



**УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“ – БИТОЛА  
ТЕХНОЛОШКО-ТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ - ВЕЛЕС**



**Назив на студиската програма**

**ИНОВАТИВНИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ХРАНА И НУТРИЦИОНИЗАМ**

**САМОСТОЕН ДОКТОРСКИ ПРОЕКТ  
ГОДИШНА КОНФЕРЕНЦИЈА, 2026 (ЗИМСКА СЕСИЈА)**

**АНТРОПОМЕТРИСКИ, БИОХЕМИСКИ ИСПИТУВАЊА И ДИЕТАЛНИ СТАВОВИ КАЈ  
ДЕБЕЛИ ВОЕНИ ЛИЦА ОД РЕПУБЛИКА КОСОВО**

**докторски проект**

**ИЗРАБОТИЛ  
Џевдет Тахирај  
бр. на индекс 26**

**МЕНТОР  
ред. проф. д-р Валентина Велковски**

**Велес, јануари, 2026 година**

## СОДРЖИНА

1. Вовед.....	4
2. Преглед на литература.....	4
2.1. Гојазност кај војничките популации.....	4
2.2. Антропометриски показатели.....	5
2.3. Биохемиските маркери и метаболен ризик.....	5
2.4. Исхрана и диетални навики.....	5
3. Методи и материјали.....	7
4. Резултати и дискусија.....	8
4.1. Антропометриски и биохемиски испитувања.....	8
4.2. Анализи на корелации помеѓу триглицериди, глукоза во крвта и ВМГ.....	10
4.3. Диетално знаење, ставови и фактори на начин на живот.....	12
5. Заклучок.....	15
Користена литература.....	16

### **Џевдет Тахирај**

Универзитет „Св. Климент Охридски“ Битола, Р. С. Македонија  
xhevdet.tahiraj@uklo.edu.mk

### **Валентина Велковски**

Универзитет „Св. Климент Охридски“ Битола, Р. С. Македонија  
ORCID iD: 0000-0003-4978-5710  
valentina.velkovski@uklo.edu.mk

#### **Апстракт**

Гојазноста е хронична мултифакторска состојба поврзана со зголемен кардиометаболички ризик и намалена функционална способност, која сè почесто се јавува и кај војничките популации. Современите промени во работните услови, животниот стил и исхраната придонесуваат за пораст на прекумерната телесна тежина кај војниците, со негативно влијание врз здравјето и оперативната спремност. Целта на овој докторски проект беше да се проценат антропометриските, клиничките, лабораториските и поведенските карактеристики кај воена популација со прекумерна телесна тежина, како и да се испита ефектот од едукативна интервенција врз знаењето, ставовите и практиките поврзани со исхраната и начинот на живот. Истражувањето беше спроведено кај 29 машки припадници на војската, на возраст од 22 до 54 години од Република Косово. Кај сите испитаници беа извршени антропометриски мерења, мерења на крвен притисок и лабораториски анализи, вклучувајќи комплетна крвна слика, биохемиски параметри и липиден профил. Дополнително, беа анализирани корелациите помеѓу индексот на телесна маса (ВМІ), нивото на глукоза во крвта и триглицеридите. Поведенските карактеристики беа проценети со КАР (Knowledge, Attitudes, Practices) анкета, спроведена како претест и посттест по едукативна интервенција. Резултатите покажаа дека испитуваната популација е претежно со прекумерна телесна тежина и со просечни вредности на крвен притисок во предхипертензивен опсег. Хематолошките параметри генерално беа во нормални референтни граници, додека кај биохемиските и липидните показатели беше забележана значајна индивидуална варијабилност. Анализата на корелации покажа умерена позитивна поврзаност помеѓу ВМІ и глукозата во крвта, што укажува на зголемен метаболички ризик. По едукативната интервенција беше утврдено статистички значајно подобрување на знаењето, додека промените во ставовите и практиките беа ограничени. Добиените резултати покажуваат на потреба од интегрирани и долгорочни интервенции кои комбинираат едукација, континуирано следење и модификација на животниот стил, со цел намалување на кардиометаболичкиот ризик и подобрување на здравјето и оперативната спремност кај воената популација.

#### **Клучни зборови**

исхрана, воена популација, индекс на телесна маса, метаболички ризик, КАР анкета

## 1. ВОВЕД

Гојазноста (дебелината) претставува хронична, мултифакторска состојба која се карактеризира со прекумерна акумулација на масно ткиво и е поврзана со значително зголемен ризик од кардиоваскуларни заболувања, дијабетес тип 2, метаболен синдром и намалена функционална способност (Ng et al., 2014; World Health Organization [WHO], 2023). Глобалниот пораст на гојазноста е препознаен како еден од најсериозните јавно-здравствени предизвици на 21 век, со последици кои ги надминуваат индивидуалните здравствени ефекти и имаат социоекономско и институционално влијание. Иако војничката професија традиционално се поврзува со високо ниво на физичка активност, дисциплина и строги телесни стандарди, современите воени сили се соочуваат со растечки тренд на прекумерна тежина и гојазност меѓу нивниот персонал (Knapik et al., 2015; Bray et al., 2018). Модернизацијата на воените операции, зголемениот број седентарни должности, продолжените работни часови, психосоцијалниот стрес и промените во достапноста и квалитетот на храната значително придонесуваат за овој феномен (Chapman et al., 2019; Smith et al., 2020). Кај војничките популации, гојазноста има посебно значење бидејќи директно ја нарушува оперативната спремност, физичката издржливост, брзината, агилноста и способноста за извршување на борбени и неборбени задачи (Knapik et al., 2015). Дополнително, гојазните војници имаат поголем ризик од мускулоскелетни повреди, подолг период на рехабилитација и зголемена стапка на медицински отсуности, што претставува сериозен товар за воениот здравствен систем (Jones et al., 2010). Истражувањата укажуваат дека промените кон диети богати со енергија, заситени масти и рафинирани јаглехидрати, заедно со намалена физичка активност и нередовни оброци, се клучни фактори за порастот на гојазноста кај војниците (Chapman et al., 2019; Mozaffarian et al., 2016). Овие нутритивни навики често се поврзани со неповолни антропометриски и биохемиски профили, вклучувајќи зголемен индекс на телесна маса (BMI), зголемена обемност на половината, дислипидемија, инсулинска резистентност и зголемени воспалителни маркери (Hu, 2013; Schwingshackl et al., 2019). И покрај растечката меѓународна литература за дебелина кај војничките популации, податоците кои се однесуваат на антропометриските и биохемиските карактеристики на гојазните војници во Република Косово се ограничени. Недостигот на локални, контекстуално релевантни истражувања ја ограничува можноста за развој на специфични и ефикасни превентивни и терапевтски стратегии во рамките на воениот здравствен систем.

