - с клиентите. Независимо по какъв начин една компания ще присъства във виртуалната реалност и какъв тип комуникация ще избере със своите виртуални потребители, тенденцията е неоспорима и тя е дигитализация. В световен мащаб инвестициите в онлайн маркетиг комуникациите растат неимоверно и ако българските компании не се съобразят с тази трайна тенденция перспективите на глобализацията на световната икономика ще бъде едно непреодолимо предизвикателство в даден момент. Спецификата на маркетинговите комуникации в интернет води до промяна на мисията, визията, стратегията на компанията, начина на правене на бизнес. А този нов начин на бизнес води до развитието, по-ефективното и конкурентно съществуване на фирмите, като допринася в голяма степен за: Намаляване на разходите на предприятията, които участват в него; Повишаване на скоростта за извършване на бизнес процесите; Подобряване връзките с клиентите и доставчиците; Получаване на подробна информация за конюнктурата на пазара, както и за откриващите се нови пазарни възможности от всички участници и заинтересовани страни и т.н.

Източници:

1. Bernet Dzh., Moriarti S. Marketingovыe kommunikatsii. Integrirovannыy podhod / Perevod s angl. pod red. S. G. Bozhuk. SPb., Piter, 2001.
2. Bondikov,V.,Manipulatsia i publichna komunikatsia.Mitove i realnosti. Paradoks, S.,2011.
3. Kotlar F., Marketingovi hodove: nov podhod kam bazmojnostite za pechalba, rastej i obnoviavane, Iztok-Zapad, S., 2015.
4. Krasteva, N. Digitalen marketing, Avangard prima, S., 2016.
5. Katlip, S, Sentar A., Bruum G., Efektiven pablik rileyshans. II izd., Roy Komyunikeyshan, S. 2007, s.508.
6. Forsayt, P., Barn R., Marketing v knigoizdavaneto. Slantse, S., 2002.
7. Indeks za navlizaneto na tsifrovite tehnologii v ikonomikata i obshtestvoto (DESI) Doklad za darzhava chlenka za 2019 g. Bulgaria
8. Natsionalna programa „Tsifrova bulgaria 2025“ Patna karta za perioda 2018-2025.
9. https://www.juniperresearch.com

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

ЕФЕКТИВНО ПРИЛОЖЕНИЕ НА МАРКЕТИНГ МЕНИДЖМЪНТА В МСП ОТ ХРАНИТЕЛНАТА ИНДУСТРИЯ

Филип Христов
Докторант, УХТ – Пловдив

EFFECTIVE APPLICATION OF MARKETING MANAGEMENT IN THE FOOD INDUSTRY SME

Filip Hristov
UFT - Plovdiv

Abstract: Marketing management is the most important functional part of the overall enterprise management system, which aims at achieving a coordination between the internal capabilities of an enterprise with the requirements of the external environment to provide profit. The article is dedicated to the study of marketing management in the process of developing a marketing strategy for the food industry.

Keywords: marketing, management, organic food, market, matrix.

Маркетинговият мениджмънт е целенасочена дейност на компанията, чиято задача се свежда до *въздействия върху равнището, времето и характера на търсенето така, че то да помогне на организацията да достигне поставените цели*." (Янков, 1998). Филип Котлър дефинира понятието маркетингов мениджмънт като „*анализ, планиране, внедряване и контрол на програми, предназначени да създадат, изградят и поддържат благоприятни взаимовръзки с целеви аудитории с цел да постигнат маркетинговите цели.*(Котлър, 2002) Основната цел на маркетинг мениджмънта в предприятието е да осигури максимална ефективност на управлението, а чрез него и ефективността на цялото предприятие. Основната задача на системата за управление на маркетинга е да осигури производството на стоки, които са привлекателни по отношение на целевите пазари. За да изпреварят конкурентите в пазарните условия, предприемача трябва да се знае какъв е пазара, кой действа по него, как функционира и какви са неговите нужди.

Маркетингов анализ на производството на биопродукти във фирма Биософ. Маркетинговият анализ, като елемент от системата за управление на маркетинга е насочен към постигане на оптимален баланс между целите на организацията и удовлетворението на нуждите на потребителите на нейните продукти и представлява процес на проучване на пазара на стоки и услуги, търсенето и предлагането, поведението на потребителите, проучване на пазара, динамиката на цените, като тяхната основна задача е да се събере информация за процесите и явленията, законите. Те са от съществено значение тъй като на тяхна база се анализират причинно-следствените връзки, определени въз основа на различни маркетингова информация в съответствие с набор от конкретни цели.

Пазара на биопродукти е нов дял в хранителната индустрия набира все по-бърза популярност, както у нас, така и на чуждите пазари. Това поражда и неговата икономическа значимост и утвърждаването като нова тенденция в потреблението, начина на живот, създаването на нови навици чрез използването на природните продукти и активна рекреация. На тенденцията новите био- и екопродукти да заместват традиционните храни вече не се гледа като на нещо екзотично, предназначено за хора с високи доходи, а

напротив, все повече като „*цялостна концепция за поемане на балансиран комплекс от хранителни вещества, станали част или изграждащи начина на живот*“. (Филев, 2015) Затова у нас расте делът на малки бутикови работилници за био- и еко храни, които заемат важен сегмент от пазара. Тенденцията е увеличаване на занаятчийското производство през последните години, което до преди няколко години беше под 5% по данни на браншовите организации.

