



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА



Данијела З. Живковић

ФИТНЕС ПАРАМЕТРИ И МОРФОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ГОЈАЗНЕ ДЕЦЕ

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Ниш, 2019.



UNIVERSITY OF NIŠ
FACULTY OF SPORT AND PHYSICAL EDUCATION



Danijela Z. Živković
FITNESS PARAMETERS AND
MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS
OF OBESE CHILDREN

DOCTORAL DISSERTATION

Niš, 2019.

Комисија за оцену и одбрану

1. _____

Ментор: проф. др Небојша Ранђеловић, ванредни професор Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу

2. _____

Председник: проф. др Милован Братић, редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу

3. _____

Члан: проф. др Верољуб Станковић, редовни професор Факултета за спорт и физичко васпитање у Лепосавићу, Универзитет у Приштини

4. _____

Члан: проф. др Саша Пантелић, ванредни професор Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу

Датум одбране: 19.04.2019.

Подаци о докторској дисертацији

Ментор:

др Небојша Ранђеловић, ванредни професор Универзитета у Нишу,
Факултет спорта и физичког васпитања

Наслов:

**ФИТНЕС ПАРАМЕТРИ И МОРФОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ГОЈАЗНЕ
ДЕЦЕ**

Резиме:

Гојазност је хронична болест, која се манифестује прекомерним накупљањем масти у организму и увећањем телесне масе. Повећана телесна маса код гојазне деце повезује се са кашњењем у моторичком развоју и стварању моторичких навика, али и са низом болести, од којих су најзначајнија хронична незаразна обољења. Циљ овог истраживања био је да се утврди тренд промена фитнес параметара и морфолошког статуса гојазне деце, узраста од седам до десет година, и да се утврде релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце наведеног узраста.

Узорак је чинило 553 испитаника, гојазних девојчица и дечака, узраста од 7 до 10 година. Процена фитнес параметара утврђена је тестовима за процену кардиоресираторног фитнеса (RHR, HR у оптерећењу и VO_2max), мишићног фитнеса (претклон-заклон-избачај и Абалаков тест), брзине (20 m трчање, за процену брзине трчања и тапинг руком за процену брзине фреквентних покрета) и флексибилности (претклон на клупи). Процена морфолошких карактеристика утврђена је: мерама лонгитудиналних димензионалности (телесна висина, дужина ноге, дужина руке), мерама трансверзалних димензионалности (ширина рамена, ширина карлице и ширина кукова), мерама циркуларних димензионалности (средњи обим груди, обим надлактице опружене руке и обим натколенице), масом тела и мерама поткожног масног ткива (кожни набор надлактице, кожни набор леђа, кожни набор трбуха). Основни параметри дескриптивне статистике израчунати су за све варијабле. Разлике између група утврђене су ANOVA-ом и LSD Post Hoc тестом. Релације између фитнес параметара и морфолошких карактеристика утврђене су путем матрица кроскорелација и каноничком корелационом анализом. Трендови промена утврђени су на основу просечних вредности, док је њихова статистичка значајност утврђена ANOVA-ом.

Анализом резултата дескриптивне статистике фитнес параметара и

морфолошких карактеристика може се генерално закључити да код гојазних испитаника постоје одступања од норматива који важе за нормално ухрањену децу. Тренд промена RHR и HR у оптерећењу је дисконтинуиран, док је тренд промена VO₂max континуиран и бележи пад вредности. Трендови промена мишићног фитнеса, брзине и флексибилности су континуирани, при чему се уочава да је гојазност реметећи фактор само за извршавање активности која захтева дислокацију целог тела у простору. Даљом анализом резултата закључује се да је тренд промена морфолошких карактеристика гојазних дечака и девојчица позитиван и континуиран и да својим променама прати опште кривуље раста и развоја деце. Анализом релација фитнес параметара и морфолошких карактеристика уочава се да постоји статистички значајна повезаност простора фитнес параметара и морфолошког простора, осим у узрасту од десет година.

Научна област:

Физичко васпитање и спорт

Научна дисциплина:

Антропомоторика

Кључне речи:

гојазност, здравствени фитнес, млађи школски узраст, тренд, релације, каноничка корелациона анализа

УДК:

796.015/.676.014.8
053.2:676.014.8

CERIF класификација:

S 273

Тип лиценце Креативне
заједнице:

CC BY-NC-ND

Data on Doctoral Dissertation

Doctoral
Supervisor:

PhD Nebojša Ranđelović, Associate Professor, University of Niš,
Faculty of Sport and Physical Education

Title:

**FITNESS PARAMETERS AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF
OBESE CHILDREN**

Abstract:

Obesity is a chronic disease, which is manifested by excessive fat accumulation in the body and weight gain. Increased body weight in obese children is associated with a delay in both motor development and the acquisition of motor habits, but also with a range of diseases, the most important of which are chronic non-communicable diseases.

The aim of this study was to determine the trend of changes in fitness parameters and in the morphological characteristics of obese children aged from seven to ten and to determine the relationship of fitness parameters and morphological characteristics of obese children of the specified age.

The sample consisted of 553 examinees, obese boys, and girls, aged from 7 to 10. The assessment of the fitness parameters was determined by tests for cardiorespiratory fitness (RHR, HR in exercise and $VO_2\max$), muscular fitness (bend forward-bend backward-throw test and Abalakov test), speed (20 m running, for running speed estimation and hand tapping for estimation of frequency of movements) and flexibility (preinclination on the bench). The estimation of morphological characteristics was determined by measures of longitudinal dimensionality (body height, leg length, arm length), measures of transversal dimensionality (shoulder width, pelvic width and hip width), measures of circular dimensionality (volume of the chest, volume of the upper arm, volume of the thigh) and body size and subcutaneous fatty tissue (skinfold of the upper arm, skinfold of the back, skinfold of the abdomen). The basic parameters of descriptive statistics are calculated for all variables. Differences between groups were determined by ANOVA and the LSD Post Hoc test. The relationships between fitness parameters and morphological characteristics were determined through the cross-correlation matrix and canonical correlational analysis. Trends of change were determined on the basis of average values, while their statistical significance was determined by ANOVA.

By analyzing the results of descriptive statistics of fitness parameters and morphological characteristics, it can be generally concluded that there is a deviation from norms that apply to normally nourished children. The trend of changes in RHR and HR in exercise is discontinuous, while the trend of changes in $VO_2\max$ is continuous and shows a decrease. Trends in muscular

fitness, speed and flexibility are continuous, with obesity being noted as aggravating factor in activities requiring the dislocation of the whole body in space. Further analysis of the results concludes that the trend of changes in the morphological characteristics of obese boys and girls is positive and continuous and that its changes follow the general growth and development curves of children. By analyzing the relations of fitness parameters and morphological characteristics it can be concluded that there is a statistically significant connection between them, except at the age of 10.

Scientific Field:

Physical Education and Sport

Scientific
Discipline:

Anthropometrics

Key Words:

obesity, health-related physical fitness, younger school age, trend, relations, canonical correlational analysis

UDC:

796.015/.676.014.8
053.2:676.014.8

CERIF
Classification:

S 273

Creative
Commons
License Type:

CC BY-NC-ND

Научни допринос докторске дисертације

ФИТНЕС ПАРАМЕТРИ И МОРФОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ГОЈАЗНЕ ДЕЦЕ

На основу постављених циљева и задатака, као и правилним дефинисањем предмета и проблема истраживања, као и постављеним хипотезама, добијени резултати су показали какав је тренд промена фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце старости од седам до десет година. Трендови промена морфолошких карактеристика и фитнес параметара статистички су значајни. Употребом каноничке корелационе анализе утврђене су релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце. Утврђено је постојање статистички значајне повезаности наведених простора код узраста седам, осам и девет година. Дефинисани су и објашњени изоловани канонички фактори. Утврђено је да простори морфолошких карактеристика и фитнес параметара нису статистички значајно повезани код гојазне деце узраста десет година.

FITNESS PARAMETERS AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF OBESE CHILDREN

Based on the aims and tasks set, as well as by the precise determination of the subjects and the problem of the research and hypotheses, the obtained results showed the trend of changes in fitness parameters and morphological characteristics of obese children aged from seven to ten. Trends in changes in morphological characteristics and fitness parameters are statistically significant. Using the canonical correlation analysis, relations of fitness parameters and morphological characteristics of obese children were determined. The existence of a statistically significant correlation between these areas was determined at the age of seven, eight and nine. Isolated canonical factors are defined and explained. It has been established that the areas of morphological characteristics and fitness parameters are not, statistically speaking, significantly correlated in obese children aged 10.

Скраћенице

WHO – Светска здравствена организација (World Health Organisation)

HR – срчана фреквенца (Heart Rate)

RHR – срчана фреквенца у миру (Resting Heart Rate)

HRmax – максимална срчана фреквенца (Maximal Heart Rate)

VO₂max – максимална потрошња кисеоника (Volume of O₂ maximum, maximal oxygen consumption, maximal oxygen uptake)

BMI – индекс телесне масе (Body Mass Index)

CRF – кардиореспираторни фитнес (Cardiorespiratory Fitness)

HRPF – здравствени фитнес (Health-Related Physical Fitness)

WHR – однос струка и кука (Waist-Hip Ratio)

ACSM – Амерички Колеџ медицине спорта (American College of Sports Medicine)

BF% – проценат телесних масти (Body Fat)

ПЗИ – претклон-заклон-избачај

КВО – кардиоваскуларна обољења

Садржај

1. УВОД.....	1
2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР РАДА	10
2.1 Дефиниције основних појмова	10
2.2 Преглед истраживања	20
2.3 Осврт на досадашња истраживања	34
3. ПРЕДМЕТ И ПРОБЛЕМ ИСТРАЖИВАЊА.....	37
3.1 Предмет истраживања	37
3.2 Проблем истраживања.....	37
4. ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА.....	38
4.1 Циљ истраживања.....	38
4.2 Задаци истраживања	38
5. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА	39
6. МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА.....	40
6.1 Узорак испитаника.....	40
6.2 Узорак мерних инструмената	41
6.2.1 Мерни инструменти за процену фитнес параметара	41
6.2.2 Мерни инструменти за процену морфолошких карактеристика.....	42
6.3 Услови и организација мерења	42
6.4 Техника мерења.....	43
6.4.1 Техника мерења фитнес параметара	43
6.4.2 Технике мерења морфолошких карактеристика	48
6.5 Методе обраде података.....	53
7. РЕЗУЛТАТИ.....	55
7.1 Основни параметри дескриптивне статистике.....	55
7.1.1 Основни параметри дескриптивне статистике испитаника	55
узраста седам година	55
7.1.2 Основни параметри дескриптивне статистике испитаника	59
узраста осам година	59
7.1.3 Основни параметри дескриптивне статистике испитаника	63

узраста девет година	63
7.1.4 Основни параметри дескриптивне статистике испитаника узраста десет година.....	67
7.2 Униваријантна анализа варијансе	71
7.3 Разлике у фитнес параметрима и морфолошким карактеристикама дечака.....	76
7.4 Разлике у фитнес параметрима и морфолошким карактеристикама девојчица...	81
7.5 Релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика	87
7.5.1 Релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика деце узраста седам година.....	87
7.5.2 Релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика деце узраста осам година.....	91
7.5.3 Релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика деце узраста девет година.....	95
7.5.4 Релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика деце узраста десет година.....	99
8. ДИСКУСИЈА	101
8.1.1 Разлике у фитнес параметрима између група	108
8.1.2 Разлике у морфолошким карактеристикама између група	110
8.2 Тренд промена.....	111
8.2.1 Тренд промена фитнес параметара дечака и девојчица	111
8.2.2 Тренд промена морфолошких карактеристика дечака и девојчица	119
8.3 Релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика	129
9. ЗАКЉУЧАК.....	135
10.ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА.....	138
11. ПРИЛОЗИ.....	139
11.1 Листа табела у дисертацији	139
11.2 Листа графикона у дисертацији.....	142
12. ЛИТЕРАТУРА.....	144
13. БИОГРАФИЈА	183

1. УВОД

Бројна истраживања поткрепљују чињеницу о недовољној физичкој активности деце и адолесцената (Troiano, Berrigan, Dodd, Mâsse, Tilert, et al., 2008; Colley, Garriguet, Janssen, Craig, Clarke, et al., 2011). Међутим, резултати националних студија о физичкој активности деце и адолесцената веома се разликују. У истраживању у којем су учествовали испитаници старости од 9 до 15 година из четири европске земље (Данска, Португал, Естонија и Норвешка) наводи се да је 78% дечака и 70% девојчица физички активно у складу са препорукама ACSM (Riddoch, Andersen, Wedderkopp, Harro, Klasson-Heggebø, et al., 2004). У истраживању спроведеном у Шведској, у којем је учествовало 82 адолесцента узраста од 14 до 15 година, утврђено је да је физички неактивно приближно 30% испитаника (Ekelund, Sjöström, Yngve, & Nilsson, 2000). У истраживању спроведеном у Великој Британији, наводи се да 70% дечака старости од 7 до 10 година и 44% дечака узраста од 15 до 18 година проводи 60 минута дневно у умерено јакој физичкој активности, односно препорученој дневној физичкој активности. У истом истраживању наводи се да је физички активно 49% девојчица старости од 7 до 10 година и 31% девојчица узраста од 15 до 18 година. Са друге стране, скоро 80% адолесцената у Бразилу проводи мање од препорученог времена у физичкој активности (Bergmann, Bergmann, Pinheiro, Moreira, Marques, & Gaya, 2009).



Физичка неактивност, праћена повећаним енергетским уносом, довела је последњих неколико деценија до промена у морфолошком статусу деце. Светска здравствена организација (WHO, 2018) наводи да је 2016. године у свету евидентиран 41 милион гојазне деце млађе од пет година и преко 340 милиона гојазне деце и адолесцената узраста од 5 до 19 година. Подаци указују да је преваленца прекомерне ухрањености и гојазности повећана са 4% (1975. година) на преко 18% (2016. година) (WHO, 2018). Гојазност се подједнако јавља у свим животним добима. У дечијем узрасту она је приближно једнако заступљена код дечака и девојчица, а после пубертета је чешћа код жена него код мушкараца (WHO, 2018). У истраживању Wang,

& Lobstein (2006) утврђено је да гојазност бележи пораст у периоду од 1980 до 2015. године у највећем броју земаља обухваћених истраживањем.

Приближно једна трећина (31%) деце у свету узраста од 6 до 19 година има телесну масу већу од оне која се према утврђеним стандардима сматра нормалном (Spiotta & Luma, 2008). Различите студије показују да стопа гојазности расте у индустријализованим земљама, али и у земљама у развоју (Prentice, 2005; Cattaneo, Monasta, Stamatakis, Lioret, Castetbon, et al., 2010; Apovian, & Riffenburg, 2017; Ghanemi, & St-Amand, 2018). У европским земљама проценат прекомерно ухрањене и гојазне деце, старости до 10 година, креће се од преко 40% у деловима јужне Европе, до мање од 10% у земљама на северу европског континента. Просечна преваленца прекомерне ухрањености код девојчица износи 21.1%, што је више него код дечака (18.6%)(Ahrens, De Henuw, Buchecker, de Lorgeril, Fraterman, et al., 2014). Према овом истраживању становништво са лошијим социоекономским статусом и/или нижим степеном образовања бележи највећи проценат гојазних.

Резултати истраживања спроведених на узорку прекомерно ухрањене и гојазне деце предшколског узраста у Србији не разликују се од резултата сличних истраживања спроведених по методологији WHO у свету (Илић, Јеленковић, & Васић, 2009). Преваленца прекомерне телесне масе, као и гојазности међу децом у Србији је у порасту (Milutinović, 2006; Nikolić, Milutinović, Stojanović, Gligorijević, & Cvetković, 2006; Gligorijević, 2008; Zdravković, Banićević, & Petrović, 2009). Резултати истраживања у Србији указују да је код деце предшколског узраста гојазност заступљенија међу дечацима, док је статистички значајно већи број девојчица међу потхрањеном децом овог узраста (Milidrag, Borković, & Vokan, 2007).

Према подацима Министарства здравља, у Србији је у 2006. години било 11.6% умерено гојазне и 6.4% гојазне деце и адолесцената, што је за 3.4%, односно за 2%, више него у 2000. години. Слични су резултати истраживања које су спровели Токић и Стојановић (2010) на узорку од 1 523 ученика (775 дечака и 748 девојчица, ученика од трећег до шестог разреда). Код дечака, гојазност је заступљена у 5.6%, а прекомерна ухрањеност у 19.7% од укупног броја испитаника. Код девојчица је 4.6% гојазно, а 15.1% прекомерно ухрањено. Највећи број гојазних дечака је у трећем, а девојчица у четвртном разреду. Највећи број прекомерно ухрањених је у шестом разреду код дечака, и у петом код девојчица. Поред утврђивања заступљености прекомерне ухрањености и гојазности, у истраживању је утврђен и постурални статус ученика. У истраживању се

наводи да је гојазност деце фактор ризика за настанак деформитета стопала и постуралних поремећаја (Ђокић & Стојановић, 2010).

У истраживању које су спровели Djordjic, Radisavljevic, Milanovic, Bozic, Grbic, Jorga, & Ostojic (2016) утврђена је преваленца прекомерно ухрањене и гојазне деце у Србији, узраста од 6 до 9 година према стандардизованом протоколу (WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative in Serbia). Узорак је сачињавало 5 102 ученика и ученица првих и других разреда основних школа (7.7 ± 0.6 година). Измерене су вредности телесне масе и телесне висине деце у 14 српских школских округа. Преваленца гојазности, изражена према International Obesity Task Force (IOTF) cut-off points), варирала је у различитим узрастним категоријама. Најмање вредности су забележене код седмогодишњих дечака (6.2%), док је највећа преваленца забележена код шестогодишњих дечака (9.7%). Наводи се да је прекомерна ухрањеност повезана са нижим степеном развоја локалних заједница и нижим степеном урбанизације. Укупна преваленца прекомерне ухрањености је износила 23.1% укључујући и гојазност, док је гојазност заступљена са 6.9% у нижим разредима основних школа у Србији. Ове вредности су у рангу земаља са високим степеном гојазности према наведеној методологији.



Повећање гојазности може се приписати многим факторима: генетским, биолошким, психолошким, социокултуролошким и факторима околине (Lobstein, Vaur, & Uauy 2004; Spruijt-Metz, 2011). Нутритивна гојазност је најчешћи узрок гојазности у детињству и адолесценцији. Основни узрок овог облика гојазности је диспропорција између уноса и потрошње енергије. Секундарна гојазност, која обично почиње у раном узрасту, може бити проузрокована моногенским поремећајима (Whitlock, Williams, Gold, Smith, & Shipman, 2005). Моногенски облици гојазности су ретки, клинички су препознатљиви јер су најчешће у склопу одређених синдрома, док је полигенски облик гојазности знатно чешћи (Влашки, 2009; Воргучин, 2010).

Рани период у детињству је критичан за развој гојазности (Gaffney, Brito, Kitsantas, & Kermer, 2016), док је адолесценција други период повећане склоности ка развоју гојазности. Гојазност у породици, дијабетес мајке и повећана порођајна тежина су чиниоци који, уз чиниоце средине, одређују врсту и степен гојазности (Leirgul, Brodwall, Greve, Vollset, Holmstrøm, Tell, & Øyen, 2016). Уколико су оба родитеља гојазна, вероватноћа да ће дете бити гојазно је приближно два пута већа (Wang, Min,

Khuri, and Miao, 2017). У истраживању Whitaker, Jarvis, Beeken, Boniface & Wardle (2010) наводи се да је вероватноћа да ће гојазно дете бити гојазно у одраслом животном добу чак 10 до 12 пута већа него код деце чији родитељи нису гојазни. У случају да је један родитељ гојазан, вероватноћа да ће дете бити гојазно износи 40%, а уколико родитељи нису гојазни, вероватноћа износи 14% (Lifshitz, 2008). У истраживању Milanovića, Sporiša, Pantelića, Trajkovića и Aleksandrovića (2012) резултати указују да је приближно 30% гојазних одраслих испитаника имало исти статус ухрањености и у детињству, док се у истраживању Lifshitz (2008) наводи да, уколико је дете гојазно, вероватноћа да ће остати гојазно у одраслом животном добу износи 80%. Гојазна деца и адолесценти имају веће шансе и да ће бити гојазни одрасли људи (Troiano, Flegal, Kuczmarski, Campbell, & Johnson, 1995; Kimm & Obarzanek, 2002).

Социјални фактори, као што су родитељски или вршњачки утицај, начин награђивања, затим физички фактори, као што је изграђено окружење, прехранбене навике, ниво седентарног понашања и лични фактори, као што су ниво здравственог фитнеса и мотивација, такође значајно утичу на развој гојазности код деце (Hasson, Adam, Pearson, Davis, Spruijt-Metz, & Goran, 2005; Bauman, Reis, Sallis, Wells, Loos, et al., 2012; Pate, O'Neill, Liese, Janz, Granberg, et al., 2013; Rath, Marsh, Newnham, Zhu, Atkinson, Mountain et al., 2016).



Гојазна деца и адолесценти су изложени ризику од настанка различитих обољења током младости, али ти проблеми остају и у одраслом добу. Током младости прекомерно ухрањена деца имају већу вероватноћу него остала деца и адолесценти да ће оболети од кардиоваскуларних болести (Павловић, 1994; Krebs, Jacobson, & American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition, 2003). Обољења ендокриног система су такође у великој мери узрокована гојазношћу (Sinha, Fisch, Teague, Tamborlane, Vanyas, et al., 2002). Светска здравствена организација (WHO, 2000) наводи да је 2.6 милиона смртних исхода повезано са прекомерном тежином или гојазношћу, а 1.9 милиона удружено са физичком неактивношћу. Такође, WHO истиче да је физичка неактивност узроковала 10% до 16% карцинома дојке и 22% кардиоваскуларних болести. Ова епидемија бележи пораст (Lobstein & Jackson-Leach, 2016). Уколико постоји овакав профил фактора ризика код деце и адолесцената,

стварају се услови за врло високи ризик од обољевања у каснијем животном добу, посебно уколико постоје други коморбидитети (Влајковић, Мацановић, Арсић, Јоцић, Миловановић, & Арсић, 2015).

Најчешће последице примарне гојазности код деце у млађем школском узрасту су хипертензија, дислипидемија и психо-социјални проблеми (Kiess, Reich, Müller, Meyer, Galler, Bennek & Kratzsch, 2001). Неповољна слика о изгледу сопственог тела представља велики проблем и има значајан утицај на стварање осећаја самопоштовања (Tripicchio, Borner, Stough, Cordts, Gillette, & Davis, 2017), који је код гојазне деце и адолесцената на нижем нивоу. Овакво ниско самовредновање нарочито је заступљено код девојчица и адолесценткиња (Tiggemann, 2005; Sjöberg, Nilsson, & Leppert, 2005). Такође, уочена је чешћа појава анксиозности и депресије код одраслих жена које су у периоду адолесценције биле гојазне (Hillman, Huang, & Dorn, 2008). Социјално окружење гојазне особе често сматра неспретним или лењим. Код гојазне деце се јавља страх од неприхватања и одбацивања, а могу бити изложена вербалној, па чак и физичкој агресији вршњака. Социјална изолација производи психолошке проблеме, што изазива уношење већих количина хране да би се ублажила непријатна осећања, што опет продубљује проблем (Tiggemann, 2005). Гојазност је, такође, повезана са низом социјалних проблема, па се повезује и са редукцијом вербалних и социјалних способности (Cawley & Spiess, 2008).