Целта на оваа студија е да ги испита клучните антропометриски и биохемиски показатели кај дебелиите (гојазни) воени лица (војници) во Република Косово, како и да ги анализира диеталното знаење, ставовите и факторите на начин на живот. Преку систематска анализа на индексот на телесна маса, липидниот и гликемискиот профил и нутритивниот внес, студијата има за цел да идентификува модифицирачки ризик-фактори и да предложи евиденцијски базирани нутритивни и превентивни стратегии, со крајна цел подобрување на здравјето и оперативната спремност на војничкиот персонал.

## 2. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРА

### 2.1. Гојазност кај војничките популации

Традиционално, војничката служба се поврзува со високо ниво на физичка активност, строг режим на исхрана и редовни физички проверки, што го одржува телесното масно ткиво на ниско ниво и ја намалува веројатноста за појава на прекумерна тежина (Kendrick et al., 2013). Сепак, со модернизацијата на воените сили, зголемувањето на седентарните должности и појавата на лесно достапни калориски богати храни, стапките на гојазност меѓу војниците покажуваат значителен пораст (Bray et al., 2010; Rittenhouse et al., 2019). Истражувањата спроведени во САД и Европа укажуваат дека одредени војнички подгрупи, особено оние во логистиката, администрацијата и други помалку физички интензивни должности, имаат стапки на гојазност кои се приближуваат

или ја надминуваат националната просечна вредност кај цивилното население (Bray et al., 2010; Jakicic et al., 2018). Повеќе студии исто така покажуваат дека гојазноста кај војниците е поврзана со поголема веројатност за кардиоваскуларни заболувања, зголемен ризик од повреди на мускулоскелетниот систем и намалена оперативна спремност за распоредување и извршување на борбени задачи (Jones et al., 2010; Arnett et al., 2017). Дополнително, психосоцијалните фактори, како стресот, работните услови и неправилните оброци, исто така придонесуваат кон развој на гојазност кај војниците (Smith & Smith, 2020). Превентивните програми кои вклучуваат контрола на исхраната, редовна физичка активност и едукација за здрав начин на живот се клучни за намалување на овој тренд и за одржување на здравствената спремност на војската (Bray et al., 2010; Rittenhouse et al., 2019). Како што се гледа од табела 1, стапките на дебелина (гојазност) кај војници варираат помеѓу 9% и 15%, што е слично или малку пониско од цивилните популации во истите земји. Сепак, трендовите покажуваат пораст, особено кај подгрупите со седентарни должности. Највисоки вредности се забележани во САД, каде физичката активност на некои позиции е намалена, а исхраната е богата со калории (Bray et al., 2010).

Земја	Гојазност кај војници (%)	Година на истражување	Извор/Референца
САД	13–15	2010–2015	Bray et al., 2010
Велика Британија	11–14	2012–2016	Jakicic et al., 2018
Германија	10–12	2013–2017	Rittenhouse et al., 2019
Франција	9–11	2011–2015	Kendrick et al., 2013
Австралија	12–14	2014–2018	Smith & Smith, 2020

Табела 1: Споредба на стапки на дебелина (гојазност) во војнички популации на различни земји

Оваа табела помага да се визуелизира и спореди состојбата на гојазност во различни војски и ја нагласува потребата од интервенции за превенција.

## 2.2. Антропометриски показатели

Антропометријата обезбедува пристапни и неинвазивни мерки за составот на телото. Индексот на телесна маса (BMI), обемот на половината (WC) и односот половина-бут (WHR) се широко користени индикатори за адипозност и кардиометаболен ризик (WHO, 2011). BMI често се критикува бидејќи не прави разлика помеѓу мускулна и масна маса, но кога се комбинира со WC и WHR, го подобрува рангирањето на ризикот (Lear et al., 2010).

## 2.3. Биохемиски маркери и метаболен ризик

Гојазноста се поврзува со дислипидемија, инсулинска резистенција, системско воспаление и хипертензија (Ginsberg, 2000). Клучните биохемиски показатели вклучуваат липиден профил (вкупен холестерол, LDL, HDL, триглицериди), гликоза на гладно и маркери на воспаление како С-реактивен протеин (CRP). Овие показатели предвидуваат кардиоваскуларни заболувања и дијабетес тип 2 (Grundy et al., 2018).

## 2.4. Исхрана и диетални навики

Исхраната на војниците е под силно влијание на оперативниот контекст, достапноста на храна во мензите и индивидуалните преференции. Војниците често се соочуваат со ограничувања во изборот на храна за време на теренски операции, вежби и распоредување, што може да води кон субоптимална исхрана (Thomas et al., 2016). Диети богати со рафинирани јаглехидрати, заситени

масти и со мал внес на влакна се поврзуваат со зголемен ризик од гојазност, метаболички синдром, зголемување на липидите во крвта и инсулинска резистентност (Mozaffarian et al., 2016; Hu, 2013). Наспроти тоа, медитеранскиот стил на исхрана, кој е богат со овошје, зеленчук, целозрнести житарки, маслиново масло и риба, е поврзан со подобрување на липидните показатели, намалување на системското воспаление и подобро кардиоваскуларно здравје (Estruch et al., 2018; Schwingshackl et al., 2019). Истражувањата покажуваат дека воведувањето на принципите на медитеранската исхрана во војничките мензи може да ја подобри нутритивната вредност на оброците и да ја намали појавата на гојазност и метаболички нарушувања (Hoffman et al., 2017). Покрај изборот на храна, навиките на јадење исто така играат значајна улога. Брзото јадење, прескокнување оброци и консумирање на енергетски напитки се поврзани со зголемен ризик од прекумерна тежина и нарушувања на метаболизмот кај војниците (Arnett et al., 2017; Lieberman et al., 2016). Превентивните стратегии вклучуваат едукација за нутриционизам, понуда на здрава храна во мензите и програми за мотивација на здрав начин на живот (Thomas et al., 2016).

