

ИЗВЕШТАЈ ОД
НАУЧНО ИСТРАЖУВАЧКИОТ ПРОЕКТ

**АНТРОПОМЕТРИСКИ И БИОХЕМИСКИ ПАРАМЕТРИ ВО ДЕТЕКЦИЈА НА
ДЕБЕЛИНА КАКО РИЗИК ФАКТОР ЗА МЕТАБОЛЕН СИНДРОМ КАЈ
СТУДЕНТСКА ПОПУЛАЦИЈА**

Скопје,
Август, 2021

Главен истражувач
Проф. др. Биљана Зафирова

НАСЛОВ НА ПРОЕКТОТ:	Антропометриски и биохемиски параметри во детекција на дебелина како ризик фактор за метаболен синдром кај студентска популација.
НАУЧНА ОБЛАСТ:	Анатомија
ПОТЕСНО ПОДРАЧЈЕ:	Антропометрија
КАТЕДРА-НОСИТЕЛ НА ПРОЕКТОТ:	Институт за анатомија
ДРУГИ КАТЕДРИ УЧЕСНИЦИ ВО ИСТРАЖУВАЊЕТО:	Институт за медицинска и експериментална биохемија
ГЛАВЕН ИСТРАЖУВАЧ:	Проф.д-р. Биљана Зафирова
ТРАЕЊЕ НА ПРОЕКТОТ (временска рамка):	3 години
ЛИЦЕ ЗА КОНТАКТ (Адреса, телефон, Email):	Биљана Зафирова, 50 Дивизија бр.6, тел. 071367597, biljana.zafirova@medf.ukim.edu.mk

ЛИСТА НА ИСТРАЖУВАЧИ		
Истражувач	Институција	E-mail
Проф. д-р. Зафирова Билјана <i>Главен истражувач</i>	Институт за анатомија	biljana.zafirova@medf.ukim.edu.mk
Проф.д-р Папазова Марија <i>Истражувач</i>	Институт за анатомија	marijapapazova0@gmail.com
Проф.д-р Јулија Живадиновик <i>Истражувач</i>	Институт за анатомија	zivadinovikj@yahoo.com
Проф.д-р Ники Матвеева <i>Истражувач</i>	Институт за анатомија	nikimatveeva@gmail.com
Проф. д-р Катерина Тошеска-Трајковска <i>Истражувач</i>	Институт за медицинска и експериментална биохемија	tosheskatrajkovska@gmail.com
Проф. д-р Светлана Цековска <i>Истражувач</i>	Институт за медицинска и експериментална биохемија	scekovska@yahoo.com
Проф д-р Елизабета Чадиковска <i>Истражувач</i>	Институт за анатомија	enikovska@yahoo.com
Доц.д-р Билјана Трпковска <i>Истражувач</i>	Институт за анатомија	bojadzievab@gmail.com
Проф.д-р р Аце Додевски <i>Истражувач</i>	Институт за анатомија	acedod@hotmail.com
Виш Науч.сор.д-р Билјана Бојациева.Стојаноска <i>Истражувач</i>	Институт за анатомија	bojadzievab@gmail.com
Доц. д-р Ирена Костовска <i>Истражувач</i>	Институт за медицинска и експериментална биохемија	irenakostovska22@yahoo.com

Апстракт

Вовед: Абдоминалната дебелина е најчесто опсервирана компонента на метаболниот синдром. Секоја антропометриска димензија е прв чекор во идентификација на лица со ран здравствен ризик.

Цел на студијата е детерминација на граничните точки на селектирани антропометриски индикатори со цел утврдување на степенот на исхранетост и абдоминалната дебелина, а пред се детекција на ризик факторите за метаболен синдром кај студентската популација.

Субјекти и методи: Во студијата беа вклучени 839 здрави студенти на возраст од 18-20 години (411 машки и 428 женски) запишани студенти на УКИМ во Скопје. Со стандардни протоколи беа мерени следниве антропометриски параметри (тежина, висина, и два обема: обем на абдомен (ОА) и обем на колк (ОК), а при тоа беше мерен и крвниот притисок. Пресметани се и БМИ и индексот обем абдомен/обем колк (ОА/ОК). Со стандардни биохемиски процедури на селектирана рандом група на студенти (245, 122 машки и 123 женски) беа земени биохемиските параметри (гликоза, триацилглицероли, холестерол и ХЛД).

Резултати: Кај повеќе од петина студенти присутно е зголемен БМИ (18.1% прекумерно тешки и 4,1% здебелени) со статистички сигнификантна разлика во корист на машките за разлика од групата на потхранети каде сигнификантната разлика беше во корист на женските (12.61% vs 2.19%). За абдоминалната дебелина базирана на граничните точки на ОА и индексот ОА/ОК исто така беше регистрирана и статистички сигнификантна полова разлика во корист на машките ($X^2 = 8.853$, $p = 0.011956$, $X^2 = 33.4906$, $p < 0.00001$).

Граничните точки на ОА и ОА/ОК преку БМИ (<25 и $\geq 25 \text{ kg/m}^2$) за студентите имаат вредност од ($81.25 \pm 8.8 \text{ cm}$ и 0.87 ± 0.06) и ($100.88 \pm 10.11 \text{ cm}$ и 0.99 ± 0.07), а за студентките (72.5 ± 7.69 и 0.79 ± 0.08) и (88.02 ± 10.67 и 0.84 ± 0.1) соодветно.

БМИ покажа висока корелативна поврзаност со ОА ($r=0.81$ кај машките и $r=0.72$ кај женските) а од биохемиските параметри умерена поврзаност имаше со триглицеридите и вкупниот холестерол ($r=0.79$ и $r=0.75$). ОА корелираше со триглицериди и холестерол со $r=0.69$ и $r=0.73$ кај машките наспроти $r=0.53$ $r=0.51$ кај женските соодветно, додека ОА/ОК за истите параметри ги покажа следниве вредности $r=0.7$, $r=0.65$ и $r=0.2$, $r=0.27$ кај машките и женските соодветно). 50.82% студенти и 76.42% студентки немаа ниту еден од ризик факторите за метаболен синдром. Студенти со 3, 4 и 5 ризик фактори беа 8.2%, 4.92% и 2.46 соодветно односно студентки 1.62%, 2.44% и 2.44%. Во категоријата со висок ризик вкупно се 27 студенти од кои 19 машки, а 8 женски. Регистрирана е и статистички сигнификантна полова разлика ($X^2=5.138$, $p=0.023$).

Заклучок: Резултатите и детерминацијата на граничните точки на антропометриските индикатори се препорачува да се користат како предиктори во детекција на дебелината како ризик фактор на метаболниот синдром. Идентификација на метаболните ризик фактори во најрана фаза на нивниот развој, овозможува и рана интервенција и спречување на сериозни последици од истата кај студентската популација.

Клучни зборови: БМИ, студентска популација, метаболен синдром, обем абдомен, индекс обем абдомен/колк

Anthropometric and biochemical parameters in detecting obesity as a risk factor for metabolic syndrome (MetS) in student population

Abstract

Introduction: Abdominal obesity is the most frequently observed component of MetS. Any anthropometric measure is only the first step in identifying people at 'early health risk'.

The study aims to determine the cutoff points of selected anthropometric indicators to determine the nutritional status, abdominal obesity and detect risk factors for MetS in the student population.

Subjects and methods: The study included 839 healthy students aged 18-20 (411 males and 428 females) from the Ss. Cyril and Methodius University in Skopje. The anthropometric parameters: weight, height, and two circumferences (waist WC and hip HC) were measured using a standard protocol. Additionally, blood pressure was measured. The following indices were taken into consideration: BMI and Waist-to-Hip Ratio (WHR). All biochemical parameters (glucose, triacylglycerols, cholesterol and HLD) were taken with standard biochemical procedures of a selected group of students (245, 122 males and 123 females).

Results: One-fifth of the students across BMI were found to be overweight and obese i.e. 18.1% and 4.1% respectively with statistically significant differences in favour in males. On the other hand, in the underweight group, the number of females was significantly higher (12.61% vs 2.19%). For the abdominal obesity through WC and WHR cutoff points were registered statistical significant differences in favour in male ($X^2 = 8.853$, $p = 0.011956$, $X^2 = 33.4906$, $p = < 0.00001$).

Cut-off values for WC and WHR through BMI (<25 and ≥ 25 kg/m^2) for male respondents were (81.25 ± 8.8 cm and 0.87 ± 0.06) and (100.88 ± 10.11 cm and 0.99 ± 0.07), for female were (72.5 ± 7.69 and 0.79 ± 0.08) and (88.02 ± 10.67 and 0.84 ± 0.1) respectively. The BMI showed a high correlation with WC ($r = 0.81$ for male and $r = 0.72$ for female) and from the biochemical parameters, triglycerides and total cholesterol showed correlation $r = 0.79$ and $r = 0.75$. WC also showed linear correlation with triglycerides and cholesterol $r = 0.69$ and $r = 0.73$ in males vs $r = 0.53$ $r = 0.51$ in females, respectively, while WHR for the same parameters showed the following values $r = 0.7$, $r = 0.65$ and $r = 0.2$, $r = 0.27$. 50.82% of male and 76.42% of female did not have any of the risk factors for MetS. Male with 3, 4 and 5 risk factors were 8.2%, 4.92% and 2.46% respectively, ie female 1.62%, 2.44% and 2.44%. A total of 27 students were in the high risk category, 19 of which were male and 8 were female. Finally, a statistically significant gender difference ($X^2 = 5.138$, $p = 0.023$) was observed.

Conclusion: These results and determination of anthropometric indicators cut-off values can be used for the prediction of consequences associated with obesity. Identifying metabolic risk factors at the earliest phase of their development allows for early intervention and prevention of serious consequences of MetS among student population.

Kew words: BMI, student population, MetS, WC, WHR

Вовед

Општество кое не инвестира во здравјето и развојот на децата, адолесцентите како и на сите возрасни групи се осудува себе на самоуништување во иднина [1].

Светската здравствена организација (WHO) го дефинира 21^{от} век како век на глобализација со три “gold” стандарди: *нутриција, здравје и човекови права* [2].

Здравјето на младата популација, нема само големо медицинско значење за општеството туку е од посебно и економско и социјално, а пресудно е и како демографското влијание на иднината на секоја земја [3].

Регионалната канцеларија на СЗО за Европа, ја промовира постојано тн. Европска стратегија за здравје, развој и степен на исхранетост кај сите возрасни групи со цел да се сочува и унапредува здравјето на истите [4]. Од тие причини во најновите стратегии се акцентирани приоритетни активности за системот на здравствена заштита во земјите во Европа, меѓу кои посебно место зазема анализата, детекцијата, евалуацијата, а пред се и превенцијата на тн обесогени фактори кои како фактори на ризик се наметнуваат во сите возрасни популациони групи. Истовремено претставуваат и значајна структурата на новиот морбидитет на популацијата во современото општество позната како дебелина или глобеситас со оглед на глобалната распространетост.