Исхрана прилагођена оптималним енергетским потребама и оптимални ниво физичке активности од најранијег детињства представља основу у превенцији гојазности и њених компликација. Навике у исхрани су од кључног значаја, не само за здрав, квалитетан и дуг живот, него и за превенцију бројних других обољења која погађају савременог човека (WHO, 2000). Најважнији задатак родитеља у раном развоју јесте да буду носиоци здравих навика у исхрани у раном дечијем узрасту. Доказан је утицај начина на који се родитељи хране на настанак и развој гојазности њихове деце (Anzman, Rollins, & Birch, 2010). Истраживање спроведено у Пољској на узорку од 236 деце (Weker, 2006) доказало је постојање повезаности гојазности деце узраста од 3 до 15 година са породичним факторима и факторима околине, укључујући и погрешне навике у исхрани.



У програмима превенције и терапије гојазности код прекомерно ухрањене и гојазне деце препоручује се физичка активност (Kelley, Kelley, & Pate, 2014, 2015). У

истраживањима се истиче значај утицаја физичке активности на стање ухрањености деце предшколског узрста који се одражава на интензитет спровођења физичке активности у детињству и младости (Lubans, Morgan, Cliff, Barnett, & Okely, 2010). У земљама Европске уније степен бављења спортом међу децом разликује се у зависности од региона, а време које деца проводе у физичкој активности смањује се током одрастања (Epstein, 1996; Telama, Lakso, Yang, & Vikari, 1997). Активности „испред екрана“, као што су видео игре или употреба интернета, смањују време које деца проводе у кретању и игри. Студије показују да гојазна деца и адолесценти проводе све више времена у седентарним активностима, а све мање у физичкој активности, нарочито у физичкој активности препорученог умереног до високог интензитета (Treuth, Figueroa-Colon, Hunter, Weinsier, Butte & Goran, 1998; Belcher, Berrigan, Dodd, Emken, Chou, & Spuijt-Metz, 2010). Према истраживању Boreham & Riddoch (2001), деца дневно троше 600 kcal мање него њихови вршњаци пре 50 година.



Веза између физичке активности и гојазности није конзистентна у различитим етничким групама и разликује се у односу на пол детета. Физичка активност утиче на кардиоваскуларне и друге здравствене исходе, когнитивне функције и оптималан развој друштвених и моторичких вештина, менталног здравља, самопоштовања и квалитета живота (Ortega, Ruiz, & Castillo, 2013). Низак ниво вежбања у детињству и адолесценцији повезан је са повећаним ризиком за настанак гојазности и кардиоваскуларних болести у будућем периоду, слабљење локомоторног система, лошим квалитетом живота и поремећајем менталног здравља (Aspersen, Powell, & Christenson, 1985; Ruiz et al., 2009; Ortega, Labayen, Ruiz, Kurvinen, Loit, Harro et al., 2011). Упркос несумњивим користима које проистичу из физичке активности, перформансе деце и адолесцената у моторичким тестовима су значајно опале у последњих неколико деценија. Резултати епидемиолошких студија (Lazzer, Boirie, Bitar, Montaurier, Vernet, Meyer, & Vermorel, 2003; Ekelund, Sardinha, Anderssen, Harro, Franks, Brage, et al., 2005; Gutin, Yin, Humphries, & Barbeau 2005; Jimenez-Pavon, Kelly, & Reilly, 2010; Wilks, Besson, Lindroos, & Ekelund, 2011) пружају корисне увиде у односе физичке активности, гојазности и физичког фитнеса и дају препоруке како да се развију будуће стратегије у очувању здравља и спречи настанак гојазности. Висок ниво физичког фитнеса може да се супротстави негативним последицама прекомерно

накупљених телесних масти. Наведена истраживања указују на то да повећање физичке активности код деце са прекомерном тежином и гојазношћу може имати много позитивних ефеката на здравље.



Досадашња истраживања указују да се моторички развој гојазне, прекомерно ухрањене и нормално ухрањене деце разликује (Mota, Santos, Guerra, Ribeiro, & Duaret, 2002; Graf, Koch, Dordel, Schindler-Marlow, Icks, et al., 2004; Graf, Koch, Kretschmann-Kandel, Falkowski, Christ, Coburger, & Predel, 2004). Резултати истраживања потврђују да вишак масног ткива код деце представља препреку за развој фитнес способности, као и за стварање моторичких навика (Bala, 2007; Пантелић, 2017). Повећана телесна маса деце повезује се са смањењем фитнес параметара који су у вези са здрављем (Cadenas-Sánchez, Artero, Concha, Leyton, & Kain, 2015; Thivel, Ring-Dimitriou, Weghuber, Frelut, & O'Malley, 2016), као и фитнес параметара који су у вези са спортским учинком (Delaš, Tudor, Ružić, & Šestan, 2008).

У последњих неколико деценија дошло је до смањења или стагнације моторичких способности и повећања индекса телесне масе (Korecký & Přidalová, 2008). Једно од објашњења овог комплексног феномена јесте смањење нивоа физичке активности код деце. Недовољан број моторичких искустава и прилика за учествовање у моторичким активностима може успорити како моторички тако и интелектуални развој детета (Humphrey, 1991).

Физички фитнес, нарочито кардиореспираторни и мишићни, током детињства и адолесценције представљају значајан индикатор будућег здравља (Ortega, Ruiz, Castillo, & Sjöström, 2008; Ruiz, Castro-Piñero, Artero, Ortega, Sjöström, Suni, & Castillo, 2009). Секуларни трендови физичког фитнеса указују на годишњи пад од ~0.4% у вредностима кардиореспираторног фитнеса (Tomkinson, Leger, Olds, & Cazorla, 2003) и ~2.0% у вредностима мишићног фитнеса (Cadenas-Sánchez, et al., 2015). Кардиореспираторни фитнес је у негативној корелацији са BMI, па се може заључити да је пад вредности кардиореспираторног фитнеса једним делом условљен и повећањем гојазности код деце (Mota, et al., 2006; Stratton, Canoy, Boddy, Taylor, Hackett, & Vuchan, 2007). У литератури се наводи да је гојазност један од главних фактора опадајућег тренда аеробних способности у дечијем узрасту (Macfarlane & Tomkinson, 2007). Резултати студија показују да гојазна деца имају мању максималну потрошњу кисеоника, изражену релативно, према килограму телесне масе (Berndtsson,

Mattsson, Marcus, & Larsson, 2007), односно мањи кардиореспираторни фитнес него њихови нормално ухрањени вршњаци (Marinov, Kostianev, & Turnovska, 2002).

Иако је кардиореспираторни фитнес дуго сматран најзначајнијим параметром здравственог фитнеса, мишићни фитнес се у новијој литератури означава као компонента здравственог фитнеса која је у вези са очувањем укупног здравља (Thivel, et al., 2016). Досадашња истраживања указују на постојање негативног секуларног тренда у снази мишића опружача ногу нормално ухрањених ученика и ученица основношколског узраста (Гајевић, 2009), при чему се уочава недостатак лонгитудиналних истраживања у којима су испитаници гојазна деца. Smith, Eather, Morgan, Plotnikoff, Faigenbaum, et al. (2014) наводе да висок ниво мишићног фитнеса има низ позитивних физиолошких и психолошких ефеката на здравље деце и адолесцената. У резултатима својих истраживања они наводе да је мишићни фитнес у инверзној вези са гојазношћу, како абдоминалном, тако и укупном, као и са кардиоваскуларним и метаболичким обољењима. Такође, наводе да је мишићни фитнес у позитивној корелацији са здрављем костију и са самопоуздањем деце. Осим тога, мишићни фитнес је неопходан за обављање великог броја дневних активности (Thivel et al., 2016).

Досадашња истраживања потврђују да гојазност у дечијем узрасту негативно утиче на брзину, издржљивост, агилност и снагу доњих екстремитета, али да нема утицаја на снагу горњих екстремитета, снагу шакe и на флексибилност (Ceschia, Giacomini, Santarossa, Rugo, Salvadego, et al., 2016). Поједине студије показују да је флексибилност независна у односу на статус ухрањености (Tokmakidis, Kasambalis, & Christodoulos, 2006; Leskošek, Strel, i Kovač, 2007), док је другим истраживањима доказано да је флексибилност у негативној корелацији са ВМI (Kim, Must, Fitzmaurice, Gillman, Chomitz, et al., 2005) и кожним наборима (Matton, Thomis, Wijndaele, Duvigneaud, Beunen, et al., 2006).



С обзиром на чињеницу да је гојазност велики јавно-здравствени проблем, са далекосежним последицама на укупни психофизички статус детета, а касније и одрасле особе, намеће се потреба за истраживањем гојазности и њене повезаности са различитим параметрима фитнеса. Досадашња истраживања ових веза имају резултате који се веома разликују, или су чак опречни. То се првенствено односи на истраживања о повезаности мишићне снаге, кардиореспираторног фитнеса или флексибилности са статусом

ухраћености код деце. Овим истраживањем се тежи да се пружи допринос расветљавању проблема повезаности параметара физичког фитнеса и морфолошких карактеристика гојазне деце.

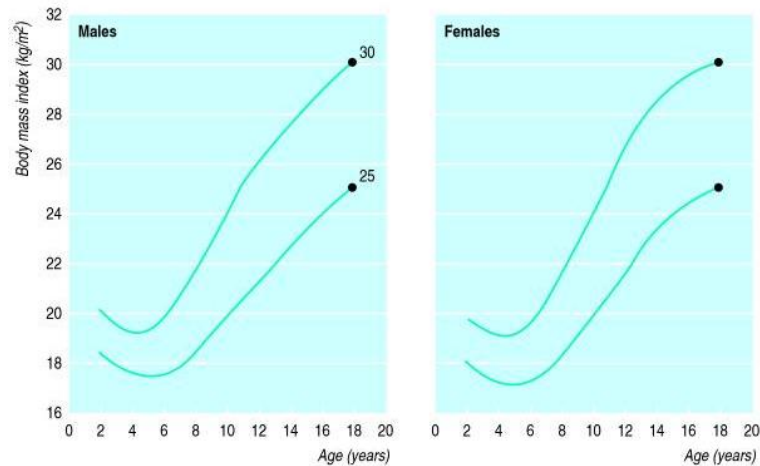
Такође, увидом у досадашња истраживања, уочава се потреба за утврђивањем тренда промена фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце, као и упоређивања истих са нормативима за нормално ухраћену децу. Утврђивање специфичности раста и развоја гојазне деце, у практичном смислу, даје основу за правилно програмирање вежбања, а тиме и основу за њихов правилан и хармоничан раст и развој.

2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР РАДА

2.1 Дефиниције основних појмова

Гојазност (лат. *obesitas*) је хронична болест, која се манифестује прекомерним накупљањем масти у организму и увећањем телесне масе. Светска здравствена организација гојазност дефинише као „абнормално и прекомерно накупљање телесне масти које може да угрози здравље“. Дефиниција гојазности подразумева увећање укупне масне масе у мери која доводи до нарушавања здравља и развоја низа компликација. Сматра се да је главни узрок гојазности дисбаланс између енергетског уноса и енергетске потрошње (WHO, 2000; Lev-Ran, 2001).

У популацији деце и адолесцената, гојазност се дефинише као пораст телесне масе изнад арбитрарно утврђених вредности, који је условљен повећаним садржајем масти у организму детета (Jelenković, 2017). Код деце и адолесцената се проценат телесних масти мења с узрастом, зависи од стадијума матурације, пола и етничког порекла (Ђорђевић, 2015). Дефинисање гојазности у дечијем узрасту отежано је због непостојања универзалних, прецизних и једноставних мерних инструмената којима би се утврђивала гојазност, с једне стране, као и јасних критеријума за идентификацију гојазне деце и адолесцената, с друге стране. Из наведених разлога, дефинисање гојазности у дечијем узрасту није униформно широм света (Flegal, 2011). Стандарди за утврђивање стања ухрањености се не подударају по методологији и референтним вредностима, тако да се и резултати мерења деце тешко пореде. У Србији не постоје национални стандарди раста и развоја деце (графикони раста), што додатно отежава проблем надзора и контроле. Са циљем да се омогући упоређивање резултата мерења и да се уједначе нормативи, Cole, Bellizzi, Flegal, & Dietz (2000) установили су за узраст и пол специфичне вредности ВМІ за децу и адолесценте од 2 до 18 година, које одговарају вредностима ВМІ од 25, односно 30 kg/m² у узрасту од 18 година (Графикони 1 и 2).



Графикони 1 и 2. Вредности ВМІ код дечака (лево) и девојчица (десно) узраста од 2-18 година (Cole et al., 2000)

Табела 1. Вредности ВМІ за гојазну децу узраста од седам до десет година (Cole et al., 2000)

Узраст (године)	ВМІ дечаца	ВМІ девојчице
7	20.63	20.51
8	21.60	21.57
9	22.77	22.81
10	24.00	24.11

У табели (Табела 1) приказане су доње граничне вредности ВМІ за гојазну децу узраста од седам до десет година.

Индекс телесне масе (енгл. Body Mass Index – ВМІ) представља однос телесне масе и квадрата телесне висине. Индекс телесне масе се најједноставније израчунава употребом вредности добијених антропометријским мерењима. Код деце и адолесцената ВМІ се израчунава на исти начин као и код одраслих, али је тумачење добијених вредности другачије. Удео масног ткива код дечака и девојчица се разликује, а количина масног ткива се мења у току раста и развоја. У досадашњим истраживањима се наводи да ВМІ има задовољавајући степен корелације са прецизнијим методама мерења укупног садржаја телесне масти, у свим узрастима (Kopelman, 2000; Siervogel, Maynard, Wisemandle, Roche, Gou, Chumlea, & Towne, 2000; Lobstein, et al., 2004).

Појам „*фит*“ се у ужем смислу може дефинисати као „усклађено деловање различитих људских способности и телесних карактеристика у току извршавања физичких активности са одређеним степеном нервно-мишићног напрезања“ (Костић, 2009).

Физички фитнес представља „скуп карактеристика које особе треба да поседују или остваре да би могле да учествују у неком облику физичке активности“ (Casperson, Powell, & Christenson, 1985).

Здравствени фитнес (енгл. health-related physical fitness) је скуп специфичних елемената физичког фитнеса који су повезани са оптималним здравственим статусом (ACSM, 2007).

Елементи здравственог фитнеса су:

- *кардиореспираторни фитнес,*
- *мишићна снага,*
- *мишићна издржљивост,*
- *флексибилност и*
- *телесна композиција.*

Скуп способности које нису искључиво повезане са здрављем, већ првенствено са спортским постигнућем, означавају се као компоненте физичког фитнеса које су у вези са спортом (sport-related physical fitness). То су агилност, равнотежа, координација, сила, брзина и др.

Кардиореспираторни фитнес се дефинише као способност кардиоваскуларног и респираторног система да допреме кисеоник до активне мускулатуре током континуиране физичке активности (ACSM, 2007). Максимална потрошња кисеоника представља највећу количину кисеоника коју организам може примити током једног минута оптерећења максималног интензитета и представља најобјективнију лабораторијску меру кардиореспираторне издржљивости (Радовановић, 2015). $\dot{V}O_{2max}$ се може изразити као апсолутна вредност у литрима или милилитрима кисеоника у минути (l/min или ml/min) или као релативна вредност, изражена у милилитрима по килограму телесне масе у минути (ml/kg/min). Релативно изражена потрошња кисеоника је објективнији начин изражавања аеробне способности, јер на апсолутну вредност $\dot{V}O_{2max}$ у великој мери утиче телесна маса.

Максимална потрошња кисеоника повећава се прогресивно током детињства, са већим вредностима код дечака него код девојчица. Када су изражени релативно, у

односу на телесну масу, вредности су стабилне код дечака током детињства (око 50 ml/kg/min), док се код девојчица уочава прогресивни пад (20% смањења између осме и тринаесте године) (Rowland, 2007). Повећање телесних димензија, посебно димензија срца, плућа и скелетних мишића, одговорно је за пораст $\dot{V}O_{2max}$ током детињства. Остојић и сарадници (Ostojić, Stojanović, Stojanović, Marić, & Njaradi, 2011) на узорку деце различитог степена ухрањености, старости од 6 до 14 година, утврдили су просечну максималну потрошњу кисеоника, која је износила 32.9 ml/kg/min, што је мање од 34 до 58 ml/kg/min које су наведене у претходним истраживањима, код деце узраста од 8 до 11 година (Cooper, Weiler-Ravell, Whipp, & Wasserman, 1984; Washington, van Gundy, Cohen, Sondheimer, & Wolfe, 1988; Duncan, Mahon, Howe, & Corral, 1996, према Остојић, 2011).

Резултати у студији Pereira и сарадника (Pereira, Seabra, Siva, Yhu, Beunen, & Maria, 2011) показују да деца са прекомерном телесном масом имају слабије резултате у тестовима за процену аеробног капацитета у односу на нормално ухрањену децу. Овакви резултати наводе се и у другим истраживањима (Aphamis, Giannaki, Tsouloupas, Ioannou, & Hadjicharalambous, 2015).

Сматра се да физичка активност и садржај телесне масти имају потенцијал да утичу на временске трендове у $\dot{V}O_{2max}/kg$. С обзиром на то да постоји драматичан пораст гојазности у детињству у последњих неколико деценија могло би се очекивати даље опадање $\dot{V}O_{2max}/kg$ код дечака и девојчица. Са друге стране, физичка активност има позитивне ефекте на кардиореспираторни фитнес, при чему се наводе различити модели деловања физичке активности на повећање максималне потрошње кисеоника (Catley & Tomkinson, 2011). Аеробни тренинг повећава максималну потрошњу кисеоника код деце оба пола тако што, између осталог, побољшава максимални ударни волумен (Obert, Mandigouts, Nottin, Vinet, N'Guyen, & Lecoq, 2003). Позитивни резултати могу бити објашњени и променама у морфологији срца услед физичке активности код дечака и девојчица.

Према Vinet, Mandigout, Nottin, Nguyen, Lecoq, et al. (2003), код деце млађег школског узраста нема разлика у кардиоваскуларном фитнесу између нормално ухрањених девојчица и дечака. Такође, нису забележене разлике у максималној срчаној фреквенци и сатурацији крви косеоником.

Релативне вредности $\dot{V}O_{2max}$ су у релацији са количином и квалитетом безмасне компоненте телесне масе. За време вежбања $\dot{V}O_{2max}$ зависи од потреба ангажованих мишића (Bunc, 2006).

Срчана фреквенца је стопа брзине промене срчаних циклуса, мерена бројем контракција срца у минути. Фреквенција срца може варирати у односу на потребе тела, на пример у вези са апсорпцијом кисеоника и излучивањем угљен-диоксида. Мери се у миру или у оптерећењу. Током рада динамичког карактера, вредност срчане фреквенце расте линеарно са повећањем нивоа оптерећења (Остојић, 2006). Срчана фреквенца у миру представља најнижу вредност срчане фреквенце непосредно пре или након буђења и она осликава функцију аутономног нервног система и односа између симпатикуса и парасимпатикуса (Остојић, 2006). Нижа срчана фреквенција се може користити као општи индикатор аеробне способности, јер указује на већи ударни волумен срца, односно на већу аеробну способност. Мерење срчане фреквенце у миру је неинвазивна метода која може да се користи у прогнозирању будућег здравственог статуса (Fernandes, Ronque, Venturini, Barbosa, Silva, et al., 2013). Вредности пулса у мировању смањују се током одрастања с узрастом (Sarganas, Schaffrath Rosario, Neuhauser, 2017). У периоду од 6. до 11. године износе од 75 до 118 откуцаја у минути (Fleming, Thompson, Stevens, Heneghan, Plüddemann, et al., 2011). У узрасту од три до пет година просечне вредности износе од 80 до 120 откуцаја, док се у периоду адолесценције вредности пулса у мировању крећу од 60 до 100 откуцаја у минути. Повећане вредности срчане фреквенце у мировању су директно повезане са индикаторима кардиоваскуларних обољења, као што су повишени крвни притисак (Christofaro, Casonatto, Vanderlei, Cucato, & Dias, 2017), повећана глукоза у крви (Fernandes Junior et al., 2013), повећане укупне вредности холестерола (Freitas Junior, Monteiro, Silveira, Cayres, Antunes et al., 2012), као и повећани триглицериди (Freitas et al., 2012).

Сматра се да су фактори за настанак кардиоваскуларних обољења под утицајем компоненти здравственог фитнеса (Kodama, Saito, Tanaka, Maki, Yachi, et al., 2009; Boulosa, Nautala, & Leicht, 2014). Наведена истраживања као резултате наводе да адолесценти са бољим резултатима у тестовима за процену физичког фитнеса имају мању вероватноћу за настанак високог крвног притиска, хиперхолестеролемије и срчане дисфункције (Segura-Jiménez, Parrilla-Moreno, Fernández-Santos, Esteban-Cornejo, Gómez-Martínez, Martínez-Gomez, et al., 2016; Gontarev, Kalac, Zivkovic, Velickovska, & Telai, 2017). Компоненте здравственог фитнеса имају везу са променама срчане фреквенце у миру која се може биолошки објаснити. Виши ниво кардиореспираторног фитнеса је у корелацији са бољом ефикасношћу миокарда и нижим вредностима срчане фреквенце у миру (Bellenger, Fuller, Tomson, Davison,

Robertson, & Buckley, 2016). Такође се наводи да виши ниво снаге и флексибилности доводе до нервних и мишићних адаптација које резултирају већом активношћу парасимпатичког нервног система и коначно, нижим вредностима срчане фреквенце у миру (Steene-Johannessen, Anderssen, Kolle & Andersen, 2009; Kruse & Scheuermann, 2017). Повећане телесне масти доводи до ослобађања инфламаторних адипокина у крвоток, који утичу на повећање рада симпатичког нервног система, чиме се увећавају вредности срчане фреквенце у миру (Davy & Halle, 2004).

У истраживању Maffeis, Schena, Zaffanello, Zoccante, Schutz & Pinelli (1994) наводи се да не постоји статистички значајна разлика у максималној срчаној фреквенци (HRmax) између нормално ухрањене и гојазне деце. Сличне резултате наводе и Cooper, Poage, Harstow, & Springer (1990). Поменути истраживачи тврде да кардиоваскуларни одговор на максимални интензитет вежбања не зависи од статуса ухрањености.

Мишићни фитнес се дефинише као способност мишића да континуирано изводе покрете без појаве замора (Wilmore & Costill, 1994). Најчешћи показатељи мишићног фитнеса јесу: мишићна снага, сила и јачина, као и мишићна издржљивост. Према акционом критеријуму издвојене су статичка сила, репетитивна снага (мишићна издржљивост) и експлозивна снага (Нићин, 2000).

Мишићна снага подразумева способност људског тела да извршава активности за које је потребан висок ниво генерисања мишићне силе (ACSM, 2007). Статичка сила је способност задржавања једне максималне изометријске контракције мишића. Експлозивна снага представља способност успостављања максималног тонууса мишића за што краће време. У односу на тополошки критеријум, снага се дели на снагу руку и раменог појаса, снагу трупа и снагу ногу.

Мишићна издржљивост је способност мишића да извршавају поновљене контракције довољно да доведу до мишићног замора или да издрже висок ниво максималне контракције у дужем временском интервалу (ACSM, 2007).

Флексибилност (гипкост, еластичност) је способност извођења покрета са великом амплитудом (Зациорски, 1975). Флексибилност мишића зависи од дужине и попречног пресека мишића, мишићног тонууса, тетива, фасција, везивног ткива и коже. Покретљивост зглобова је одређена обликом зглоба, дужином лигамената, дужином активних и пасивних стабилизатора зглоба и др. Према акционом критеријуму, гипкост се дели на активну и пасивну, при чему активна гипкост подразумева способност да се одређена амплитуда покрета остварује активном мишићном

контракцијом, а пасивна деловањем неких спољашњих сила. Разлика између активне и пасивне гипкости се назива резидуална гипкост. Вежбањем се гипкост повећава тако што се повећава еластичност мишића и растежу лигаменти. У узрасту од осам до десет година коштани систем показује велику пластичност и то је период када се може значајно утицати на развој флексибилности (Ivanić, 1999).