Верига Магазин и Пекарна Биософ в гр. София са създадени за удовлетворяване изискванията на потребители на качествени и био храни, като притежава 2 фурни в града. Пекарната приготвя тестени изделия по домашни рецепти, като използва качествени продукти и суровини, повечето от които български. За своето производство фирмата не използва подобрители, консерванти, подсладители в каквато и да е форма, набухватели. От две години поддържа онлайн платформа, на която може да се прави поръчка за доставка на място чрез куриерска фирма. Фурната разполага и със собствен транспорт, с който осигурява разноса на поръчки за заведения, партита. Минималната цена на поръчката е 30 лв., а над 45 лв. доставката в рамките на града е безплатна.Фурната произвежда вече над 35 вида - различен хляб, погачи, закуски, сладки и солени изкушения, празнични и изделия по поръчка.От основните фактори на маркетинговата макросреда, най-голямо значение за производството на хляб и хлебни биоизделия имат демографските, икономическите, техническите и технологичните. Пазарът на обикновен хляб като цяло трудно би могъл да се подложи на сегментация, защото това е продукт, който се потребява от най-различни по образование, възраст, семеен и обществен статус хора. Но когато става въпрос за биопродукти, то те се потребяват от хора със средно и над средното равнище на доходите. Поради, това, фирмата до този момент смята, че колкото е по-голям асортимента й толкова по-голям ще бъде нейния пазарен дял.Финансовите резултати за последните две години показват застой на печалбата и фирмата е изправена пред необходимостта да вземе важни управленски решения. Едно от тях е дали да бъде предприето оптимизиране производството на някои продукти за сметка на други. В настоящето изследване с помощта на Бостънската матрица ще бъде направен анализ на продажбите на продукти на фабриката. С помощта на този анализ ще се предложат, ако се налага, възможности на предприятието да оптимизира своя асортимент от портфолиото на компанията. В основата си Матрицата на Бостънската консултантска група – БКГ (Matrix Boston Consulting Group BCG) характеризира относителната привлекателност на компания в рамките на сектора в две насоки: относителния пазарен дял и темповете на развитие на индустрията и един широко използван метод в маркетинговият мениджмънт.

1.Събиране на изходни данни.Първата стъпка е да се направи списък на тези стоки, единици или компании, които ще бъдат анализиране с помощта на Матрицата. След това за тях се събират данни за продажбите и печалбите за последната година.

2. Изчисляване темпа на растеж на пазара.Изчисляване средното движение на растеж на пазара за всяка група стоки: ако темпът на растеж е по-малко от 10% - "нисък"; ако темпът на растеж на пазара е повече от 10% - с "висок" (таблица 1)

3. Изчисляване на дела на пазара на стоките.Изчислява се относителният дял на всеки продукт на пазара. Според получените данните се определя за всеки продукт: ако стойността на относителния пазарен дял е по-малко от 1 - "нисък"; ако стойността на относителния пазарен дял е от повече от 1 - "висок". (таблица 2)

Таблица 1

Продукт	***Продажби, х.лв***	***Печалба, х.лв***	***Среднопретегл. растеж на пазара***			
			Темп на ръста	***Обем на пазара***	***Измерен темп***	***Растеж***
Картофен хляб	500	100	5%	12500	0,93%	Нисък
Бял хляб с чубрица	1000	200	75%	10000	11,17%	Висок
Хляб от лимец	1500	1100	25%	27273	10,2%	Висок
Бяла багета печена	450	200	6%	5625	0,5%	Нисък

на табан,300 гр.						
Царевичен хляб	3000	1700	1%	11765	0,18%	Нисък
Общо	6450	3300	100%	67162		

Таблица 2

Продукт	***Продажби, х.лв.***	***Печалба, х.лв.***	***Среднопретегл. растеж на пазара***			
			Дял на пазара	***Дял ключови пазари***	***Относ. дял***	***Дял ****
Картофен хляб	500	100	8%	50%	0,16	Нисък
Бял хляб с чубрица	1000	200	2%	15%	0,13	Нисък
Хляб от лимец	1500	1100	11%	21%	0,52	Нисък
Бяла багета печена на табан, 300 гр.	450	200	16%	12%	1,33	Висок
Царевичен хляб	3000	1700	51%	31%	1,65	Висок
Общо	6450	3300				

* Тъй като относителния пазарен дял не може да бъде изчислен точно, поради липсата на информация е разрешено да използва опростена версия: Ако нашата оценка на дела на тези продукти е по-малък от дела на ключов конкурент - "0"; Ако оценката на дела на тези продукти е повече от дела на ключови конкуренти - "1".

4. БКГ матрица по отношение на продажбите. Сега, знаейки, относителният дял на пазара на стоки и темпа на растеж на пазара, може да се определи за всеки продукт в портфолиото на компанията място му в БКГ матрицата. Въз основа на получената информация се изгражда матрицата, като се отразява във всяка клетка на търговска марка, обема на продажбите и общия обем на продажбите в групата (Таблица 3).

Таблица 3

		Наименование	***Обем продажби***	***Наименование***	***Обем продажби***
ТЕМП НА РЪСТА	**Висок (над 10%)**	**ЗВЕЗДИ**		**ПРОБЛЕМНИ ДЕЦА**	
				Хляб от лимец Бял хляб с чубрица	1500 1000
		Общо		Общо	2500
	Нисък (под 10%)	**КЕШ-КРАВИ (ДОЙНИ КРАВИ)**		**КУЧЕТА**	
		Царевичен хляб Бяла багета печена на табан с квас, 300 гр.	3000 450	Картофен хляб	500
		Общо	3450	Общо	500
		Висок (над 1)		Нисък (под 1)	
Относителен дял на пазара					

5. Построяване на БКГ матрица от гледна точка на печалбата. Построената матрица отразява във всяка клетка продукта, сумата на печалбата и обща печалба на групата.

Анализа по обем печалба дава индикация за възможностите за инвестиции поддържане на нови продукти на компанията, помага да се определят приоритетите и одкрепата за стокови групи.

Таблица 4

		Наименование	***Обем продажби***	***Наименование***	***Обем продажби***
ТЕМП НА РЪСТА	**Висок (над 10%)**	**ЗВЕЗДИ**		**ПРОБЛЕМНИ ДЕЦА**	
				Хляб от лимец Бял хляб с чубрица	1100 200

		Общо		Общо	1300
	Нисък (под 10%)	**КЕШ-КРАВИ (ДОЙНИ КРАВИ)**		**КУЧЕТА**	
		Царевичен хляб Бяла багета печена на табан с квас, 300 гр.	1700 200	***Картофен хляб***	100
		Общо	1900	Общо	100
		Висок (над 1)		Нисък (под 1)	
Относителен дял на пазара					

6. Анализ, изводи и стратегия за развитие. Анализът на получената БКГ матрица по отношение на продажбите и печалбите дава възможност за заключения и определяне стратегията за развитие на портфолиото на компанията.