Имено, покрај пореметувањето на репродуктивното здравје, злоупотребата на психоактивни супстанции, повреди и насилства, дебелината претставува водечки причинител на заболување и смртност кај адолесцентите [2-4]. Епидемијата на прекумерната телесна маса и дебелина опфаќа и до 30% од младата популација во последно време во земјите на Европа [5]. Зачестеноста на прекумерната телесна маса последниве децении достигнува епидемски размери, како во светот така и во нашата земја

Околу 7% од светската популација е регистрирана како гојазна, а два до три пати повеќе од ова се регистрирани како лица со прекумерна телесна маса [5]. Се проценува дека во САД во 2000 година биле регистрирани 20% обесе адулти (БМИ ≥ 30 kg/m² и се предвидува дека во 2025 година овој број ќе биде преку 40 % [5]. Дебелината во адултниот период е докажан ризик фактор за многубројни болести, како што се: коронарно-васкуларните, ендокрините, гастро-интестинални болести, метаболните нарушувања, разните дислипидемии, ортопедските и психичките нарушувања, нарушувања во сонот, церебро-васкуларни и канцерогени болести и др [6-7].

Според СЗО, дијагнозата односно проценката на состојбата на исхранетост, се базира на четири главни компоненти: *антропометрија, биохемиски параметри, клинички преглед и диететски испитувања* [8-9].

Овие компоненти служат како клинички, практични и објективни методи за откривање, карактеризирање и квантификација на нутрицијата [10-11].

Нутрицијата се наметнува со својата моќ и визија и во периодот на изминатите 4 милиони години на постоење на човекот како посебен вид. Таа е пресуден елемент на егзистенцијата и значаен фактор на еволуцијата на човекот како во медицинско-биолошка така и во културно-социјална смисла. Здравата исхрана во сите животни периоди е услов за нормален развој на секоја индивидуа и предуслов за нејзина телесна, духовна и општествена благосостојба [12]. Но уште Хипократ во својата книга Регимен напишал: “Храната ќе го одржи човекот во добро здравје, но тој мора да биде и физички активен, бидејќи храната и физичката активност, иако поседуваат спротивни квалитети делуваат заедно на одржување на доброто здравје”.

Индустријализацијата и со неа тесно врзана урбанизацијата како општиот економски односно технолошки напредок доведе до огромни промени во начинот на исхраната тн нутритивна транзиција, како и се повеќе присутна регресивна тенденција, која се огледа во тн рекреативна инактивност на модерниот човек, односно седантерски стил на живот што исто така е значаен обезоген фактор кои допринесува за појавата на дебелина во сите возрасни групи [13]. Модерното обезогено опкружување во комбинација со неадекватната пред се висококалорична исхрана, физичката неактивност како и стресот имаат сериозни импикации на порастот на бројните фактори на ризик (дебелина, зголемен холестерол, хипергликемија како и хипертензија) кои даваат зголемена можност за појава на квс заболувања, дијабетеси малигни неоплазми [14-15]

Антропометријата е брза, економична, неинвазивна и лесно апликативна метода, која се применува секогаш кога состојбата на исхранетост е потенцијален клинички проблем како што е денес [16-17]. Појавата на дебелината во детскиот и адолесцентниот период го зголемува ризикот од рана појава на компликации и заболувања, што бара нејзино навремено дијагностицирање, лечење а пред се и превенирање.

Еден од широко распространетите и познат индекс, предложен од страна на СЗО како еден од најдобрите за процена на степенот на исхранетост, дефинирање и класифицирање на дебелината е БМИ (индексот на телесна маса). Тој покажува значајна корелативна поврзаност со вкупната масна компонентата во телото, но и со бројните фактори на ризик за појава на дебелината. Врз основа на тоа, произлегла и конструкцијата на класификациониот систем препорачана од СЗО за возрасни [18-19].

Меѓутоа современата дефиниција за дебелина подразбира пред се зголемување на вкупната масна компонента, а не на вкупната телесна маса. Ова во голема мера доведува до нарушување на здравјето како и низ компликации, а е последица на дисбалансот меѓу енергетскиот внес и енергетската потрошувачка [20]. Во многу случаи зголемувањето на телесната маса навистина настанува како резултат на зголемувањето на масната компонентата на телото, меѓутоа со примената на современите постапки за детерминирање на телесната композиција се воочуваат одредени отстапувања. Исто така зголемувањето на телесната маса не мора да биде резултат на зголемување само на масната, туку и на мускулната компонентата на телото како кај (спортистите на пр.) и спред тоа тие не може да се класифицираат како обезогени [20]. Слично е и кај лица кои имаат зголемена телесна маса како резултат на зголеменото присуството на телесната вода (генерализирани едеми, асцитес и сл). Спротивно на тоа и лица со нормална телесна маса. т.е. нормално исхранети може да имаат поголема масна компонентата од референтната. Овој тип на дебелина е познат како дебелина со нормална телесна маса или саркопенична дебелина, со обзир на тоа дека масната компонентата е зголемена како резултат на редукција на мускулната маса [20]. И овој облик на дебелина исто така е проследен со низ фактори на ризик за појава на компликации само во поблаг степен. Саркопеничната дебелина е почеста кај женскиот пол и децата. Маркус-Видал и соработниците истакнуваат дека 10% од младата женска популација го има овој тип на дебелина [20]. Во контекст на ова, покрај масната компонентата, се чини дека дека исто така значајна е и дистрибуцијата на масното ткиво.

Имено, големината на абдоминалното масно ткиво посебно неговото висцерално депо е одговорно за појава на кардиоваскуларните заболувања, дијабет тип 2, односно за тн метаболен синдром [21]. Зголемувањето на абдоминалната масна компонентата е означено како централна или абдоминална дебелина [22]. Масното ткиво на абдоменот посебно неговото висцерално депо, има поинтезивен метаболизам и е во директна врска со црниот

дроб, што го објаснува неговото значење во развојот на метаболните компликации [23-24] Алпер-Сомез и соработниците покажале дека обемот на струкот е извонредно добар показател на поткожното и висцералното масно ткиво [23].

Од тие причини се и размислувањата и стратегиите, насоките на СЗО (2008) кои го препорачуваат мерењето на обемот на струкот, како едноставен маркер за големината на интраабдоминалните масни депоа, кој добро корелира со абдоминалната масна маса и со факторите на ризик за развој на компликации [24]. Во последниве години се изработени голем број студии кои го потенцираат значењето на овој индикатор како значен предиктор на дебелината, метаболниот синдром и кардиоваскуларен ризик кај различни популации [25-26]. Имено, значењето на овој параметар се гледа и во тоа што влегол како еден од петте критериуми во дијагноза на метаболниот синдром заедно со биохемиските анализи и крвниот притисок и за истиот има конструкцијата на класификационен систем препорачана од СЗО [24-31]. Така, особи од машки пол кои имаат обем на абдомен >0.95 cm имаат зголемен ризик, односно >102 cm многу зголемен ризик, додека особите од женски пол кои имаат обем >80 cm се дефинираат како особи со зголемен ризик, а >88 cm имаат многу зголемен ризик за заболување, односно тоа е веќе еден од дефинираните критериуми за дијагноза на метаболниот синдром [32]. Затоа се препорачува покрај БМИ да се измери и обемот на струкот бидејќи изолиран, но и здружен со зголемената вредност на БМИ претставува фактор на ризик. Од друга страна неговата комбинација со биохемиските анализи и крвниот притисок му дава и соодветно клиничко значење во дијагностицирање на метаболниот синдром кој од своја страна доведува до појава на кардиоваскуларни, односно атеросклеротични заболувања [27-31].

Со цел да се дефинира дистрибуцијата на масната компонента, посебно на абдоминалната масна маса, конструиран е индекс кој го доведува во однос обемот на струкот со обемот на колкот. Врз база на овој индекс се детектира и типот на дебелината која во однос на истиот може да биде: андроидна (тип јаболко) и гиноидна (тип круша)[32]. Во андроидниот тип на дебелина масното ткиво е распределено во пределот на рамото и градниот кош, и овој тип на дебелина претставува значаен ризик бидејќи е здружен со низ болести. Другиот облик е гиноидна дебелина или (тип круша) каде масното ткиво е распределено во пределот на колковите и абдоменот. Исто така постои и мешовит тип на дебелина како комбинација од претходните два.

Многу студии изработени во последниве години исто така му придаваат значење на овој индикатор, така да и за истиот од страна на СЗО е изработен класификационен систем, односно за особи од машки пол граничните вредности се < 0.9 cm, односно < 0.85 cm за особи од женски пол [24,32].

Мотив

Со оглед на тоа дека СЗО постојано апелира дека антропометриските варијабли односно димензии се возрасно-полово-етнички специфични, и дека истите се променливи, дека не може да се направи строго математички модел за истите, а при тоа следејќи ги актуелните трендови како што е глобеситас и неговите компликации произлезе и основниот мотив за изработка на овој проект со цел да се детектираат одредени нутритивни ризици.

Покрај антропометријата за класификација на степенот на исхранетоста СЗО протежира и клинички односно биохемиски иследувања, па од таму произлезе и идејата за изработка како и за комбинација на антропометриските мерења со клинички односно биохемиски иследувања[34-37]. Во таа насока на размислување, а притоа следејќи ги

современите антропометриски студии вклучено е покрај антропометриските мерења и мерење на систолниот и дијастолниот притисок, биохемиски анализи: концентрација на глукоза, триацилглицероли и ХДЛ холестерол во серум, пред се со цел со комбинација на антропометриските и биохемиските иследувања попрецизно ќе се класифицираат и утврдат состојбите на исхранетост, односно дебелината како фактор за ризик за појава на метаболниот синдром кај нашата студентска популација.

Имено според националниот програм за едукација за холестерол Панел III критериуми за дијагноза на метаболниот синдром (потребни се повеќе позитивни критериуми, минимум три) се:

- ✓ абдоминална или централна дебелина ≥ 102 cm за машки и ≥ 88 cm за женски лица
- ✓ зголемена гликемија $> 5,6$ mmol/l
- ✓ зголемен крвен притисок систолен $\geq 130 / \geq 85$ за дијастолен mmHg,
- ✓ зголемена концентрација на триацилглицероли во серум > 1.7 mmol/l,
- ✓ концентрација на ХДЛ холестерол во серум < 1.03 mmol/l за машки лица и < 1.29 mmol/l за женски испитанички, и



Цели на проектот:

- ✓ Утврдување на степенот на исхранетост во однос на БМИ кај студентската популација од двата пола на возраст од 18 до 20 години
- ✓ Утврдување на присуството на абдоминалната дебелина кај студентската популација од двата пола на возраст од 18 до 20 години во однос на антропометрискиот параметар обем на абдомен, како и приказ на зачестеност на неговите гранични вредности како дефинирани критериуми за појавата на метаболниот синдром
- ✓ Утврдување на дебелина кај студентската популација од двата пола на возраст од 18 до 20 години во однос на антропометрискиот индекс обем абдомен/обем колк

- ✓ Утврдување на корелативната поврзаност на БМИ со останатите испитувани параметри кај студентската популација од двата пола на возраст од 18 до 20 години
- ✓ Утврдување и селекција на антропометриски индекси и параметри кои ќе покажат највисока корелативна поврзаност со испитуваните биохемиски параметри кај селектирана студентската популација од двата пола на возраст од 18 до 20 години
- ✓ детекција на појава на нутритивни ризици-метаболен синдром преку комбинација од антропометриските и лабораториските анализи кај селектирана студентската популација од двата пола на возраст од 18 до 20 години
- ✓ компарација на добиените резултатит со резултатит од други простори популации.

Материјал и методи

Оваа трансверзална антропометриска студија е спроведена од страна на Институтот за анатомија и Институтот за медицинска и експериментална биохемија при Медицинскиот факултет, Универзитет "Св Кирил и Методиј", Скопје.