Телесна композиција подразумева релативни или процентуални удео различитих ткива у саставу тела (кости, мишићи, масно ткиво). Модел телесне композиције може бити двокомпонентни (безмасна и масна телесна маса), трокомпонентни (безмасна и масна телесна маса и кости; масна телесна маса, укупна телесна вода и чврста ткива без воде), четворокомпонентни (безмасна и масна телесна маса, интра- и екстрацелуларна течност - вода; безмасна и масна телесна маса, укупна телесна вода и протеини; масна телесна маса, ћелијска маса, екстрацелуларна вода и екстрацелуларно ткиво) и петоконпонентни (безмасна и масна телесна маса, укупни протеини, укупан азот и гликоген, масна телесна маса, укупни протеини, укупна коштана маса, екстра- и интрацелуларна вода) (Zemel & Barden, 2004). Процена процентуалне заступљености различитих елемената телесне композиције може се вршити на нивоу ткива (најчешће), ћелија, молекула или атома (Weber, Leonard & Zemel, 2012).

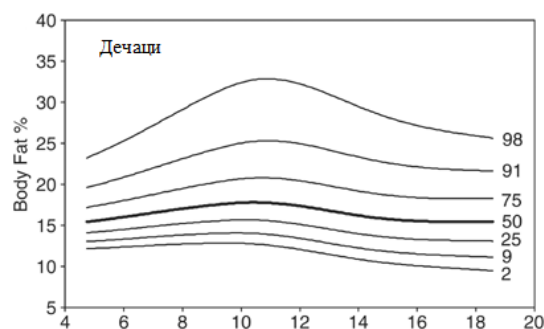
Телесна композиција се током живота мења. У периоду одојчета, екстрацелуларна вода и маса органа имају већи удео у телесној композицији него у каснијим фазама раста и развоја (Duggan, Watkins, & Walker, 2008). Процент телесне масноће досеже максимум између трећег и шестог месеца, приближно 29% (мушки пол) и 32% (женски пол) (Butte, Hopkinson, Wong, Smith, & Ellis, 2000). Током предшколског и млађег школског узраста телесна композиција се не мења значајно. Међутим, у периоду између шесте и осме године код дечака може да се јави значајније увећање масног ткива, уз увећање телесних димензија (телесна висина, трансверзалне мере и телесна тежина) (Weber, et al., 2012). Исти аутори наводе да многи дечаци у периоду пре почетка пубертета значајно накупљају телесне масти, након чега следи пораст мишићне масе и редукција масти на екстремитетима, што се може регистровати мерењем кожних набора.

Према Приручнику за процену физичке форме повезане са здрављем (ACSM, 2007) то су: хидродензитометрија, магнетна резонанца, компјутеризована томографија, двоструко-енергетска апсорпциометрија X зрака (DXA), биоелектрична импеданца, антропометрија и др.

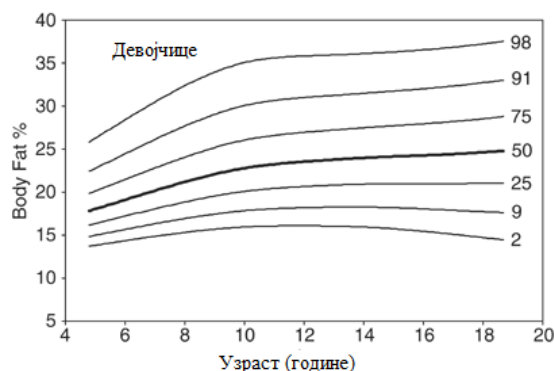
Антропометријска мерења представљају универзалан метод који се најчешће

користи у пракси и представља приступачну и неинвазивну методу за утврђивање антропометријских карактеристика испитаника (WHO, 1995). Антропометрија има задатак да установи степен развоја тела, што омогућава упоређивање антропометријских димензија, као и да лонгитудиналним мерењима и упоређивањем резултата уочи трендове у развоју. Добијени резултати би требало да усмере будуће спортисте ка спортовима и дисциплинама у којима се очекује постизање њихових најбољих резултата (Medved, Barbir, Brdarić, Gjuric, & Heimer, 1987).

Процент телесних масти (BF%) подразумева удео телесних масти као елемента телесне композиције у укупној телесној маси. Највећи број деце се рађа са нормалном телесном композицијом, при чему се током процеса раста и развоја масна телесна маса мења по одређеној стопи (Huang, Johnson, Figueroa-Colon, Dwyer, & Goran, 2001). Код неке деце масно ткиво има већу стопу раста, што временом доводи до прекомерне ухрањености и гојазности. Масно ткиво се увећава постепено и сматра се да је потребно неколико година да се она развије, чак и при већој стопи раста масног ткива. На графиконима (Графикони 3 и 4) су приказане кривуље раста BF(%) код дечака и девојчица за узраст од 4 до 20 година, изражене у перцентилним вредностима.



Графикон 3. Перцентилне вредности BF% код дечака за узраст од 4 до 20 година (McCarthy, Cole, Fry, Jebb, & Prentice, 2006).



Графикон 4. Перцентилне вредности BF% код девојчица за узраст од 4 до 20 година (McCarthy, et al., 2006)

За утврђивање телесне масти, као елемента телесне композиције, користе се индикатори као што су кожни набори (нпр. збир више тачака измереног поткожног масног ткива), обим струка и др. (Duggan, Mercier, & Canadian Society for Exercise Physiology, 2007). Новија истраживања укључују савременије дијагностичке методе за процену телесних масти, помоћу којих је могуће прецизно утврдити удео телесних масти у организму. Све чешће се процењује абдоминална гојазност, поткожна и висцерална, као и њихов однос (Malina, 1996). У мушкој популацији однос поткожног масног ткива мереног у пределу трупа и екстремитета иде у корист трупа, док је код женске популације тај однос приближно уједначен (Malina, 1996; Malina & Bouchard, 1988). Однос абдоминалних висцералних и поткожних масти је стабилан током детињства и ране адолесценције код нормално ухрањене популације, али након тог периода се уочава увећање удела висцералних масти код мушке популације. У популацији прекомерно ухрањене и гојазне деце и адолесцената овакав тренд није јасно потврђен (Katzmarzyk, Shen, Baxter-Jones, Bell, Butte, Demerath et al., 2012).

Деца и адолесценти код којих је потврђен већи степен матурације у односу на децу истог хронолошког узраста, имају укупно више телесних масти и више поткожног масног ткива у пределу абдомена (Malina & Bouchard, 1988; Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2004).

Брзина је способност човека да извршава кретну активност или изводи задати рад за минимални интервал времена (Живановић, Ранђеловић, Станковић, Павловић, 2000). Брзина зависи од координације процеса у нервно-мишићном систему, која обезбеђује брзо повећање процеса раздражења у нервним центрима и мобилизацију мишића у минималном времену. Постоје четири облика испољавања брзине: латентно време моторне реакције, брзина појединачног покрета, фреквенција покрета и спринтерска брзина (Нићин, 2000). Фреквенција покрета се може односити на покрете једнаких и покрете различитих амплитуда, а фактори који на њу утичу су реактивност нервног система, снага мускулатуре, брзина мишићних контракција и деконтракција, брзина протока информација, координација покрета, морфолошке карактеристике (превасходно лонгитудиналне мере) и др. (Нићин, 2000).

У екстраутерином онтогенетском **расту и развоју** издвајају се четири фазе (Ђурашковић, 2009). Прва фаза убрзаног раста траје од рођења до треће године живота. Након интензивног развојног периода, следи фаза успореног раста и развоја. У овој фази су издиференцирана два развојна циклуса: предшколски (од четврте до седме

године живота) и млађи школски узраст (од 7. до 11. године живота). Предшколски узраст је према неким ауторима време најбржег когнитивног, емоционалног, моторичког и социјалног развоја детета. Сматра се да је нервни систем у том периоду најпластичнији, па су едукативне активности најплодоносније и имају дугорочне ефекте. У овом узрасту је потребно стимулисати моторички развој и функционалне способности, а исто тако утицати и на морфолошке карактеристике деце (Рејџић & Malacko, 2005; Parizkova, 2008). Предшколски и млађи школски узраста представљају период најважнијег развоја моторичких способности (Clark, 1994; Gallahue & Ozmun, 1998; Payne & Isaacs, 1999). Поједини аутори тврде да у осмој и деветој години живота долази до значајно бржег развоја координације, експлозивне снаге и статичке силе (Katić, Dizdar, Viskić-Štalec, & Šumanović, 1997). Аутори истичу да је ово последњи период у коме се може значајно утицати на развој базичних моторичких способности.

Млађи школски узраст представља сензитивно раздобље за развој моторике код деце, па је веома важно да се деци омогући да учествују у прикладним физичким активностима. На тај начин се формира добра основа за каснији развој моторичких способности, као и за развој фитнес параметара.

Након фазе успореног раста и развоја, следи фаза значајних промена, како у развоју морфолошких карактеристика, тако и у развоју моторичких и функционалних способности деце. Друга фаза убрзаног раста (фаза претпубертета и пубертета) је позната по интензивном расту и развоју, а промене које тада настају не одвијају се истовремено код све деце истог узраста. Овај развојни период назива се средњи школски узраст (од 11. до 15. године екстраутериног живота). Друга фаза успореног раста је фаза завршетка полног сазревања и траје од 15. до 20. године живота.

Морфолошке карактеристике представљају скуп карактеристика које чине конституција, телесни састав и грађа. Курелић и сарадници (Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević, & Viskić-Štalec, 1975) формирали су модел латентне структуре морфолошких карактеристика који садржи четири димензије: лонгитудиналну, трансверзалну, циркуларну димензионалност и масу тела и фактор поткожног масног ткива. У литератури се наводи да су морфолошке карактеристике, посматране као фактор антрополошког статуса, биолошка и физиолошка основа која генерише манифестацију антропометријских мера (Popović & Radanović, 2010). Антропометријским мерама се дефинише раст и развој деце, њихова телесна грађа, и то утврђивањем структура морфолошких карактеристика (Bala, 2007).

Седентарно понашање подразумева активност са потрошњом енергије између

1 и 1.5 јединица метаболичког еквивалента (MET-a) (Pate, O'Neill, & Lobelo, 2008).

Физичка активност подразумева свако телесно кретање произведено скелетним мишићима које резултира калоријском потрошњом (Casperson et al., 1985).

2.2 Преглед истраживања

На основу доступне литературе приказана су истраживања која су била у складу са предметом и циљевима рада.

Katić et al. (1997) спровели су лонгитудиналну студију на узорку од 151 дечака узраста седам до девет година живота. Мерење је обухватило четрнаест морфолошких мера (телесна висина, телесна маса, дужина руке и ноге, ширина рамена и кукова, дијаметар ручног зглоба и колена, обим подлактице, натколенице, грудног коша и наборе на леђима, трбуху и натколеници) и дванаест моторичких тестова (кораци у страну, полигон натрашке, стајање на клупи, претклон раскорачно, тапинг рукама и ногама, скок удаљ из места, бацање лоптице, трчање 20 m, подизање трупа, издржај у вису и трчање три минута). Аутори су утврдили како је у осмој и деветој години живота дошло до значајно бржег развоја неких димензија моторичких способности од појединих антропометријских карактеристика, и то код координације, експлозивне и статичке снаге. Аутори сматрају како је овај развојни период последњи који пружа могућност значајнијег утицаја на развој базичних моторичких способности.

У студији Mota et al. (2006) анализиран је однос кардиореспираторног фитнеса и степена ухрањености код деце узраста од 8 до 10 година (127 дечака и 128 девојчица). У односу на вредности BMI подељени су у три групе: нормално ухрањени, прекомерно ухрањени и гојазни. Спроведена су антропометријска мерења (телесна маса, телесна висина, BMI и два кожна набора). Кардиореспираторни фитнес је процењен тестом трчања у дужини од 1 миље (1.609 km). Деца су подељена у две групе (физички спремна и физички неспремна) и на основу година, пола и специфичног теста (FITNESSGRAM). Преваленца прекомерне ухрањености и гојазности била је приближно једнака у односу на пол (прекомерна ухрањеност 30.5% дечаци и 29.1% девојчице; гојазност 13.2% дечаци и 12.6% девојчице). Није потврђена разлика у кардиореспираторном фитнесу код дечака, али је утврђена статистички значајна

разлика код девојчица. Логистичка регресиона анализа показује да су девојчице са прекомерном телесном масом или гојазношћу чешће физички неспремне у односу на дечаке. Аутори закључују да ВМІ статистички значајно негативно корелира са кардиореспираторним фитнесом код девојчица.

У истраживању грчких аутора (Tokmakidis, Kasambalis, & Christodoulos, 2006) циљ је био да се одреди постојање прекомерне масе и гојазности код школске деце и њихов утицај на параметре здравственог фитнеса. Узорак је чинило 709 школске деце код којих су мерене морфолошке карактеристике, моторичке способности (Еурофит батерија тестова), кардиоваскуларне способности, као и ВМІ. У резултатима се наводи да је 59.4% учесника имало нормалан ВМІ, 25.8% је било прекомерно ухрањено, а 14.8% испитаника је било гојазно, без статистички значајне разлике међу половима. У резултатима се наводи да је већи ВМІ повезан са слабијим резултатима извођења код свих тестова, осим флексибилности, без разлике међу половима.

Kukulj, Arunović, Vokan, Koprivica, Ropret, et al., (2006) истраживали су динамику развоја моторике млађег школског узраста са циљем да се одреде сензибилни периоди за одређене моторичке способности. Аутори у резултатима наводе повољне периоде по полугодиштима основне школе у којима се физичким вежбањем остварује утицај на поједине моторичке способности. У првом полугодишту првог разреда може се остварити највећи утицај на фреквенцију покрета, снагу у једноставним задацима са синергијским укључивањем других сегмената тела, као и на брзину трчања. У другом полугодишту првог разреда може се утицати на фреквенцију покрета, снагу, координацију и агилност. У првом полугодишту другог разреда може се код дечака и девојчица остварити највећи утицај на снагу у сложенијим условима и агилност, а код девојчица и на фреквенцију покрета. У другом полугодишту другог разреда може се повољно код дечака утицати на фреквенцију покрета и снагу у сложенијим моторичким задацима, а код девојчица на фреквенцију покрета, снагу у сложенијим условима кретања, агилност, брзину, координацију и гипкост. У првом полугодишту трећег разреда може се повољно утицати на фреквенцију покрета и брзину трчања, а у другом полугодишту на равнотежу, снагу, координацију и агилност, а код девојчица још и на брзину трчања.

Цветковић, Обрадовић и Крнета (2007) су на узорку од 589 дечака и 482 девојчице, ученика нижих разреда основних школа на територији Војводине, применили батерију од осам моторичких тестова са циљем да се анализира тренд развоја моторичких способности. Секундарни циљ био је дефинисање оптималних узрасних група испитаника како би се на њима училе и објасниле разлике у моторичким способностима. Применом униваријатне анализе варијансе утврђено је да у свим моторичким тестовима, код оба пола постоје статистички значајне разлике између старосних група, дефинисаних на по шест месеци, у смислу бољих резултата код старијих узраста. Анализирајући досадашња истраживања тренда развоја моторичких способности деце млађег школског узраста, може се рећи да се оне прогресивно побољшавају (Bala, 1981). Изузетак представља развој гипкости, који код дечака не показује доследан образац пораста, као и статичке и репетитивне снаге која код девојчица не показује доследан образац пораста (Bala, Stojanović & Stojanović, 2007).

Калајџић и Цветковић (2007) су се бавили испитивањем флексибилности код ученика основних школа у Војводини. Циљ рада био је да се прикаже њена динамика развоја. Уочено је да је развој гипкости веома динамичан за оба пола. Код девојчица, период од 11 до 12 година старости показује блажи пораст гипкости, да би се период од 12 до 13. године показао као највећи прираст који ће се наставити истим интензитетом до узраста 14 до 15 година.

Циљ истраживања Delaš et al. (2008) био је да се утврди које су моторичке способности под највећим утицајем повећане телесне масе и да ли постоје разлике према полу. Узорак је чинило 224 испитаника петог, шестог, седмог и осмог разреда основне школе (просечна старост 13.07 ± 1.24). Протокол тестирања је обухватао мерење морфолошких карактеристика (телесна висина, телесна маса, проценат телесне масти) и различитих моторичких способности (брзина, снага, време реакције и равнотежа). За свако дете је израчунат ВМІ и ВF%, након чега су подељени у четири групе према степену ухрањености (недовољно ухрањени, нормално ухрањени, прекомерна телесна маса и гојазни). Статистичком анализом је доказан значајан пад способности с порастом степена ухрањености на свим моторичким тестовима, осим на тестовима равнотеже код дечака. Способности девојчица вишег индекса телесне масе нису се значајно разликовале од способности девојчица нижег индекса телесне масе.

Једини статистички значајно лошији резултат гојазне девојчице су постигле на тесту репетитивних покрета доњих екстремитета. У закључку се наводи да би спортски програми који се нуде у школама требало да садрже активности у којима се дечаци и девојчице са повећаном телесном масом не би осећали недовољно способним. Између осталог, потребно је понудити спортове у којима доминира равнотежа као способност која је најмање под утицајем телесне масе.

Hume, Okely, Bagley, Telford, Booth, et al. (2008) су утврђивали утицај статуса ухрањености на базичне моторичке способности и ниво физичке активности. У истраживању је учествовало 248 деце узраста од 9 до 12 година. Мерена је мануелна спретност и две моторичке способности. Акцелерометром је измерен ниво физичке активности. Статус ухрањености је изражен помоћу вредности BMI. Утврђен је висок ниво корелације између нивоа физичке активности и мануелне спретности, код дечака и код девојчица. У поређењу са гојазном и прекомерно ухрањеном децом, већи проценат нормално ухрањене деце је на тесту трчања постигао добре резултате. Нису уочене разлике у постизању високог степена мајсторства у другим тестовима (мануелна спретност, тестови моторичких способности) у односу на степен ухрањености.

de Sousa, Hussein, Trowitzsch, Andler & Reinehr (2009) су на узорку од 42 гојазне деце (просечне старости 11 година) и 40 нормално ухрањене деце једнаке просечне хронолошке старости спровели тест оптерећења и пратили вредности пулса и крвног притиска у трима временским тачкама: у тренутку извођења теста (T1), у моменту највећег оптерећења (T2) и шест минута након извођења вежбе (T3). Експериментални програм је трајао годину дана код гојазне групе испитаника, а потом је извршено мерење. Осим вредности пулса и крвног притиска, процењиване су вредности липидног статуса и инсулина пре и после експерименталног програма. У резултатима се наводи да су гојазна деца имала статистички значајно веће вредности систолног крвног притиска у све три посматране временске тачке (T1, T2, T3), него нормално ухрањена деца. У финалном мерењу запажене су статистички значајно ниже вредности срчане фреквенце, крвног притиска (у све три посматране временске тачке), као и липида и вредности инсулина.

Бала и сарадници (Bala, Jakšić, & Popović, 2009) спровели су истраживање о тренду релација моторичких способности и морфолошких карактеристика на узорку од 1170 деце, узраста од 4 до 7.5 година. Измерено је осам антропометријских мера: телесна висина, телесна маса, средњи обим грудног коша, обим надлактице, обим подлактице, кожни набори трбуха, леђа и надлактице, док су моторичке способности процењене помоћу батерије тестова која је укључивала: полигон натрашке, скок удаљ из места, трчање 20 m, тапинг руком, претклон у седу разножно, подизање трупа и издржај у вису. Узорак је подељен на узрастне категорије са распоном од шест месеци. Утврђене су разлике у простору морфолошких карактеристика, при чему су веће вредности код дечака забележене у дужини костију, док су код девојчица забележене веће вредности у поткожном масном ткиву и мерама волуминозности. Разлике у простору моторичких способности, и то у корист дечака, забележене су у варијаблама које су под утицајем механизма за структурирање кретања, механизма за синергијску регулацију и механизма за регулацију трајања тонуса. Боље вредности су код девојчица добијене код варијабли које су под утицајем механизма за регулацију тонуса мишића. Генералност структуре каноничких фактора запажена је у најмлађем и најстаријем узрасту. Релације морфолошких обележја и моторичких способности деце су мање између тих узрастних категорија. Резултати су показали да су релације морфолошких карактеристика и моторичких способности код дечака веће у свим узрастним категоријама (осим у најмлађој), него код девојчица. Резултате истраживачи објашњавају трендом раста и развојем морфолошких карактеристика и моторичких способности, развојем централног нервног система, и разликама у физичкој активности између девојчица и дечака.

Andreasi, Michelin, Rinaldi & Burini (2010) истраживали су повезаност здравственог фитнеса, неких морфолошких карактеристика и демографских индикатора, код деце узраста од 7 до 15 година. Узорак је сачињен од 988 ученика, а мерени су телесна маса, телесна висина, однос кука и струка (WHR), кожни набори надлактице и кожни набор леђа. Такође су спроведени и тестови за процену здравственог фитнеса, при чему је за процену флексибилности примењен је тест претклон у седу разножно; снага трбушне мускулатуре је процењивана једноминутним абдоминалним тестом, док је аеробна издржљивост мерена деветоминутним тестом са наизменичним трчањем и ходањем (*running-walking* тест). У резултатима се наводи да су девојчице имале ниже резултате у тесту за процену снаге трбушне мускулатуре,

чему су значајно допринеле гојазност и абдоминална масноћа. Наводи се да прекомерно накупљање телесних масти, нарочито локализоване у пределу абдомена, повећава вероватноћу за смањену флексибилност.

У трансверзалном истраживању спроведеном у Бразилу (Dumith, Ramires, Souza, Moraes, Petry et al., 2010) на узорку од 519 испитаника узраста од 7 до 15 година циљ је био да се утврде релације између физичког фитнеса и статуса ухрањености. Статус ухрањености је изражен помоћу вредности ВМІ, специфичних у односу на пол и узраст, док су фитнес параметри процењени помоћу осам тестова: тест за процену флексибилности (*sit-and-reach*), скок удаљ из места, подизање трупа из лежећег положаја у трајању од једног минута, модификовани згибови, бацање медицинке, деветоминутни тест трчања, трчање на 20 m, и трчање 4 m (*shuttle-run*). У резултатима се наводи да је у укупном узорку испитаника било 24% прекомерно ухрањених и 12% гојазних. Дечаци су имали боље резултате у свим тестовима у односу на девојчице, осим у тесту за процену флексибилности. Нормално ухрањени испитаници су имали боље резултате у односу на прекомерно ухрањене и гојазне испитанике, осим у тестовима за процену флексибилности (*sit-and-reach*) и тестовима за процену експлозивне снаге руку и раменог појаса (бацање медицинке). Највећа статистички значајна корелација забележена је између ВМІ и кардиореспираторног фитнеса. Мање од 10% гојазних испитаника класификовано је у групу „испитаници са највећим степеном здравственог фитнеса“. Вредности ВМІ су инверзно повезане са параметрима здравственог фитнеса.