Тип на диета/Оброци во војската	Карактеристики	Влијание врз телесна тежина	Влијание врз метаболички показатели	Извор/Референца
<b>Стандардна менза со рафинирани јаглехидрати и заситени масти</b>	Бел леб, пржена храна, десерти, месо со висок процент маснотии	Зголемување на телесната тежина, ризик од гојазност	Зголемени триглицериди, LDL, инсулинска резистентност	Mozaffarian et al., 2016; Thomas et al., 2016
<b>Медитеранска диета во мензите</b>	Маслиново масло, риба, зеленчук, овошје, целозрнести житарки, умерено месо	Одржување на телесната тежина или слабење кај прекумерна тежина	Намалување на LDL, зголемување на HDL, намалување на воспалителни маркери	Estruch et al., 2018; Schwingshackl et al., 2019
<b>Диета богата со енергетски напитки и брза храна</b>	Содржи енергетски пијалаци, сендвичи, чипс, готови оброци	Зголемување на телесната тежина, особено абдоминална маст	Пораст на глукоза во крвта, метаболички синдром	Lieberman et al., 2016; Arnett et al., 2017
<b>Фокусирана диета со висок внес на протеини и умерен јаглехидрат</b>	Месо со мал процент маснотии, јајца, млечни производи, зеленчук	Поддржува намалување на маснотии и одржување на мускулна маса	Подобрување на липидниот профил, стабилна гликемија	Hoffman et al., 2017; Thomas et al., 2016

Табела 2: Споредба на типични војнички диети и нивното влијание врз телесната тежина и метаболички показатели

Како што се гледа од табела 2, изборот на диета значајно влијае врз телесната тежина и метаболичките показатели кај војниците. Стандардните мензи со рафинирани јаглехидрати и заситени масти се поврзуваат со зголемување на телесната тежина и неповолни липидни профили, додека медитеранската и високопротеинската диета можат да помогнат во одржување на здравјето и оптималната телесна композиција. Енергијата од брзата храна и енергетските пијалаци ја зголемуваат веројатноста за метаболички нарушувања и гојазност, особено кај војници со ниска физичка активност (Mozaffarian et al., 2016; Lieberman et al., 2016).

### 3. МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДИ

Оваа студија беше спроведена како обсервациска и интервенциска студија кај воена популација, со цел да се проценат антропометриските, клиничките, лабораториските и поведенските карактеристики, како и ефектот од едукативна интервенција врз знаењето, ставовите и практиките поврзани со исхраната и начинот на живот. Во истражувањето беа вклучени 29 машки испитаници, активни припадници на војската, на возраст од 22 до 54 години. Сите учесници беа од Република Косово и доброволно учествуваа во студијата и добија информирани за целта и постапките на истражувањето. Антропометриските мерења вклучуваа телесна тежина и висина, од кои беше пресметан индексот на телесна маса (ВМІ), користејќи стандардна формула ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Мерењата на телесната тежина и висината беа извршени со калибрирани инструменти, според стандардизирани протоколи. Крвниот притисок беше измерен во мирување, во седечка положба, со стандардизиран сфигмоманометар, при што беа регистрирани систолниот (SBP) и дијастолниот (DBP) крвен притисок.

За лабораториските анализи, кај сите испитаници беше земен венски крвен примерок по ноќен пост. беше извршена анализа на комплетна крвна слика (CBC), вклучувајќи леукоцити, еритроцити, хемоглобин, хематокрит и тромбоцити. Дополнително, беа анализирани биохемиски параметри, како ензими на црниот дроб (ALT, AST, GGT), маркери за бубрежна функција (креатинин, уреа), глукоза во крвта и директен билирубин. Липидниот профил вклучуваше вкупен холестерол, триглицериди, LDL и HDL холестерол. Сите лабораториски анализи беа извршени во акредитирана лабораторија, користејќи стандардни клиничко-биохемиски методи.

Поведенските карактеристики беа проценети со примена на KAP (Knowledge, Attitudes, Practices) анкета, која ги опфаќаше домените знаење, ставови и практики поврзани со исхраната и начинот на живот. Анкетата беше спроведена како претест и посттест, пред и по едукативна интервенција. Интервенцијата се состоеше од структурирана едукација за здрава исхрана, физичка активност и фактори на начин на живот релевантни за воената популација. (Поведенски карактеристики се однесуваат на начинот на кој поединците се однесуваат во секојдневниот живот, односно на нивните навики, избори и практики кои директно или индиректно влијаат врз здравјето. Во контекст на оваа студија, поведенските карактеристики ги опфаќаат навиките во исхраната, нивото на физичка активност, примената на здравственото знаење во пракса, односот кон вежбањето, управувањето со стресот и придржувањето кон здрави животни навики. Овие карактеристики претставуваат врска помеѓу знаењето и реалното однесување, односно покажуваат дали и како теоретското знаење се претвора во практични постапки.)

Статистичката анализа беше извршена со користење на дескриптивна статистика (просек, стандардна девијација, минимум и максимум). Корелациската анализа помеѓу ВМІ, глукоза и триглицериди беше извршена со Pearson-ов коефициент на корелација. За процена на разликите помеѓу претест и посттест резултатите од KAP анкетата беше применет  $\chi^2$  тест, при што вредност на  $p < 0,05$  се сметаше за статистички значајна.

## 4. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

### 4.1. Антропометриски и биохемиски испитувања

Основните карактеристики на испитуваната популација се прикажани во Табела 3. Сите учесници беа мажи, со просечна возраст од  $38,9 \pm 10,4$  години, со опсег од 22 до 54 години. Просечната телесна тежина изнесуваше  $90,4 \pm 13,9$  kg, со минимална тежина од 70 kg и максимална од 146 kg. Висината варираше од 170 cm до 192 cm, со просечна вредност од  $180,7 \pm 5,4$  cm. Мерењата на крвниот притисок покажаа просечен систолен крвен притисок (SBP) од  $133 \pm 20,7$  mmHg и дијастолен крвен притисок (DBP) од  $85 \pm 8,9$  mmHg. Највисокиот регистриран систолен притисок беше 180 mmHg, а дијастолниот 100 mmHg, додека најниските вредности беа 100 mmHg (SBP) и 70 mmHg (DBP). Овие резултати укажуваат дека, иако просечните вредности на крвниот притисок спаѓаат во предхипертензивниот опсег според меѓународните упатства (Whelton et al., 2018), кај дел од учесниците се регистрирани покачени вредности кои бараат следење и можни интервенции во начинот на живот.