Таблица 5

ЗВЕЗДИ	**ПРОБЛЕМНИ ДЕЦА**
Компанията не разполага с достатъчно звезди. Трябва да се отчете развитието на продуктите „Бял хляб с чубрица" и „Хляб от лимец" в звездите (за засилване на конкурентното предимство, изграждане на по-добра дистрибуция, да се разшири рекламата и познанието за продукта.	Нисък дял на групата в портфейла. Вероятно трябва да се увеличи броят на нови продукти и разработки. Съществуващите ПРОДУКТИ „Бял хляб с чубрица" и „Хляб от лимец" за да се развиват е необходимо да се създадат конкурентни предимства – растеж на дистрибуционните канали.
КЕШ-КРАВИ (ДОЙНИ КРАВИ)	**КУЧЕТА**
Основния фокус се поставя върху продукт „Царевичен хляб", който осигурява голяма част от печалбата на компанията. Тази позиция се запазва.	Първата стъпкана фирмата е да се реши съдбата на продукт „Картофен хляб". Този продукт трябва да бъде спрян, променен или маркетинговата политика тотално променена.

Изводи и заключение: Портфолиото на баланса на компанията е задоволително. На първо място, трябва да се разработят нови перспективни области и да се засили позицията на продукти – „Проблемни деца". Необходимо е да се предприемат някои административни и търговски решения, така че да запазят водещите позиции на някои от продуктите, от които да се получат възможно най-високи печалби за по-дълъг период от време. Продуктите, имащи обещаващи индикации за инвестиции да бъдат развити, а тези, чийто продажби са най-слаби (кучетата) да бъде прекратена тяхната подкрепа, да излезнат временно от пазара или да се оттеглят въобще от производството.

В заключение от направения анализ може да се обобщи, че е необходимо да се вземат мерки за създаването на по-балансиран портфейл. В идеалният случай той се състои от 2 вида продукти: продукти, които в момента са в графа „дойна крава" или „звезди". Видно от предходната таблица, компанията не разполага с достатъчно звезди. Те са печеливши, точно днес и точно сега. От тях се получават средства (особено от дойните крави), за да могат да бъдат инвестирани в развитието на компанията. Вторият момент е насочване усилията към стоки, които ще предоставят приходи на компанията в бъдеще. Обещаващо това са „проблемните деца". В момента те носят недостатъчен доход, но го носят и продукта не е на загуба. Но в бъдеще, при по-благоприятни условия, тези продукти включително и „звездите" биха могли да донесат добри доходи за фирмата. Приложението на този и други известни маркетингови методи имат основната цел в процеса на управление на маркетинга да се осигури точното изпълнение на процедурите, които създават пазарни стимули. Така добре обмисленият, конкурентен маркетинг мениджмънт принуждава бизнеса да работи по-ефективно. Доброто управление на маркетинга не само допринася за работата на предприятието, но и съществено засяга благосъстоянието на обществото, в което бизнесът функционира.

Използвана литература:

1. Armstrong, G., F. Kotlar, Vavedenie v marketinga, izd. „Klasika i stil”, S., 2013.
2. Zayler, A., Marketing. Uspeshno realizirane v praktikata. izd. „Informa”, S. 1992
3. Karakasheva, L., Bl. Markova – Marketing, izd. Prizma, S. 2005.
4. Kotlar, F., Upravlenie na marketinga: struktura na upravlenieto na pazarnoto predlagane, izd. „Klasika i stil“, 2002.
5. Krasteva, N., Savremenen marketing, T. I, „Avangard Prima”, S., 2013.
6. Filev, T. Zdravoslovnoto hranen i nie. izd. Hera, S., 2015.
7. Yankov, N., Marketing i marketingov menidzhmant, S., 1998

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference ”Healt and Food Technologies”, 27-28 June 2019.

ИЗСЛЕДВАНЕ РАЗВИТИЕТО НА ПРЕДПРИЯТИЯТА ОТ ЗАХАРНАТА ПРОМИШЛЕНОСТ В БЪЛГАРИЯ

Атанас Русинов
Докторант УХТ Пловдив

RESEARCH OF THE DEVELOPMENT OF THE SUGAR INDUSTRY IN BULGARIA

Atanas Rusinov
Ph D student
University of food technologies Plovdiv

ABSTRACT

This article presents the results of the analyzes for the development of the sugar industry in Bulgaria and aims to analyze the state of the and to determine the position of the Bulgarian sugar industry in the economy of the country and to show the ways in which Bulgarian enterprises in the sector could increase their competitive potential and respond with appropriate strategic tools.

Keyword:sugar industry,analyze,competetive potential

УВОД

Производството на захар и захарни изделия е един от основните отрасли на българската икономика.Захарта е една от основните съставки в хранителния режим на европейците и важен компонент от техните ястия.

В съвременната пазарна среда захарната промишленост е един от отраслите ,който се развива много бързо и интензивно .Захарната промишленост е отрасъл ,който има дълбоки традиции в икономиката на страната и заема значителни пазарен дял.Българските производители работят в условията на неблагоприятна икономическа среда ,при недобра и неразвита инфраструктура и силна конкуренция.

Добивът на захар от захарно цвекло е напълно прекратен ,поради което производители и преработватели са зависими изцяло от вноса на тръстикова захар ,което силно затруднява тяхната дейност .

От гледна точка на квотите и дъмпинга на цените силно се ограничава техния ресурс и оттам възможностите за пълно натоварване на техните производствени мощности.

При тези условия българските предприятия трябва да се полагат неимоверни усилия за адаптиране към променящата се пазарна среда.

Повишаването на конкуретноспособността на българските производители е свързано с влагането на значителни капиталовложения ,които ще позволят обновяването на отрасъла и изграждането на силни конкурентноспособни захарни предприятия.За тази цел е необходимо използването на местни капитали и привличане на чуждестранни инвестиции за технологично обновяване на производствената база и разширяване възможностите за навлизане на нови пазари.

В това отношение е особено важно внедряването на концепцията за управление на бизнеспроцесите заедно с цялостното престуктуриране на пазарно-продуктовата ориентация и фирмено управление и навлизане на иновации.