Lubans et al. (2010) су, у систематско-прегледном истраживању, анализирали повезаност базичних моторичких способности, фитнес параметара и физичке активности деце и адолесцената. Утврдили су да је повезаност моторичких способности и физичке активности јака и позитивног смера. Поред тога, утврдили су да постоји позитивна корелација између базичних моторичких способности и кардиореспираторног фитнеса, као и негативна корелација између базичних моторичких способности и статуса ухрањености. Према наведеним ауторима, рудиментарна форма базичних моторичких способности се достиже природним процесима раста и развоја, док је за напреднији ниво базичних моторичких способности неопходно планирано физичко вежбање, уз одговарајућу поршку и праћење повратне информације. У истраживању се такође наводи да деца која не

развију базичне моторичке способности, без обзира на стање ухрањености, у каснијем узрасту могу да испоље кашњење у развоју крупне моторике.

Пантелић, Костић, Ђурашковић, Узуновић, и Ранђеловић (2012) истраживали су разлике у моторичким способностима девојчица различитог степена ухрањености (нормално ухрањене, прекомерно ухрањене и гојазне), узраста седам до осам година. За процену експлозивне снаге коришћени су тестови: избачај медицинке, плиометријски скок, скок удаљ из места; за процену координације: трчање и ваљање, прескакање хоризонталне вијаче и 20 искорача са провлачењем палице; за процену фреквенције покрета тестови тапинг руком и ногом, а за процену брзине трчања тест трчање 5x10 m. У резултатима се наводи да постоји статистички значајна разлика између група у експлозивној снази, координацији и брзини. Нормално ухрањене девојчице су имале најбоље резултате у области снаге, а гојазне девојчице су имале најбоље резултате у снази руку и горњег дела тела. Резултати тестова за процену координације указују на то да најбоље резултате постижу нормално ухрањене, док су најлошије резултате постигле гојазне девојчице. Иако су нормално ухрањене девојчице имале нешто боље резултате у тестовима за процену брзине, резултати су били приближно уједначени. Између нормално ухрањених и гојазних девојчица утврђена је највећа статистички значајна разлика.

У истраживању Bratic et al. (Bratic, Pavlovic, Kostic, & Pantelic, 2012) циљ је био да се утврди утицај морфолошких карактеристика деце узраста од 7 до 8 година на експлозивну снагу доњих екстремитета. Узорак је чинило 176 испитаника (91 дечак и 85 девојчица), ученика првих разреда основних школа у Нишу. Мерни инструменти за процену морфолошких карактеристика који су коришћени у истраживању су мере лонгитудиналних и трансверзалних димензионалности, волумена и масе тела, као и поткожног масног ткива (телесна висина, дужина руке, дужина ноге, ширина рамена, ширина кукова, ширина карлице, обим надлактице опружене руке, средњи обим груди, обим натколенице и обим потколенице, кожни набори леђа, надлактице, трбуха, натколенице и потколенице). За процену експлозивне снаге доњих екстремитета примењени су плиометријски скок и *standing depth jump*. У резултатима се наводи да постоји статистички значајна повезаност између морфолошких димензија и варијабилности експлозивне снаге ногу. Наведене везе се разликују у односу на узраст и пол испитаника. Наглашенија разлика у односу на пол испитаника објашњава се тиме што

је експлозивна снага значајно генетски условљена (преко 95%) и тиме што је експлозивна снага под утицајем механизма за енергетску регулацију. Испитаници са мањом телесном масом су постизали боље резултате у оба теста за процену експлозивне снаге ногу.

Castetbon & Andreyeva (2012) анализирале су однос гојазности и моторичких способности деце узраста од четири до шест година у Сједињеним Америчким Државама. Користећи мултиваријатни логистички модел, установили су везу између гојазности и крупне и fine моторике код веома мале деце. Гојазни дечаци и девојчице имали су значајно ниже скорове (20% код гојазних предшколаца и 10% ниже код девојчица предшколског узраста) у односу на нормално ухрањену групу испитаника. Уочено је да су на тестовима за процену снаге доњих екстремитета гојазне девојчице имале лошије резултате (4.06 - 4.32 cm мање). Друге способности и фина моторика нису биле у конзистентном односу (корелацији) са BMI-z скором и гојазношћу. Такође, није утврђена повезаност координације и fine моторике код гојазне деце.

Lepes, Halasi, Mandaric, & Tanovic (2014) су на узорку од 125 ученика основних школа (62 дечака и 63 девојчице, просечне старости 7.39 година) антропометријским мерењима утврдили морфолошке карактеристике. За процену нивоа моторичких способности коришћена је батерија од седам тестова. Телесна композиција је процењена помоћу уређаја In Body 230. Регресиона анализа је показала да је систем предикторских варијабли за процену телесне композиције (телесна масноћа, вода и укупна мишићна маса) статистички значајно повезана са генералним моторичким фактором, који објашњава 39% заједничког варијабилитета код дечака ($R=0.63$; $p<0.05$) и 34% код девојчица ($R=0.58$; $p<0.05$). Стандардизовани коефицијент регресије је показао да код дечака и девојчица узраста седам година укупна количина телесне масти негативно утиче на генерални моторички фактор. Код девојчица телесна висина такође статистички значајно позитивно утиче на генерални моторички фактор.

Larouche, Boyer, Tremblay, & Longmuir (2014) имали су циљ да утврде повезаност физичке активности, здравственог фитнеса и моторичких способности код деце узраста од четири до шест година и да одреде да ли су специфични тестови фитнеса и моторичких способности независни у објективном мерењу физичке активности. У истраживању је учествовао 491 ученик, код којих је ниво физичке

активности мерен седам дана, док је стандардизовани протокол мерио здравствени фитнес (ВМІ изражен у перцентилима, обим струка, 20 m *shuttle run*, упор предњи на подлактицама, стисак шаке и флексибилност трупа). Моторичке способности су евалуиране коришћењем стандардног полигона. Утврђено је да су кардиореспираторни фитнес и моторичке способности независно повезане са дечијом физичком активношћу.

Циљ истраживања Керић и Ујсаси (2014) био је да се утврди да ли постоји статистички значајна разлика у моторичким способностима ученика виших разреда основне школе. Узорак испитаника је сачињен од 166 ученика који су били подељени у четири узрасне категорије: 11 година (N=46), 12 година (N=41), 13 година (N=37), 14 година (N=42). За процену моторичких способности примењена је батерија од осам моторичких тестова. Мултиваријантном анализом варијансе утврђена је статистички значајна међугрупна разлика за цео узорак варијабли које указују на ниво моторичких способности ($p=0.00$). Утврђена је статистички значајна разлика између испитаника у брзини фреквенције покрета, брзини трчања, експлозивној снази ногу, статичкој снази руку и раменог појаса и координацији, у корист испитаника старијег узраста. Утврђено је да постоји линеарни тренд раста моторичких способности у свим анализираним варијаблама.

Cadenas-Sánchez et al. (2015) истраживали су морфолошке карактеристике и моторичке способности деце у односу на телесну масу. У истраживању је учествовало 434 предшколске деце. Анализирани су следећи антропометријски параметри: телесна висина, телесна тежина, ВМІ и обим струка. Фитнес тестови су обухватили: стисак шаке (процена статичке силе мишића прегибача шаке), скок удаљ из места и 20 m *shuttle run*. Преваљенца прекомерно ухрањених била је већа код девојчица. У односу на нормално ухрањену децу, прекомерно ухрањена и гојазна деца имала су већи обим струка, била су виша и имала су боље резултате у тесту стисак шаке, али не и у скоку удаљ, нити у спринту. На основу ових резултата, аутори закључују да тестирање и праћење моторичких способности код прекомерно ухрањене и гојазне предшколске деце може бити значајно средство при дизајнирању ефикасних програма физичке активности, чиме би се утицало на морфолошки статус деце.

Циљ истраживања које су спровели Prskalo, Badrić, & Kunješić (2015) био је да се утврди преваленца гојазности и прекомерне ухрањености међу децом млађег школског узраста, као и да се идентификују разлике у моторичким способностима међу децом различитог степена ухрањености (нормално ухрањени, прекомерно ухрањени и гојазни). Секундарни циљ је био да се утврде разлике у моторичким способностима и морфолошким карактеристикама (ВМІ и проценат телесне масти) између дечака и девојчица. У истраживању су учествовала 333 ученика (178 дечака и 155 девојчица) основних школа, узраста од 7 до 11 година. Разлике у моторичким способностима утврђене су на основу седам варијабли, док су разлике у морфолошком статусу утврђене на основу четири варијабле. Утврђене су статистички значајне разлике у моторичким способностима код три субузорка: разлике између првог и другог разреда код девојчица, као и између трећег и четвртог разреда, код дечака и девојчица. Деца са нормалном ухрањеношћу имају боље резултате у експлозивној снази, координацији, статичкој сили руку, у односу на прекомерно ухрањену и гојазну децу. Нису забележене разлике у моторичким варијаблама у којима телесна маса није неопходна за ефикасно извршење кретања. Разлике у моторичким варијаблама у односу на пол указују да дечаци имају бољу координацију, брзину појединачних покрета, експлозивну и репетитивну снагу, док су девојчице флексибилније. У закључку се наводи да постоје разлике у развоју моторичких способности код деце различитог степена ухрањености, односно да вишак масног ткива негативно утиче на моторичке способности.

Aphamis et al. (2015) су анализирали однос између физичког фитнеса и гојазности код адолесцената на Кипру. Циљ рада је био да се испита повезаност између гојазности, телесне композиције и нивоа фитнеса код 270 ученика средњих школа. Закључено је да је проценат телесне масти обрнуто пропорционалан нивоу кардиореспираторног фитнеса, брзини и експлозивној снази, као и броју часова физичког васпитања у току школске недеље. Дечаци су постизали боље резултате у варијабли стисак шаке, у тесту трчање на 30 m, у скоку увис, и имали већу максималну потрошњу кисеоника у односу на девојчице ($p=0.001$). Индекс телесне масе није био статистички значајно повезан са VO_{2max} ($r=-0.102$, $p=0.103$). Са друге стране, варијабла проценат телесне масти је показала статистички значајну инверзну повезаност са VO_{2max} ($r=-0.489$, $p=0.001$). Индекс телесне масе не даје прецизан увид у однос телесне масноће и скелетних мишића, при чему увећање телесне масе може

бити значајан фактор повећања вредности VO_{2max} код ученика. Даље, проценат телесне масти је инверзно повезан са бројем часова физичког васпитања недељно које су ученици похађали ($r=-0.204$, $p=0.001$), док ВМІ није био статистички значајно повезан са бројем часова. Вредности VO_{2max} су били статистички значајно повезани са бројем часова ($r=0.265$, $p=0.001$) и брзином трчања на 30 m ($r=-0.706$, $p=0.001$). Процент телесне масти је инверзно повезан са брзином трчања на 30 m ($r=0.485$, $p=0.001$) и вертикалним скоком ($r=-0.504$, $p=0.001$). Резултати мерења у тестовима снаге руку (лева рука $r=0.161$, $p=0.012$, десна рука $r=0.173$, $p=0.006$), вертикалног скока ($r=0.358$, $p=0.001$), трчања на 30 m ($r=-0.361$, $p=0.001$), и VO_{2max} ($r=0.265$, $p=0.001$), позитивно су корелирали са бројем часова физичког васпитања које су ученици похађали у току недеље.

Ђорђевић и Костић (2015) су имали за циљ да утврде разлике у морфолошким карактеристикама код седмогодишњих девојчица различитог степена ухрањености. Истраживање је спроведено на узорку од 88 девојчица првог разреда основних школа града Ниша, просечне старости 7.07 (± 0.5). На основу ВМІ, формирана су три субузорка (нормално ухрањене, прекомерно ухрањене и гојазне испитанице). Морфолошки статус утврђен је мерењем параметара лонгитудиналне, трансверзалне и циркуларне димензионалности, масе тела и поткожног масног ткива. Резултати студије указују да, у односу на степен ухрањености, постоје значајне разлике у морфолошким карактеристикама код седмогодишњих девојчица. Веће вредности морфолошких карактеристика забележене су у групи прекомерно ухрањених и гојазних испитаница.

Ceschia et al. (2016) бавили су се истраживањем повезаности функционалних и моторичких способности (брзина, агилност, снага, флексибилност и равнотежа) и ВМІ деце млађег школског узраста. У истраживању је учествовало 2411 испитаника, узраста од 7 до 11 година. Морфолошке карактеристике провераване су мерењем кожних набора. Моторичке способности су утврђене следећим тестовима: трчање (*endurance running*), трчање 20 m (*shuttle run test*), стисак шаке (процена статичке силе мишића прегибача шаке), скок удаљ из усправног става и скок удаљ из чучња, претклон у седу разножно, бацање медицинке и тест за процену равнотеже. У односу на пол испитаника није утврђена разлика у морфолошким карактеристикама, телесној композицији и моторичким способностима. Прекомерно ухрањена и гојазна деца су показала значајно нижа постигнућа у тесту трчања, трчању 20 m, у агилности,

тестовима за процену равнотеже и снази доњих екстремитета, у односу на нормално ухрањене вршњаке. Са друге стране, гојазност није утицала на стисак шаке, бацање медицинке и на флексибилност.

Истраживање које су спровели Cheng, East, Blanco, Kang Sim, Castillo, et. al. (2016) имало је за циљ утврђивање утицаја статуса ухрањености на развој моторичких способности у два временска тачкама: узраст пет и узраст десет година. У лонгитудиналном истраживању је учествовало 668 испитаника (54% дечака, 46% девојчица). Секундарни циљ истраживања био је да се утврде разлике у крупној и финој моторици код деце различитог степена ухрањености. Резултати истраживања су показали да повишене вредности ВМІ у узрасту од пет година доводи до опадања моторичких способности у наредних пет година. Није утврђена статистичка значајност обрнутих временских релација, односно да слабије моторичке способности доводе до пораста телесне масе између пете и десете године. Гојазна деца су у поређењу са нормално ухрањеном децом имала лошије резултате у тестовима за процену укупне и крупне моторике, у оба посматраним временским тачкама. Прекомерно ухрањена деца су имала лошије резултате у тестовима за процену укупне и крупне моторике само у узрасту десет година. Такође се наводи да разлике у укупној и крупној моторици деце различитог степена ухрањености расту временом. Забележене су мале разлике у односу на степен ухрањености у финој моторици у узрасту пет година. У закључку се истиче значај програма за редукцију телесне масе код деце млађег школског узраста, чијим би се позитивним ефектима утицало да прекомерно ухрањена и гојазна деца имају бољи моторички развој у будућности.

Cattuzzo, Henrique, Ré, Oliveira, Melo, et al. (2016) објавили су систематско прегледно истраживање о повезаности моторичких способности и компоненти здравственог фитнеса код деце и адолесцената. Анализиране су најзначајније базе података у периоду са радовима објављеним између 1990. и 2013. године, који су утврђивали повезаност између моторичке компетенције и ВМІ, кардиореспираторног фитнеса, мишићног фитнеса и флексибилности код деце и адолесцената. Анализом великог броја радова утврђена је инверзна повезаност моторичке компетенције и телесне масе, као и позитивна корелација моторичке компетенције и кардиореспираторног фитнеса, као и мишићног фитнеса. Није потврђена повезаност моторичке компетенције и флексибилности.

У систематско-прегледном истраживању које су спровели Thivel et al. (2016) циљ је био да се утврди повезаност мишићног фитнеса и гојазности код деце узраста од 6 до 18 година. Према студијама обухваћеним овим истраживањем, гојазна деца имају веће апсолутне вредности мишићне снаге. Сва истраживања која су садржала експериментални програм у резултатима имала су побољшање мишићног фитнеса. Истраживање такође указује на недостатак информација о улози узраста, степена матурације или пола у доступној литератури.

Циљ истраживања Ivanovic & Ivanovic (2017) био је да се испитају нутритивни статус и релације морфолошких карактеристика и моторичких способности ученица првог разреда основних школа. У истраживању су учествовале 332 девојчице, просечне старости седам година. Примењена је батерија од девет моторичких тестова и измерено је 16 антропометријских мера. Израчунате су мере централне тенденције и варијабилности, након чега је спроведена каноничка корелациона анализа. У односу на ВМІ, 75% испитаница је нормално ухрањено, 21% има прекомерну телесну масу, док је 4% гојазно. Резултати у скупу нормално ухрањених испитаница указују да нема статистички значајне повезаности између два система варијабли. Резултати у узорку прекомерно ухрањених испитаница показују да су у морфо-моторичком простору издвојене две статистички значајне корелације, каноничке функције: (1) циркуларна димензионалност скелета и маса тела, и експлозивна снага и (2) поткожно масно ткиво и сегментарна брзина и брзина трчања. Анализом резултата истраживања може се закључити да, што су испитанице имале већи обим грудног коша, обим натколенице, обим потколенице и телесну масу, то су постизале слабије резултате у композитним моторичким тестовима (плиометријски скок, ПЗИ и скок удаљ из места). Такође, девојчице које су имале веће вредности кожног набора леђа, кожног набора трбуха, кожног набора натколенице и кожног набора потколенице, имале су лошије резултате у моторичким тестовима тапинг руком, тапинг ногом и трчање 5x10 m.

Gerber, Endes, Herrmann, Colledge, Brand, et al. (2017) анализирали су како социјални фактори утичу на дечију гојазност. У овој студији се наглашава да физичка активност и фитнес усклађују однос између психосоцијалног стреса и гојазности. У студију је било укључено 325 деце. Стрес и психолошка активност су испитивани анкетирањем родитеља. Фитнес параметри су утврђени тестом 20 m *shuttle run*,

израчунатим BMI, као и измереном дебљином кожних набора и обимом струка. Резултати указују да су деца која су била изложена стресу у школи имала мањи BMI, телесне масти и обим струка, уколико су имала боље параметре здравственог фитнеса и била физички активна.

Циљ истраживања Silva, Lima, & Tremblay (2018) био је да се утврде релације параметара здравственог фитнеса (аеробни фитнес, мишићна снага, флексибилност и телесне масти, као елемент телесне композиције) и срчане фреквенце у миру код адолесцената у Бразилу. У студији је учествовало 695 испитаника старијег школског узраста (14 до 19 година). Срчана фреквенца у миру утврђена је помоћу аутоматизованог осцилометријског сфигмоманометра, док је аеробни фитнес утврђен помоћу модификованог Канадског аеробног фитнес теста (Canadian Aerobic Fitness Test), при чему је мишићна снага мерена динамометријским тестом за процену стиска шаке, флексибилност помоћу теста *sit-and-reach*, а проценат телесних масти индиректно, мерењем два кожна набора (кожни набор надлактице и кожни набор леђа). Социодемографске варијабле, ниво бављења физичком активношћу, полна зрелост и BMI биле су коваријате. Кардиореспираторни фитнес ($\beta=-0.11$; 95% CI:-0.14, -0.08) и стисак шаке ($\beta=-0.10$; 95% CI:-0.18, -0.01) били су инверзно повезани са RHR код дечака. Код девојчица, кардиореспираторни фитнес ($\beta=-0.09$; 95% CI:-0.12,-0.06) био је инверзно повезан са RHR. Код оба пола, проценат телесне масти ($\beta=0.50$; 95% CI:0.25, 0.75 код дечака; $\beta=0.17$; 95% CI:0.36, 2.72 код девојчица) био је директно повезан са RHR.

2.3 Осврт на досадашња истраживања

Степен ухрањености деце школског узраста био је предмет многих истраживања (Tokmakidis et al., 2006; Castetbon & Andreyeva, 2012; Ђокић и Међедовић, 2013; Aphamis et al., 2015; Cattuzzo et al., 2016; Gerber et al., 2016). Значајан број истраживања имао је за предмет исраживања фитнес параметаре и степен ухрањености деце школског узраста, односно њихове релације (Tokmakidis et al., 2006; Hume et al., 2008; Bürgi et al., 2011). Један број истраживања имао је за циљ проучавање разлика у фитнес параметрима и морфолошким карактеристикама деце различитог степена ухрањености (Delaš et al., 2008; Mota et al., 2010; Castetbon & Andreyeva, 2012; Пантелић и сар., 2012; Cadenas-Sánchez et al., 2015; Prskalo et al., 2015; Cheng et al., 2016; Ђорђевић и Костић, 2016), односно разлика у фитнес параметрима и моторичким способностима у односу на пол (Delaš et al., 2008; Dumith et al., 2010; Prskalo et al., 2015; Ceschia et al., 2016).

На основу истраживања која су проучавала однос кардиореспираторног фитнеса, морфолошких карактеристика и гојазности, може се закључити да постоји позитивна корелација између моторичких способности и кардиореспираторног фитнеса (Lubans et al., 2010; Castetbon, 2012; Cattuzzo et al., 2016). Позитивна корелација између базичних моторичких способности и кардиореспираторног фитнеса је доказана у бројним студијама (Marshall & Bouffard, 1997; Reeves, Broeder, Kennedy-Honeycutt, East, & Matney, 1999; Okely, Booth, & Patterson, 2001; Barnett, van Beurden, Morgan, Brooks, & Beard, 2008). Истраживања потврђују да је мишићна маса у позитивној корелацији са вредностима $VO_2\max$ (Flouris, Metsios, & Koutedakis 2006), док је масна маса у негативној корелацији са вредностима $VO_2\max$ (Aphamis, Giannaki, Tsouloupas, Ioannou, & Hadjicharalambous, 2015). BMI је инверзно повезан са кардиореспираторним фитнесом (Sandcock, Voss, McConnell, & Rayner, 2009). Срчана фреквенца је статистички значајно позитивно повезана са гојазношћу код девојчица (Rowlands, Eston, & Ingledew, 1999).

У истраживањима која су проучавала однос мишићног фитнеса, морфолошких карактеристика и гојазности донети су опречни закључци. У истраживању релација између експлозивне снаге ногу и гојазности нису утврђене разлике у експлозивној снази између нормално ухрањених и гојазних испитаника (de Toia, Klein, Weber, Wessely, Koch, et al., 2009; Shang, Ailing, Yanping, Xiaoqi, Lin, et al., 2010; Ceschia, et al., 2016). Такође, једна студија је показала да већу експлозивну снагу ногу имају гојазни испитаници (Ervin, Fryar, Wang, Miller, & Ogden, 2014). Ипак, највећи број доступних

истраживања у резултатима наводе да је експлозивна снага ногу код гојазне деце мања него код нормално ухрањене деце (Deforche, Lefevre, De Bourdeaudhuij, Hills, Duquet, & Bouckaert, 2003; Riddiford-Harland, Steele, & Baur, 2006; Tokmakidis et al., 2006; Fogelholm, Stigman, Huisman, & Metsamuuronen, 2008; Castro-Pinero, Gonzalez-Montesinos, Mora, Keating, Girela-Rejon, et al., 2009; Dumith et al., 2010; Huang, & Malina, 2010; Bratic et al., 2012; Rauch, Veilleux, Rauch, Bock, Welisch, et al., 2012; Sacchetti, Ceciliani, Garulli, Masotti, Poletti, et al., 2012; Dokic, & Mededovic, 2013; Liao, Chang, Miyashita, Stensel, Chen, Wen, & Nakamura, 2013).

Резултати истраживања релација између експлозивне снаге руку и раменог појаса и гојазности, у публикованим радовима, углавном су били сагласни да је са порастом ВМІ снага руку и раменог појаса већа, односно да постоји позитивна корелација (Sacchetti et al., 2012; Пантелић и сар., 2012)

У истраживањима која су предмет истраживања имала флексибилност, утврђена је позитивна корелација између базичних моторичких способности, мишићног фитнеса и флексибилности (Castelli & Valley, 2007). У студијама у којима је коришћен *sit-and-reach* тест резултати су опречни. У појединим истраживањима се наводи да постоји повезаност између смањене флексибилности и повећаних вредности кожних набора (Matton et al., 2006), као и повезаност између смањене флексибилности и повећаних вредности ВМІ (Kim et al., 2005). У другим истраживањима није потврђена повезаност флексибилности мерене *sit-and-reach* тестом и ВМІ (Chen, Wall, Kennedy, Unnithan, & Yeh, 2007; Aires, Mendonca, Silva, Gaya, Santos, Ribeiro, & Mota, 2010). У истраживању Ceschia et al. (2016) такође се наводи да је флексибилност независна у односу на статус ухрањености.