Вкупниот број на испитаници во студијата изнесуваше $n=839$, студентска популација на возраст од 18 до 20 години запишани студенти на УКИМ, Скопје, со средна вредност $19.39 (\pm 0.76)$ години. Истиот беше разделен во две субгрупи во однос на полот, при што $n=411$ или 48.99% беа од машки пол и 51.01% или $n=428$ беа од женски пол.

Студентите што беа селектирани се третираа како здрави и способни да бидат мерени. За секој испитаник е добиена согласност за учество во студијата, а исто така студијата е одобрена од Етичката Комисија при Медицинскиот факултет, УКИМ, Скопје. Анализата е направена на вкупниот број испитаници, а исто така се анализирани и субгрупи во однос на полот, додека биохемиските анализи беа направени на селектирана група $n=245$, студенти по случаен избор, од двата пола ($n=122$ машки и $n=123$ од женски пол).

Методи на испитување:

Интервју, антропометриски мерења, мерење на крвен притисок, биохемиски анализи, статистичка анализа.

Интервју

За секој испитаник беше изготвен антропометриски картон. Неговата прва страна е пополнувана по пат на интервју од страна на испитаникот, а ја има следната содржина:

Податоци за испитаникот: име и презиме, пол, возраст, националност, податок за навики: физичка активност, пушење, тип на исхрана-(вегетаријанец, нормална исхрана, хроно, редуциски диети), консумација на алкохол. На истиот беа внесувани и податоците од испитуваните антропометриски параметри, крвниот притисок, а беа дополнувани и со биохемиските анализи кај оние испитаници кој што се вклучија во истите.

Антропометриски мерења

Сите антропометриски мерења беа вршени според препораките на Интернационалниот Биолошки Програм (IBP). Сите мерки беа изведувани од еден мерачки тим, на претходно маркирани антропометриски точки. На секој испитаник му беа измерени телесната маса (ТМ), телесната висина (ТВ) обемот на абдоменот (ОА) и обемот на колкот (ОК). Антропометриските мерења се изведуваа со стандардни антропометриски мерни инструменти:

- медицинска децимална вага, со точност за отчитување од 0,1 кг. за ТМ.
- антропометар по Мартин, со точност за отчитување од 1 мм. за ТВ, во стоечки став

- еластична пластифицирана лента, со точност за отчитување од 1 мм., за ОА и ОК. При тоа мерењето на ОА се вршеа во ниво на средината на растојанието меѓу најниската точка на ребрениот лак и највисоката точка на бедрениот гребен на карличната коска (на ниво на папакот).Обемот на колкот се мереше на ниво на висината на двата трохантера на бутната коска.

Формули според кои беше вршено пресмеувањето на антропометриските индекси

- BMI (индексот на телесната маса) =телесна тежина во kg / висина² во m.
- W/H index = обем на абдомен / обем на колк; двата параметра се изразени во cm.

Во согласност со критериумите на СЗО, вредноста на БМИ под 18,5 kg/m² дефинира потхранетост, вредности помеѓу 18.5 и 24.9 kg/m² одговараат на нормална исхранетост, вредности помеѓу 25 и 29.9 kg/m² преддебелина или прекумерно тешки лица и вредности над и еднакви на 30 kg/m² дефинираат дебелина. При тоа се разликува дебелина од прв степен со вредност на БМИ меѓу 30 и 34.9 kg/m², дебелина од втор степен 35-39.9 kg/m² и дебелина од трет степен со вредност над 40 kg/m² [24].

Во однос на обемот на абдоменот СЗО ги дефинира следниве критериуми односно гранични вредности: како нормална исхранетост се третираат вредности <94cm за испитаници од машки односно <80 cm за испитаници од женски пол. Како ризични ги третира вредностите на обемот 94–101 за лица од машки (М) односно 80-87 cm за женски пол (Ж) и како многу ризични или дебелина се третираат лица со обем на абдомен ≥102 cm (М); односно ≥ 88 cm (Ж)[24].

Во однос на индексот обем абдомен/ обем колк СЗО ги дефинира следниве критериуми како долни гранични вредности ≥0.90 cm (М); ≥0.85 cm (Ж). Сите вредности над овие гранични точки се означени како ризични[24]. Во согласност со други автори како нормални вредности се третираат <0.90, како ризични 0.90-0.99 или и како со многу голем ризик ≥1. Соодветните cut-off вредности кај женскиот пол изнесуваа: <0.80, 0.80-0.84 и ≥0.85.

Крвен притисок

Крвниот притисок систолен и дијастолен се мереше со помош на апарат за мерење на крвен притисок и како нормална се третира вредноста на систолниот 120 односно 80mmHg за дијастолниот. Мерењата се вршеа во седечка положба, два пати, со растојание од 15 мин. При тоа се земаше средната вредност од двете мерења како крајна вредност за крвниот притисок.

Според Американската срцева асоцијација секоја вредност над 120 односно до 129 mmHg на систолниот и 80mmHg за дијастолниот се третира како лесно покачен, како хипертензија (прв степен) се третираат вредности од 130-139 за систолен односно 80-89 mmHg за дијастолен и како хипертензија (втор степен) од 140 и над, односно над 90 mmHg[38].

Биохемиски анализи

Од биохемиските анализи беше одредена концентрацијата на глукозаа триацилглицероли и HDL холестерол во serum.

Крвта се земаше од v.cubitalis наутро, на гладно, по 12-14 часовно гладување, во вакуум епрувета без антикоагуланс. По венепункцијата, крвта стои на сталак (околу 10

минути), потоа се центрифугира 10 минути на 3000 вртежи во мин. По центрифугирањето серумот се издвојува во пластични епендорфи од 1.5 мл... Сите параметри се одредуваа во свеж примерок серум.

Биохемиските параметри се одредуваа со примена на фотометриски методи на автоматизиранiot биохемиски анализатор **ChemWell**[®]2910 (Awareness Technology, Inc, USA):

- За одредување на глукоза се користеше ензимска фотометриска метода со глукозо-оксидаза/пероксидаза
- за одредување на триацилглицероли се користеше ензимска фотометриска метода со серија ензимски врзани реакции катализирани од липаза, глицерол киназа, глицерол фосфат оксидаза и пероксидаза
- концентрацијата на ХДЛ се одредуваше со фотометриски со ензимска преципитација на хиломикроните, ВЛДЛ и ЛДЛ со холестерол естераза и оксидаза а потоа ХДЛ холестеролот се одреди со ензимска-холестерол оксидаза/пероксидаза метода.

Статистичка анализа

Собраните податоци за релевантните варијабли беа групирани и беа формирани статистички серии (база на податоци).

Структурата на серии со нумерички варијабли беше анализирана со помош на:

- Мерките на централна тенденција (аритметичка средна вредност, медијана)
- Мерките на отстапување од аритметичката средина (стандардна девијација);
- Распони (MIN-MAX).

Анализата на односот меѓу серии со нумерички варијабли беше спроведена со помош на: Pearson-ов коефициент на праволиниска корелација. Тестирањето на значајноста на разликите меѓу две аритметички серии и две пропорции беше изведено со помош на Student-ов “t” тест, Chi-square (X^2 -тест) и АНОВА за независни примероци со ниво на сигнификантност на $p < 0.05$, односно $p < 0.01$.

Резултати

Дистрибуција на испитаници

Вкупниот број на испитаници во студијата изнесуваше $n=839$, студентска популација на возраст од 18 до 20 години, запишани студенти на УКИМ, Скопје, со средна вредност 19.39 (± 0.76) години. Истиот беше разделен во две субгрупи во однос на полот, при што $n=411$ или 48.99% беа од машки пол и 51.01% или $n=428$ беа од женски пол.

Дескриптивна и компаративна статистика на испитуваните индикатори

Средните вредности, медијаната, стандардната девијација и распонот (min-max) на антропометриските варијабли и крвниот притисок на вкупниот број испитаници како и полово-специфичните разлики се претставени во табела 1.

Телесната висина кај вкупниот број на испитаници изнесува 173 ± 9.05 cm. Просечната висина на студентките изнесува 167 ± 5.81 cm, додека на студентите 180 ± 6.78 cm.

Телесната маса е со просечна вредност од 69.23 ± 14.69 kg кај вкупниот број испитаници, односно кај студентките изнесува 60.11 ± 9.29 kg или 78.73 ± 13.19 kg кај студентите.

Индексот на телесната маса или БМИ кај вкупниот број испитаници има просечна вредност од $22.89 \pm 3.53 \text{ kg/m}^2$, а вредност од $21.56 \pm 2.97 \text{ kg/m}^2$ кај женските или 24.28 ± 3.54 кај машките студенти.

Просечната вредност на обемот на абдоменот кај вкупниот број испитаници изнесува $80.94 \pm 13.29 \text{ cm}$, а за обемот на колкот има просечна вредност од $95.19 \pm 10.07 \text{ cm}$. Обемот на абдоменот кај женските студенти е со просечна вредност од $74.17 \pm 9.32 \text{ cm}$, додека обемот на колкот со $93.7 \pm 9.89 \text{ cm}$. Машките студенти имаат просечна вредност на обемот на абдоменот повисок за 13.81 cm од студентките и има вредност $87.98 \pm 13.15 \text{ cm}$. Обемот на колкот исто така беше повисок за 3 cm кај машките и изнесува $96.74 \pm 10.03 \text{ cm}$. Индексот обем на абдомен/обем на колк има просечна вредност од 0.85 ± 0.10 кај вкупниот број испитаници, или со вредност од 0.79 ± 0.08 кај женските, а 0.91 ± 0.09 кај машките студенти.

Кај вкупниот број на испитаници, просечните вредности за крвниот притисок изнесуваа $117.42 \pm 10.41 \text{ mmHg}$ за систолниот, односно $75.53 \pm 7.44 \text{ mmHg}$ за дијастолниот притисок. Просечниот крвен притисок кај женските студенти изнесува 115.36 ± 10.98 за систолниот, односно $74.07 \pm 7.76 \text{ mmHg}$ за дијастолниот крвен притисок. Соодветните вредности кај машките изнесуваат $119.57 \pm 9.34 \text{ mmHg}$ за систолниот и $77.06 \pm 6.77 \text{ mmHg}$ за дијастолниот крвен притисок.

Во однос на компаративните испитувања, статистички сигнификантна полова-специфична разлика е детектирана за сите испитувани варијабли во корист на студентите од машки пол.