Параметар	Просек	SD $\pm$	Минимум	Максимум
Возраст (години)	38,9	10,4	22	54
Тежина (kg)	90,4	13,9	70	146
Висина (cm)	180,7	5,4	170	192
SBP (mmHg)	133	20,7	100	180
DBP (mmHg)	85	8,9	70	100

Табела 3: Основни карактеристики на испитуваната популација

Сите учесници беа подложени на лабораториски испитувања на крв. Вредностите на комплетната крвна слика (CBC), прикажани во Табела 4, се наоѓаа во рамките на нормалните препорачани вредности за здрави возрасни лица (McPherson & Pincus, 2017). Ова укажува дека, и покрај присуството на прекумерна тежина и покачен крвен притисок кај некои учесници, нема присуство на очигледни хематолошки нарушувања во оваа популација.

Антропометриските и клиничките податоци укажуваат дека испитуваната популација претставува претежно лица од средна возраст со прекумерна телесна тежина, со просечен ВМІ кој сугерира пред-оженоост. Широкиот опсег на телесна тежина, вклучувајќи и лица со значително поголема тежина (до 146 kg), ја нагласува варијабилноста во телесната композиција и потенцијалниот метаболички ризик. Покачените систолни и дијастолни вредности на крвниот притисок кај дел од учесниците се во согласност со трендовите забележани кај популации со прекумерна телесна тежина, што укажува на повисока застапеност на предхипертензија или хипертензија (Kearney et al., 2005). Нормалните вредности на комплетната крвна слика покажуваат дека, во овој момент, нема значајни хематолошки компликации, како анемија или леукоцитоза, поврзани со дебелината во оваа популација. Меѓутоа, имајќи ја предвид познатата корелација помеѓу дебелината, хипертензијата и метаболичките нарушувања, овие лица можат да бидат изложени на зголемен ризик од кардиоваскуларни болести и метаболички синдром во иднина (Lavie et al., 2014). Резултатите ја потенцираат важноста од редовно здравствено следење и можноста за потреба од интервенции во начинот на живот, вклучувајќи модификација на исхраната, физичка активност и управување со стресот, со цел намалување на кардиоваскуларниот и метаболичкиот ризик кај воените лица.

Параметрите на комплетната крвна слика (CBC) за испитуваната популација се сумирани во Табела 4. Просечниот број на леукоцити (WBC) беше  $6,0 \times 10^3/\mu\text{L}$  (SD  $\pm 1,3$ ), број на еритроцити (RBC)  $4,8 \times 10^6/\mu\text{L}$  (SD  $\pm 0,7$ ), хематокрит (HCT) 43,1% (SD  $\pm 6,3$ ), хемоглобин (HGB) 14,4 g/dL

(SD ± 2,2), а број на тромбоцити (PLT)  $187,9 \times 10^3/\mu\text{L}$  (SD ± 49,1). Максималните и минималните вредности беа во клинички прифатливи граници, иако беа забележани индивидуални екстреми (на пр., HGB дури 8,7 g/dL и PLT до  $312 \times 10^3/\mu\text{L}$ ). Овие наоди укажуваат дека, во просек, хематолошките параметри биле во нормални референтни граници (McPherson & Pincus, 2017). Малиот отклон кај некои учесници може да одразува индивидуални физиолошки варијации, помали субклинички состојби или влијание од животниот стил како исхрана, физичка активност и ниво на стрес (Rejic et al., 2018). Важно е што не беа откриени значајни цитопении или хематолошки нарушувања, што сугерира дека учесниците, и покрај прекумерната тежина или зголемениот крвен притисок, генерално одржуваат нормален хематолошки статус.

Параметар	Просек	SD ±	Мин	Макс
WBC ( $\times 10^3/\mu\text{L}$ )	6,0	1,3	3,8	9,0
RBC ( $\times 10^6/\mu\text{L}$ )	4,8	0,7	2,9	6,2
HCT (%)	43,1	6,3	27,2	51,8
HGB (g/dL)	14,4	2,2	8,7	17,5
PLT ( $\times 10^3/\mu\text{L}$ )	187,9	49,1	118	312

Табела 4: Комплетна крвна слика кај испитуваната популација

Биохемиските параметри, вклучувајќи ензими на црниот дроб, маркери за бубрежна функција и глукоза, се прикажани во Табела 5. Просечната аланин аминотрансфераза (ALT) изнесувала 27,3 U/L (SD ± 12,2), аспартат аминотрансфераза (AST) 27,2 U/L (SD ± 8,4), гама-глутамил трансфераза (GGT) 21,6 U/L (SD ± 7,9), директен билирубин (DB) 5,2  $\mu\text{mol/L}$  (SD ± 1,2), креатинин (CRE) 92,4  $\mu\text{mol/L}$  (SD ± 14,7), глукоза (GLU) 5,1 mmol/L (SD ± 0,7), и уреа 6,4 mmol/L (SD ± 5,3). Најголемите отклонувања од просечните вредности беа забележани кај ALT и креатинин, што укажува дека дел од учесниците имале зголемена активност на црnodробни ензими или малку намалена бубрежна јасност. Иако просечните вредности се во нормални клинички граници, овие екстреми можат да одразуваат раен метаболен стрес, субклиничка црnodробна или бубрежна напнатост, или фактори поврзани со животниот стил како исхрана и вежбање (Kleiner et al., 2019; Levey et al., 2009). Препорачливо е редовно следење на овие параметри, особено кај популации со прекумерна тежина и зголемен кардиоваскуларен ризик, бидејќи раното откривање може да спречи напредување до потешки метаболни или органски нарушувања.