У истраживањима која су проучавала однос гојазности и брзине трчања закључује се да постоји инверзна повезаност између ВМІ и брзине испитаника (Parseh & Solhjoo, 2015). Абдоминална гојазност и повећане вредности кожних набора статистички значајно негативно корелирају са брзином (Ivanovic & Ivanovic, 2017). Према резултатима истраживања (Tokmakidis et al., 2006; Delaš et al., 2008) брзина је негативно повезана са степеном ухрањености, што се, између осталог, доводи у везу са смањењем експлозивне снаге ногу. Брзина фреквентних покрета код девојчица је у инверзној корелацији са степеном ухрањености (Ivanovic & Ivanovic, 2017).

У истраживањима која су проучавала тренд промена фитнес параметара и морфолошких карактеристика закључује се да је тренд раста наведених параметара и карактеристика код нормално ухрањене деце континуиран и релативно линеаран (Bala, 1981; Ђорђевић, 2015). Истраживања која су спроведена на узорку гојазне деце указују

на дисконтинуирану форму раста и развоја, како појединих фитнес параметара, тако и морфолошких карактеристика (Ђорђевић, 2015).

Постоји инверзна повезаност између моторичких способности и телесне масе (D'Hondt, Deforche, De Bourdeaudhuij, & Lenoir, 2009; Castetbon & Andreyeva, 2012). Телесне маси су обрнуто пропорционалне нивоу кардиореспираторног фитнеса, брзини и експлозивној снази (Пантелић и сар., 2012; Arhamis et al., 2015; Cattuzzo et al., 2016). Гојазна деца показују лошије резултате у тестовима за процену опште издржљивости, брзине, агилности, координације, експлозивне снаге ногу (Malina, Beunen, Claessens, Lefevre, Eynde et al., 1995). Истраживања такође доказују позитивну корелацију између базичних моторичких способности и композитног скорa физичког фитнеса (кардиореспираторни фитнес, снага, издржљивост, флексибилност и ВМI) (Erwin & Castelli, 2008).

3. ПРЕДМЕТ И ПРОБЛЕМ ИСТРАЖИВАЊА

Увидом у досадашња истраживања, уочава се потреба за утврђивањем тренда промена фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце, као и упоређивања истих са нормативима за нормално ухрањену децу.

Досадашња истраживања о повезаности фитнес параметара и морфолошких карактеристика најчешће су проучавала поменути везу на узорку нормално ухрањене деце, или деце различитог степена ухрањености, при чему се добијени резултати истраживања умногоме разликују. Овим истраживањем се тежи да се пружи допринос расветљавању проблема повезаности параметара фитнеса и морфолошких карактеристика гојазне деце млађег школског узраста.

3.1 Предмет истраживања

Предмет истраживања су параметри фитнеса и морфолошке карактеристике гојазне деце узраста од седам до десет година.

3.2 Проблем истраживања

Проблем истраживања је да се утврди тренд промена фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце, као и да се утврде релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце. Истраживањем је одговорено на следећа питања:

- Какав је тренд промена фитнес параметара гојазне деце млађег школског узраста?
- Какав је тренд промена морфолошких карактеристика гојазне деце млађег школског узраста?
- Какве су релације између фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце млађег школског узраста?

4. ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

4.1 Циљ истраживања

На основу дефинисаног предмета и проблема истраживања, постављени су следећи циљеви истраживања:

- Утврдити тренд промена фитнес параметара и морфолошког статуса гојазне деце узраста од седам до десет година.
- Утврдити релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста од седам до десет година.

4.2 Задаци истраживања

У сврху реализације циљева постављени су следећи задаци:

- извршити избор тестова фитнес способности и морфолошких карактеристика;
- спровести тестирања;
- класификовати испитанике у субузорке у односу на узраст;
- утврдити ниво фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце млађег школског узраста;
- утврдити тренд промена фитнес параметара код гојазне деце млађег школског узраста;
- утврдити тренд промена морфолошких карактеристика код гојазне деце млађег школског узраста;
- утврдити релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце млађег школског узраста;
- утврдити релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста седам година;
- утврдити релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста осам година;
- утврдити релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста девет година;
- утврдити релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста десет година.

5. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА

На основу предмета и проблема истраживања, као и на основу дефинисаних циљева и задатака истраживања, постављене су следеће хипотезе:

X_1 - Тренд промена фитнес параметара гојазне деце млађег школског узраста статистички је значајан.

X_2 - Тренд промена морфолошких карактеристика гојазне деце млађег школског узраста статистички је значајан.

X_3 - Постоји статистички значајна повезаност фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце млађег школског узраста.

$X_{3.1}$ - Постоји статистички значајна повезаност фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста седам година.

$X_{3.2}$ - Постоји статистички значајна повезаност фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста осам година.

$X_{3.3}$ - Постоји статистички значајна повезаност фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста девет година.

$X_{3.4}$ - Постоји статистички значајна повезаност фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста десет година.

6. МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА

6.1 Узорак испитаника

Популација из које је сачињен узорак испитаника у истраживању јесу ученици млађег школског узраста основних школа са територија градова Ниша, Параћина, Беле Паланке и Лесковца.

Целокупан узорак извучен је из популације гојазних девојчица и дечака који су тестирани у оквиру пројекта „Антрополошке карактеристике деце југоисточне Србије-стање, промене и тренд“, који реализује Факултет спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу. Узорак је чинило 553 испитаника, гојазних девојчица и дечака, узраста од 7 до 10 година. Узорак је подељен на четири субузорка, у односу на узраст испитаника. Први субузорак чине девојчице и дечаци узраста седам година (I разред, N=103, м=40 и ж=63), други субузорак деца узраста осам година (II разред, N=273, м=169 и ж=104), трећи субузорак деца узраста девет година (III разред, N=122, м=100 и ж=22) и четврти субузорак деца узраста 10 година (IV разред, N=55, м=31 и ж=24).

Групе испитаника биране су на основу степена ухрањености који је одређен помоћу ВМИ (Cole, Bellizzi, Flegal, & Dietz, 2000) специфичних вредности за децу и адолесценте од 2 до 18 година, прилагођених у односу на узраст и пол (Графикони 1 и 2).

Групе су формиране на основу следећих вредности ВМИ:

- Прву групу чине дечаци узраста седам година чији је ВМИ>20.63 и девојчице чији је ВМИ>20.51 (укупно 40 дечака и 63 девојчице)
- Другу групу чине дечаци узраста осам година чији је ВМИ>21.60 и девојчице чији је ВМИ>21.57 (укупно 169 дечака и 104 девојчице)
- Трећу групу чине дечаци узраста девет година чији је ВМИ>22.77 и девојчице чији је ВМИ>22.81 (укупно 100 дечака и 22 девојчице)
- Четврту групу чине дечаци узраста десет година чији је ВМИ>24.00 и девојчице чији је ВМИ>24.11 (укупно 31 дечак и 24 девојчице).

6.2 Узорак мерних инструмената

У истраживању су коришћени следећи мерни инструменти:

- мерни инструменти за процену фитнес параметара и
- мерни инструменти за процену морфолошких карактеристика.

6.2.1 Мерни инструменти за процену фитнес параметара

За процену фитнес параметара коришћени су тестови препоручени за млађи школски узраст (Abalakov, 1938, према Bosco, 1994; Brouha, Graybiel, & Heath, 1943; Kurelić i sar., 1975; Metikoš, Prot, Hofman, Pintar, & Oreb, 1989; Слњнчев, 1992; Костић и сар., 2009). Мерни инструменти за процену фитнес параметара су приказани у табели (Табела 2).

Табела 2. Мерни инструменти за процену фитнес параметара

Мишићни фитнес	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Абалаков тест (cm) ❖ Претклон-заклон-избачај (ПЗИ) (dm)
Флексибилност	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Претклон на клупи (cm)
Кардиореспираторни фитнес	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Релативна вредност $\text{VO}_2 \text{ max}$ (ml/kg/min) ❖ RHR (број откуцаја/min) ❖ HR у оптерећењу (број откуцаја/min)
Брзина	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Тапинг руком (број понављања/20 s) ❖ Трчање 20 m (s)

6.2.2 Мерни инструменти за процену морфолошких карактеристика

У циљу утврђивања морфолошких карактеристика испитаника, измерене су лонгитудиналне, трансверзалне и циркуларне димензије, као и маса тела и поткожно масно ткиво. Мерни инструменти за процену морфолошких карактеристика приказани су у табели (Табела 3).

Табела 3. Мерни инструменти за процену морфолошких карактеристика

Лонгитудинална димензионалност скелета	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Телесна висина (cm) ❖ Дужина руке (cm) ❖ Дужина ноге (cm)
Трансверзална димензионалност скелета	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ширина рамена (cm) ❖ Ширина карлице (cm) ❖ Ширина кукова (cm)
Циркуларна димензионалност и маса тела	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Телесна маса (kg) ❖ Средњи обим груди (cm) ❖ Обим надлактице опружене руке (cm) ❖ Обим натколенице (cm)
Поткожно масно ткиво	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Кожни набор надлактице (mm) ❖ Кожни набор леђа (mm) ❖ Кожни набор трбуха (mm)
Телесна композиција	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Телесне масти (%) ❖ BMI (kg/m²)

6.3 Услови и организација мерења

Тестирање је реализовано у складу са етичким принципима Хелсиншке Декларације (WMA, 2001). Пре тестирања добијена је писана сагласност родитеља и директора школе. Они испитаници чији родитељи нису потписали сагласност нису били тестирани. Деца су на дан тестирања била здрава.

Сва мерења морфолошких карактеристика извршена су према методи коју препоручују аутори Lohman, Roche, & Martorell (1988) и Eston & Reilly (2009). Антропометријски инструменти који су коришћени у тестирању су: антропометар по Martin-у, дигитална дијагностичка вага (модел Beurer VF 66), мерна трака и калипер. Сва мерења су обављена истим мерним инструментима, од стране истог мериоца. Тестирање је спроведено у оптималним микроклиматским условима, у адекватно осветљеној просторији, са температуром око 22°C. Испитаници су били у спортској опреми, мајици и шортсу.

Иста техника мерења примењена је за све испитанике. При мерењу парних сегмената тела, мерена је само лева страна. Резултат је читаван док је инструмент још на телу испитаника. Помоћник мериоца је уписивао измерене вредности у мерне листе, које су сачињене за потребе овог истраживања.

6.4 Техника мерења

6.4.1 Техника мерења фитнес параметара

У оквиру процене фитнес параметара испитаника, примењивани су тестови за процену мишићног фитнеса, флексибилности, кардиореспираторног фитнеса и брзине.

6.4.1.1 Опис тестова за процену мишићног фитнеса

1. Скок увис - "Абалаков тест" (Абалаков, 1938, према Bosco, 1994.)

Циљ: мерење експлозивне снаге доњих екстремитета

Опрема и реквизити: Равна површина са обележеним одскочиштем које је уједно и доскочиште (обележени квадрат 40x40 cm) и „Абалаков инструмент“.

Задатак: Испитаник из обележеног квадрата замахом руку и суножним скоком (из чучња; угао око 90 степени у зглобу колена) скаче што више увис и доскаче у обележен квадрат. Изводе се два скока.

Оцењивање: Мери се висина скока коју показује Абалаков инструмент. Тачност мерења је 1 cm.

Напомене: Скок се изводи из суножног става. Дозвољено је подизање на прсте пре одраза.

2. Претклон-заклон-избачај (ПЗИ) (Костић и сар., 2009)

Циљ: мерење експлозивне снаге руку и раменог појаса.

Опрема и реквизити: Медицинка и мерна трака.

Задатак: Испитаник стоји испред почетне линије окренут супротно од смера избачаја. Стопала поставља у ширину рамена. На растојању од 50 cm од леве ноге испитаника поставља се медицинка тежине 3 kg. На знак мериоца, узима медицинку са обе руке и засуком тела баца је преко десног рамена уназад што даље, иза леђа. Задатак се понови још једном када је медицинка постављена са десне стране испитаника.

Оцењивање: Мери се растојање од линије до места пада медицинке у оба покушаја. Оба резултата се сабирају и исказују у дециметрима.

Напомена: Медицинка мора бити бачена тако да падне иза испитаника. Стопала на линији се не померају нити одижу са тла.

6.4.1.2 Опис теста за процену флексибилности

3. Претклон на клупи (Metikoš i sar., 1989)

Циљ: мерење флексибилности

Опрема и реквизити: клупа, лењир дужине 80 cm, селотејп

Задатак: Испитаник стоји суножно на клупи висине 40 cm. Ноге су му опружене, а врхови прстију су уз саму ивицу клупе са стране вертикалног лењира код којег је нулти крај горе, ознака за 40 cm у равни стопала, а осталих 40 cm испод те равни. Испитаник узручи и савија се у претклон што више може, задржавајући опружене ноге и руке. Испитаник настоји да дубоким претклоном пруженим рукама дохвати што ниже низ лењир, не савијајући притом ноге у коленима.

Оцењивање: Резултат је постигнута даљина дохвата у cm, а задатак се понавља три пута без паузе.

Напомена: Дланови су преклопљени тако да средњи прст десне руке лежи на средњем прсту леве руке.

6.4.1.3 Опис тестова за процену кардиореспираторног фитнеса ($VO_2\max$)

4. Мерење срчане фреквенце у мировању

Срчана фреквенца у миру мери се у седећем положају, ујутро, непосредно по буђењу испитаника. Мерење се реализује палпаторно на врату, у пределу каротидне артерије, тако што се броје откуцаји срца у 60 секунди.

5. Мерење срчане фреквенце у оптерећењу и $VO_2\max$ - Модификовани харвардски степ тест (Brouha, et al., 1943)

Циљ: мерење срчане фреквенце у оптерећењу.

Опрема и реквизити: клупа висине 40 cm, метроном којим се одређује ритам пењања, штоперица.

Задатак: испитиваној особи, после одмора од 10 до 15 минута, у седећем положају измеримо срчану фреквенцу. Испитаник затим стаје поред клупе. На дати знак, уз укључивање метронома (фреквенце 120 откуцаја у минути), испитаник ставља десну ногу на клупу, затим се приводећи леву до десне ноге пење на њу, поново спушта десну ногу у почетни положај и приноси левом. Описану радњу испитаник изводи у року од две секунде, односно 30 пењања у минути. По истеку пет минута испитаник се одмара један минут у седећем положају. Затим испитивач приступа мерењу срчане фреквенце у првих 30 секунди другог минута по прекиду теста (П1 пулс), првих 30 секунди трећег (П2 пулс) и првих 30 секунди четвртог минута по прекиду теста (П3 пулс).

Оцењивање: на основу добијених вредности пулса, израчунава се максимална потрошња косоеника ($VO_2\max$), користећи следеће формуле (Сљнчев, 1992):

$$\text{За дечаке: } VO_2 \max = [1.8 + 13.11 \cdot e^{-0.614(HR-68)} \cdot (H \cdot kg)^{-1}] \cdot (0,815 \cdot 0,992^B \cdot V^{0.12})$$

$$\text{За девојчице: } VO_2 \max = [1.6 + 8.7 \cdot e^{-0.491(HR-82)} \cdot (H \cdot kg)^{-1}] \cdot (0,815 \cdot 0,992^B \cdot V^{0.12}), \text{ где је:}$$

$VO_2\max$ =максимална потрошња кисеоника, HR=вредност пулса на крају теста, H=висина клупице, kg=телесна маса изражена у килограмима, V=узраст испитаника, e=логаритамски коефицијент.

Напомена: Тест се не изводи код деце са дијагностикованим кардиоваскуларним обољењима. При пењању на клупу испитаник мора да буде усправан и да гази целим стопалом на површину клупе. Не сме да се ослања рукама на делове тела и не сме да се

пење у поскоцима. Мерење фреквенције пулса може се вршити аускултаторно у пределу пројекције апекса срца или палпаторно у пределу радијалне или кародитне артерије.

6. Релативна вредност $VO_2\max$ (ml/kg/min)

Релативна потрошња кисеоника израчунава се тако што се вредност апсолутне потрошње кисеоника множи са 1000, а затим дели са телесном масом испитаника. Вредност релативне потрошње кисеоника изражена је у ml/kg/min (Јовановић и Радовановић, 2003).

6.4.1.4. Опис тестова за процену брзине

7. Тапинг руком (Kurelić i sar., 1975)

Циљ: процена фреквенције покрета руку.

Опрема и реквизити: штопераца, школски сто и столица стандардних димензија и даска за тапинг руком: дужине 1 m, ширине 25 cm и висине 2 cm. На дасци за тапинг фиксиране су две округле плоче, пречника 20 cm на растојању од 61 центиметра (најближи делови).

Задатак: Испитаник седне за сто. Поставља недоминантну руку на средину између плоча, а доминантну руку на плочу, укрштено преко друге руке. Испитаник настоји да што више пута додирне прстима једну и другу плочу, наизменично, не померајући недоминантну руку са почетне позиције.

Оцењивање: Броји се укупни број додира учињених током 20 секунди. Број додира се претвара у поене, где два додира вреде један бод.

Напомена: Недовршен циклус се не рачуна као бод.

8. Спринт из високог старта на 20 m (Kurelić i sar., 1975)

Циљ: мерење брзине трчања.

Опрема и реквизити: тврда и равна подлога у дворани или на отвореном простору, минималних димензија 30x2 m, две дашчице, два сталка за стазу. На 20 m од стартне линије постављена је линија циља. Обе линије међусобно су паралелне, а дуге су 1.5 m. Двадесет метара се мери тако да ширина стартне линије улази у меру од 20 m, а ширина линије циља не. Два сталка се поставе на крајеве линија циља.

Задатак: Испитаник стоји у високом старту иза стартне линије. Задатак је испитаника да након знака „позор“ и ударца дашчицама максимално брзо пређе простор између две линије. Испитаник понавља задатак четири пута, са паузом између сваког трчања. Задатак је завршен када испитаник грудима пређе равнину циља. Помоћни испитивач стоји на око 1 m иза испитаника, даје знак за старт и контролише да ли је испитаник учинио преступ. Испитивач стоји на линији циља, на око 3 m од сталка, мери и региструје време.

Оцењивање: Мери се време у десетинкама секунде од ударца дашчицама, до момента кад испитаник грудима дође до вертикалне (замишљене) равни коју омеђују сталци на циљу. Уписују се резултати сва четири трчања.

Напомена: Испитаник може трчати бос или у спортским патикама. Површина стазе не сме бити клизава. На удаљености 10 m од циља, у продужетку стазе, не сме бити никаквих препрека које би онемогућиле слободно истрчавање испитаника. У случају неисправног старта (истрчавање пре знака или преступ стартне линије), стартер позива испитаника на поновни старт. Уколико је потребно, испитивач помаже испитанику да заузме став из којег ће најлакше започети задату кретњу.

6.4.2 Технике мерења морфолошких карактеристика

6.4.2.1 Техника антропометријских мерења

У истраживању су коришћени следећи инструменти за процену антропометријских мера:

- Висина тела мерена је антропометаром који служи за мерење висине и других лонгитудиналних сегмената тела. Дугачак је 210 cm. Може да се користи спојен у целости или као скраћени антропометар за мерење појединих сегмената тела. Састоји се из фиксираног дела и прстена клизача на којем се могу углавити пречке којима се мере одређене величине. На прстену клизача постоји отвор другог облика на којем стоји црта која означава измерену величину. Мери се са тачношћу 0.1 cm.
- За мерење обима тела и његових сегмената коришћена је мерна трака. То је трака пластичне израде дужине 150 cm, која мери са тачношћу 0,1 cm.
- За мерење телесне масе коришћена је дигитална дијагностичка вага модел модел Weuger BF 66. Тачност мерења је 0.1 kg.
- За процену дебљине кожних набора коришћен је стандардизовани инструмент калипер (по "JohnBull-y"), подешен тако да притисак на врховима кракова, који додирују површину набора коже, износи 10 g/mm². Тачност мерења овим инструментом износи 0.2 mm.

Телесна висина

Мерење телесне висине врши се антропометром код испитаника који стоји на хоризонтално постављеној равnoj подлози, у спетном ставу. Главу држи тако да је франкфуртска раван паралелна са стајном основом. Испитивач држи антропометар у десној руци и наслања га уз леђа мерене особе прилазећи јој са леве стране. Антропометар се држи вертикално, а крак антропометра се помера са прстеном клизачем, до момента када његова доња страна додирне најистуренији део темена главе мерене особе (*vertex* тачка). Резултат се чита са тачношћу 0.1 cm.

Дужина ноге

Мери се у усправном, спетном, ставу. Врх крака вертикално постављеног антропометра се ставља на предње горњу бедрену бодљу (*spina iliaca anterior superior*).

Резултат мерења означава растојање ове тачке од стајне основе. Тачност мерења је 0.1 cm.

Дужина руке

Мери се скраћеним антропометром код испитаника који је у усправном ставу са испруженом руком и дланом окренутим према телу. Један крак антропометра поставља се на врх најдужег прста (*dactylion III*), а други на најлатералнију тачку натплећке (*acromion* тачка). Тачност мерења је 0.1 cm.

Ширина рамена

Мери се скраћеним антропометром, код испитаника који је у усправном ставу, са благо опуштеним раменима. Мерилац прилази мереној особи са задње стране стављајући кракове скраћеног антропометра на леву и десну *akromion* тачку, потискујући меко ткиво. Кракови антропометра држе се као оловка при писању. Мери се са тачношћу од 0.1 cm.

Ширина карлице

Мери се скраћеним антропометром. Испитаник је у усправном ставу. Испитивач прилази испитанику са задње стране стављајући кракове скраћеног антропометра на најлатералније делове карличног гребена, односно, где средња аксиларна линија, спуштена вертикално на стајну основу, сече карлични гребен (*crista iliaca*) са леве и десне стране. Тачност мерења је 0.1 cm.

Ширина кукова

Мери се код испитаника који је у усправном, спојном, ставу. Кракови скраћеног антропометра (пелвиметра) стављају се на најлатералније делове леве и десне кврге бутне кости (*trochanter maior*), *trochanterion* тачке. Краковима скраћеног антропометра требало би потиснути меке делове тела. Уколико се, код гојазних особа, тешко пипају *trochanterion* тачке бутних костију, испитаници/ку се каже да подигне ногу, ради лакше оријентације мериоца. Тачност мерења је 0,1 cm.

Телесна маса

Мерење телесне масе врши се на дигиталној ваги, тако што испитаник који је минимално обучен стоји на стајној основи ваге мирно, у усправном ставу. Тачност мерења је 0.1 kg.

Средњи обим груди

Мери се мерном траком, код испитаника који је у усправном ставу са рукама благо одмакнути од тела. Мерна трака се обавија паралелно са стајном основом у висини споја III и IV ребра са грудном кости, у висини *mesosternal* тачке. Резултат се читава када је грудни кош између удаха и издаха. Тачност мерења је 0.1 cm.

Обим надлактице опружене руке

Мери се код испитаника који је у усправном ставу, са рукама у приручењу. Мерна трака се обавија око надлактице паралелно стајној основи на средини растојања тачке *olecranon* и врха тачке *acromion*. Тачност мерења је 0.1 cm.