Табела бр 1. Средни вредности (X), медијана (Med) стандардна девијација (SD), распони (Min-Max) и полова-специфични разлики на антропометриските индикатори и крвниот притисок на вкупниот број на испитаници

Индикатор	Вкупен број	Машки	Женски
Години			
X	19,39	19,39	19,38
Med	19	19	19
SD	0,76	0,69	0,82
Min.	18	18	18
Max.	20	20	20
Телесна висина (cm)			
X	173	180*	167
Med	173	180	167
SD	9,05	6,78	5,81
Min.	150	160	150
Max.	198	198	185
Телесна маса (kg)			
X	69,23	78,73*	60,11
Med	67	78	58
SD	14,69	13,19	9,29
Min.	40	50	40
Max.	125	118	125
БМИ (kg/m²)			
X	22,89	24,28*	21,56
Med	22,20	23,74	21,11

SD	3,53	3,54	2,97
Min.	14,69	17,67	14,69
Max.	37,33	36,42	37,33
Обем на абдомен (cm)			
X	80,94	87,98*	74,17
Med	78	86	73,5
SD	13,29	13,15	9,32
Min.	53	61	53
Max.	126	126	124
Обем на колк (cm)			
X	95,19	96,74*	93,7
Med	95	97	93
SD	10,07	10,03	9,89
Min.	60	74	60
Max.	136	136	134
Индекс Обем на абдомен/Обем на колк			
X	0,850	0,908*	0,794
Med	0,845	0,901	0,788
SD	0,10	0,086	0,08
Min.	0,62	0,696	0,620
Max.	1,417	1,256	1,417
Систолен крвен притисок (mmHg)			
X	117,42	119,57*	115,36
Med	120	120	115
SD	10,41	9,34	10,98
Min.	90	90	90
Max.	160	150	160
Дијастолен крвен притисок (mmHg)			
X	75,53	77,06*	74,07
Med	75	75	75
SD	7,44	6,77	7,76
Min.	60	60	60
Max.	100	90	100

*p<0.05 во однос на спротивниот пол

Во студијата беа извршени и биохемиски испитувања на селектирана група на испитаници, (n=245, при што 122 беа од машки, а 123 од женски пол) бира на по случаен избор со претходно потпишана информирана согласност.

Средните вредности, медијаната, стандардната девијација и минималните и максималните вредности (min-max) на биохемиските параметри на испитаниците (n=245) како и полово-специфичните разлики се претставени во табела 2.

Просечната вредност на гликозата кај вкупниот број испитаници изнесува 4.7 ± 0.67 mmol/l, односно 4.49 ± 0.62 кај студентите од женски и 4.92 ± 0.66 mmol/l кај студентите од машки пол. Во однос на триацилглицеролите, вкупниот број испитаници има просечна

вредност од 0.97 ± 0.51 mmol/l или 0.85 ± 0.53 за женските односно 1.09 ± 0.44 mmol/l за машките студенти.

Вкупниот број студенти има просечна вредност за холестеролот од 4.41 ± 0.8 mmol/l. При тоа, соодветниот параметар кај студентките изнесува 4.27 ± 0.89 , а кај студентите 4.54 ± 0.69 mmol/l.

Просечната вредност на HDL- холестеролот кај вкупниот број студенти изнесува 1.41 ± 0.28 mmol/l, или со вредност од 1.49 ± 0.24 за студентките и со вредност од 1.31 ± 0.29 mmol/l кај студентите.

Во однос на компаративните истражувања, статистички сигнификантна половино-специфична разлика е детектирана за сите биохемиски параметри во корист на студентите од машки пол.

Табела бр 2. Средни вредности (X), медијана (Med) стандардна девијација (SD), распони (Min-Max) и половино-специфични разлики на биохемиските параметри кај селектирана група од машки и женски испитаници.

Индикатор	Вкупен број	Машки	Женски
Гликоза (mmol/l)			
X	4,70	4,92*	4,49
Med	4,6	4,8	4,4
SD	0,67	0,66	0,62
Min.	3,4	3,79	3,4
Max.	6,5	6,4	6,5
Триацилглицероли (mmol/l)			
X	0,97	1,09*	0,85
Med	0,85	1,02	0,67
SD	0,51	0,44	0,53
Min.	0,38	0,42	0,38
Max.	4,56	2,48	4,56
Холестерол (mmol/l)			
X	4,41	4,54*	4,27
Med	4,24	4,37	4,02
SD	0,8	0,69	0,89
Min.	2,39	2,39	3,03
Max.	7,42	6,24	7,42
HDL (mmol/l)			
X	1,41	1,31*	1,49
Med	1,38	1,24	1,46
SD	0,284	0,29	0,24
Min.	0,92	0,92	0,95
Max.	2,17	2,1	2,17

* $p < 0.05$ во однос на спротивниот пол

Степен на исхранетост во однос на БМИ базиран на СЗО cut-off граничните точки

Степенот на исхранетост во однос на БМИ базиран на СЗО cutoff – граничните точки кај вкупниот број на испитаници го покажа следново : 590 студенти или 70.3% се нормално исхранети или имаат БМИ со вредност помеѓу 18.5 и 24.99 kg/m², 63 или 7.5% се потхранети со вредност на БМИ помал од 18.5 kg/m².

Во категоријата прекумерно тешки или ризичната група се детектирани 152 или 18.1% со вредност на БМИ помеѓу 25.0 и 29.99 kg/m². Вредност на БМИ над ≥ 30 kg/m² имаат 4.1% или 34 студенти и тие се евидентираат како дебели или гојазни лица.

Во нашата студија, нормално исхранети студентки има 329 или 76.87% , додека бројот на студентите во соодветната категорија е помал за 13.3% и изнесува 261 лице или 63.5%. За разлика од останатите ризични категории, каде се детектирани во поголем број студенти од машки пол, интересен е податокот во однос на ризичната категорија потхранети, каде е детектирано поголем број на студентки и тоа 54 или 12.61% наспроти 9 или 2.19% студенти.

Во категоријата на ризични-прекумерно тешки или предебелина детектиран е поголем број на студенти од машки пол и тоа 27.5% или 113 наспроти 39 или 9.11% кај студенти од женски пол.

Сличен е наодот и во категоријата на дебели или гојазни лица каде бројот на студенти од машки пол е за 5.4% поголем од соодветниот број на студенти од женски пол. Имено 28 студенти или 6.81% се детектирани во категоријата на дебелина односно 1.41% или 6 студентки. Во однос на половата дистрибуцијата на степенот на исхранетост во сите категории, евидентирани се и статистички сигнификантни полово-специфични разлики ($X^2 = 89.9342$, $p = < 0.00001$).

Степенот на исхранетост во однос на БМИ базиран на СЗО cutoff – граничните точки кај вкупниот број испитаници, како и во однос на пол, статистички специфичната разлика на половата дистрибуција во сите категории е прикажана табеларно и графички (табела 3 и 4 и графикон 1 и 2).

Табела 3. Степен на исхранетост во однос на БМИ базиран на СЗО cutoff кај вкупниот број на испитаници.

БМИ гранични точки (cutoff points)			
БМИ- категорија	Вкупен број испитаници n (%)	Машки n (%)	Женски n (%)
Потхранети	63 (7.5 %)	9 (2.19 %)	54 (12.61%)
Нормални	590 (70.3 %)	261 (63.5%)	329 (76.87 %)
Прекумерно тешки- ризик	152 (18.1 %)	113 (27.5%)	39 (9.11 %)
Дебелина	34 (4.1 %)	28 (6.81 %)	6 (1.41 %)

Потхранети (<18.5 kg/m²), Нормални (18.5-24.99 kg/m²), Прекумерно тешки (25.0-29.99 kg/m²), Дебели (≥ 30 kg/m²), БМИ=Индекс на телесна маса

Табела бр 4. Полова дистрибуција на степен на исхранетост во однос на БМИ кај вкупниот број на испитаници.

Степен на исхранетост базиран на параметарот ВМІ					
	Потхранети	Нормални	Прекумерно тешки	Гојазни	Вкупно
Машки	9 (30.86) [15.49]	261 (289.02) [2.72]	113 (74.46) [19.95]	28 (16.66) [7.73]	411
Женски	54 (32.14) [14.87]	329 (300.98) [2.61]	39 (77.54) [19.16]	6 (17.34) [7.42]	428
Вкупно	63	590	152	34	839
X² = 89.9342		p = < 0.00001			



Графикон бр. 1. Степен на исхранетост преку БМИ граничните точки кај вкупниот број женски испитаници.



Графикон бр. 2. Степен на исхранетост преку БМИ граничните точки кај вкупниот број машки испитаници

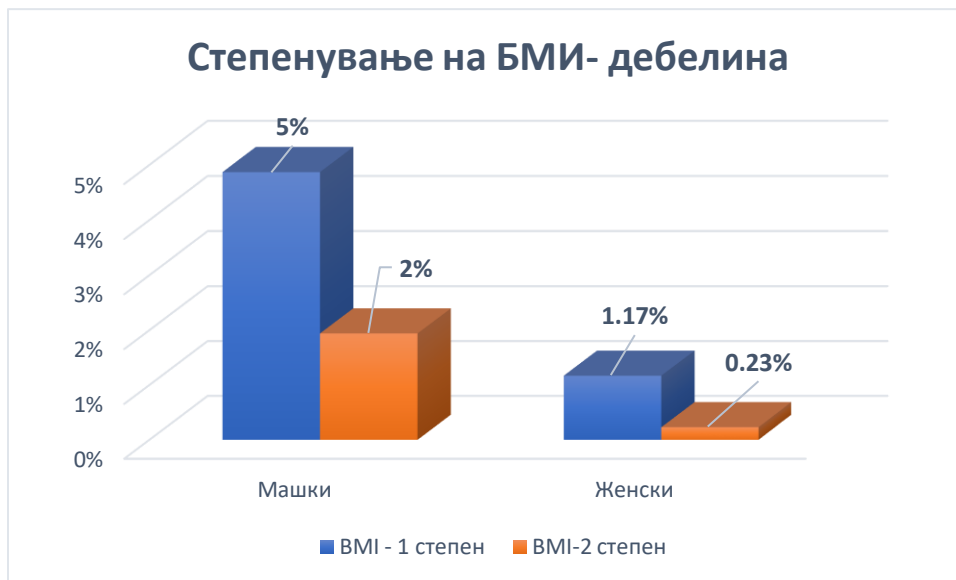
СЗО категоријата “obese” или дебелина ја расчленува и степенува во три категории: дебелина од прв степен со вредност на БМИ меѓу 30 и 34.9 kg/m², дебелина од втор степен 35-39.9 kg/m² и дебелина од трет степен со вредност над 40 kg/m².

Во однос на ова степенување, го детектиравме следното: Од вкупно 34 или 4.1% испитаници во категоријата дебелина, во категоријата дебелина од прв степен со вредност на БМИ меѓу 30 и 34.9 kg/m² детектиравме 25 или 3% студенти од кои машки 4.87% или 20 студенти, а женски 1,17% или 5 студентки.

Во втората категорија дебелина од втор степен со вредност на БМИ меѓу 35 и 39.9 kg/m² има вкупно 1,1% или 9 студенти од кои машки 1.94% или 8, а женски 0.23% или само 1 студентка.

Во третата категорија дебелина од трет степен со вредност на БМИ над 40 kg/m² не детектиравме ниту еден студент. И преку ова степенување на БМИ забележано е лесно зголемен број од страна на студентите од машки пол.

Степенувањето на категоријата дебелина кај студентите од машки и женски пол е претставена графички (графикон 3).



Графикон бр. 3. Степенување на БМИ на категоријата “obese” на дебелина од прв и втор степен кај машки и женски испитаници

Детекција на абдоминалната или централна дебелина базирана на обем на абдомен и индексот обем абдомен/обем колк

Во однос на граничните точки на параметарот обем на абдомен и индексот обем на абдомен/обем на колк е детектирана абдоминалната или централната дебелина кај испитаниците во оваа студија. Појавата на абдоминалната или централна дебелина базирана на овие два антропометриски индикатори преку нивните cutoff points е прикажана во табела 5.

Табела бр 5. Абдоминална или централна дебелина базирна на обемот на абдомен и индексот обем на абдомен/ обем на колк кај вкупниот број на испитаници.