Изложение

Към началото на 2015 г.България има едно предприятие ,одобрено за производител на изоглюгоза и шест предприятия ,одобрени като постоянни рафинерии за сурова тръстикова захар.През октомври 2014 г.три от рафинериите продават активите си по реда на особените залози и престават да функционират.В края на 2015 г.са отнети лицензии на четири рафинерии и одобрените рафинерии остават две.През 2015 г. са изпълнени всички лицензии за преференциален внос на захар,предназначени за рафиниране.Внесеното количество захар е 54 54 867 340 кг,изразено в tecl/quell тегло .През този период са издадени общо 290 лицензии за износ на пшеница,царевица,ечемик ,ориз ,брашно ,ръж и овес.От тях за захар за издадени общо 12 лицензии ,9 от които за други видове захар и 3 за захар от захарна тръстика или от цвекло и химически чиста захар в твърдо състояние.Те заемат относително малък дял от общия брой лицензии и малка част от общото количество ,за които са издадени.

Европейският съюз използва системата за квоти за производството на захар и изоклюкоза с цел реализиране производството на тези продукти.България разполага с национална квота за производство на изоклюкоза в размер на 89 198 тона ,изразено в сухо вещество.През 2016 г.върху производствената квота е събрана такса в размер на 1 046 721 лв.По-голяма част от нея -80 % се предоставя в бюджета на ЕС ,а 20% оставят в националния бюджет.През годината не са установени допълнителни суми за облагаемо свръхпроизводство за 2014/2015 пазарна година.Част от свръхпроизведените количества са изнесени извън ЕС с лицензии за износ на извънквотна глюкоза или са прехвърлени като произведени в следващата пазарна година ,при което не е начислена санкция.

В съответствие с разпоредбите на съответното законодателство в сектора на захарна тръстика на одобрение подлежат преработвателите на сурова тръстикова захар(рафинерии на пълен работен ден) и производителите на захар и глюкоза.

Към началото на 2016 г. едно предприятие е одобрено за производител на изоглюкоза и две предприятия като постоянни рафиньори на захар и глюкоза.За 2014/2015 пазарна година са изпълнени три лицензии за преференциален внос на захар ,предназначен за рафиниране.Внесеното и рафинирано количество по тези лицензии е 54 867 340 кг,изразено в tecl/quel тегло.

За 2015/2016 пазарна година внесеното и рафинирано количество възлиза на 80 409 052 кг,изразено в tecl/quel тегло от които 4 767 502 кг ,изразени в tecl/quel тегло са внесени и рафинирани в ЕС от чужда рафинерия,поради преотстъпване на права по лицензия,т.е. има тенденция за нарастване на внесеното и рафинирано количество захар,породено от нарастващото потребление.Количеството сурова тръстикова захар за рафиниране ,които са внесени до края на 2017 г. по издадени лицензии за внос на захар по тарифни квоти и преференцални режими са 54 372 674 кг,изразени в tecl/quel тегло.За 2018 г. по неокончателни данни са внесени допълнително количества захар .

През перода 2011-2018 г.делът на хранителната индустрия се увеличава с по-високи темпове в сравнение с останалите отрасли .Потреблението на захар нараства общо (според данни на НСИ).Потребленето на захар и захарни изделия се отличава с динамика през разглеждания период .След 2011 г. следва значително повишаване ,най-изразително през 2013 г. ,следва спад през 2014 г. и най-чувствителен през 2016 г. ,след което следва постепенно увеличение през 2017 и 2018 г.

Вносът на захар и захарни изделия също е динамична величина през периода 2011-2018 г. и се подчинява на същата тенденция.Най-голям е вносът през 2011г. ,следва спад най-силно изразен през 2014 г.,след което следва постепенно повишение.

Вносът превишава износа,в резултат на което се формира отрицателно търговско салдо .При анализа на износа на захар през периода 2011-2018 г се забелязва динамичност и променливост.След пиковата стойност през 2012 г. започва постепепенно намаление ,най-силно изразено през 2016 г,след което започва постепенно повишение през 2017 и 2018 г.

Развитието на хранителната промишленост,в т. ч. на захарната промишленост се отличава с някои особености .Някои от секторите загубват част от позициите в ескпортната структура на страната.Очертават се тенденциите за увеличаване ескпортните възможности на сектора с вторична преработка,които използват готови и полуготови продукти-захар,брашно,масло,сухо мляко,какао,есенции и други.

Заключение

Информацията от НСИ за периода 2011г.-2018 г. показва,че балансът на българската захарна промишленост е отрицателна величина.Отрицателният резултат се формира от търговията на България с ЕС,където България е нетен вносител.Това е показател за ниската конкурентноспособност на захарната индустрия в сравнение с другите страни членки на ЕС.На вътрешния пазар се очертават следните тенденции:недостиг на суровини от вътрешни източници,контрабанден внос на захар,засилваща се конкуренция между предприятията в отрасъла.Външните доставчици не могат да контролират цената и при неблоприятни условия тя може да се увеличи значително.Друг проблем са заместителите ,които изземват част от доходите на отрасъла.Отношението на държавните институции също е друг наболял проблем.Отрасълът е с неустановена позиция ,що се отнася до приоритетите в националната политика при производството на захар.

Използвана литература:

1.Data from MAF ,Agrostatistics Department

2.EUROSTAT,Directorate-General for Agriculture

Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol XIX, ISSN: 1311- 9192 (Print), ISSN:2534-9376 (On-line), Balkan Conference "Healt and Food Technologies", 27-28 June 2019.

ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА РЕИНЖЕНЕРИНГА ЧРЕЗ ВЪВЕЖДАНЕ НА ИНТЕГРИРАНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ В БЪЛГАРСКИТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ОТ ЗАХАРНАТА ПРОМИШЛЕНОСТ

Автор:Атанас Русинов докторант
Университет по Хранителни Технологии Пловдив

EMPIRIC RESEARCH OF REEINGENEERINGS IMPACT BY IMPLEMENTIC OF INTEGRAL MANAGEMENT SYSTEM IN BULGARIAN SUGAR INDUSTRY ENTERPRISES

Ph.D Atanas Rusinov
University of Food Technologies -Plovdiv

ABSTRACT

The ERP –reengineering system allow the companies of sugar industry to organize the efficiently the operation of the businesses –procedures as well to ensure transparently processing the finance data and to manage the production processes ,the requests,the payments,and all activitIes in the enterprise.The reengineering integrated system allow the managers to share integrated information for the enterpise and so they can make better decisions to the base on fuller and more accurate company information.The survey puts lots of emphasis on how Bulgarian sugar industries using the integrated systems to document processes and the main barriers ,which prevent systems performance as well as the reengineering at all and lead main conclusions and recommendations on their optimum overcoming.