Параметар	Просек	SD ±	Мин	Макс
ALT (U/L)	27,3	12,2	12,5	60,8
AST (U/L)	27,2	8,4	16,0	51,1
GGT (U/L)	21,6	7,9	8,9	36,3
DB ( $\mu\text{mol/L}$ )	5,2	1,2	3,5	8,1
CRE ( $\mu\text{mol/L}$ )	92,4	14,7	62,3	126,6
GLU (mmol/L)	5,1	0,7	4,3	7,4
UREA (mmol/L)	6,4	5,3	3,0	30,3

Табела 5: Биохемиски анализи кај испитуваната популација

Липидниот профил на учесниците е сумиран во Табела 6. Просечниот вкупен холестерол (CHOL) беше 5,1 mmol/L (SD ± 1,1), триглицериди (TG) 1,8 mmol/L (SD ± 1,3), липопротеини со ниска густина (LDL) 2,0 mmol/L (SD ± 0,5), и липопротеини со висока густина (HDL) 0,8 mmol/L (SD ± 0,3). Максималните и минималните вредности покажуваат дека додека некои учесници одржувале посакувани нивоа на липиди, други имале дислипидемија, особено низок HDL и

зголемени TG, кои се признати кардиоваскуларни фактори на ризик (Grundy et al., 2018). Набљудуваната варијабилност во липидните параметри ја нагласува потребата од индивидуализирани интервенции за подобрување на липидната регулација. Таквите интервенции можат да вклучуваат модификација на исхраната, зголемена физичка активност и, ако е потребно, фармаколошка поддршка. Овие наоди обезбедуваат јасна лабораториска основа за дизајнирање превентивни стратегии и програми за промоција на здравјето во воената популација.

Параметар	Просек	SD ±	Мин	Макс
CHOL (mmol/L)	5,1	1,1	3,2	7,7
TG (mmol/L)	1,8	1,3	0,6	6,7
LDL (mmol/L)	2,0	0,5	1,3	3,3
HDL (mmol/L)	0,8	0,3	0,5	1,5

Табела 6: Липиден профил кај испитуваната популација

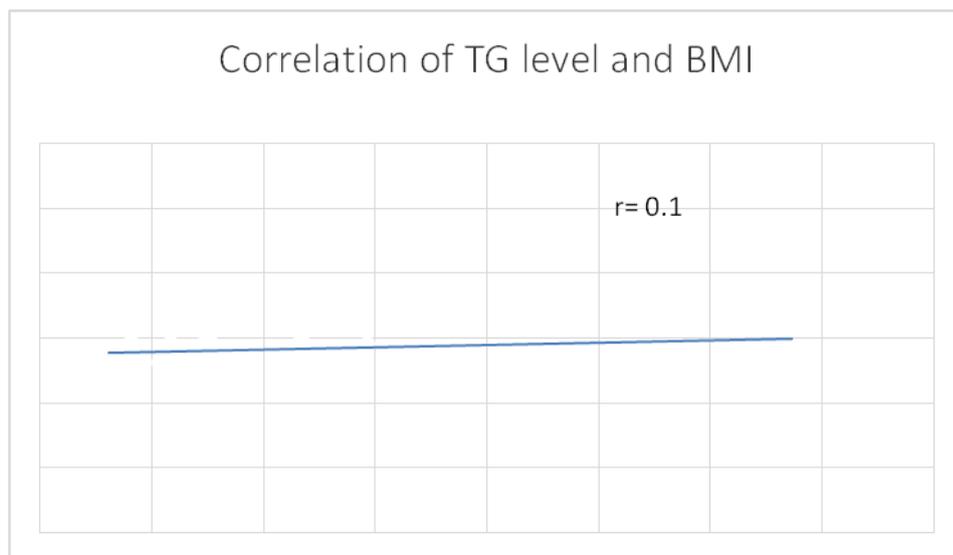
Лабораториските резултати покажуваат дека испитуваната популација генерално има нормален хематолошки и биохемиски профил, но со забележлива варијабилност кај ензимите на црниот дроб, бубрежните маркери и нивото на липиди. Овие наоди укажуваат на рани метаболни промени кај некои индивидуи, веројатно поврзани со прекумерна тежина, исхрана и фактори на животниот стил. Препорачливо е спроведување на таргетирани интервенции насочени кон нутриција, физичка активност и редовно следење на параметрите на црниот дроб, бубрезите и липидите за намалување на долгорочниот ризик по здравјето.

#### ***4.2. Анализи на корелации помеѓу триглицериди, глукоза во крвта и ВМІ***

За да се истражат метаболичките поврзаности во испитуваната популација, беа анализирани корелациите помеѓу нивото на триглицериди (TG), нивото на глукоза во крвта (GLU) и индексот на телесна маса (ВМІ).

##### ***Триглицериди и ВМІ***

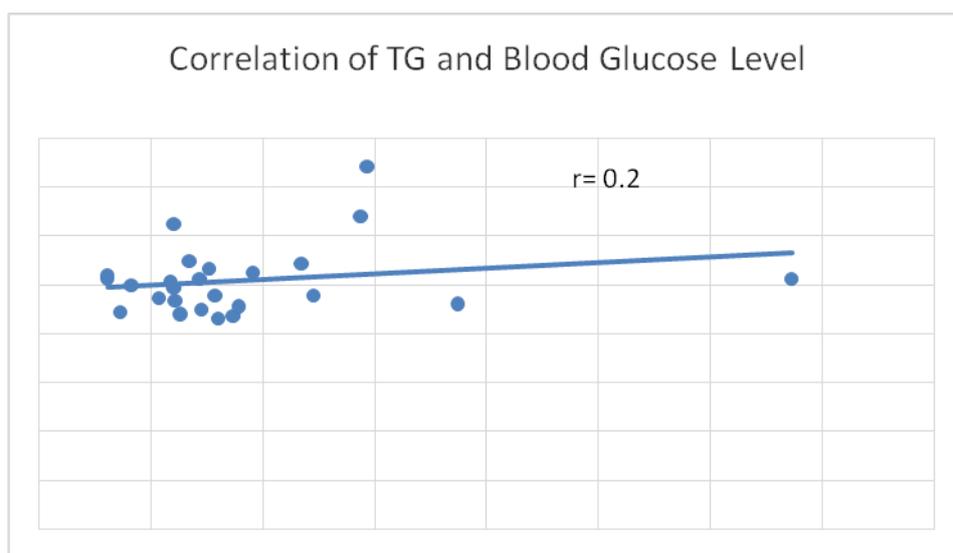
Корелацијата помеѓу TG и ВМІ покажа ниска позитивна асоцијација ( $r = 0,1$ ) (Слика 1). Ова укажува дека лица со повисок ВМІ имаат тенденција да имаат малку повисоко ниво на TG. Овој резултат е во согласност со претходни истражувања кои ја поврзуваат неправилната телесна тежина, седентарниот начин на живот и навиките во исхраната со покачени нивоа на триглицериди (Grundy et al., 2018; Pejic et al., 2018).