Абдоминална дебелина- гранични точки (cutoff points)			
	Нормални	Прекумерно тешки- ризични	Дебелина
ОА (cm)*			
Машки n (%)	269 (65,45%)	91 (22,14%)	51 (12,41%)
Женски n (%)	319 (74,53%)	75 (17,52%)	34 (7,95%)
ОА/ОК**			
Машки n (%)	195 (47,45%)	162 (39,41%)	54 (13,14%)
Женски n (%)	243 (56,77%)	93 (21,73%)	92 (21,5%)

* ОА-Обем на абдомен cut off points за машки: нормални вредности (<94 cm), ризични или прекумерно тешки (94–101 cm), и дебел (≥102 cm); женски: нормални вредности (<80 cm), ризични или прекумерно тешки (80–87 cm) и дебел (≥88 cm);

**Индексот ОА/ОК обем абдомен/обем на колк cutoff points за машки: нормални вредности (<0.90), ризични или прекумерно тешки (0.90-0.99) и дебел (≥1) и соодветните cut-off вредности за женски се: нормални вредности (<0.80), ризични или прекумерно тешки (0.80-0.84) и дебел со вредности од ≥0.85.

Преку параметарот обем на абдомен, детектирани се 269 студенти од машки пол или 65.45% со нормална централна дебелина. Сите тие имаа обем на абдомен со нормални вредности, односно со вредност помала од 94cm (<94 cm). За разлика од нив, испитаничките од женски пол или студентките во истата категорија беа за 9.08% во поголем број или вкупно 319 односно 74.53% од нив беа регистрирани со нормален обем на абдомен т.е. со вредност помала од 80 cm (< 80 cm).

Во ризичната категорија, преку граничните точки за истата кои се со вредност на овој индикатор помеѓу 94 и 101 cm за машките или помеѓу 80 и 87 за женските испитаници детектирани се 91 студент, испитаник од машки пол или 22.14% наспроти 75 или 17.52% студентки, испитанички од женски пол, соодветно.

И во третата категорија со детекција на абдоминална или централна дебелина, со вредност на индикаторот над или еднаков со 102cm (≥102 cm) се регистрирани 51 студент или 12.41% , односно со вредност над или еднаков на 88 cm (≥88 cm) се регистрирани 34 студентки или 7.95%. И преку овој индикатор, како и преку БМИ регистрирани се поголем процент на студенти од машки пол во ризичните категории како и во категоријата дебел односно лица со централна дебелина, наспроти женските испитанички.

Абдоминалната или централна дебелина детектирана преку антропомерискиот индикатор обем на абдомен кај машките и женските испитаници е претставена со графиконите 4 и 5.

Во табела бр. 6 е претставена половата дистрибуција по категории на абдоминалната или централна дебелина базирана на параметарот обем на абдомен (WC) кај вкупниот број

на испитаници. При тоа е детектирано дека нормална абдоминална или централна дебелина имаат 588 испитаници, од кои 269 се од машки односно 319 од женски пол. Како група која има ризик од абдоминална дебелина или во категоријата која одговара на прекумерно тешки регистрирани се 166 испитаници или 91 испитаник од машки односно 75 од женски пол. И во третата група или категоријата на дебелина регистрирани се 85 испитаници, 51 од машки, а 34 од женски пол. Во сите овие категории на полова дистрибуција на абдоминалната дебелина базирана на параметарот обем на абдомен регистрирана е статистички сигнификантна разлика меѓу машките и женските испитаници($X^2 = 8.853$, $p = 0.011956$).



Графикон бр. 4. Абдоминална или централна дебелина детектирана преку обем на абдоменот кај вкупниот број на женски испитаници



Графиокон бр. 5. Абдоминална или централна дебелина детектирана преку обем на абдоменот кај вкупниот број на машки испитаници

Табела бр 6. Полова дистрибуција на абдоминалната дебелина базирана на параметарот обем на абдомен кај вкупниот број на испитаници.

Абдоминална дебелина, базирана на параметарот обем абдомен (WC)				
	Нормални	Прекумерно тешки	Гојазни	Вкупно
Машки	269 (288.04) [1.26]	91 (81.32) [1.15]	51 (41.64) [2.10]	411
Женски	319 (299.96) [1.21]	75 (84.68) [1.11]	34 (43.36) [2.02]	428
Вкупно	588	166	85	839
X² = 8.853	p = 0.011956			

Индексот обем на абдомен/обем на колк исто така е моќен антропометриски индикатор во детекција на централната дебелина. Во однос на истиот, со нормални вредности помали од 0.90 (<0.90) за машките или вредности помали од 80 (<0.80) за женските испитаници регистрирани се 195 или 47.45% испитаници од машки и 56.77% или 243 испитанички од женски пол. Во категоријата на ризик од абдоминална дебелина или прекумерно тешки со вредности на индексот помеѓу 0.90 и 0.99 за машки или помеѓу 0.80 и 0.84 за женски испитаници регистрирани се 162 испитаника од машки пол (39.41%) наспроти 21.73% или 93 испитанички од женски пол.

Наспроти овие резултати, во категоријата здебелени или лица со централна дебелина со вредности за WHR индексот, еднакви или поголеми од 1 (≥ 1) односно еднакви или поголеми од 0.85 (≥ 0.85) за машките и женските испитаници соодветно, детектирани се: 21.5% или 92 испитанички од женски и 13.14% или 54 испитаници од машки пол. Базирано на овие податоци од оваа категорија, преку овој антропометриски индикатор се детектираат скриените ризични лица со централна дебелина пред се од страна на испитаничките од женски пол кои не можеа да бидат откриени преку другите испитувани праметри.

Детекцијата на абдоминалната или централна дебелина преку индексот обем на абдомен/обем колк кај женските и машките испитаници е претставена табеларно и графички, преку графиконите 6 и 7, односно табелата 5.



Графикон бр. 6. Абдоминална или централна дебелина детектирана преку индексот обем на абдомен/обем колк кај вкупниот број на женски испитаници



Графикон бр. 7. Абдоминална или централна дебелина детектирана преку индексот обем на абдомен/обем колк кај машки испитаници

Во табела бр. 7 е претставена и половата дистрибуција по категории на абдоминалната или централна дебелина базирана на индексот обем на абдомен/ обем колк или познат како (WHR- индекс) кај вкупниот број на испитаници. При тоа, според овој индекс е детектирано дека нормална абдоминална или централна дебелина имаат 438 испитаници, од кои 195 се од машки односно 243 од женски пол. Како група која има ризик од абдоминална дебелина или во категоријата која одговара на прекумерно тешки регистрирани се 255 испитаници, 162 од машки односно 93 од женски пол. И во третата група или категоријата на гојазни, односно дебелина која има и присутна абдоминална дебелина регистрирани се 146 испитаници, од кои 54 се од машки, а 92 од женски пол.

Интересен е податокот дека во однос на овој параметар, во категоријата дебелина детектирани се 38 испитаници повеќе од женски пол. Во сите овие категории на полова дистрибуција на абдоминалната дебелина базирана на индексот обем на абдомен/ обем на колк регистрирана е статистички сигнификантна разлика меѓу машките и женските испитаници ($X^2 = 33.4906$, $p = < 0.00001$).

Табела бр 7. Полова дистрибуција на абдоминалната дебелина базирана на индексот обем на абдомен/обем колк кај вкупниот број на испитаници

Абдоминална дебелина, базирана на индексот обем абдомен/обем колк (WHR)				
	Нормални	Прекумерно тешки	Гојазни	Вкупно
Машки	195 (214.56) [1.78]	162 (124.92) [11.01]	54 (71.52) [4.29]	411
Женски	243 (223.44) [1.71]	93 (130.08) [10.57]	92 (74.48) [4.12]	428
Вкупно	438	255	146	839
$X^2 = 33.4906$		$p = < 0.00001$		

Приказ на средните вредности како cut-off точки на обем на абдомен (WC) и индексот обем абдомен/обем колк (WHR) преку cut-off точките за БМИ на вкупниот број испитаници во студијата

Во табела бр 8 претставени се средните вредности и стандардните девијации на антропометриските индикатори како гранични точки преку БМИ индекс категориите кај вкупниот број на испитаници по пол. Имено како пресечна точка земена е вредноста на БМИ над или еднаква со 25 kg/m^2 ($\text{БМИ} \geq 25 \text{ kg/m}^2$) и под оваа вредност БМИ или ($\text{БМИ} < 25 \text{ kg/m}^2$).

Добиените средни вредности на двете испитувани варијабли (обем на абдомен и индексот обем абдомен/обем колк) во категоријата на испитаници со нормална вредност на БМИ или ($\text{БМИ} < 25 \text{ kg/m}^2$) изнесуваат $81.25 \pm 8.8 \text{ cm}$ кај машките и 72.5 ± 7.69 за женските испитаници за ОА и за ОА/ОК 0.87 ± 0.06 и 0.79 ± 0.08 соодветно и истите се совпаѓаат со граничните точки препорачани од СЗО. Средните вредности во категоријата на испитаници со вредност на БМИ над или еднаква со 25 kg/m^2 ($\text{БМИ} \geq 25 \text{ kg/m}^2$) кај машките испитаници кореспондираат со горните вредности на препорачаните гранични точки од категоријата ризик или прекумерно тешки и за двете варијабли (обем на абдомен и индексот обем абдомен/колк) и изнесуваат $100.88 \pm 10.11 \text{ cm}$ за ОА и 0.99 ± 0.07 за ОА/ОК. Кај женските испитанички, средната вредност во истата категорија за индексот обем абдомен обем/ колк кореспондира со горните вредности на препорачаните гранични точки од категоријата ризик или прекумерно тешки исто како и кај испитаниците од машки пол и има вредност од 0.84 ± 0.1 . Средната вредноста за обемот на абдомен, во оваа категорија кај женските испитаници кореспондира со долната вредност од препорачаните гранични точки за овој параметар од категоријата дебелина или гојазност и има вредносот од $88.02 \pm 10.67 \text{ cm}$. При тоа, детектирани се и статистички сигнификанти разлики меѓу машките и женските испитаници во однос на испитуваните параметри во двете категории.

Табела бр 8. Средна вредност и стандардна девијација на антропометриските индикатори преку БМИ категориите кај вкупниот број на испитаници.

БМИ $< 25 \text{ kg/m}^2$	БМИ $\geq 25 \text{ kg/m}^2$
---------------------------	------------------------------

	Машки	Женски	Машки	Женски
	X ±SD	X ±SD	X ±SD	X ±SD
ОА	81.25±8.8*	72.54±7.69*	100.88±10.11*	88.02±10.67*
ОА/ОК	0.87±0.06*	0.79±0.08*	0.99±0.07*	0.84±0.1*

ВМИ-индекс на телесна маса; ОА, обем на абдомен, Индекс ОА/ОК-обем абдомен/обем на колк, *p<0.05 во однос на спротивниот пол.

Корелациони испитувања

Во табелите 9,10 и 11 е претставена линеарната поврзаност на поедини антропометриски и биохемиски параметри кај машките и женските испитаници.

Во табелата бр 9. е претставена линеарната поврзаност на БМИ со антропометриските и биохемиските параметри. Највисока линеарна поврзаност, т.е највисок коефициент на корелација БМИ покажа со телесната маса и кај двата пола (r=0.89 кај машките односно r=0.88 кај женските испитаници). Слична вредност за r од 0.81 е добиена и за обемот на абдомен кај машките, а со нешто пониска вредност за r од 0.72 е регистрирана и за женските испитаници за истиот параметар.