Keywords : ERP –reengineering system ;impact factors ;companies of sugar industry

Увод

Въвеждането на стандартите за качество ISO 9001-2000 и увеличаващия се обем на производството породи необходимостта всички основни дейности в предприятията да бъдат обхванати от единна информационна система ,която да улесни нейното управление-следене на паричния поток ,разходите ,управлението на доставки и заявки ,на складовото стопанство,изпълнението на поръчките и др. В условията на бързо развиващ се и динамичен пазар компаниите започват да търсят нови начини и стратегии за увеличаване на своята конкурентоспособност и съответно съсредочават своето внимание върху избор на модерна и мощна ERP система. ERP –приложенията за реинженеринг дават възможност на фирмите от захарната индустрия да организират ефективно управлението на бизнеспроцесите, да

осигуряват прозрачно обработване на финансовите данни ,да управляват по-добре производствените процеси ,заявките,плащанията и всички финансови дейности в предприятието.ERP системите дават възможност на мениджърите да споделят интегрирана информация за предприятието и по този начин да вземат по-добри и правилни решения на базата на по-пълна и по-точна информация за фирмата.

Основният изследователски проблем е: Да се изследват потенциалните фактори за влияние на реинженеринга чрез внедряване на ERP –система в предприятия от захарната индустрия.

Изследването подкрепя основните изследователски хипотези,че внедряването на ERP – система за реинженеринг предоставя много предимства на предприятието, оказва голямо внимание върху дейността на мениджърите и предприятието като цяло, но в същото време съществуват и бариери, които пречат на внедряването на реинженеринга и правилното й прилагане. Целта на настоящето изследване е да се преценят и ранжират по степен на важност факторите на влияние на реинженеринга (импакт факторите) чрез внедряването на ERP –система в предприятията от захарната промишленост и да се направят съответните изводи.

Изследване

За да се устнови какво е влиянието на реинженеринга чрез въвеждане на Интегрирана система за управление в дейността на предприятиятията от захарната инустрия бе направено социологическо проучване в 10 предприятия на територията на България. Проведеното анкетно проучване включва 30 въпроса, относно критериите, по които се оценяват необходимостта и пречките от внедряването на ERP система.Скалата на отговорите е следната (5)- малко значение, (4) –по ниско от средното, (3)-средно значение, (2) –голямо значение, (1)-особено голямо значение. **Показателите за внедряване в системата са следните**: **Време** за внедряване на системата, Потребност от **финансови ресурси**, Необходимостта на мениджърите от информация за **намаляване на производителността** на отделния служител, който е принуден да се съобразява с много процедурни правила,които го отделят от конкретните му задачи; **Увеличаване на разходите** по обучение и времето за пълноценно включване в работните процеси на новопостъпили служители; **Увеличаване на рисковете** и разходите при промяна на процедурните правила и намаляване гъвкавостта на организацията към променящите се условия; **Планиране и прогнозиране** на производството и продажбите на стоки и услуги, потребности от суровини и материали и производствени мощности; **Точен и обективен анализ** на финансовите ,материалните и кадрови ресурси на организацията; **Контролиране на производствения процес** и коригиращи действия при необходимост; **Анализиране на резултатите** от дейността на фирмата,Варианти за решения ,позволяващи с **минимален риск да се подобрят показателите** по дейността .Проведено е пряко анкетно проучване за събиране на данни. Използван е въпросник с 30 затворени въпроси с формулирани отговори, оценяващи необходимостта от реинжинеринг, бариерите за неговото осъществяване и как влияе на реинжениринга, чрез внедряване на ERP система върху съответното предприятие.

След събиране на анкетите, получените първични данни се обработват по следната **методика:**

1. **Съставени са таблици**, в които се попълват данните за оценка значението на съответните показатели

2. **При получаване на стойността на значението**, за всеки отговор се въвежда конкретна бална стойност.

3. **Разпределението на стойностите по отделните показатели** се представя чрез едномерно честотно разпределение в абсолютни и относителни величини.

4. **Съставят се отделни таблици**, в които се разпределят получените стойности.Те групират въпросите по основния проучван признак –предимствата на ERP системата върху дейността на по-малките и средни фирми от захарния бранш.

5. **Изведена е средно претеглена стойност** (обобщена оценка)за всяка група въпроси – бариери,която ранжира изследваните показатели по степен на значимост.

6.**Факторите за определяне на реинженеринга са определени така:** Влияние върху фирмената култура, Влияние върху ефективността на процесите, Влияние върху конкуретноспособността на фирмите, Графично представяне и анализ на данните, Намаляване на рисковете и разходите при промяна на працедурните правила, Минимален риск за подобряване показателите на дейността, По-ефективни действия при неочаквани ситуации, Намаляване на разходите за обучение за новопостъпили служители, Контролиране на производствения процес и коригиращи действия при необходимост.

Данните оценяващи-импакт факторите на реинженеринга в предприятията от захарната индустрия са чрез внедряването на Интегрирана сисема са показани в табл.1

Импакт фактори	Малко значение		По-ниско от средното		Средно значение		Голямо значение		Особено голямо значение		Общо		Средна оценка
	1		2		3		4		5				
	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%	
1. Влияние върху фирмената структура	7	8,4	28	33,7	36	43,4	7	8,4	5	6	83	100	54,8
2.Влияние върху ефективността на процесите	1	1,2	1	1,2	3	3,6	15	18,1	63	75,9	83	100	22,2
3. Влияние върху конкурентноспособността на фирмите	6	7,2	10	12,1	19	22,9	20	24,1	28	33,7	83	100	39
4. Графично представяне и анализ на данните	2	2,4	5	6	18	21,7	30	36,1	28	33,7	83	100	34,4
5. Намаляване на рисковете и разходите при промяна на процедурните правила	6	7,2	9	10,8	15	18,1	31	37,4	22	26,5	83	100	39
6. Увеличаване на гъвкавостта на фирмата	10	12,1	5	6	4	4,8	23	27,7	41	49,4	83	100	33,8
7. Минимален риск за подобряване показателите на дейността	1	1,2	6	7,2	26	31,3	32	38,6	18	21,7	83	100	37,8
8 По- ефективни действия при неочаквани ситуации	1	1,2	4	4,8	6	7,2	24	28,9	48	57,8	83	100	27
9. Намаляване на разходите по обучение и ново-постъпили служители	13	15,7	8	9,6	15	18,1	30	36,1	17	20,5	83	100	43,8
10. Контролиране на производствения процес и коригиращи действия при необходимост	4	4,8	6	7,2	15	18,1	29	34,9	29	34,9	83	100	35,2