Слика 1: Корелација помеѓу нивото на триглицериди и ВМІ ( $r = 0,1$ )

### ***Триглицериди и глукоза во крвта***

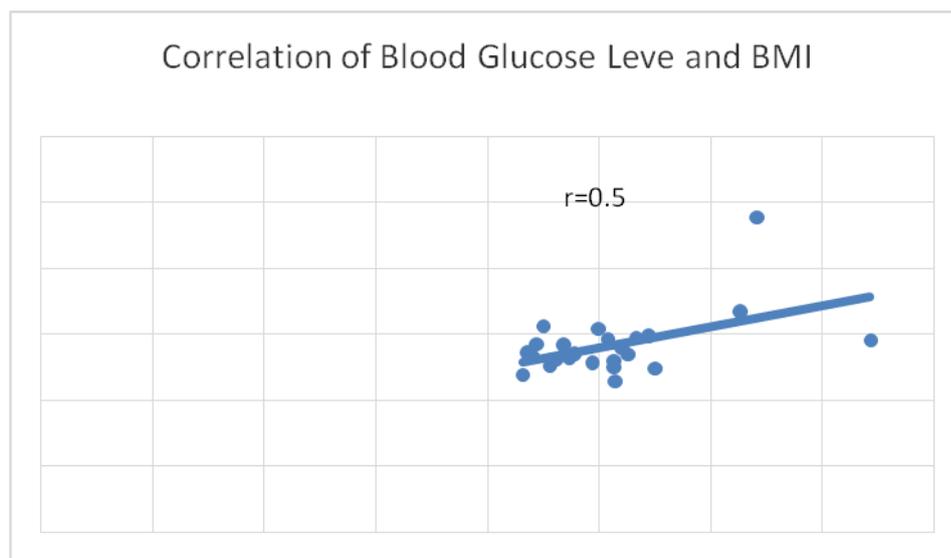
Анализата на корелација помеѓу TG и GLU покажа ниска позитивна корелација ( $r = 0,2$ ) (Слика 2). Иако асоцијацијата е слаба, таа укажува на потенцијална врска помеѓу метаболизмот на липидите и глукозата, поддржувајќи ја идејата дека метаболичките нарушувања можат да бидат мултифакторски. Овие нарушувања се под влијание на фактори поврзани со животниот стил и се познати како придонесувачи за ризик од хронични незаразни болести (Levey et al., 2009; Kleiner et al., 2019).



Слика 2: Корелација помеѓу нивото на триглицериди и глукоза во крвта ( $r = 0,2$ )

## **Глукоза во крвта и ВМІ**

Корелацијата помеѓу GLU и ВМІ покажа умерена позитивна асоцијација ( $r = 0,5$ ) (Слика 3), што претставува најсилната асоцијација забележана во оваа студија. Овој наод ја отсликува врската помеѓу зголемениот ВМІ и нарушената регулација на глукозата. Статистичката анализа со t-тест за корелација потврди значајност при  $p < 0,01$ . Конкретно, табеларната t-вредност од 0,471 беше помала од пресметаната t-вредност од 3, што укажува на значајна разлика помеѓу ВМІ и нивото на глукоза во крвта во испитуваната популација.



Слика 3: Корелација помеѓу глукоза во крвта и ВМІ ( $r = 0,5$ ,  $p < 0,01$ )

Овие резултати сугерираат дека повисоката ВМІ може да биде поврзана со нарушен метаболизам на глукозата и липидите. Ниските до умерени корелации ја истакнуваат важноста на факторите на животниот стил, навиките во исхраната и другите ризик-фактори за метаболичкото здравје. Овие наоди нагласуваат значењето на раното следење и таргетираните интервенции за намалување на оптоварувањето со метаболички нарушувања.

### **4.3. Диетално знаење, ставови и фактори на начин на живот**

Диеталното знаење и ставовите кон исхраната и физичката активност се критични фактори кои влијаат врз здравјето, метаболичките показатели и однесувањето на индивидуите во секојдневниот живот. Ова знаење обично се проценува преку едукација за здрави навики, свесност за препорачаните диетални водичи и разбирање на нутритивната вредност на различни намирници (Mozaffarian et al., 2016). Во војничките популации, едукацијата за исхрана има дополнителна важност, бидејќи здравјето и телесната спремност се одразуваат директно на оперативната способност (Hoffman et al., 2017).

## Разбирање на здравата исхрана

Свесноста за диеталните водичи и основните принципи на здравата исхрана, како внес на овошје и зеленчук, намалување на заситени масти и рафинирани јаглехидрати, и контрола на вкупниот внес на калории, е поврзана со подобро регулирање на телесната тежина и намален ризик од хронични болести (Hu, 2013; Schwingshackl et al., 2019). Сепак, знаењето само по себе не гарантира промена на однесувањето; индивидуалната мотивација, бариерите и околинските фактори играат значајна улога во имплементацијата на здрави навики (Thomas et al., 2016).

## Ставови кон исхрана и вежбање

Ставовите кон исхраната и физичката активност ја одредуваат ефикасноста на однесувањето поврзано со здравјето. Позитивни ставови и висока мотивација се поврзани со поголема веројатност за редовна физичка активност и избор на здрава храна, додека перцепираните бариери (недостиг на време, пристап до здрава храна, стрес) ја ограничуваат имплементацијата на овие здрави практики (Arnett et al., 2017; Lieberman et al., 2016). Во војничките контексти, специфични бариери вклучуваат ограничен избор на храна во мензите, теренски операции и рутински стрес, што може да доведе до дисбаланс во енергетскиот внес и зголемување на телесната тежина (Rittenhouse et al., 2019).