Со биохемиските параметри, највисок коефициент на корелација БМИ покажа со триглицеридите и холестеролот со вредност (r= 0.78 и r=0.79) кај машките и со нешто понизок коефициент (r= 0.66 и r=0.61)кај женските испитанички. Останатите параметри покажаа умерена и послаба линеарна поврзаност со БМИ. Негативна поврзаност на БМИ беше регистрирана со возраста и телесната висина кај женските испитаници, додека од биохемиските параметри тоа беше уочено со ХДЛ- холестеролот и кај двата пола.

Табела бр 9. Линеарна поврзаност на БМИ со антропометриските и биохемиските параметри.

Линеарна поврзаност на БМИ со поедини варијабли			
	Вкупно	Машки	Женски
Возраст (год.)	0,03	0,09	-0,02
Телесна маса	0,88	0,89	0,88
Телесна висина	0,29	0,07	-0,02
Обем на абдомен	0,81	0,81	0,72
Обем на колк	0,58	0,52	0,64
Индекс ОА/ОК	0,58	0,69	0,21
Систолен притисок	0,39	0,48	0,23
Дијастолен притисок	0,38	0,5	0,18
Гликоза	0,62	0,58	0,55
Триглицерол	0,75	0,78	0,66
Холестерол	0,69	0,79	0,61
ХДЛ	-0,65	-0,62	-0,59

Во табелата бр. 10 е претставена линеарната поврзаност на обемот на абдомен со останатите антропометриски и биохемиските параметри. Највисока линеарна поврзаност, т.е највисок коефициент на корелација ОА покажа со телесната маса и кај двата пола (r=0.82 кај машките односно r=0.73 кај женските испитаници). Слична вредност за r од 0.77 е

добиена и за обемот на колкот кај машките, а со нешто пониска вредност за r од 0.66 е регистрирана и за женските испитаници за истиот параметар.

Од биохемиските параметри, највисок коефициент на корелација ОА, слично како и БМИ, но лесно пониски покажа со триглицеридите и холестеролот со вредност ($r= 0.69$ и $r=0.73$) кај машките и со нешто понизок коефициент ($r= 0.53$ и $r=0.49$) кај женските испитанички. Останатите параметри покажаа умерена и послаба линеарна поврзаност со ОА. Негативна поврзаност беше регистрирана само со ХДЛ- холестеролот и кај двата пола.

Табела бр 10. Линеарна поврзаност на ОА со антропометриските и биохемиските параметри

Линеарна поврзаност на обем на абдомен со поедини варијабли			
	Вкупно	Машки	Женски
Возраст (год.)	0,04	0,07	0,02
Телесна маса	0,85	0,82	0,73
Телесна висина	0,5	0,26	0,16
БМИ	0,81	0,81	0,72
Обем на колк	0,68	0,77	0,66
Индекс ОА/ОК	0,74	0,72	0,53
Систолен притисок	0,57	0,56	0,41
Дијастолен притисок	0,52	0,54	0,32
Гликоза	0,57	0,5	0,49
Триглицерол	0,62	0,69	0,53
Холестерол	0,59	0,73	0,51
ХДЛ	-0,57	-0,52	-0,48

Во табелата бр. 11 е претставена линеарната поврзаност на индексот обем на абдомен/обем колк со останатите антропометриски и биохемиските параметри. Највисока линеарна поврзаност, т.е највисок коефициент на корелација, но умерен, индексот покажа со обемот на абдоменот и кај двата пола ($r=0.72$ кај машките односно $r=0.53$ кај женските испитаници). Слична вредност но лесно пониска за r од 0.66 и 0.69 е добиена за телесната маса и БМИ кај машките. Кај женските испитанички индексот покажа послаба линеарна поврзаност со останатите параметри.

Од биохемиските параметри, највисок коефициент на корелација, но лесно пониска умерена поврзаност индексот покажа со триглицеридите и холестеролот со вредност ($r= 0.7$ и $r=0.65$) кај машките, додека кај женските коефициентот ($r=0.2$ и $r=0.27$) за истите параметри покажа слаба линеарна поврзаност. Негативна поврзаност беше регистрирана со ХДЛ- холестеролот и кај двата пола, додека негативна поврзаност беше регистрирана и за телесната висина и обемот на колкот само кај женските испитанички.

Табела бр. 11. Линеарна поврзаност на индексот ОА/ОК со антропометриските и биохемиските параметри

Линеарна поврзаност на индексот ОА/ОК со поедини варијабли			
	Вкупно	Машки	Женски
Возраст (год.)	0,04	0,04	0,05
Телесна маса	0,65	0,66	0,19
Телесна висина	0,43	0,13	-0,02
БМИ	0,58	0,69	0,21
Обем на абдомен	0,74	0,72	0,53

Обем на колк	0,02	0,12	-0,28
Систолен притисок	0,39	0,39	0,03
Дијастолен притисок	0,37	0,32	0,06
Гликоза	0,44	0,38	0,26
Триглицерол	0,49	0,7	0,2
Холестерол	0,44	0,65	0,27
ХДЛ	-0,51	-0,5	-0,26

Детекција на ризик фактори за метаболен синдром (MetS)

Во студијата беа испитувани и ризик факторите за метаболниот синдром. Имено според националниот програм за едукација за холестерол Панел III критериуми за дијагноза на метаболниот синдром (потребни се повеќе позитивни критериуми или минимум три) се:

- ✓ абдоминална или централна дебелина $\geq 102\text{cm}$ за машки и $\geq 88\text{ cm}$ за женски лица
- ✓ зголемена гликемија $>5.6\text{ mmol/l}$,
- ✓ зголемен крвен притисок систолен $\geq 130/\geq 85$ за дијастолен mmHg,
- ✓ зголемена концентрација на триацилглицероли во серум $>1.7\text{ mmol/l}$,
- ✓ концентрација на ХДЛ холестерол во серум $<1.03\text{ mmol/l}$ за машки и $<1.29\text{ mmol/l}$ за женски лица

Во табела бр. 12 е прикажана дистрибуцијата на бројот на факторите за метаболниот синдром кај селектираната група на испитаници (n=245) во нашата студија. При тоа, 62 испитаника од машки пол или 50.82% и 94 или 76.42% од женски пол немаа ниту еден од горе наведените ризик фактори за метаболен синдром. Еден ризик фактор имаа 31 испитаник од машки (25.4%) и 11.38% или 14 испитаници од женски пол. Два ризик фактори беа регистрирани кај 10 (8.2%) од машки односно 7 (5.7%) кај испитаниците од женски пол. Три ризик фактори имаа 10 (8.2%) испитаници од машки или 2 (1.62%) од женски пол. Според горе наведените критериуми сите оние што имаат барем минимум три од посочените ризик фактори веќе се вбројуваат во групата со ризик за метаболен синдром. Четири ризик фактори имаа 6 (4.92%) од машки и 3 или 2.44% од женски пол, а исто така по 3 испитаника од двата пола имаа по 5 ризик фактори (2.46% од машки и 2.44% од женски пол).

Табела бр. 12. Дистрибуција на ризик фактори за метаболен синдром.

Ризик фактори за метаболен синдром		
Број на ризик фактори	Машки n=122 n (%)	Женски n=123 n (%)
1	31 (25,4)	14 (11,38)
2	10 (8,2)	7 (5,7)
3	10 (8,2)	2 (1,62)
4	6 (4,92)	3 (2,44)
5	3 (2,46)	3 (2,44)
0	62 (50,82)	94 (76,42)

Во табела бр. 13 прикажана е половата дистрибуција на три и или повеќе ризик фактори за метаболен синдром. Во согласност со истата, во категоријата без ризик, од испитуваната група, детектирани се вкупно 218 или 103 испитаника од машки, а 103 од

женски пол. Во категоријата со висок ризик детектирани се вкупно 27 испитаници од кои 19 од машки, а 8 од женски пол. При тоа е регистрирана и статистички сигнификантна разлика помеѓу испитаниците од машки и женски пол ($X^2=5.138$, $p=0.023$).

Табела бр 13. Полова дистрибуција на 3 или повеќе ризик фактори за метаболен синдром.

Број на испитаници со 3 или повеќе ризик фактори за метаболен синдром			
	Со висок ризик	Без ризик	Вкупно
Машки	19 (13.44) [2.3]	103 (108.56) [0.28]	122
Женски	8 (13.56) [2.28]	115 (109.44) [0.28]	123
Вкупно	27	218	245
$X^2=5.138$		$p=0.023$	

Дискусија

Во нашата студија беа испитани повеќе антропометриски и биохемиски параметри кои се користат во детекција на дебелината како ризик фактор за метаболен синдром кај студентската популација. При тоа констатирани се и полово-специфични разлики на истите како и линеарна поврзаност помеѓу нив. Изведени и пресметани се и одредени индекси, утврдени нивните гранични точки и преку истите прикажана фреквенцијата на испитаниците во дефинираните категории на степенот на исхранетост. Констатирана е статистички сигнификантна разлика во однос на половата дистрибуција на степенот на исхранетост во сите категории базирана на соодветните индекси и параметри. Прикажана е и дефинирана и абдоминалната дебелина, нејзината фреквенција и дистрибуција по пол.

Посебно значајно е испитувањето на ризик факторите кои го дефинираат метаболниот синдром, при што е утврдена дистрибуцијата и фреквенцијата на испитаниците со ризик фактори, а воедно детектирани се и испитаниците со висок ризик и констатирана е статистички сигнификантна разлика во однос на полот кај истите.

Добиените вредности овозможуваат споредување на сопствените вредности со соодветните истражувања од други простори и популации.

БМИ е широко распространет, едноставен индикатор кој ја дефинира генералната дебелина калкулиран со основните антропометриски параметри телесна маса и висина, па затоа многу автори го нарекуваат како основна антропометриска варијабла која може брзо, едноставно, неинвазивно да идентификува индивидуи со “ран здравствен ризик”[39,40]. Дефинирани се јасно граничните точки (СЗО) во сите категории врз база на кои се дефинираат испитаниците во соодветната категорија на степенот на исхранетост. Од лицата кои се регистрирани во ризичните категории- прекумерно тешки и дебелина со ($\text{БМИ} \geq 25 \text{ kg/m}^2$) 82.5%, 76.4% и 73.6% развиле дијабетс тип 2, хипертензија и дислипидемија соодветно, а сите тие се ризични фактори-компоненти на метаболниот синдром [32,36,37]. Средната вредност на БМИ кај нашите испитаници од машки пол е слична со истата реферирана од нивните вршници во Србија, додека телесната маса и висина се лесно пониски [41]. Слични наоди се регистрирани и во други слични студии [23, 29,42-3].

Во однос на карактеристиките на категориите на степенот на исхранетост во студијата во Србија регистрирани се 7.91% потхранети испитанички од женски пол, додека не е регистриран ниту еден испитаник од машки пол. Сличен податокот е добиен и во нашата студија со таа разлика што во категоријата потхранети регистрирано е 12.61% испитаник од женски наспроти 2.19% испитаници од машки пол. Фреквенцијата на

женските испитаници во категоријата на прекумерно тешки во нашата студија (9.11%) е слична, лесно зголемена од студијата во Србија (6.05%) , но пониска од таа во Турција и Малезија (20.5%) [23,41,44] За разлика од нив, во соодветната категорија, испитаниците во нашата студија од машки пол (27.5%) се помалку застапени од регистрираните лица во Србија (41.67%) Турција, Малезија (31.2%), Јордан и сл. [23, 26, 41, 44].