Табл.1 Фактори за влияние на реинженеринга чрез интегрирана система

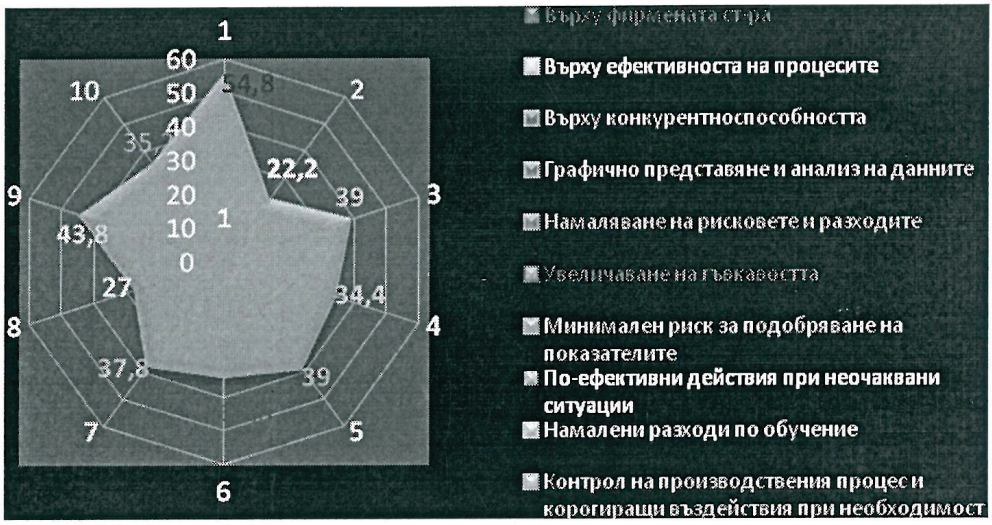
Основните импакт- фактори на интегрираната система за реинженеринг ,класирани посредством средно претеглена обобщена оценка са ранжирани в последователността, показана на фиг.1

Влияние върху ефективността на процесите –Този показател е оценен с особено голямо значение като около 76% от анкетираните са го оценили с особено голямо значение, а 18% с голямо значение.

На второ място са поставени по ефективни действия при неочаквани ситуации като около 58 % , а29% му отдават голямо значение. Това разпределение показва,че мениджърите се доверяват на Интегрираната система за управление като ефективен инструмент за работа в условията на криза и последваща депресия.

На трето място е класиран **увеличаване гъвкавостта на фирмата** като 49 % са го определили като показател с особено голямо значение ,28% с голямо значение и само 12% са го подценили.Това показва,че този фактор влияе силно върху вземането на решение за внедряване на интегрирана система за управление.

Фиг.1 Разпределение на показателите за въздействие на реинженеринга чрез Интегрирана ситема за управление върху дейността на МСП от захарната индустрия.



Графично представяне и анализ е класиран на 4-то място.33,7 % са го определили като фактор с особено голямо значение ,36,1% като фактор с голямо значение и само 2,5% са го подценили.

На пето място е поставен показателят **Контрол на производствения процес**.35% са му отдали особено голямо значение при внедряването на Интегрирана система за управление,също толкова -35% са му отдали голямо значение и само 4,8% са отговорили ,че е без значение.

Влияние върху конкурентоспособността е класиран на 6- място. 33,7% са го оценили твърде високо, 24,1 % са му предали голямо значение, а 7,2 % му отдават малко значение.

Това разпределение отчита известно колебание относно приноса на ИСУ върху конкуретноспособността, но като цяла практиката показва, че фирми, които не използват новите технологии отпадат или пазара ги отхвърля.

Минимален риск за подобраване на дейността е класиран на 7 –мо място, като 22% му отдават особено голямо значение, 38,6% голямо значение, 31,3% средно значение и 1,2 % са го подценили.

Намаляване на риска и разходите при промяна в процедурите е класиран на 8-място, 26,5% са го оценили с особено голямо значение, 37,3% с голямо значение, 18% са му придали средно значение и около 7% са го подценили.

Влияние върху организационната структура е поставен на последно място.Само 6% са го оценили като показател с особено голямо значение, 8,4% с голямо значение, 43,4% -от средно значение и 33,7%-със значение под средното.

Основни изводи

Резултатите от изследването потвърждават първоначалната теза,че реинжинирингът повишава качеството ,гъвкавостта ,иновативността и оттам конкуретноспособността на предприятията от захарната промишленост чрез трансформиране на съществуващата верига от процеси в тях.

1.Реинженерингът може да бъде успешен тогава,когато се използват съвременните ИТ-решения,които в днешно време стават все по достъпни.

2.Посредством реинженирингова интегрирана система се следи **непрекъснато цикъла**-от възникване на идеята за продукта до прекратяване на производството му.Това дава възможност да се минимизират разликите между“ качество на клиента“ и“ качество на предприятието“ и „стойност на клиента“ и“ стойност на предприятието „„което създава предпоставки за непрекъснато привеждане на организацията на управление на предприятията от захарната промишленост в съответствие с изискванията ,които клиентът поставя към произвеждания продукт.

3.Реинженерингова интегрирана система допринася за **предсказуемостта на бизнеса** в този хаотичен и високо-конкурентен свят и българските предприятия от сектора могат да се възползват от нейните предимства.