Обим натколенице

Мери се мерном траком код испитаника који је у усправном, раскорачном, ставу. Ослонац је равномерно распоређен на обе ноге. Мерна трака се обавије око натколенице, паралелно стајној основи, непосредно испод глутеалне бразде (где *m.gluteus maximus* прелази у мишиће задње ложе бута). Тачност мерења је 0.1 cm.

Кожни набор надлактице

Мери се код испитаника који је усправном ставу, са рукама у приручењу. Мерилац хвата кожу палцем и кажипрстом леве руке у пределу трицепса (*m.triceps brachii*) у висини где се мери обим надлактице, а затим краковима калипера за мерење кожных набора обухвата тако направљени кожни набор непосредно испод палца и кажипрста. Мерење се врши три пута, а за тачну вредност узима се израчуната средња вредност. Резултат се чита у времену од 2 s. Тачност мерења је 0.2 mm.

Кожни набор леђа

Мери се код испитаника који је у усправном ставу, у пределу доњег угла леве лопатице (супскапуларно). Кожни набор се прави хватајући кожу палцем и кажипрстом косо у односу на стајну основу. Овако направљен кожни набор обухвата

се краковима калипера. Мерење се врши три пута. Као тачна вредност узима се израчуната средња вредност. Тачност мерења је 0.2 mm.

Кожни набор трбуха

Мери се код испитаника који је у усправном ставу, тако што се направљени кожни набор палцем и кажипрстом (налази 5 cm лево од пупка, у његовој висини), обухвата краковима калипера. Резултат се чита у року од 2 s. Мери се три пута, а за мерену вредност узима се израчуната просечна вредност. Тачност мерења је 0.2 mm.

6.4.2.2 Опис процене телесне композиције

Процент телесних масти

Процент телесних масти одређен је помоћу вредности кожних набора надлактице и кожног набора леђа, користећи једначину коју су дали Slaughter, Lohman, Boileau, Horswill, Stillman, Van Loan, & Bemben (1988):

$$\text{BF}\% = 1.21 \cdot (\text{Tri} + \text{Sub}) - 0.008 \cdot (\text{Tri} + \text{Sub})^2 + 1.7$$

BF%=процентуалне вредности телесних масти; Tri=кожни набор надлактице (трицепс); Sub=кожни набор на леђима (субскапуларни кожни набор).

Индекс телесне масе

Индекс телесне масе представља однос телесне масе и квадрата телесне висине.

$$\text{BMI} = \frac{\text{Телесна маса у } kg}{(\text{Телесна висина у } m)^2}$$

6.4.2.3 Мерне тачке на телу испитаника

У табели (Табела 4) приказане су мерне тачке које су коришћене за утврђивање морфолошких карактеристика испитаника.

Табела 4. Мерне тачке и равни на телу испитаника

Тачка	Ознака	Положај	Опис
Vertex	V	Налази се на највишем делу темена главе не узимајући у обзир косу	Ова тачка спада у видљиву, јер њен положај зависи од положаја главе особе, али је у исто време и виртуелна (у зависности од положаја тела)
Франкфуртска раван		Замишљена раван, која пролази кроз линију која спаја тачку orbitale са тачком roгion	При мерењима (телесне висине и седеће висине тела) особа треба да држи главу тако да франкфуртска раван буде паралелна стајној основи.
Acromion	a	Налази се на најлатералнијем и највишем делу лопатичног наставка акромиона	
Mesosternale	ms	Налази се на медијалној линији тела грудне кости (corpus sterni) у висини споја III и IV ребра са грудном кости	
Trochanterion	Tro	Налази се на најлатералнијем делу велике грбе бутне кости (trochanter major femoris).	Латерална страна натколенице
Daktylion	da	Налази се на најдисталнијем делу најдужег прста руке која је испружена поред тела (врх трећег прста).	Руке испружене уз тело
Iliocristale	ic	налази се на најлатералнијем делу карличног гребена (crista iliaca)	Ниво најлатералнијег места горњег руба илијачног гребена
Iliospinale	is	Налази се на најистуренијем делу предње горње карличне бодље (spina iliaca anterior superior).	

6.5 Методе обраде података

На основу постављених циљева и задатака утврђене су статистичке методе које су коришћене у циљу добијања релевантних резултата и тестирања постављених хипотеза. За обраду података коришћени су статистички пакети Statistica 6.0 (StatSoft, Inc., Tulsa, OK.: STATISTICA) и SPSS 20 (IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.). Спроведене су следеће анализе:

1. Основни дескриптивни параметри: средња вредност (Mean), минимална вредност (Min), максимална вредност (Max), стандардна девијација (SD), распон (Range). Дискриминативност мерења извршена је следећим поступцима:
Скјунис (енгл. *skewness*; SKEW) – „указује на распоређеност Гаусове криве, тако да ако је дистрибуција нормална, вредност скјуниса је нула. Негативан предзнак скјунис има уколико је асиметрија негативна (хипокуртична) тј. ако има већи број слабих резултата, а уколико је асиметрија позитивна (епикуртична), добри резултати су бројнији“ (Малацко и Поповић, 1997).
Куртозис (енгл. *kurtosis*; KURT) – „када уочена дистрибуција није статистички значајно различита од нормалне (мезокуртична дистрибуција), вредности теста се крећу око 3.00, тачније 2.75. Мезокуртичност се креће између лептокуртичности и платикуртичности и представља криву веома блиску Гаусовој криви. Ако је добијена вредност много већа од 2.75, дошло је до њене спљоштености и издужености, а то значи да дискриминативност не задовољава, односно, да су добијени резултати јако сабијени (лептокуртична дистрибуција). Знатно мања вредност од 2.75 говори о томе да резултати имају тенденцију да се много распину (платикуртична дистрибуција)“ (Малацко и Поповић, 1997).
2. За утврђивање разлике између узрасних група коришћена је униваријантна анализа варијансе (ANOVA) и LSD Post Hoc тест. Тестирање разлика извршено је F-тестом. За утврђивање динамике промена у растућем или опадајућем континууму коришћена је тренд анализа, у функцији утврђивања разлика између узрасних група.
3. За утврђивање повезаности између фитнес параметара и морфолошких карактеристика коришћена је каноничка корелациона анализа.

7. РЕЗУЛТАТИ

7.1 Основни параметри дескриптивне статистике

Параметри дескриптивне статистике обухватају мере централне тенденције, мере варијабилности и мере облика дистрибуције. Осим мера централне тенденције (Mean, Min, Max, Range), за приказ резултата коришћена је стандардна девијација (мера дисперзије) и скјунис и куртозис као мере облика дистрибуције.

7.1.1 Основни параметри дескриптивне статистике испитаника узраста седам година

Табела 5. Фитнес параметри дечака узраста седам година

	Дечаци (N=40)						
	Mean	SD	Min	Max	Range	Skew	Kurt
HR у оптерећењу	159.23	6.44	144.00	170.00	26.00	-0.11	-0.58
VO ₂ max	44.51	1.18	42.53	47.31	4.78	0.11	-0.59
RHR	95.90	13.80	68.00	130.00	62.00	0.07	-0.24
Дохватна висина	167.44	9.71	140.00	188.00	48.00	-0.66	1.56
Дохв. висина у скоку	183.28	9.19	162.00	199.00	37.00	-0.39	-0.64
Абалаков тест	15.84	5.69	4.00	30.00	26.00	0.19	0.59
ПЗИ десна	16.35	4.81	8.00	28.00	20.00	0.35	-0.06
ПЗИ лева	15.95	4.59	9.00	28.00	19.00	0.97	1.07
ПЗИ сума	32.30	8.77	18.00	55.00	37.00	0.66	0.27
Тапинг руком	22.10	2.95	17.00	30.00	13.00	0.87	0.44
Трчање 20 m	5.27	0.59	4.28	7.53	3.25	1.56	4.39
Претклон на клупи	35.90	6.44	19.00	50.00	31.00	-0.45	0.06

Легенда: Mean - средња вредност; Min – најмања вредност; Max – највећа вредност; Range – разлика између максималне и минималне вредности (опсег); SD - стандардна девијација; Skew - скјунис; Kurt – куртозис

Фитнес параметари дечака приказани у Табели 5 имају добру дискриминативност мерења, осим код варијабле Абалаков тест, код које неповољан однос аритметичке

средине и стандардне девијације указује на одступање од нормалне дистрибуције. Код девојчица се одступање уочава код варијабле ПЗИ сума.

Вредности скјуниса код дечака у оквиру су прихватљивих вредности (± 1) у свим варијаблама, осим у варијабли трчање 20 m (1.56), где је забележена позитивна асиметрија. Вредности куртозиса, које указују на хомогеност или хетерогеност резултата, у границама су статистички прихватљивих вредности, осим у варијабли трчање 20 m (4.39), где се уочава израженија хомогеност резултата.

Табела 6. Фитнес параметри девојчица узраста седам година

	Девојчице (N=63)						
	Mean	SD	Min	Max	Range	Skew	Kurt
HR у оптерећењу	160.35	7.17	136.00	176.00	40.00	-0.43	0.87
VO ₂ max	43.29	1.32	40.43	47.79	7.36	0.47	0.93
RHR	96.60	14.49	67.00	130.00	63.00	-0.17	-0.40
Дохватна висина	166.71	7.63	149.00	194.00	45.00	0.60	1.71
Дохв. висина у скоку	181.30	8.50	160.00	208.00	48.00	0.26	1.71
Абалаков тест	14.60	4.12	3.00	26.00	23.00	0.23	0.78
ПЗИ десна	20.79	7.70	5.00	45.00	40.00	0.31	0.48
ПЗИ лева	18.76	7.26	8.00	47.00	39.00	1.00	2.47
ПЗИ сума	39.54	14.34	13.00	92.00	79.00	0.72	1.76
Тапинг руком	21.65	3.76	15.00	35.00	20.00	0.94	1.41
Трчање 20 m	5.43	0.65	4.32	7.20	2.89	0.68	0.21
Претклон на клупи	37.73	7.36	14.00	57.00	43.00	-0.77	2.43

Легенда: Mean - средња вредност; Min – најмања вредност; Max – највећа вредност; Range – разлика између максималне и минималне вредности (onseg); SD - стандардна девијација; Skew - скјунис; Kurt – куртозис

Анализом вредности скјуниса код девојчица (од -0.77 до 1.00), уочава се да су сви резултати у границама статистички прихватљивих вредности, односно симетричност криве не одступа статистички значајно од криве нормалне расподеле. Вредности куртозиса указују на расподелу резултата која је блиска мезокуртичној кривуљи (од -0.40 до 2.47). Варијабле дохватна висина, дохватна висина у плиометријском скоку, ПЗИ десна и ПЗИ лева неће бити објашњаване у резултатима истраживања. Наведене варијабле су послужиле да се помоћу њих израчунају варијабле Абалаков тест и ПЗИ сума.

Табела 7. Морфолошки статус дечака узраста седам година

Дечаки (N=40)							
	Mean	SD	Min	Max	Range	Skew	Kurt
Године	7.03	0.46	6.08	8.05	1.97	-0.05	1.78
Телесна висина	131.91	6.08	118.30	147.10	28.80	0.23	0.04
ВМІ	23.24	1.93	20.65	27.63	6.98	0.46	-0.77
Дужина ноге	71.90	3.94	61.50	79.70	18.20	-0.07	-0.02
Дужина руке	55.45	3.34	46.80	65.00	18.20	0.32	1.31
Ширина рамена	31.32	1.81	27.40	36.00	8.60	0.17	0.37
Ширина карлице	23.62	1.39	21.00	27.50	6.50	0.35	0.40
Ширина кукова	25.08	1.37	22.50	28.40	5.90	0.46	0.14
Телесна маса	40.68	6.33	28.90	56.85	27.95	0.62	-0.01
Обим гр. коша	70.36	5.72	57.20	84.20	27.00	0.02	0.32
Обим надлактице	22.66	1.86	18.20	26.60	8.40	0.22	-0.13
Обим натколенице	42.84	3.32	35.00	48.20	13.20	-0.27	-0.37
КН надлактице	19.24	6.01	10.20	35.60	25.40	1.27	1.37
КН леђа	20.39	6.19	8.60	36.40	27.80	0.57	0.69
КН трбуха	23.79	6.45	11.60	38.00	26.40	0.48	-0.11
BF%	36.27	5.56	21.62	47.35	25.73	0.12	0.33

Легенда: Mean - средња вредност; Min – најмања вредност; Max – највећа вредност; Range – разлика између максималне и минималне вредности (опсег); SD - стандардна девијација; Skew - скјунис; Kurt – куртозис; КН – кожни набор, BF – телесне маси

Резултати морфолошког статуса дечака, приказани у Табели 7, указују на добру дискриминативност мерења. Вредности скјуниса код дечака указују да се варијабле налазе у распону дозвољеног одступања, осим варијабле кожни набор надлактице (1.37), где је уочена позитивна асиметричност. Ниже вредности куртозиса свих варијабли морфолошког статуса (од -0.77 до 1.78) указују на велику сабијеност кривуље дистрибуције.

Табела 8. Морфолошки статус девојчица узраста седам година

Девојчице (N=63)							
	Mean	SD	Min	Max	Range	Skew	Kurt
Године	7.05	0.55	6.01	8.05	2.04	0.03	0.26
Телесна висина	131.05	5.40	118.10	149.90	31.80	0.56	1.43
ВМИ	22.62	1.84	20.53	27.31	6.78	0.88	-0.20
Дужина ноге	71.93	4.48	55.20	84.20	29.00	-1.00	4.35
Дужина руке	54.78	2.55	47.00	64.20	17.20	0.57	2.92
Ширина рамена	30.91	1.52	28.00	35.70	7.70	0.83	1.22
Ширина карлице	23.78	1.75	20.00	29.50	9.50	0.91	1.52
Ширина кукова	24.93	1.61	21.00	30.00	9.00	0.78	1.80
Телесна маса	39.00	5.30	28.95	57.20	28.25	0.91	1.54
Обим гр. коша	69.67	5.47	52.20	86.40	34.20	0.07	1.77
Обим надлактице	22.15	1.85	18.20	27.50	9.30	0.71	0.93
Обим натколенице	42.70	3.34	32.00	49.60	17.60	-0.28	0.78
КН надлактице	19.98	6.97	9.60	38.49	28.80	0.90	0.70
КН леђа	18.88	5.53	7.40	35.20	27.80	0.53	0.27
КН трбуха	22.79	5.35	10.20	36.60	26.40	0.36	0.46
BF%	35.75	5.56	23.05	46.96	23.91	0.12	-0.43

Легенда: Mean - средња вредност; Min – најмања вредност; Max – највећа вредност; Range – разлика између максималне и минималне вредности (опсег); SD - стандардна девијација; Skew - скјунис; Kurt – куртозис; КН – кожни набор, BF – телесне масти

На узорку испитаница узраста седам година, вредности скјуниса су границама статистички прихватљивих вредности. Највеће одступање уочава се код варијабле дужина ноге (-1.00), где је приметна негативна асиметричност. Увидом у вредности куртозиса, одступање од нормалне расподеле уочава се у варијаблама дужина ноге (4.35) и дужина руке (2.92), код којих је присутна израженија сабијеност резултата мерења. Вредности куртозиса осталих варијабли указују на умерену расплнутост резултата.

**7.1.2 Основни параметри дескриптивне статистике испитаника
узраста осам година**

Табела 9. Фитнес параметри дечака узраста осам година

Дечаци (N=169)							
	Mean	SD	Min	Max	Range	Skew	Kurt
HR у оптерећењу	160.43	7.47	138.00	170.00	32.00	-0.70	0.14
VO ₂ max	43.29	1.38	41.53	47.42	5.89	0.70	0.14
RHR	93.68	13.22	66.00	133.00	67.00	0.27	0.06
Дохватна висина	178.77	8.65	158.00	199.00	41.00	0.30	-0.51
Дохв. висина у скоку	195.25	9.49	176.00	224.00	48.00	0.41	-0.23
Абалаков тест	16.60	5.53	5.00	48.00	43.00	1.26	5.70
ПЗИ десна	27.22	13.49	10.00	82.00	72.00	1.27	2.04
ПЗИ лева	25.10	11.67	8.00	72.00	64.00	1.37	2.37
ПЗИ сума	52.32	24.57	19.00	154.00	135.00	1.36	2.49
Тапинг руком	26.17	4.47	15.00	39.00	24.00	0.13	0.05
Трчање 20 m	4.95	0.58	3.20	7.59	4.39	0.90	2.88
Претклон на клупи	32.50	7.27	10.00	47.00	37.00	-0.31	-0.34

Легенда: Mean - средња вредност; Min – најмања вредност; Max – највећа вредност; Range – разлика између максималне и минималне вредности (опсег); SD - стандардна девијација; Skew - скјунис; Kurt – куртозис

Увидом у резултате мерења дечака (Табела 9), закључује се да је добра дискриминативност мерења заступљена код већег броја варијабли, осим код варијабли ПЗИ сума и Абалаков тест.

Вредности скјуниса варијабли ПЗИ сума (1.36) и Абалаков тест (1.26) указују на позитивну асиметричност криве расподеле. Вредности куртозиса су у границама нормалне расподеле резултата, осим код варијабле Абалаков тест (5.70), код које се уочава изразита сабијеност кривуље расподеле резултата.

Табела 10. Фитнес параметри девојчица узраста осам година

	Девојчице (N=104)						
	Mean	SD	Min	Max	Range	Skew	Kurt
HR у оптерећењу	161.77	7.24	138.00	170.00	32.00	-0.73	0.27
VO ₂ max	41.03	3.36	33.69	50.91	17.22	0.29	0.37
RHR	94.88	13.78	57.00	127.00	70.00	0.08	-0.13
Дохватна висина	177.53	7.58	160.00	194.00	34.00	0.00	-0.71
Дохв. висина у скоку	193.97	8.87	176.00	217.00	41.00	0.32	-0.16
Абалаков тест	16.44	4.52	3.00	31.00	28.00	0.00	0.98
ПЗИ десна	25.16	7.84	10.00	45.00	35.00	0.42	-0.56
ПЗИ лева	21.25	7.34	9.00	41.40	32.40	0.75	0.12
ПЗИ сума	45.07	15.99	19.00	86.40	67.40	-0.12	0.56
Тапинг руком	25.80	3.95	17.00	35.00	18.00	-0.08	-0.37
Трчање 20 m	5.05	0.58	3.06	7.18	4.12	0.47	2.75
Претклон на клупи	37.27	10.11	18.00	62.00	44.00	-0.01	-0.79

Легенда: Mean - средња вредност; Min – најмања вредност; Max – највећа вредност; Range – разлика између максималне и минималне вредности (опсег); SD - стандардна девијација; Skew - скјунис; Kurt – куртозис

У субузорку девојчица (Табела 10) одступање од нормалне расподеле уочава се код варијабле ПЗИ сума. Увидом у вредности фитнес параметара девојчица узраста осам година, уочавају се вредности скјуниса 0.00 код варијабли дохватна висина и Абалаков тест, као и приближне вредности (~0.10) код варијабли: RHR, ПЗИ сума, тапинг руком и претклон на клупи, што указује на симетричност дистрибуције резултата. Вредности куртозиса указују на велику распршеност резултата. Код варијабле трчање 20 m уочава се највећа хомогеност резултата (0.21).

Табела 11. Морфолошки статус дечака узраста осам година

Дечаци (N=169)							
	Mean	SD	Min	Max	Range	Skew	Kurt
Године	8.34	0.43	8.00	9.40	1.40	1.00	-0.95
Телесна висина	139.71	5.84	123.40	156.20	32.80	0.36	-0.28
ВМИ	23.80	2.02	21.62	31.49	9.87	1.34	1.66
Дужина ноге	77.36	3.95	67.20	90.00	22.80	0.36	-0.18
Дужина руке	58.56	3.34	46.00	69.30	23.30	0.39	0.99
Ширина рамена	32.95	1.76	29.00	36.50	7.50	0.09	-0.58
Ширина карлице	24.78	1.51	21.50	28.80	7.30	0.24	-0.54
Ширина кукова	26.24	1.42	22.20	30.00	7.80	0.26	-0.10
Телесна маса	46.60	6.09	35.00	63.85	28.85	0.68	-0.10
Обим гр. коша	74.02	4.93	61.20	88.00	26.80	0.22	0.15
Обим надлактице	23.27	1.84	16.60	29.20	12.60	0.19	1.62
Обим натколенице	44.39	3.37	34.80	57.60	22.80	0.70	1.81
КН надлактице	20.29	5.91	7.00	39.40	32.40	0.79	0.94
КН леђа	20.82	5.80	7.80	38.80	31.00	0.49	0.28
КН трбуха	24.10	5.90	13.20	38.40	25.20	0.43	-0.34
BF%	37.08	5.30	17.86	47.27	29.41	-0.45	0.80

Легенда: Mean - средња вредност; Min – најмања вредност; Max – највећа вредност; Range – разлика између максималне и минималне вредности (опсег); SD - стандардна девијација; Skew - скјунис; Kurt – куртозис; КН – кожни набор, BF – телесне масти

Добра дискриминативност мерења резултата, приказаних у табели (Табела 11), уочава се код свих варијабли код дечака. Варијабле морфолошког статуса дечака узраста осам година се одликују нормалном расподелом резултата, који се односе на симетричност (скјунис), осим код варијабле ВМИ (1.34) где се уочава позитивна асиметричност. Анализом резултата куртозиса може се закључити да је кривуља коју образују измерене вредности између платикуртичне и мезокуртичне, односно уочава се њихова нешто већа распршеност (вредности од -0.18 до 1.66).

Табела 12. Морфолошки статус девојчица узраста осам година

	Девојчице (N=104)						
	Mean	SD	Min	Max	Range	Skew	Kurt
Године	8.26	0.40	7.11	9.05	1.94	1.09	0.39
Телесна висина	139.16	6.06	127.80	168.00	40.20	1.07	3.92
ВМІ	24.01	2.10	21.63	31.08	9.45	1.29	1.37
Дужина ноге	77.74	4.07	70.00	89.60	19.60	0.26	-0.15
Дужина руке	58.27	3.10	51.50	67.60	16.10	0.36	0.45
Ширина рамена	32.94	1.73	29.50	40.20	10.70	1.17	2.77
Ширина карлице	25.22	1.65	21.80	33.00	11.20	1.56	5.05
Ширина кукова	26.58	1.53	23.50	31.80	8.30	1.09	2.00
Телесна маса	46.15	5.80	36.80	64.00	27.20	1.00	1.13
Обим гр. коша	74.96	4.93	66.20	93.00	26.80	1.08	1.50
Обим надлактице	23.77	2.24	15.20	30.50	15.30	-0.10	1.87
Обим натколенице	45.77	4.22	24.00	57.50	33.50	-1.03	6.35
КН надлактице	23.45	6.84	11.20	42.40	31.20	0.77	0.00
КН леђа	21.25	5.96	12.20	36.20	24.00	0.61	-0.43
КН трбуха	25.14	6.55	7.80	45.40	37.60	0.34	0.10
ВF%	38.28	5.20	27.59	47.45	19.86	0.03	-1.01

Легенда: Mean - средња вредност; Min – најмања вредност; Max – највећа вредност; Range – разлика између максималне и минималне вредности (опсег); SD - стандардна девијација; Skew - скјунис; Kurt – куртозис; КН – кожни набор, ВF – телесне масти

Добра дискриминативност мерења резултата приказаних табели (Табела 12) уочава се код девојчица код свих варијабли. Морфолошки статус испитаница узраста осам година обухвата варијабле са позитивно асиметричном расподелом резултата и то за варијабле: телесна висина (1.07), ширина рамена (1.17), ширина карлице (1.56), ширина кукова (1.09), телесна маса (1.00) и обим грудног коша (1.08). Негативно оријентисана асиметричном резултата уочава се код варијабле обим натколенице (-1.03). Вредности куртозиса указују на велику хомогеност резултата код варијабли телесна висина (3.92), ширина карлице (5.05) и обим натколенице (6.35).