Во категоријата на здебелени лица, фреквенцијата на машките испитаници регистрирани во нашата студија (6.81%) е лесно зголемена во однос на нивните врстници од Србија, (1.92%) додека помала од тие објавени во Турција, Малезија (12.1%), Бразил и сл [23, 41, 44,45]. Сличен податок е регистриран и за женските испитанички. Детектирани се и полово-специфични разлики во сите категории, што кореспондира со наодот и во другите слични студии [23, 41, 44,45].

Во однос на обемот на абдоменот и индексот обем абдомен /обем колк и нивните гранични точки дефинирана е абдоминалната или централна дебелина [26]. Во последно време голем број на студии сугерираат на важноста и корисноста на овие моќни антропометриски индикатори во детекција на дебелината[26, 30, 46]. Посебно се става акцент на обемот на абдоменот како едноставен, а моќен предиктор на дијабет тип 2, односно и на неговиот индекс обем абдомен /обем колк како сурогат маркер на вицералното адипозно депо кое е сигнификантен ризик за кардиваскуларните заболувања, па отука произлегува и неговата важност како рамноправена компонента- ризик фактор за метаболниот синдром заедно со останатите фактори. Фреквенцијата на абдоминална дебелина базирана на овие два параметри во нашата студија покажа слични резултати со тие објавени во другите студии со лесни разлики во поедини категории што се потврдува со фактот дека предиктивната моќ на овие параметри зависи од популација до популација и покажува расни односно етнички варијации[22,44]. Во контекст на тоа, спред голем број автори, исто така дискутабилни се и препорачаните гранични точки, па затоа се издвојуваат засебни критериуми за одредени популации. Во западната популација како оптимални гранични точки за детекција на дебелина за обемот на абдомен се издвојуваат за машките 102cm и 88cm, што се примените и во оваа студија. Во студијата на Heshmati et al.; се сугерира дека оптимални cut-off точки за Иранската адултна популација за истиот параметар се 99 cm и 94.25 cm, односно за Азијатите 90 cm и 80 cm за машките и женските соодветно [47]. Исто така и за индексот ОА/ОК се диференцираат различни популациски гранични точки (западната популација ги зема вредностите за детекција на дебелина (≥ 1 и ≥ 0.85 за машките и женските соодветно што се примени и во оваа студија, додека за Азијатската популација препрачани cut-off се ≥ 0.95 ≥ 0.80 за машки и женски лица соодветно) [29, 44]. Она што се издвојува како посебна карактеристика од резултатите добиени во оваа студија е детекцијата на централната дебелина кај женскиот пол преку индексот обем абдомен/колк. Кај 21.5% од испитаничките е регистрирана истата, наспроти 13.14% кај машките при што и разликата се потврди и како статистички сигнификантна. Така преку овој маркер се детектираат и латентните скриени ризични лица кој според некои автори имаат во “ нормалната телесна маса или нормалниот БМИ абдоминална или централна дебелина”. Сличен наод е регистриран и во други студии[41,45,].

Голем број на автори сугерираат и на корисноста од употреба на комбинација на овие параметри со БМИ[30, 39, 40,]. Имено тие образложуваат дека додека обемот на абдомен и обемот и индексот обем абдомен/колк ја дефинираат централната (абдоминална) дебелина, БМИ генералната дебелина сите заедно го градат “матриксот” за категоризација на степенот на исхранетост односно ризичните групи. Од таа причина, утврдени се

вредностите на обемот на абдомен и индексот обем абдомен/колк како cut-off точки на нашата студентска популација преку БМИ cut-off со цел да се покаже важноста и корисноста од нивната комбинација, а пред се способноста за идентификација на латентни типови на дебелина. Вредностите добиени во нашата студија за обемот на абдомен преку БМИ кај двата пола и во двете категории се лесно пониски од тие во студијата на Tutunchi et al.;, но затоа речиси се совпаѓа вредноста за индексот обем абдомен /колк во категоријата со вредност на БМИ помала од 25 kg/m² (0.79±0.08 vs 0.79±0.07 кај женските и 0.86±0.05 vs 0.87±0.06 кај машките испитаници)[30]. Наспроти ова во категоријата со вредност на БМИ поголема или еднаква со 25 kg/m² воочена е лесно пониска вредност кај нашите женски испитаници (0.84±0.1 vs 0.87±0.03), додека кај машките испитаници регистриран е спротивен наод (0.99±0.7 кај нашите испитаници наспроти вредноста од студијата на Tutunchi et al која изнесува 0.93±0.01) [30].

Во однос на линеарната поврзаност на БМИ со поедини антропометриски и биохемиски параметри, воочивме висока негова корелативна поврзаност со обемот на абдоменот (r=0.81; r=0.81 кај машките и нешто понизок Pearson-ов коефициент кај женските лица r=0.72) слично како и во другите студии (r=0.78 кај машките и r=0.72 кај женските испитаници во Малезија)[44]. Корелативната поврзаност на БМИ со индексот обем абдомен/колк во нашата студија, покажа послаба линеарна поврзаност (r=0.69 кај машките и r=0.21 кај женските) што исто така кореспондира со наодите во другите студии (r=0.24 r=0.19, r=0.35 и сл). Од сето се заклучува дека постои појака корелативна поврзаност на БМИ со обемот на абдомен, отколку со индексот обем абдомен/колк.

Од биохемиските параметри се издвоија триглицеридите и вкупниот холестерол со r=0.79 и r=0.75 линеарна поврзаност со БМИ. Последниве години, посебен акцент се става на линеарната поврзаност на обемот на абдомен со останатите параметри. Покрај корелативната поврзаност со БМИ, линеарната поврзаност со неговиот индекс во нашата студија покажа вредност на r=0.74, односно r=0.72 и r=0.53 кај машките и женските соодветно, наспроти слични но лесно поголема поврзаност со вредности за r=0.84 и r=0.70 кај машките и женските соодветно во студијата на Gluszek et al.[48]. Интересен е податокот за линеарната поврзаност на овие два антропометриски индикатори со биохемиските параметри. Како такви се издвоија триглицеридите и вкупниот холестерол кој покажа умерена поврзаност со овие два индикатора и тоа со поголеми вредности за (r) кај машките отколку женските испитаници (ОА со триглицериди и холестерол r=0.69 и r=0.73 кај машките наспроти r=0.53 r=0.51 кај женските соодветно и за ОА/ОК со вредности r=0.7, r=0.65 и r=0.2, r=0.27 кај машките и женските соодветно).

Во студијата, во согласност со препораките на националниот програм за едукација за холестерол Панел III критериуми за дијагноза на метаболниот синдром се испитуваа и биохемиски параметри (гликоза, триацилглицероли, холестерол и ХДЛ) кои кај студентската популација беа во рамките на референтните вредности. Исто така во тие рамки беше мерен и крвниот притисок (систолен и дијастолен) кој кај студентската популација во оваа студија, е во нормалните гранични вредности. Познато е дека дебелината е сигнификантен ризик фактор за развој на голем број заболувања, како и на метаболниот синдром. Просечната преваленца на метаболниот синдром е 31% и е поврзана со двојно зголемување на ризикот од коронарна срцева болест, цереброваскуларни болести и е 1,5 пати зголемен ризик од смртност [32]. Следено со децении во клиничката пракса, метаболниот синдром се препознава како важен за јавното здравје, најверојатно поради растечкиот тренд на глобалната преваленца на дебелината. Идентификација на метаболните ризик фактори во

најрана фаза на нивниот развој, овозможува и рана интервенција и спречување на сериозни последици од истата [35-7]. Во склоп на тоа, беа истражувани и ризик факторите за метаболниот синдром со цел за детекција на ризични лица, односно детекција на нутритивните ризици кај кој е потребна и соодветна нутритивна интервенција. Слично како и во студијата на Somneaz et al.; како и во ред други слични студии со слични наоди детектирана е дистрибуцијата на ризик факторите за метаболниот синдром и во нашата студија [23, 35-7, 48-51]. При тоа 27 испитаници беа детектирани со висок ризик (имаа по 3 и/или повеќе присутни ризик фактори) од кои 19 беа од машки, а 8 од женски пол. Она што е интересен податок при ова истражување за ризик факторите за метаболниот синдром, во однос на дистрибуцијата, со сите присутни 5 ризик фактори беа детектирани ист број особи од машки и женски пол (по 3 или 2.46% од машки и 2.44% од женски пол). И овој пат половите разлики се покажаа како статистички сигнификантни. Во студијата кај Mbugua et al.; каде што исто така се истражувале факторите за ризик за метаболниот синдром меѓу студентската популација како и во нашата студија, така што со 5 ризик фактори детектирани се 6 особи како и кај нашата студија со таа разлика што 5 биле од женски, а само 1 од машки пол [52]. Слични резултати се презентирани и во други слични студии [36-7,48-51]

Заклучок

Врз основа на севкупните резултати добиени во оваа студија, можат да се изведат следните заклучоци:

Сите испитувани антропометриски и биохемиски параметри кај студентската популација на возраст од 18-20 години покажаа полово-специфични статистички сигнификантни разлики.

Во однос на БМИ граничните точки утврден е степенот на исхранетост кај студентската популација при што во сите категории, евидентирани се и статистички сигнификантни полово-специфични разлики. Во групата на потхранети бројот на студентките беше сигнификантно поголем, додека во ризичните групи на прекумерно тешки и здебелени лица, статистички сигнификантно поголем беше бројот на студентите.

Во однос на граничните точки на обемот на абдоменот и индексот обем абдомен/колк утврдени се категориите на абдоминалната дебелина кај студентската популација при што, исто така, во сите категории на полово дистрибуција на абдоминалната дебелина базирана на овие два антропометриски индикатори регистрирана е статистички сигнификантна разлика меѓу машките и женските испитаници. Исто така, и во однос на двата индикатора, во ризичната категорија на прекумерно тешки статистички сигнификантно беше поголем бројот на испитаниците од машки пол како и во категоријата на абдоминална дебелина базирана на обемот на абдомен. Но во истата категорија, во однос на индексот ОА/ОК статистички сигнификантата разлика беше во корист на испитаниците од женски пол.

Детектирани се и граничните точки на ОА и ОА/ОК на студентската популација во нашата студија преку граничните точки на БМИ. Во категоријата при вредност на БМИ <25 kg/m² граничните точки детектирани во нашата студија се совпаѓаат со граничните точки препорачани од СЗО. Во категоријата на испитаници со вредност на БМИ ≥25 kg/m² кај машките испитаници, граничните точки кореспондираат со горните вредности на препорачаните гранични точки од категоријата прекумерно тешки и за двете варијабли. Кај женските испитаници, граничната точка во истата категорија за индексот обем абдомен/обем колк кореспондира со горните вредности на препорачаните гранични точки од

категоријата ризик или прекумерно тешки исто како и кај испитаниците од машки пол. Граничната точка за обемот на абдомен, во оваа категорија кај женските испитаници кореспондира со долната вредност од препорачаните гранични точки за овој параметар од категоријата дебелина или гојазност.