4.Реинженерингова интегрирана система спомага за успешното управление на процесите в предприятиятията ,тъй като започва от проблема ,от който се губи най-много средства ,т. е. там ,където има най-голяма възможност за промяна и чието разрешаване ще доведе до най-много спестявания и удоволетвореност на клиента.Чрез нея се избягва хаоса в желанието на мениджърите да променят всички проблеми едновременно ,което в повечето случаи завършва с безмислено похарчени пари и много объркани клиенти ,а от там и много провалени реинженерингови проекти.

Заключение

Реинженерингово проучване в изследваните фирми ,показват ,че най-голяма добавена стойност може да бъде постигната чрез внедряване на новите технологии и по-конкретно чрез въвеждане на уеббазирана система за управление –ERP –приложение.Потвърдени са основните изследователски хипотези ,че приложението на ERP –система за реинжениринг дава възможност да се повиши значително иновативността ,адаптивността ,а от там и ефективността на предприятията от захарната промишленост.Резултатът от прилагането на реинженерингова стратегия води до възстановяване на ефективността и конкретните качества на продукта ,чрез радикална промяна на начина на производство,управление ,организационна структура и отказ от старите правила и норми ,въпреки бариерите,които могат да забавят или възпрепятстват нейното внедряване.Предизвикателството пред мениджърите е как да се справят със сложните процеси ,съпътстващи производството и контрола и безопасността на продукцията –отговорът е само един-инвестиции в нови технологии и актуализация на съществуващата технология.

Библиография

Brener,W.,Businness reengenering mit Standarfsoftware,Campus-Verl,Franfurkt/Main ,2009**Currid,Cheril**,The Reengenering Toolkit:Fifteen Tools and Technologies for Reeginering your Organization,Rockin,CA Prima Publishing,2008

Keerzer,H.Project Managment:A System Approach to Planning,Schedulgind and Conrtoling,Van Nost Reinh,2005

Larry Skinner,Bussines process Reenginering:Current Issues and Aplication,Nocross, GA :Indusrial Engenering and Management Press ,2008

Darell Rigby,The secret History of Prosses Reenginering,Plaming Review,2007

СЪДЪРЖАНИЕ

Хранителни технологии

1. Изследване влиянието върху технологичните свойства на млякото на пробиотика „Зоовит", приеман в хранителните дажби на крави - Г. Чавдаров, М. Балтаджиева, Б. Горанов **4**

2. Влияние на пробиотика „Зоовит", приеман в хранителните дажби на крави върху основни физико-химични показатели на млякото – Г. Чавдаров **10**

3. Beekeping technology and honey production at individual apiary from Dihovo province, R. N. Macedonia - Sara Gorcevska, Naco Jovcevski, Vlade Kozarevski **16**

4. Goat farming technology and milk yield in Pelagonia region, Republic N. Macedonia – Keti Hristovska, Borche Makarijoski, Bardhyl Limani **20**

5. The impact of water on food quality in human nutrition - Aleksandra Grozdanovska **24**

6. Analysis of heavy metals in mineral water - Sara Dimeska, Julijana Tomovska, Sara Dolevska, Mimoza Kochovska **27**

7. Bacteriological and parasitological study of cultured common carp (cyprinus carpio, l. 1758) from cyprinid fish farm in Pelagonia region (Bitola, Macedonia) - Sara Dolevska, Sara Dimeska **32**

8. The influence of packaging over the basic physico-chemical white brined cheese parameters - Mirjana Shajnoska, Gordana Dimitrovska, Vesna K. Hristova 38

9. Determination of residues of antibiotics in raw cow milk after the withdrawal period - causes and aftereffects in the milk industry - Ljubica Trajkoska, Marija Runchevska, Filip Davkov, Natela Kordzaia **42**

10. Determination of diacetyl in fermented dairy products - Teodora Ivanovska, Aleksandar Krstanovski, Borche Makarijoski **46**

11. Effect of somatic cell count on proteins in cow's milk - Marija Runcevska, Ljubica Trajkoska, Meline Beglaryan, Prarabdh C. Badgujar, Genc Kadriu, Aleksandra Grozdanovska **50**

12. Microbiological quality assessment of raw milk - Stefani Matevska, Mila Arapcheska **53**

13. Possibilities and perspectives for development of the Macedonian dairy sector - Simona Gadjovska, Katerina Bojkovska **57**

14. Impact of soil fertilization on greenhouse production - Boshevska Marija **61**

15. Chicken patê production technology- Emilija Kochovska, Karolina Achkovska **68**

Медицина

1. Потенциалното действие на грелина в черния дроб на диетично манипулирани женски плъхове чрез грелинов рецептор GHS-R1 - Н. Пенкова, П. Хрисчев, Е. Анталис, П. Атанасова, К. Георгиева **72**

2. Фитохимичен състав и биологична активност на Tanacetum Parthenium L. - Славка Стефанова, Живко Пейчев, Людмил Пейчев **76**

3. Приложение на съвременни технологични подходи за екстракция на полизахариди от морски водорасли - Пламен Кацаров, Паолина Лукова, Маргарита Касърова **81**

4. Съвременни насоки в терапевтичното приложение на фукоидан - Паолина Лукова, Пламен Кацаров **87**

5. Оптимизиране процеса на ултразвукова екстракция на фукоидан от кафяви водорасли - Пламен Кацаров, Паолина Лукова, Маргарита Касърова **92**

6. Някои неинвазивни методи при изследване на студенти с високо нормално

артериално налягане - Бацелова М., Николов П., Дамянов И. **97**

7. Автономни форми на диабетна невропатия - предизвикателства в общата медицинска практика - Павлина Николова, Любима Деспотова – Толев **102**

8. Диагноза на невропатната болка условията на общата медицинска практика - Павлина Николова, Любима Деспотова – Толева **105**

9. Общопрактикуващият лекар–изпълнител на съвременната първична извънболнична медицинска помощ в България. Специфични особености на професионалната среда с ефект върху неговото здраве - Христо Димитров **109**

10. Индивидуално носителство на основните рискови фактори за възникване на сърдечно-съдови заболявания сред общопрактикуващите лекари в България - Христо Димитров **113**

11. Връзката „Здраве – Хранителни технологии“ в педагогическата практика- Златка Ваклева, Евгения Пайташка, Илияна Гечкова, Ангелина Карамфилова **117**