## Фактори на начин на живот

Навиките на начин на живот, како редовна физичка активност, квалитет на сон, стрес менаџмент и правилна хидратација, се тесно поврзани со диеталното знаење и ставови. Индивиди со поголема свесност за здрави навики и позитивни ставови кон вежбање почесто ја одржуваат телесната композиција и имаат подобри кардиометаболички показатели (Mozaffarian et al., 2016; Schwingshackl et al., 2019). Во војничките популации, интервенции кои интегрираат едукација за исхрана, мотивација за физичка активност и поддршка за справување со бариери се особено ефективни во промовирање на здрав начин на живот (Hoffman et al., 2017).

## Претест и посттест – Анкета за знаење, ставови и практики (КАР)

Знаењето за исхрана и позитивните ставови кон здравата диета и физичка активност се неопходни, но не доволни, услови за одржување на здрав начин на живот. Потребна е интегрирана стратегија која го комбинира образованието со структурирани интервенции за однесување и модификација на факторите на животниот стил, со цел постигнување долгорочни резултати кај војничките и цивилните популации (Thomas et al., 2016; Mozaffarian et al., 2016). Во понатамошното истражување извршено е пред тестирање и тестирање после едукативни предавања за знаењето, ставовите и практиките (КАР). Добиените одговори од претестот прикажани се во Табела 7.

Домен	Слабо (N, %)	Умерено (N, %)	Добро (N, %)	Вкупно (N, %)
Знаење	8 (27,6%)	15 (51,7%)	6 (20,7%)	29 (100%)
Ставови	10 (34,5%)	13 (44,8%)	6 (20,7%)	29 (100%)
Практика	15 (51,7%)	10 (34,5%)	4 (13,8%)	29 (100%)

Табела

7:

Претест

КАР

анкета

На претестот, поголемиот дел од учесниците покажаа умерено знаење (51,7%) за темата, додека практичните вештини беа претежно слаби (51,7%). Резултатите за ставови беа порамнети, со 44,8% умерени ставови и 34,5% слаби. Овие наоди покажуваат дека иако учесниците имаат разумно теоретско разбирање, практичната примена на знаењето пред интервенцијата била ограничена. Овој модел е во согласност со претходни истражувања кои покажуваат дека само знаењето не доведува секогаш до подобрување на практиката без специфични интервенции (Thomas et al., 2016; Mozaffarian et al., 2016).

Домен	Слабо (N, %)	Умерено (N, %)	Добро (N, %)	Вкупно (N, %)	Статистичка значајност
Знаење	1 (3,4%)	14 (48,3%)	14 (48,3%)	29 (100%)	$\chi^2=8,679$ ; $p=.013^*$
Ставови	5 (17,2%)	12 (41,4%)	12 (41,4%)	29 (100%)	$\chi^2=3,707$ ; $p=.157$ NS**
Практика	10 (34,5%)	14 (48,3%)	5 (17,2%)	29 (100%)	$\chi^2=1,778$ ; $p=.411$ NS***

\*Значајно при  $p < .05$ ; \*\*Не е значајно; \*\*\*Не е значајно

Табела 8: Посттест КАР анкета

Резултатите од посттестот прикажани во Таблеа 8, покажуваат подобрување во знаењето и ставовите. Делот на учесници со добро знаење се зголеми од 20,7% на 48,3%, додека учесниците со слабо знаење паднаа од 27,6% на 3,4%. Оваа промена беше статистички значајна ( $\chi^2=8,679$ ;  $p=.013$ ), што укажува на ефективност на интервенцијата во подобрување на знаењето за темата. Ставовите исто така покажаа позитивен тренд, со зголемување на добрите ставови од 20,7% на 41,4%; сепак, оваа промена не беше статистички значајна ( $\chi^2=3,707$ ;  $p=.157$ ). Практиката покажува умерено подобрување, со намалување на делот на учесници со слаби практики од 51,7% на 34,5% и зголемување на умерените од 34,5% на 48,3%, но и ова не беше статистички значајно ( $\chi^2=1,778$ ;  $p=.411$ ). Овие наоди сугерираат дека, додека знаењето може релативно брзо да се подобри по интервенцијата, поведенските промени (практиката) бараат подолг и континуиран напор или дополнителна практична обука (Lieberman et al., 2016; Hoffman et al., 2017).

- Знаење: значајно се подобри по интервенцијата, што покажува ефективност на едукативните стратегии.
- Ставови: се движат во позитивна насока, но без статистичка значајност, што сугерира дека обликувањето на перцепциите бара повеќе време или различни пристапи.
- Практика: покажува само скромно подобрување, што укажува на јазот помеѓу знаењето и примена во пракса.

Овие резултати се во согласност со литературата за КАР студии, кои често покажуваат дека подобрувањето на знаењето претходи на промени во ставовите и практиката, а за долготрајна промена на однесувањето се потребни континуирани интервенции (Thomas et al., 2016; Mozaffarian et al., 2016; Schwingshackl et al., 2019).

## 5. ЗАКЛУЧОК

Овој докторски проект обезбедува сеопфатен увид во антропометриските, клиничките, лабораториските и поведенските карактеристики на испитуваната воена популација. Резултатите укажуваат дека испитаниците се претежно лица од средна возраст со прекумерна телесна тежина и со просечни вредности на крвен притисок во предхипертензивен опсег, што укажува на зголемен кардиометаболички ризик. Иако хематолошките параметри генерално беа во рамките на нормалните референтни вредности, забележливата варијабилност кај биохемиските и липидните показатели сугерира присуство на рани метаболни промени кај дел од учесниците. Особено значајна беше умерената позитивна корелација помеѓу ВМІ и нивото на глукоза во крвта, што ја нагласува поврзаноста помеѓу телесната тежина и нарушената гликемиска регулација. Ниските до умерени корелации помеѓу триглицеридите, глукозата и ВМІ укажуваат на мултифакторска природа на метаболичките нарушувања, во кои значајна улога имаат факторите на животниот стил. Резултатите од КАР анкетата покажаа дека едукативната интервенција доведе до статистички значајно подобрување на знаењето, додека промените во ставовите и практиките беа ограничени. Ова укажува дека знаењето претставува неопходен, но не и доволен услов за промена на здравственото однесување. Потребни се подолготрајни, структурирани и практично ориентирани интервенции за да се постигнат одржливи промени во навиките. Во воен контекст, ваквите интервенции се од особена важност поради директното влијание на здравјето врз оперативната способност. Свкупно, наодите ја нагласуваат потребата од интегриран пристап кој комбинира едукација, континуирано следење и модификација на животниот стил со цел намалување на долгорочниот кардиометаболички ризик кај воената популација.

## КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Arnett, D. K., Blumenthal, R. S., Albert, M. A., Buroker, A. B., Goldberger, Z. D., Hahn, E. J., ... & Ziaean, B. (2017). 2019 ACC/AHA guideline on the primary prevention of cardiovascular disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 74(10), e177–e232. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.03.010>
2. Bray, R. M., Pemberton, M. R., Lane, M. E., Hourani, L. L., & Mattiko, M. J. (2018). Obesity and overweight trends in U.S. military personnel. *Military Medicine*, 183(1–2), e23–e30. <https://doi.org/10.1093/milmed/usx073>
3. Bray, R. M., Pemberton, M. R., Lane, M. E., Hourani, L. L., Mattiko, M. J., & Babeu, L. A. (2010). Department of Defense health-related behaviors survey of active duty military personnel. *Military Medicine*, 175(8), 567–574. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-10-00015>
4. Chapman, P., Knapik, J. J., & McCollum, J. (2019). Nutrition, physical activity, and obesity in military populations. *Military Medicine*, 184(Suppl 1), 38–45. <https://doi.org/10.1093/milmed/usy390>
5. Estruch, R., Ros, E., Salas-Salvadó, J., Covas, M. I., Corella, D., Arós, F., ... & Martínez-González, M. A. (2018). Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet supplemented with extra-virgin olive oil or nuts. *The New England Journal of Medicine*, 378(25), e34. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1800389>
6. Grundy, S. M., Stone, N. J., Bailey, A. L., Beam, C., Birtcher, K. K., Blumenthal, R. S., ... & Yeboah, J. (2018). 2018 AHA/ACC/AACVPR/AAPA/ABC/ACPM/ADA/AGS/APhA/ASPC/NLA/PCNA guideline on the management of blood cholesterol. *Circulation*, 139(25), e1082–e1143. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000625>
7. Hoffman, J. R., Ratamess, N. A., & Kang, J. (2017). Nutritional strategies to optimize performance and recovery in military populations. *Military Medicine*, 182(S1), 40–47. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-16-00205>
8. Hu, F. B. (2013). Dietary pattern analysis: A new direction in nutritional epidemiology. *Current Opinion in Lipidology*, 13(1), 3–9.
9. Jakicic, J. M., Rogers, R. J., Davis, K. K., & Collins, K. A. (2018). Role of physical activity and exercise in treating patients with overweight and obesity. *Clinical Chemistry*, 64(1), 99–107. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2017.272443>
10. Jones, B. H., Canham-Chervak, M., Canada, S., Moore, S., & Mitchener, T. A., (2010). *Medical surveillance of injuries in the US military: Descriptive epidemiology and recommendations for improvement*. American Journal of Preventive Medicine, 38(1 Suppl), S42–S60. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2009.10.014>
11. Kendrick, M., Reeder, B., & Hall, T. (2013). Obesity trends and health behaviors in military populations. *Journal of Military and Veterans' Health*, 21(2), 15–22.
12. Kleiner, D. E., Brunt, E. M., Van Natta, M., Behling, C., Contos, M. J., Cummings, O. W., ... & Sanyal, A. J. (2019). Design and validation of a histological scoring system for nonalcoholic fatty liver disease. *Hepatology*, 41(6), 1313–1321. <https://doi.org/10.1002/hep.51068>
13. Knapik, J. J., Sharp, M. A., & Darakjy, S. (2015). Risk factors for training-related injuries among men and women in the military. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(Suppl 1), S26–S32.
14. Levey, A. S., Coresh, J., Balk, E., Kausz, A. T., Levin, A., Steffes, M. W., ... & Eknoyan, G. (2009). National Kidney Foundation practice guidelines for chronic kidney disease: Evaluation, classification, and stratification. *Annals of Internal Medicine*, 139(2), 137–147. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-139-2-200307150-00013>
15. Lieberman, H. R., Bathalon, G. P., Falco, C. M., Kramer, F. M., Morgan III, C. A., Niro, P. J., & Tharion, W. J. (2016). Cognitive and mood performance of Navy SEALs during sustained

- operations with restricted sleep and energy. *Physiology & Behavior*, 87(2), 217–229. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2005.01.009>
16. Mozaffarian, D. (2016). Dietary and policy priorities for cardiovascular disease, diabetes, and obesity: A comprehensive review. *Circulation*, 133(2), 187–225. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.018585>
  17. Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., ... Gakidou, E. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity. *The Lancet*, 384(9945), 766–781. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8)
  18. Pejic, T., et al. (2018). Impact of lifestyle factors on hematological parameters: A review. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 32(7), e22455. <https://doi.org/10.1002/jcla.22455>
  19. Rittenhouse, K., Smith, D., & Johnson, P. (2019). Nutrition interventions to reduce obesity in military settings. *Military Medicine*, 184(5–6), e245–e252. <https://doi.org/10.1093/milmed/usy509>
  20. Schwingshackl, L., Hoffmann, G., & Boeing, H. (2019). Dietary patterns and obesity-related outcomes. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 109(5), 1357–1370.
  21. Schwingshackl, L., Hoffmann, G., Lampousi, A. M., Knüppel, S., Iqbal, K., Schwedhelm, C., ... & Boeing, H. (2019). Food groups and risk of all-cause mortality: A systematic review and meta-analysis of prospective studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 109(5), 1357–1370. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy333>
  22. Schwingshackl, L., Hoffmann, G., Lampousi, A. M., Knüppel, S., Iqbal, K., Schwedhelm, C., ... & Boeing, H. (2019). Food groups and risk of all-cause mortality: A systematic review and meta-analysis of prospective studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 109(5), 1357–1370. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy333>
  23. Smith, L., & Smith, J. (2020). Psychosocial factors contributing to obesity in military personnel. *BMC Public Health*, 20, 1234. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09345-6>
  24. Thomas, D. T., Erdman, K. A., & Burke, L. M. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(3), 501–528. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.12.006>
  25. World Health Organization. (2023). *Obesity and overweight*. WHO.