Во однос на линеарната поврзаност на БМИ со поедини антропометриски и биохемиски параметри, воочивме висока негова корелативна поврзаност со обемот на абдоменот кај машките и нешто пониска кај женските испитаници. Корелативната поврзаност на БМИ со индексот обем абдомен/колк во нашата студија, покажа умерена линеарна поврзаност кај машките и послаба поврзаност кај женските испитанички. Од сето ова се заклучува дека постои појака корелативна поврзаност на БМИ со обемот на абдомен, отколку со индексот обем абдомен/колк. Од биохемиските параметри се издвоија триглицеридите и вкупниот холестерол со највисока линеарна поврзаност со БМИ. Покрај корелативната поврзаност со БМИ, обемот на абдомен, линеарно е поврзан и со неговиот индекс ОА/ОК. Интересен е податокот за линеарната поврзаност на овие два антропометриски индикатори со биохемиските параметри. Како такви се издвоија триглицеридите и вкупниот холестерол кои покажаа умерена поврзаност со овие два индикатора и тоа со поголеми вредности за (г) кај машките отколку женските испитаници.

Во однос на дистрибуцијата на бројот на факторите за метаболниот синдром кај селектираната група на испитаници, во нашата студија во категоријата со висок ризик за метаболен синдром детектирани се вкупно 27 испитаници од кои 19 од популацијата на машки, а 8 од женски пол. Без ризик, детектирани се вкупно 218 или 103 испитаника од машки, а 115 од женски пол. При тоа е регистрирана и статистички сигнификантна разлика помеѓу испитаниците од машки и женски пол.

Врз база на целокупните резултати од оваа студија се наметнува препорака за превземање превентивни мерки и активности од областа на нутриција заради подобрување и презентирање на здрав модел на живеење, а кои мерки треба да придонеста за намалување на ризик факторите за појава на здебеленост односно метаболен синдром како и потхранетост. Тоа наметнува потреба од континуирана едукација за правилниот начин на исхрана, нутритивна интервенција и промоција на физичката активност од најраниот период на детството. Сето тоа треба да се земе во предвид при планирање и креирање на национални нутритивни програми како и дефинирање на Национална стратегија и политика во областа на нутрицијата.

Литература:

1. An Appeal on Behalf of Children and Adolescents in Europe. General Assembly of the UNEPSA, Rome, 28. September 2006.
2. World Health Organization. "Health for All" Database. Copenhagen, January 2003.
3. Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet* 2002; 360: 473-82.
4. Strategy for Child and Adolescent Health and Development. WHO Regional Office for Europe, 2005.
5. Lobstein T (2015). Prevalence And Trends Across The World. In M.L. Frelut (Ed.), *The ECOG's eBook on Child and Adolescent Obesity*. Retrieved from ebook.ecog-obesity.eu
6. Cardiovascular Disease Programme. Integrated Management of Cardiovascular Risk. Report of a WHO Meeting, Geneva 9-12 July 2002. World Health Organization, Noncommunicable Diseases and Mental Health, Geneva 2002: 35.
7. European Society of Cardiology. European guidelines on CVD Prevention. Third Joint European Societies` Task Force on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation* 2003, 10 (suppl. 1):S9.
8. World Health Organization. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series no. 894. WHO: Geneva, 2000
9. Lee R, Nieman D. Nutritional assessment. 5th ed. USA: McGraw-Hill Press; 2010. p. 160-213
10. Viner R, Nicholis D. Managing obesity in secondary care: a personal practice. *Arch Dis Child* 2005; 90:385-90.
11. American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition. Prevention of pediatric overweight and obesity. *Pediatrics* 2003; 112:424-30.
12. WHO, Food and Nutrition Action plan for Europe 2000 - 2005, Copenhagen WHO Europe.
13. Popkin BM. Urbanization, lifestyle changes and the nutrition transition. *World Development* 1999; 27:1905-16.
14. Bhaskaran K, Douglas I, Forbes H et al. Body-mass index and risk of 22 specific cancers: a population based cohort study of 5.24 million UK adults. *Lancet*. 2014 Aug 30;3084(9945):755-65.
15. Abbasi F, Brown BW, Jr, Lamendola C, McLaughlin T, Reaven GM. Relationship between obesity, insulin resistance, and coronary heart disease risk. *J Am Coll Cardiol*. 2002;40(5):937-43.
16. V.R. Preedy (ed.), *Handbook of Anthropometry: Physical Measures of Human Form in Health and Disease*, Springer Science+Business Media, LLC 2012
17. CDC. NHANES anthropometry and physical activity monitor procedures manual. 2005. Available from: http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes_05_06/BM.pdf
18. WHO. Global data base on BMI. http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html
19. National heart. Lung and blood institute. Classification of Overweight and Obesity by BMI, Waist Circumference, and Associated Disease Risk <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics>
20. Marquis-Vidal P, Pecoud A, Hayoz D, Paccaud F. Normal weight obesity-relationship with lipids, glucaemic status, liver enzymes and inflammation. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2010;20(9):66-75.

21. Gallagher E, LeRoith D, Karnieli E. The metabolic syndrome: from insulin resistance to obesity and diabetes. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2008; 37: 559-579
22. Lear SA, James PT, Ko GT et al. Appropriateness of waist circumference and waist-to-hip ratio cutoffs for different ethnic groups. *Eur J Clin Nutr* 2010;64:42–61
23. Alper Somez, Fahri Bayram, Cem Barcin, Muge Ozsan. Waist circumference cutoff points to predict obesity, metabolic syndrome, cardiovascular risk in Turkish adults. *Int J Endocrinol* 2013;2013:767202
24. WHO. Waist circumference and waist–hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8–11 December 2008.
25. Dobbelsteyn C, Joffres M, MacLean D, Flowerdew G, The Canadian Heart Health Surveys Research Group. A comparative evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio and body mass index as indicators of cardiovascular risk factors. *The Canadian Heart Health Surveys. Int J Obesity* 2001; 25: 652-66.
26. Al-Odat AZ, Ahmad MN, Haddad FH. References of anthropometric indices of central obesity and metabolic syndrome in Jordanian men and women. *Diabetes Metab Syndr* 2012; 6(1): 15-21
27. Ononamadu CJ, Ezekwesill CN, Onyeukwu OF et al. Comparative analysis of anthropometric indices of obesity as correlates and potential predictors of risk for hypertension and prehypertension in a population in Nigeria. *Cardiovasc JAfr.* 2017. Mar/Apr 23;28(2):92-99.
28. Obeidaat AA, Ahmad MN Haddad FH, Azzeh FS. Evaluation of several anthropometric indices of obesity as predictors of metabolic syndrome in Jordanian adults. *Nutr Hosp.* 2015 Aug 1;32(2):667-77.
29. Zeng Q, He Y, Dong S, Zhao X et al. Optimal cut-off values of BMI, waist circumference and waist:height ratio for defining obesity in Chinese adults. 2014 Nov Br J Nutr. 2014 Nov 28;112(10):1735-44.
30. Tutunchi H, Ebrahimi-Mameghani M, Ostadrahimi A, Asghari-Jafarabadi M. What are the optimal cut-off points of anthropometric indices for prediction of overweight and obesity? Predictive validity of waist circumference, waist-to-hip and waist-to-height ratios. *Health Promot Perspect.* 2020 Mar 30;10(2):142-147.
31. Xu F, Wang YF, Lu LG, Liang Y, Wang ZY, Hong X, et al Comparison of anthropometric indices of obesity in predicting subsequent risk of hyperglycemia among Chinese men and women in mainland China. *Asia Pac J Clin Nutr* 2010;19(4): 586–593.
32. Engin A. The Definition and Prevalence of Obesity and Metabolic Syndrome. *Adv Exp Med Biol.* 2017;960:1-17.
33. Carr DB, Utzschneider KM, Hull RL, Kodama K, Retzlaff BM, Brunzell JD, et al. Intra-abdominal fat is a major determinant of the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III criteria for the metabolic syndrome. *Diabetes.* 2004;53(8):2087–94
34. Antonopoulos S. Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation.* 2009;106(3143):3421.
35. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation.* 2005;112:2735–52.
36. Fernandes J, Lofgren IE. Prevalence of Metabolic Syndrome and individual criteria in college students. *J Am Coll Hlth.* 2011;59(4):313–21

37. Grundy SM, Brewer HB, Jr, Cleeman JI, Smith SC, Jr, Lenfant C. The prevalence of Metabolic Syndrome and Metabolic Syndrome risk factors in college-aged students. *Am J Hlth Prom.* 2012;27(1):37–42.
38. Paul K. Whelton, Robert M. Carey, Wilbert S. Aronow, Donald E. Casey Jr., Karen J. Collins et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines *Journal of the American College of Cardiology* 2017.
39. Suliga E, Ciesla E, Głuszek-Osuch M, Rogula T, Głuszek S, Kozieł D. The Usefulness of Anthropometric Indices to Identify the Risk of Metabolic Syndrome. *Nutrients.* 2019; 11(11):2598.
40. Ashwell M, Gibson S. Waist-to-height ratio as an indicator of ‘early health risk’: simpler and more predictive than using a ‘matrix’ based on BMI and waist circumference. *BMJ Open* 2016; 6:e010159.
41. Crnobrnja V, Srdic B, Stokic E et al., Analysis of obesity prevalence in students from Novi Sad. *Med Pregl* 2012; LXV (3-4):133-137.
42. Alswat KA, Al-Shehri AD, Aljuaid TA, Alzaidi BA, Alasmari HD. The association between body mass index and academic performance. *Saudi Med J.* 2017;38(2):186-191.
43. Kim JH, So WY. Association between overweight/obesity and academic performance in South Korean adolescents. *Cent Eur J Public Health.* 2013;21:179–183
44. Ahmad N, Adam SI, Nawi AM, Hassan MR, Ghazi HF. Abdominal Obesity Indicators: Waist Circumference or Waist-to-hip Ratio in Malaysian Adults Population. *Int J Prev Med.* 2016 Jun 8;(7):82.
45. Cardinal TR, Vigo A, Duncan BB, Matos SMA, da Fonseca MJM, Barreto SM, Schmidt MI. Optimal cut-off points for waist circumference in the definition of metabolic syndrome in Brazilian adults: baseline analyses of the Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Diabetol Metab Syndr.* 2018 Jun 15;(10):49.
46. Lihoung Wu Wenhua Zhu et al. Novel and traditional anthropometric indices for identifying metabolic syndrome in non-overweight/obese adults. *Nutrition & Metabolism* 2021;18 (1):3-5
47. Heshmat R et al. The appropriate waist circumference cut-off for Iranian population. *Acta Med Indones.* 2010;42(4):209-15.
48. Głuszek S, Ciesla E, Głuszek-Osuch M, Kozieł D, Kiebzak W, Wypchło Ł, Suliga E. Anthropometric indices and cut-off points in the diagnosis of metabolic disorders. *PLoS One.* 2020 Jun 22;15(6):e0235121.
49. da Silva AR, de Sousa LS, Rocha Tde S, Cortez RM, Macêdo LG, de Almeida PC. Prevalence of metabolic components in university students. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2014;22(6):1041-1047. doi:10.1590/0104-1169.0129.2514.
50. Huang TT, Kempf AM, Strother ML, Li C, Lee RE, Harris KJ, Kaur H. Overweight and components of the metabolic syndrome in college students. *Diabetes Care.* 2004 Dec;27(12):3000-1.
51. Dalleck LC, Kjelland EM. The prevalence of metabolic syndrome and metabolic syndrome risk factors in college-aged students. *Am J Health Promot.* 2012 Sep-Oct;27(1):37-42.

52. Mbugua, S.M., Kimani, S.T. & Munyoki, G. Metabolic syndrome and its components among university students in Kenya. *BMC Public Health* **17**, 909 (2017).