12. Антимикробна активност на 2-хидроксиарил-бензотиазолини - Д. Киркова, Й. Стремски, С. Минкова, Ст. Статкова-Абегхе, Д. Георгиев, М.Дочева **121**

13. Синдром на Sjögren и орален микробиом - Мария Панчовска, Владимир Андонов, Георги Томов, Николай Марин **127**

14. Пътно-транспортните произшествия – водеща причина за смърт сред младото население - Методи Гошев, Биляна Милева, Мартин Ангелов, Иван Срънчев, Александър Александров **133**

15. Самоубийство чрез обесване – възрастово и полово разпределение на случаите за осем годишен период - Биляна Милева, Методи Гошев, Мартин Ангелов, Иван Срънчев, Александър Александров **138**

16. Случаи на убийства през последните осем години (2011-2018Г.) в гр. София, България - Методи Гошев, Биляна Милева, Мартин Ангелов, Иван Срънчев, Александър Александров **142**

17. Насилствена смърт в детска възраст и сред младежи на възраст до двадесет години - Биляна Милева, Иван Срънчев, Методи Гошев, Мартин Ангелов, Александър Александров **146**

Дентална медицина

1. Маргинална адаптация на индиректни фасети, произведени по различнитехнологии – обзор - Александра Печева, Снежана Цанова **151**

2. Вътрекостно обезболяване при ендодонтско лечение на долночелюстен молар с необратим пулпит – клиничен случай - Емилия Симеонова, Снежана Цанова, Пламен Загорчев **155**

3. Ортоградно релечение след неуспешна апикална остеотомия - Десислава Петкова, Любомир Вангелов, Кремена Маркова-Дрънгова **161**

4. Клинична оценка на дистални директни композиционни възстановявания при пациенти с бруксизъм - Валерия Александрова, Нешка Манчорова, Светлин Александров **168**

5. Методи за лечение на флуорозни лезии - Веселина Тодорова, Иван Филипов **173**

6. Лазери и дентални адхезивни системи - Весела Стефанова, Николай Симеонов **181**

7. Анкетно проучване сред зъботехници относно ролята на възстановяването на Rugae Palatinae при цели протези върху говорната функция - Маджед Хусеин **186**

8. Изследване влиянието на някои дезинфектиращи агенти върху две групи материали за ребазация - Маджед Хусеин, Мария Христозова, Момчил Русев, Йоана Георгиева **189**

9. Минимално инвазивна хирургична техника за лечение на инфраосални

пародонтални дефекти - Богдан Кръстев, Иван Филипов **194**

10. Влияние на видовете материали при изработване на цели протези върху говорната функция - (Анкетно проучване) - Маджед Хусеин, Рангел Тодоров **207**

11. Клиничен случай на неснемаема протезна конструкция по 3D принтерна и класическа технология - Добромира Шопова, Таня Божкова, Диян Славчев **211**

12. Кобалт-хромови опитни тела по 3D принтерна технология - Добромира Шопова, Таня Божкова, Диян Славчев **215**

13. Класически и съвременни частични снемаеми протези - Стоян Янков, Рима Атаир, Боян Павлов **219**

14. Изследване имбибицията на два вида гъвкави пластмаси - Божана Чучулска, Стоян Янков, Йоана Георгиева, Светлин Александров **223**

Постер

1. Параметричен дизайн на шрифтове: исторически преглед, методология и съвременни тенденции - Виктор Новак **228**

2. Възрожденският градски двор - прото-образ на градското земеделие като стратегия за повишаване на качеството на живот на градските общности – Нина Толева – Новак **234**

3. Методи отчитащи приноса на групите за предсказване индекс на задържане на летливи органични съединения в пипер - Веселина Паскалева, Николай Кочев **243**

4. Възможности за измерване на възвръщаемостта на инвестициите от инфлуенсър маркетинг - Ивелина Кулова **248**

5. Маркетингови комуникации в интернет - Филип Христов **252**

6. Ефективно приложение на маркетинг мениджмънта в мсп от хранителната индустрия - Филип Христов **256**

7. Изследване развитието на предприятията от захарната промишленост в България - Атанас Русинов **261**

8. Изследване влиянието на реинженеринга чрез въвеждане на интегрирана система за управление в българските предприятия от захарната промишленост - Атанас Русинов **264**

SCIENTIFIC WORKS
OF THE UNION OF SCIENTISTS IN BULGARIA – PLOVDIV

SERIES B NATURALE SCIENCES AND HUMANITIES, VOL. XIX

ISSN - 1311-9192 (PRINT)
ISSN - 2534-9376 (ON-LINE)

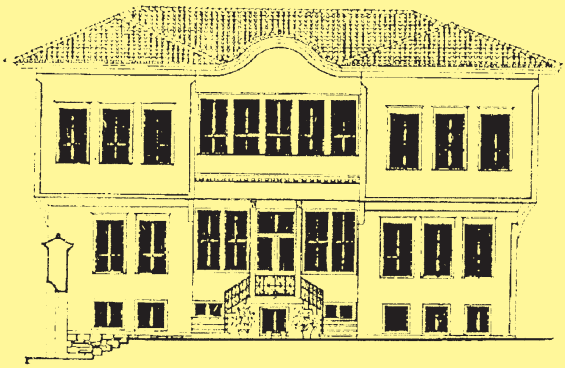
BALKAN CONFERENCE
"HEALTH AND FOOD TECHNOLOGIES"

2019

EDITOR – IN CHIEF
ASSOC. PROF. DR. VLADIMIR ANDONOV, DM

TECHNICAL EDITOR: MALINA ELSHISHKA

PRINT QUIRES:
56



СЪЮЗ НА УЧЕНИТЕ В БЪЛГАРИЯ - ПЛОВДИВ

ЕВРОПА, БЪЛГАРИЯ, 4000 ПЛОВДИВ
ул. Митрополит Паисий 6
тел.: 032/ 62 86 54

UNION OF SCIENTISTS IN BULGARIA
CITY OF PLOVDIV

EUROPE, BULGARIA, 4000 PLOVDIV
6 Mitropolit Paisii Str.,
Tel. +359/ 32/62 86 54
usb-plovdiv.org