7.1.3 Основни параметри дескриптивне статистике испитаника узраста девет година

Табела 13. Фитнес параметри дечака узраста девет година

Дечаци (N=100)							
	Mean	SD	Min	Max	Range	Skew	Kurt
HR у оптерећењу	158.57	9.75	120.00	170.00	50.00	-1.05	1.62
VO ₂ max	42.61	1.81	40.00	49.73	9.73	1.03	1.55
RHR	92.09	11.43	61.00	119.00	58.00	-0.35	-0.12
Дохватна висина	182.61	8.18	161.00	201.00	40.00	-0.20	0.05
Дохв. висина у скоку	200.39	9.95	181.00	230.00	49.00	0.41	0.25
Абалаков тест	18.48	4.42	9.00	39.00	30.00	1.10	4.59
ПЗИ десна	30.04	12.17	10.00	70.00	60.00	1.13	1.56
ПЗИ лева	27.87	10.12	9.00	63.00	54.00	0.94	1.84
ПЗИ сума	57.91	21.83	19.00	133.00	114.00	1.07	1.79
Тапинг руком	27.62	4.88	13.00	41.00	28.00	0.04	0.62
Трчање 20 m	4.91	0.67	3.92	7.34	3.42	1.35	2.62
Претклон на клупи	31.15	5.96	15.00	42.00	27.00	-0.19	-0.25

Легенда: Mean - средња вредност; Min – најмања вредност; Max – највећа вредност; Range – разлика између максималне и минималне вредности (опсег); SD - стандардна девијација; Skew - скјунис; Kurt – куртозис

Добра дискриминативност мерења резултата приказаних у Табели 13 уочава се код највећег броја варијабли, осим код варијабле ПЗИ сума. Вредности скјуниса у варијаблама VO₂max (1.03), ПЗИ сума (1.07), трчање 20 m (1.35) и Абалаков тест (1.10), одступају од симетричности криве нормалне расподеле у смеру позитивне асиметричности. У смеру негативне асиметричности одступају вредности у варијабли HR у оптерећењу (-1.05), док вредност скјуниса варијабле тапинг руком има расподелу најприближнију симетричној (0.04). Вредности куртозиса за варијаблу Абалаков тест (4.59) има највећу сабијеност кривуље расподеле резултата.

Табела 14. Фитнес параметри девојчица узраста девет година

Девојчице (N=22)							
	Mean	SD	Min	Max	Range	Skew	Kurt
HR у оптерећењу	170.64	4.72	162.00	176.00	14.00	-0.35	-1.21
VO ₂ max	40.05	2.50	36.34	44.41	8.07	-0.10	-1.19
RHR	98.59	7.54	82.00	110.00	28.00	-0.48	-0.40
Дохватна висина	189.27	9.25	175.00	213.00	38.00	0.61	0.52
Дохв. висина у скоку	206.91	9.21	189.00	228.00	39.00	0.46	0.58
Абалаков тест	17.64	4.79	9.00	26.00	17.00	0.00	-0.71
ПЗИ десна	26.23	11.90	14.00	57.00	43.00	1.33	1.11
ПЗИ лева	24.14	8.77	12.00	40.00	28.00	0.24	-1.09
ПЗИ сума	50.36	19.46	26.00	97.00	71.00	0.76	-0.36
Тапинг руком	26.27	4.85	16.00	37.00	21.00	0.21	0.35
Трчање 20 m	5.03	0.52	4.49	6.35	1.86	1.26	1.37
Претклон на клупи	35.27	9.50	21.00	56.00	36.00	0.74	-0.36

Легенда: Mean - средња вредност; Min – најмања вредност; Max – највећа вредност; Range – разлика између максималне и минималне вредности (опсег); SD - стандардна девијација; Skew - скјунис; Kurt – куртозис

Код девојчица узраста девет година запажена је позитивна асиметричност дистрибуције резултата код варијабле трчање 20 m (1.26) (Табела 14). Резултати варијабле Абалаков тест имају апсолутну симетричност (0.00). Ниво вредности куртозиса у готово свим варијаблама указују на умерену распршеност резултата (вредности од -1.21 до 1.37).

Табела 15. Морфолошки статус дечака узраста девет година

Дечаки (N=100)							
	Mean	SD	Min	Max	Range	Skew	Kurt
Године	8.75	0.69	8.02	11.02	3.00	0.69	-0.01
Телесна висина	142.72	5.92	126.60	158.10	31.50	-0.34	0.13
ВМИ	24.88	2.04	22.79	31.80	9.01	1.48	1.98
Дужина ноге	79.16	4.36	66.00	91.00	25.00	-0.01	0.41
Дужина руке	60.07	3.38	53.20	69.50	16.30	0.31	0.05
Ширина рамена	33.78	1.92	25.20	38.00	12.80	-0.79	2.95
Ширина карлице	25.82	1.60	20.50	29.60	9.10	-0.14	0.22
Ширина кукова	27.19	1.51	22.00	31.60	9.60	-0.16	0.70
Телесна маса	50.81	6.25	37.00	71.00	34.00	0.65	0.76
Обим грудног коша	78.03	4.99	61.00	89.20	28.20	-0.19	0.59
Обим надлактице	24.69	1.99	17.00	29.50	12.50	-0.49	1.68
Обим натколенице	47.48	4.23	36.20	59.00	22.80	0.21	0.02
КН надлактице	22.85	7.02	8.00	44.20	36.20	0.84	0.55
КН леђа	21.97	6.33	4.40	37.20	32.80	0.31	-0.07
КН трбуха	27.00	6.71	4.20	44.20	40.00	-0.34	0.54
ВФ%	38.72	5.63	15.47	47.45	31.98	-0.73	1.55

Легенда: Mean - средња вредност; Min – најмања вредност; Max – највећа вредност; Range – разлика између максималне и минималне вредности (опсег); SD - стандардна девијација; Skew - скјунис; Kurt – куртозис; КН – кожни набор, ВФ – телесне маси

Добра дискриминативност мерења резултата приказана у табели (Табела 15) уочава се код свих варијабли код дечака. Варијабле морфолошког статуса деветогодишњака одликују се нормалном расподелом резултата у погледу симетричности расподеле. Вредности куртозиса такође указују на нормалну расподелу и то са нешто већом дисперзијом резултата.

Табела 16. Морфолошки статус девојчица узраста девет година

Девојчице (N=22)							
	Mean	SD	Min	Max	Range	Skew	Kurt
Године	9.38	0.69	9.11	10.04	0.93	-1.54	4.48
Телесна висина	148.15	6.40	137.10	163.00	25.90	0.24	-0.11
ВМИ	25.87	2.35	22.99	30.50	3.51	0.72	-0.52
Дужина ноге	84.43	4.61	76.70	93.80	17.10	0.23	-0.41
Дужина руке	63.69	3.26	57.00	72.00	15.00	0.36	0.94
Ширина рамена	34.93	2.50	31.00	41.00	10.00	1.24	1.62
Ширина карлице	26.83	1.69	24.20	30.00	5.80	0.33	-0.59
Ширина кукова	28.47	1.57	24.80	31.00	6.20	-0.41	0.01
Телесна маса	57.00	8.04	46.00	71.00	25.00	0.55	-0.91
Обим гр. коша	78.23	6.47	63.00	93.50	30.50	-0.18	1.43
Обим надлактице	26.24	2.33	23.00	30.80	7.80	0.53	-0.48
Обим натколенице	50.15	4.27	41.00	56.80	15.80	-0.59	-0.18
КН надлактице	27.59	7.13	11.40	38.60	27.20	-0.19	-0.24
КН леђа	22.69	7.61	10.40	38.00	27.60	0.34	-0.41
КН трбуха	27.85	5.47	17.20	36.20	19.00	-0.55	-0.85
BF%	41.03	5.21	30.51	47.45	16.94	-0.65	-0.56

Легенда: Mean - средња вредност; Min – најмања вредност; Max – највећа вредност; Range – разлика између максималне и минималне вредности (опсег); SD - стандардна девијација; Skew - скјунис; Kurt – куртозис; КН – кожни набор, BF – телесне маси

Увидом у резултате варијабли морфолошког статуса девојчица (Табела 16), закључује се да су вредности скјуниса код свих варијабли у границама нормалне расподеле, осим варијабле ширина рамена (1.24), код које је уочена позитивна асиметричност. Ниске вредности куртозиса код свих варијабли указују на велику распршеност резултата.

7.1.4 Основни параметри дескриптивне статистике испитаника узраста десет година

Табела 17. Фитнес параметри дечака узраста десет година

	Дечаци (N=31)						
	Mean	SD	Min	Max	Range	Skew	Kurt
HR у оптерећењу	161.61	7.60	138.00	170.00	32.00	-1.04	1.49
VO ₂ max	42.07	1.40	40.53	46.42	5.89	1.04	1.48
RHR	93.03	9.97	70.00	111.00	41.00	-0.69	0.17
Дохватна висина	195.44	9.35	177.00	217.00	40.00	0.29	0.07
Дохв. висина у скоку	215.35	11.95	185.00	243.00	58.00	-0.10	0.75
Абалаков тест	19.92	4.68	8.00	28.00	20.00	-0.54	0.04
ПЗИ десна	36.31	12.20	20.60	76.00	55.40	1.38	2.62
ПЗИ лева	37.17	12.73	20.00	67.00	47.00	0.79	-0.03
ПЗИ сума	73.48	23.52	40.60	143.00	102.40	1.12	0.90
Тапинг руком	30.03	4.95	21.00	40.00	19.00	0.55	-0.21
Трчање 20 m	4.62	0.51	3.97	5.84	1.87	1.29	1.58
Претклон на клупи	32.94	3.74	26.00	39.00	13.00	-0.09	-1.14

Легенда: Mean - средња вредност; Min – најмања вредност; Max – највећа вредност; Range – разлика између максималне и минималне вредности (опсег); SD - стандардна девијација; Skew - скјунис; Kurt – куртозис

Добра дискриминативност мерења резултата приказаних у табели (Табела 17) уочава се код свих варијабли. Анализом резултата скјуниса, уочава се позитивна асиметричност резултата код варијабли VO₂max (1.04), ПЗИ сума (1.12) и трчање 20 m (1.29). Негативна асиметричност резултата забележена је код варијабле HR у оптерећењу (-1.04). Вредности куртозиса су ниске и указују на повећану распршеност резултата.

Табела 18. Фитнес параметри девојчица узраста десет година

	Девојчице (N=24)						
	Mean	SD	Min	Max	Range	Skew	Kurt
HR у оптерећењу	168.42	7.15	150.00	176.00	26.00	-0.91	0.17
VO ₂ max	39.97	3.28	32.23	48.29	16.06	0.38	1.54
RHR	98.79	9.41	80.00	123.00	43.00	0.37	0.89
Дохватна висина	192.92	7.44	180.00	208.00	28.00	0.26	-0.83
Дохв. висина у скоку	211.42	9.56	193.00	230.00	37.00	0.08	-0.57
Абалаков тест	18.50	5.01	10.00	27.00	17.00	-0.09	-1.26
ПЗИ десна	29.95	8.29	17.00	46.00	29.00	0.28	-0.45
ПЗИ лева	28.88	8.71	14.00	49.00	35.00	0.30	-0.17
ПЗИ сума	58.83	15.29	31.00	94.00	62.00	-0.13	-0.91
Тапинг руком	28.17	5.82	20.00	40.00	20.00	0.55	-0.70
Трчање 20 m	4.96	0.47	4.01	5.60	1.59	-0.28	-0.88
Претклон на клупи	34.46	6.04	20.00	43.00	23.00	-1.18	1.07

Легенда: Mean - средња вредност; Min – најмања вредност; Max – највећа вредност; Range – разлика између максималне и минималне вредности (опсег); SD - стандардна девијација; Skew - скјунис; Kurt – куртозис

Вредности скјуниса код десетогодишњих девојчица (Табела 18), у границама су нормалне расподеле, осим вредности варијабле претклон на клупи (-1.18), која показује негативну асиметрију расподеле резултата. Вредности куртозиса су ниске и указују на сабијеност кривуље дистрибуције.

Табела 19. Морфолошки статус дечака узраста десет година

Дечаци (N=31)							
	Mean	SD	Min	Max	Range	Skew	Kurt
Године	10.34	0.50	9.11	11.04	1.93	0.20	-0.45
Телесна висина	150.80	7.59	131.70	169.20	37.50	-0.17	0.97
ВМИ	26.34	1.81	24.08	30.56	6.48	0.70	-0.18
Дужина ноге	85.31	5.31	75.20	97.00	21.80	0.14	0.04
Дужина руке	64.83	3.38	58.80	71.60	12.80	0.51	-0.19
Ширина рамена	35.29	1.76	31.40	39.00	7.60	-0.20	-0.34
Ширина карлице	26.98	1.51	23.40	29.80	6.40	-0.31	-0.11
Ширина кукова	29.08	1.51	26.60	32.20	5.60	0.16	-0.62
Телесна маса	60.21	8.63	42.10	87.00	44.90	0.76	2.21
Обим гр. коша	82.81	5.76	67.30	95.00	27.70	-0.09	0.94
Обим надлактице	26.80	2.92	18.20	35.20	17.00	0.05	3.16
Обим натколенице	50.84	5.43	35.50	60.50	25.00	-0.88	1.31
КН надлактице	24.57	7.28	11.40	37.60	26.20	0.07	-0.80
КН леђа	22.22	4.73	12.00	35.40	23.40	0.27	1.12
КН трбуха	27.17	8.20	4.20	37.20	33.00	-1.58	2.29
BF%	38.97	6.67	19.20	47.25	28.05	-1.35	1.68

Легенда: Mean - средња вредност; Min – најмања вредност; Max – највећа вредност; Range – разлика између максималне и минималне вредности (опсег); SD - стандардна девијација; Skew - скјунис; Kurt – куртозис; КН – кожни набор, BF – телесне маси (body fat)

Добра дискриминативност мерења резултата приказаних у табели (Табела 19) уочава се код свих варијабли. Варијабле морфолошког статуса имају нормалну симетричност расподеле, осим варијабли кожни набор трбуха (-1.58) и BF% (-1.35), код којих је изражена негативна асиметричност расподеле резултата. Варијабла обим надлактице има повећану сабијеност кривуље расподеле резултата (3.16).

Табела 20. Морфолошки статус девојчица узраста десет година

Девојчице (N=24)							
	Mean	SD	Min	Max	Range	Skew	Kurt
Године	10,19	0.33	10.03	11.05	1.02	2.40	4.15
Телесна висина	150.92	5.35	143.20	165.70	22.50	0.63	1.00
ВМИ	27.02	1.74	24.33	30.23	5.90	0.27	-1.12
Дужина ноге	85.14	4.19	79.30	93.60	14.30	0.17	-0.83
Дужина руке	64.38	2.72	60.30	70.00	9.70	0.40	-0.66
Ширина рамена	35.20	2.04	31.30	39.30	8.00	-0.01	-0.71
Ширина карлице	27.25	1.38	24.50	30.50	6.00	0.31	1.04
Ширина кукова	29.23	1.83	25.30	34.40	9.10	0.52	2.01
Телесна маса	61.66	6.33	51.00	74.85	23.85	0.31	-0.68
Обим гр. коша	82.49	5.80	68.00	95.40	27.40	-0.65	1.41
Обим надлактице	27.12	1.70	23.80	30.20	6.40	-0.07	-0.30
Обим натколенице	52.96	4.19	46.00	62.00	16.00	0.37	-0.46
КН надлактице	27.69	5.70	18.20	38.40	20.20	0.20	-0.76
КН леђа	25.31	6.29	17.20	42.80	25.60	1.16	1.07
КН трбуха	29.79	5.68	21.00	38.40	17.40	-0.14	-1.29
BF	42.14	3.57	35.14	47.45	12.31	-0.03	-1.10

Легенда: *Mean* - средња вредност; *Min* – најмања вредност; *Max* – највећа вредност; *Range* – разлика између максималне и минималне вредности (*onseg*); *SD* - стандардна девијација; *Skew* - скјунис; *Kurt* – куртозис; *КН* – кожни набор, *BF* – телесне маси

Добра дискриминативност мерења резултата приказаних у табели (Табела 20) уочава се код свих варијабли. Варијабле морфолошког статуса десетогодишњих девојчица имају вредности скјуниса у границама нормалне расподеле. Изузетак је вредност скјуниса варијабле кожни набор леђа (1.16), која показује позитивну асиметрију дистрибуције резултата. Вредности куртозиса указују на нормалну расподелу резултата.

7.2 Униваријантна анализа варијансе

Разлике у фитнес параметрима између старосних група утврђене су применом униваријантне анализе варијансе (ANOVA). Резултати примењене статистичке методе приказани су у Табели 21.

Табела 21. Униваријантна анализа варијансе фитнес параметара гојазне деце

ANOVA	F	Sig.
HR у оптерећењу	4.26	.005**
VO ₂ max	17.44	.000**
RHR	1.28	.281
ПЗИ	31.43	.000**
Тапинг руком	44.45	.000**
Трчање 20 m	14.23	.000**
Абалаков тест	12.44	.000**
Претклон на клупи	7.48	.000**

*Легенда: F - Раова F апроксимација; Sig. - ниво значајности; статистичка значајност разлика ** $p < .01$*

Резултати приказани у Табели 21 указују да статистички значајна међугрупна разлика постоји код скоро свих варијабли фитнес параметара гојазне деце, и то на нивоу .01, осим код варијабле RHR (Sig.=.281).

Применом униваријантне анализе варијансе утврђене су разлике у морфолошким карактеристикама између група. Резултати приказани у табели (Табела 22) указују на постојање статистички значајне разлике код свих варијабли, уз интервал поверења од 99%.

Табела 22. Униваријантна анализа варијансе морфолошких карактеристика гојазне деце

ANOVA	F	Sig.
Телесна висина	144.88	.000**
ВМИ	51.83	.000**
Дужина ноге	129.63	.000**
Дужина руке	119.41	.000**
Ширина рамена	79.02	.000**
Ширина карлице	68.59	.000**
Ширина кукова	103.70	.000**
Телесна маса	154.82	.000**
Обим гр. коша	87.28	.000**
Обим надлактице	74.36	.000**
Обим натколенице	78.45	.000**
КН надлактице	13.54	.000**
КН леђа	6.78	.000**
КН трбуха	13.08	.000**
ВФ%	10.59	.000**

Легенда: F - Раова F апроксимација; Sig. - ниво значајности; статистичка значајност разлика ** $p < .01$

Табела 23. Униваријантна анализа варијансе фитнес параметара дечака

ANOVA	F	Sig.
HR у оптерећењу	1.684	.170
VO ₂ max	21.111	.000**
RHR	.932	.425
ПЗИ сума	21.665	.000**
Тапинг руком	21.512	.000**
Трчање 20 m	5.868	.001**
Абалаков тест	6.057	.001**
Претклон на клупи	4.790	.003**

Легенда: F - Раова F апроксимација; Sig. - ниво значајности; статистичка значајност разлика ** $p < .01$

Резултати униваријантне анализе варијансе којом су утврђене међугрупне разлике у фитнес параметрима код дечака приказане су у Табели 23. Анализом приказаних резултата уочава се да статистички значајне разлике фитнес параметара дечака на нивоу значајности .01 постоје код великог броја варијабли, осим код варијабли HR у оптерећењу (Sig.=.170) и RHR (Sig.=.425).

Табела 24. Униваријантна анализа варијансе морфолошких карактеристика дечака

ANOVA	F	Sig.
Телесна висина	61.857	.000**
ВМИ	20.943	.000**
Дужина ноге	62.888	.000**
Дужина руке	50.002	.000**
Ширина рамена	32.615	.000**
Ширина карлице	38.193	.000**
Ширина кукова	53.801	.000**
Телесна маса	63.072	.000**
Обим гр. коша	47.209	.000**
Обим надлактице	37.288	.000**
Обим натколенице	39.334	.000**
КН надлактице	7.460	.000**
КН леђа	1.345	.260
КН трбуха	5.842	.001**
BF%	3.223	.023*

Легенда: F - Раова F апроксимација; Sig. - ниво значајности; статистичка значајност разлика ** $p < .01$, * $p < .05$

Табела 24 даје приказ униваријантне анализе варијансе морфолошких карактеристика гојазних дечака подељених у субузорке према узрастима на групе седам, осам, девет и десет година. Резултати указују на постојање статистички значајних разлика уз висок интервал поверења (99%) код свих варијабли, осим код варијабле BF%, код које постоји статистички значајна разлика уз интервал поверења од 95%. Статистички значајна међугрупна разлика не постоји једино код варијабле кожни набор леђа (Sig. =.260).

Табела 25. Униваријантна анализа варијансе фитнес параметара девојчица

ANOVA	F	Sig.
HR у оптерећењу	17.613	.000**
VO ₂ max	13.842	.000**
RHR	.933	.425
ПЗИ сума	9.353	.000**
Тапинг руком	19.397	.000**
Трчање 20 m	6.885	.000**
Абалаков тест	5.617	.001**
Претклон на клупи	1.094	.353

Легенда: F - Раова F апроксимација; Sig. - ниво значајности, статистичка значајност разлика ** $p < .01$

У Табели 25 приказани су резултати анализе варијансе фитнес параметара гојазних девојчица узраста седам, осам, девет и десет година. Резултати указују на постојање статистички значајних разлика уз висок интервал поверења (99%) код свих варијабли, осим код варијабли RHR (Sig.=.425) и код варијабле претклон на клупи (Sig.=.353).

Униваријантна анализа варијансе морфолошких карактеристика девојчица приказана је у Табели 26. Статистички значајне разлике постоје код свих варијабли, уз ниво поузданости од 99%.

Табела 26. Униваријантна анализа варијансе морфолошких карактеристика девојчица

ANOVA	F	Sig.
Телесна висина	90.54	.000**
ВМИ	33.83	.000**
Дужина ноге	80.90	.000**
Дужина руке	89.55	.000**
Ширина рамена	47.82	.000**
Ширина карлице	34.73	.000**
Ширина кукова	55.22	.000**
Телесна маса	106.65	.000**
Обим гр. коша	38.63	.000**
Обим надлактице	43.13	.000**
Обим натколенице	46.91	.000**
КН надлактице	11.29	.000**
КН леђа	7.19	.000**
КН трбуха	9.44	.000**
ВФ%	11.59	.000**

Легенда: *F* - Раова *F* апроксимација; *Sig.* - ниво значајности; статистичка значајност разлика ** $p < .01$

7.3 Разлике у фитнес параметрима и морфолошким карактеристикама дечака

Разлике у фитнес параметрима између узрасних група гојазних дечака приказане су у Табели 27. Не постоји статистички значајна разлика између старосних група испитаника код варијабле HR у оптерећењу и RHR. Статистички значајна разлика између група код варијабле VO_{2max} постоји код свих упоређених група, осим између група девет и десет година (Sig.=.08). Статистички значајна разлика између свих упоређених старосних група постоји код варијабле ПЗИ сума и варијабле тапинг руком. Статистички значајна разлика код варијабле трчање 20 m постоји код свих упоређених старосних група, осим између група старости осам и девет година (Sig.=.61) и девет и десет година (Sig.=.054). Међугрупна разлика код варијабле Абалаков тест је статистички значајна између скоро свих старосних група, осим између група испитаника старости седам и осам (Sig.=.41) и девет и десет година (Sig.=.19). Статистички значајна разлика код варијабле претклон на клупи постоји између група испитаника старости седам и осам година (Sig.=.00), као и између седам и девет година (Sig.=.00), док између осталих упоређених група не постоји.

Табела 27. Разлике у фитнес параметрима између узрасних група гојазних дечака

LSD Dependent Variable	(I) ГРУПА	(J) ГРУПА	Mean Difference (I-J)	Sig.
HR у оптерећењу	7	8	-1.21	.398
	7	9	.66	.665
	7	10	-2.39	.220
	8	9	1.87	.070
	8	10	-1.18	.457
VO ₂ max	9	10	-3.05	.069
	7	8	1.22*	.000
	7	9	1.90*	.000
	7	10	2.44*	.000
	8	9	.68*	.000
RHR	8	10	1.22*	.000
	9	10	.54	.082
	7	8	2.22	.314
	7	9	3.81	.105
	7	10	2.87	.339
ПЗИ сума	8	9	1.59	.315
	8	10	.65	.791
	9	10	-.94	.715
	7	8	-20.02*	.000
	7	9	-25.61*	.000
Тапинг руком	7	10	-41.18*	.000
	8	9	-5.59*	.048
	8	10	-21.17*	.000
	9	10	-15.57*	.001
	7	8	-4.07*	.000
Трчање 20 m	7	9	-5.52*	.000
	7	10	-7.93*	.000
	8	9	-1.45*	.011
	8	10	-3.86*	.000
	9	10	-2.41*	.009
Абалаков тест	7	8	.32*	.003
	7	9	.36*	.002
	7	10	.66*	.000
	8	9	.04	.605
	8	10	.34*	.022
Претклон на клупи	9	10	.30	.054
	7	8	-.76	.408
	7	9	-2.64*	.009
	7	10	-4.08*	.001
	8	9	-1.88*	.008
Претклон на клупи	8	10	-3.32*	.001
	9	10	-1.44	.187
	7	8	3.40*	.004
	7	9	4.75*	.000
	7	10	2.96	.059
Претклон на клупи	8	9	1.34	.131
	8	10	-.44	.734
	9	10	-1.78	.197

Разлике у морфолошким карактеристикама између старосних група гојазних дечака приказане су у Табели 28. Статистички значајна разлика код варијабле телесна висина постоји између свих старосних група. Код варијабле ВМІ постоји статистички значајна разлика код свих група, осим између узраста седам и осам година (Sig.=.11). Код варијабли дужина ноге, дужина руке, ширина рамена, ширина карлице, ширина кукова, телесна маса и обим грудног коша постоји статистички значајна разлика између свих упоређених старосних група.

Код варијабли обим надлактице не постоји статистички значајна разлика једино између старосних група седам и осам година (Sig.=.08). Код варијабле обим натколенице постоји статистички значајна разлика између свих група. Статистички значајна разлика код варијабле кожни набор надлактице не постоји између група седам и осам (Sig.=.35), као и девет и десет година (Sig.=.19). Не постоји статистички значајна разлика између упоређених старосних група код варијабле кожни набор леђа, док код варијабле кожни набор трбуха статистички значајна разлика постоји између група седам и девет (Sig.=.008), седам и десет (Sig.=.029), осам и девет (Sig.=.000), као и осам и десет (Sig.=.015) година. Статистички значајна разлика код варијабле ВF% постоји између група седам и девет (Sig.=.019), седам и десет (Sig.=.043), као и између група осам и девет година (Sig.=.02).

Табела 28. Разлике у морфолошким карактеристикама између узрасних група гојазних дечака (1/2)

LSD				
Dependent Variable	(I) ГРУПА	(J) GRUPA	Mean Difference (I-J)	Sig.
Телесна висина	7	8	-7.80*	.000
	7	9	-10.81*	.000
	7	10	-18.89*	.000
	8	9	-3.01*	.000
	8	10	-11.09*	.000
	9	10	-8.08*	.000
BMI	7	8	-.57	.108
	7	9	-1.65*	.000
	7	10	-3.11*	.000
	8	9	-1.08*	.000
	8	10	-2.54*	.000
	9	10	-1.46*	.000
Дужина ноге	7	8	-5.46*	.000
	7	9	-7.26*	.000
	7	10	-13.40*	.000
	8	9	-1.80*	.001
	8	10	-7.95*	.000
	9	10	-6.15*	.000
Дужина руке	7	8	-3.11*	.000
	7	9	-4.62*	.000
	7	10	-9.38*	.000
	8	9	-1.51*	.000
	8	10	-6.27*	.000
	9	10	-4.75*	.000
Ширина рамена	7	8	-1.64*	.000
	7	9	-2.47*	.000
	7	10	-3.98*	.000
	8	9	-.83*	.000
	8	10	-2.34*	.000
	9	10	-1.51*	.000
Ширина карлице	7	8	-1.16*	.000
	7	9	-2.21*	.000
	7	10	-3.36*	.000
	8	9	-1.05*	.000
	8	10	-2.20*	.000
	9	10	-1.15*	.000
Ширина кукова	7	8	-1.17*	.000
	7	9	-2.11*	.000
	7	10	-4.00*	.000
	8	9	-.94*	.000
	8	10	-2.83*	.000
	9	10	-1.89*	.000
Телесна маса	7	8	-5.92*	.000
	7	9	-10.12*	.000
	7	10	-19.53*	.000
	8	9	-4.20*	.000
	8	10	-13.61*	.000
	9	10	-9.40*	.000

Табела 28. Разлике у морфолошким карактеристикама између узрасних група гојазних дечака (наставка табеле 2/2)

LSD	(I) ГРУПА	(J) GRUPA	Mean Difference (I-J)	Sig.
Обим грудног коша	7	8	-3.66*	.000
	7	9	-7.67*	.000
	7	10	-12.45*	.000
	8	9	-4.00*	.000
	8	10	-8.79*	.000
	9	10	-4.78*	.000
Обим надлакти	7	8	-.62	.082
	7	9	-2.03*	.000
	7	10	-4.14*	.000
	8	9	-1.41*	.000
	8	10	-3.52*	.000
Обим бутине	7	8	-1.54*	.023
	7	9	-4.64*	.000
	7	10	-7.99*	.000
	8	9	-3.10*	.000
	8	10	-6.45*	.000
КН надлакти	7	8	-1.04	.354
	7	9	-3.61*	.003
	7	10	-5.33*	.001
	8	9	-2.57*	.002
	8	10	-4.28*	.001
КН леђа	7	8	-.44	.674
	7	9	-1.58	.154
	7	10	-1.84	.196
	8	9	-1.14	.126
	8	10	-1.40	.228
КН трбуха	7	8	-.31	.787
	7	9	-3.21*	.008
	7	10	-3.38*	.029
	8	9	-2.90*	.000
	8	10	-3.07*	.015
ВФ	7	8	.81	.406
	7	9	-2.45*	.019
	7	10	-2.71*	.043
	8	9	-1.64*	.020
	8	10	-1.89	.082
9	10	-.26	.821	

7.4 Разлике у фитнес параметрима и морфолошким карактеристикама девојчица

Разлике у фитнес параметрима између старосних група гојазних девојчица приказане су у Табели 29. Не постоји статистички значајна разлика између старосних група седам и осам (Sig.=.205), као и група девет и десет (Sig.=.284) година код варијабле HR у оптерећењу. Статистички значајна разлика између група код варијабле VO_{2max} не постоји између група осам и девет (Sig.=.136), осам и десет (Sig.=.094), као и између група девет и десет година (Sig.=.921). Не постоји статистички значајна разлика између упоређиваних група код варијабле RHR. Статистички значајна разлика постоји између свих упоређених старосних група код варијабле ПЗИ сума, осим између група старости осам и девет година (Sig.=.156) и девет и десет година (Sig.=.072). Међугрупна разлика код варијабле тапинг руком присутна је код свих група, осим код група осам и девет (Sig.=.634) и девет и десет година (Sig.=.132). Статистички значајна разлика код варијабле трчање 20 m постоји код упоређених старосних група седам и осам (Sig.=.000), седам и девет (Sig.=.007), као и седам и десет година (Sig.=.001). Међугрупна разлика код варијабле Абалаков тест је статистички значајна између група испитаника старости седам и осам (Sig.=.011), седам и девет (Sig.=.007), седам и десет (Sig.=.000), као и осам и десет година (Sig.=.044). Статистички значајна разлика код варијабле претклон на клупи не постоји између упоређиваних група испитаница.

Табела 29. Разлике у фитнес параметрима између узрасних група гојазних девојчица

LSD Dependent Variable	(I) GRUPA	(J) GRUPA	Mean Difference (I-J)	Sig.
HR у оптерећењу	7	8	-1.42	.205
	7	9	-10.29*	.000
	7	10	-8.07*	.000
	8	9	-8.87*	.000
	8	10	-6.65*	.000
	9	10	2.22	.284
VO ₂ max	7	8	2.26*	.000
	7	9	3.24*	.000
	7	10	3.32*	.000
	8	9	.99	.136
	8	10	1.07	.094
	9	10	.08	.921
RHR	7	8	1.73	.409
	7	9	-1.99	.540
	7	10	-2.19	.487
	8	9	-3.72	.228
	8	10	-3.92	.188
	9	10	-.20	.959
ПЗИ сума	7	8	-5.53*	.030
	7	9	-10.82*	.006
	7	10	-19.28*	.000
	8	9	-5.29	.156
	8	10	-13.76*	.000
	9	10	-8.47	.072
Тапинг руком	7	8	-4.15*	.000
	7	9	-4.62*	.000
	7	10	-6.52*	.000
	8	9	-.47	.634
	8	10	-2.37*	.014
	9	10	-1.89	.132
Трчање 20 m	7	8	.38*	.000
	7	9	.39*	.007
	7	10	.47*	.001
	8	9	.01	.921
	8	10	.09	.491
	9	10	.08	.650
Абалаков тест	7	8	-1.84*	.011
	7	9	-3.04*	.007
	7	10	-3.90*	.000
	8	9	-1.20	.257
	8	10	-2.06*	.044
	9	10	-.86	.515
Претклон на клупи	7	8	.46	.752
	7	9	2.46	.264
	7	10	3.27	.125
	8	9	2.00	.341
	8	10	2.82	.166
	9	10	.81	.756

У Табели 30 приказане су разлике у морфолошким карактеристикама између старосних група гојазних девојчица. Статистички значајна разлика код варијабле телесна висина постоји између старосних група девет и десет година (Sig.=.109). Код варијабле ВМІ не постоји статистички значајна разлика једино између група девет и десет година (Sig.=.055). Код варијабле дужина ноге, статистички значајна разлика не постоји једино између група девет и десет година (Sig.=.573). Код варијабле дужина руке, статистички значајна разлика постоји између свих упоређених узрасних група, осим између група девет и десет година (Sig.=.426). Статистички значајна разлика постоји код свих старосних група, осим код група девет и десет година, код варијабли ширина рамена (Sig.=.609), ширина карлице (Sig.=.389) и ширина кукова (Sig.=.107). Постоји статистички значајна разлика код варијабли телесна маса и обим грудног коша код свих упоређиваних старосних група, док код варијабле обим надлактице не постоји статистички значајна разлика једино између група девет и десет година (Sig.=.152). Код варијабле обим натколенице постоји статистички значајна разлика између свих упоређиваних старосних група, док код варијабле кожни набор надлактице не постоји статистички значајна разлика једино између група старости девет и десет година (Sig.=.962). Статистички значајна разлика код варијабли кожни набор леђа не постоји између група осам и девет година (Sig.=.314), као ни између девет и десет година (Sig.=.145). Код варијабле кожни набор трбуха такође не постоји статистички значајна разлика између група осам и девет година (Sig.=.057), као ни између девет и десет година (Sig.=.276). Статистички значајна разлика код варијабле ВF% не постоји једино између група старости девет и десет година (Sig.=.469).

Табела 30. Разлике у морфолошким карактеристикама између узрасних група гојазних девојчица (1/3)

LSD				
Dependent Variable	(I) ГРУПА	(J) ГРУПА	Mean Difference (I-J)	Sig.
Телесна висина	7	8	-8.11*	.000
	7	9	-17.10*	.000
	7	10	-19.87*	.000
	8	9	-8.99*	.000
	8	10	-11.76*	.000
	9	10	-2.77	.109
ВМІ	7	8	-1.38*	.000
	7	9	-3.25*	.000
	7	10	-4.40*	.000
	8	9	-1.87*	.000
	8	10	-3.02*	.000
	9	10	-1.15	.055
Дужина ноге	7	8	-5.81*	.000
	7	9	-12.50*	.000
	7	10	-13.21*	.000
	8	9	-6.69*	.000
	8	10	-7.40*	.000
	9	10	-.71	.573
Дужина руке	7	8	-3.50*	.000
	7	9	-8.91*	.000
	7	10	-9.60*	.000
	8	9	-5.41*	.000
	8	10	-6.10*	.000
	9	10	-.69	.426
Ширина рамена	7	8	-2.02*	.000
	7	9	-4.02*	.000
	7	10	-4.29*	.000
	8	9	-2.00*	.000
	8	10	-2.27*	.000
	9	10	-.27	.609
Ширина карлице	7	8	-1.45*	.000
	7	9	-3.05*	.000
	7	10	-3.47*	.000
	8	9	-1.60*	.000
	8	10	-2.03*	.000
	9	10	-.42	.389
Ширина кукова	7	8	-1.66*	.000
	7	9	-3.54*	.000
	7	10	-4.30*	.000
	8	9	-1.89*	.000
	8	10	-2.65*	.000
	9	10	-.76	.107

Табела 30. Разлике у морфолошким карактеристикама између узрасних група гојазних девојчица (наставка табеле 2/3)

LSD				
Dependent Variable	(I) ГРУПА	(J) ГРУПА	Mean Difference (I-J)	Sig.
Телесна маса	7	8	-7.15*	.000
	7	9	-17.99*	.000
	7	10	-22.66*	.000
	8	9	-10.84*	.000
	8	10	-15.51*	.000
	9	10	-4.67*	.009
Обим грудног коша	7	8	-5.30*	.000
	7	9	-8.57*	.000
	7	10	-12.83*	.000
	8	9	-3.27*	.010
	8	10	-7.53*	.000
Обим надлакти	7	8	-1.62*	.000
	7	9	-4.08*	.000
	7	10	-4.97*	.000
	8	9	-2.46*	.000
	8	10	-3.35*	.000
	9	10	-.88	.152
Обим натколенице	7	8	-3.06*	.000
	7	9	-7.45*	.000
	7	10	-10.26*	.000
	8	9	-4.38*	.000
	8	10	-7.19*	.000
	9	10	-2.81*	.018
КН надлакти	7	8	-3.47*	.002
	7	9	-7.61*	.000
	7	10	-7.71*	.000
	8	9	-4.14*	.010
	8	10	-4.24*	.006
	9	10	-.10	.962
КН леђа	7	8	-2.37*	.015
	7	9	-3.81*	.012
	7	10	-6.43*	.000
	8	9	-1.44	.314
	8	10	-4.05*	.004
	9	10	-2.62	.145
КН трбуха	7	8	-2.36*	.015
	7	9	-5.06*	.001
	7	10	-7.00*	.000
	8	9	-2.70	.057
	8	10	-4.65*	.001
	9	10	-1.94	.276

Табела 30. Разлике у морфолошким карактеристикама између узрасних група гојазних девојчица (наставка табеле 3/3)

LSD				
Dependent Variable	(I) ГРУПА	(J) ГРУПА	Mean Difference (I-J)	Sig.
BF%	7	8	-2.53*	.002
	7	9	-5.28*	.000
	7	10	-6.39*	.000
	8	9	-2.75*	.024
	8	10	-3.86*	.001
	9	10	-1.10	.469

7.5 Релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика

У табелама 31 до 44 приказане су релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце.

7.5.1 Релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика деце узраста седам година

Табела 31. Матрица кроскорелација фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста седам година

	HR у оптерећењу	VO ₂ max	RHR	ПЗИ	Талинг руком	Трчање 20 m	Абалаков тест	Преглон на клучи
Телесна висина	-0.08	0.30**	0.15	0.06	0.19	-0.13	0.03	0.02
ВМИ	-0.06	0.11	0.13	-0.03	-0.02	-0.06	-0.22*	0.02
Дужина ноге	-0.17	0.30**	0.13	-0.02	0.21*	-0.12	0.18	0.08
Дужина руке	0.07	0.24*	0.11	-0.03	0.12	-0.21*	0.06	0.06
Ширина рамена	-0.02	0.22*	0.06	0.12	0.10	-0.13	-0.10	0.08
Ширина карлице	0.03	0.18	0.14	-0.03	0.07	-0.01	-0.07	0.11
Ширина кукова	-0.03	0.15	0.25*	-0.04	0.10	-0.07	-0.10	0.06
Телесна маса	-0.08	0.24*	0.16	0.02	0.11	-0.09	-0.12	0.02
Обим гр. коша	-0.04	0.19	0.19	-0.01	0.24*	-0.10	-0.21*	0.00
Обим надлактице	-0.19	0.30**	0.12	0.08	0.16	-0.21*	-0.14	0.02
Обим натколенице	-0.10	0.16	0.13	-0.05	0.14	-0.13	0.00	-0.04
КН надлактице	-0.15	0.10	0.16	0.20*	0.16	0.01	-0.18	0.05
КН леђа	0.01	0.15	0.01	-0.07	-0.05	0.08	-0.35**	-0.02
КН трбуха	0.01	0.07	0.10	0.11	-0.07	0.11	-0.29**	-0.09
ВФ%	-0.09	0.16	0.13	0.11	0.07	0.06	-0.29**	-0.02

Легенда: статистичка значајност корелације: ** $p < .01$; * $p < .05$

Табела 31 приказује матрицу кроскорелација фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста седам година. Приказани резултати указују да релације између фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце у великом броју случајева нису статистички значајне. Највећи број статистички значајних релација је на нивоу од .05. Кожни набори леђа и трбуха, као и проценат телесних масти су у високој негативној корелацији са извођењем Абалаков теста (-0.35, -0.29, -0.29, респективно). Варијабле HR у оптерећењу и претклон на клупи не корелирају статистички значајно ни са једном од варијабли из морфолошког простора.

Каноничком корелационом анализом утврђена је повезаност између скупа варијабли фитнес параметара и варијабли морфолошких карактеристика (Табела 32).

Табела 32. Коэффициенти каноничке корелације фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста седам година

	R	R ²	Chi-sqr.	df	p
0	0.59	0.35	160.69	120	0.008**
1	0.55	0.30	121.99	98	0.050*
2	0.53	0.28	90.26	78	0.162
3	0.44	0.20	60.58	60	0.455
4	0.39	0.15	40.85	44	0.607
5	0.34	0.11	26.36	30	0.657
6	0.30	0.09	15.63	18	0.618
7	0.27	0.08	7.03	8	0.534

Легенда: R - коэффициент каноничке корелације; R² - коэффициент детерминације пара каноничких фактора; Chi-Sqr.- Bartlettov χ^2 тест; df - степени слободe; p - статистичка значајност

У табели 32 приказани су резултати каноничке корелационе анализе. Анализом добијених резултата може се констатовати да су простори фитнес параметара и морфолошких карактеристика повезани једним паром статистички значајних каноничких фактора на нивоу значајности од .008, као и једним паром на нивоу значајности .050. Први пар каноничких фактора објашњава 35% (R²= .035) заједничког варијабилитета. Други пар објашњава 30% (R²= .030) заједничког варијабилитета.

Структуре изолованих каноничких фактора у испитиваним просторима (фитнес параметри и морфолошке карактеристике) су дефинисане у циљу објашњења структуре

каноничких димензија. Резултати изолованих каноничких фактора у простору фитнес параметара су приказани у Табели 33.

Табела 33. Факторска структура фитнес параметара гојазне деце узраста седам година

	Root 1	Root 2
HR у оптерећењу	-0,29	0.26
VO₂max	0.38	0.32
RHR	0.10	-0.05
ПЗИ	0.44	-0.37
Тапинг руком	0.37	-0.02
Трчање 20 m	0.20	-0.72
Абалаков тест	-0.56	-0.22
Претклон на клупи	-0.35	0.06

Резултати указују да на први изоловани канонички фактор највеће пројекције имају Абалаков тест (-0.56), претклон заклон избачај (0.44), VO₂max (0.38), претклон на клупи (-0.35) и HR у оптерећењу (-0.29). Најмању пројекцију на први изоловани канонички фактор има варијабла RHR (0.10). На други изоловани канонички фактор највеће пројекције имају трчање 20 m (-0.72), претклон заклон избачај (-0.37), VO₂max (0.32), HR у оптерећењу (0.26) и Абалаков тест (-0.22).

Табела 34. Факторска структура морфолошких карактеристика гојазне деце узраста седам година

	Root 1	Root 2
Телесна висина	0.30	0.27
ВМИ	0.25	0.29
Дужина ноге	0.09	0.11
Дужина руке	0.06	0.49
Ширина рамена	0.30	0.33
Ширина карлице	0.15	0.23
Ширина кукова	0.20	0.24
Телесна маса	0.35	0.31
Обим гр. коша	0.52	0.38
Обим надлактице	0.48	0.42
Обим натколенице	0.20	0.22
КН надлактице	0.49	-0.05
КН леђа	0.42	0.32
КН трбуха	0.43	0.08
VF%	0.56	0.13

Резултати изолованих каноничких фактора у простору морфолошких карактеристика су приказани на табели 34. На први изоловани канонички фактор највеће пројекције имају VF% (0.56), обим грудног коша (0.52), кожни набор надлактице (0.49), обим надлактице (0.48), кожни набор трбуха (0.43) и кожни набор леђа (0.42). Све пројекције на први изоловани канонички фактор у простору морфолошких карактеристика су позитивног смера. На други изоловани канонички фактор највеће пројекције имају дужина руке (0.49), обим надлактице (0.42), обим грудног коша (0.38), ширина рамена (0.33), кожни набор леђа (0.32) и телесна маса (0.31). Све пројекције на други изоловани канонички фактор у простору морфолошких карактеристика су позитивног смера.

7.5.2 Релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика деце узраста осам година

Табела 35. Матрица кроскорелација фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста осам година

	HR у оптерећењу	VO ₂ max	RHR	ПЗИ	Тапинг руком	Трчање	20 m	Абалаков тест	Преткљон на кљупи
Телесна висина	-0.02	-0.20**	-0.04	-0.00	0.14	-0.02	0.00	-0.03	
ВМИ	0.29**	-0.45**	0.25**	-0.05	-0.06	0.03	-0.13	0.05	
Дужина ноге	-0.03	-0.20**	-0.07	0.00	0.19**	-0.04	0.05	0.04	
Дужина руке	-0.06	-0.14*	-0.09	0.05	0.14*	-0.09	0.08	0.03	
Ширина рамена	0.05	-0.22**	-0.06	0.04	0.16*	-0.17*	0.05	0.03	
Ширина карлице	0.20**	-0.41**	0.10	-0.07	0.05	-0.05	-0.11	0.01	
Ширина кукова	0.10	-0.37**	0.17	-0.05	0.05	-0.02	-0.05	0.08	
ТМ	0.15*	-0.39**	0.11	-0.03	0.07	0.02	-0.09	0.02	
Обим грудног коша	0.19**	-0.39**	0.12	-0.02	-0.02	-0.04	-0.10	0.04	
Обим надлактице	0.21**	-0.43**	0.16*	-0.03	-0.08	0.04	-0.15	0.11	
Обим натколенице	0.16*	-0.41**	0.12	-0.18**	-0.04	0.04	-0.03	0.11	
КН надлактице	0.21**	-0.39**	0.15*	-0.05	-0.01	0.12	-0.15	0.08	
КН леђа	0.20**	-0.31**	0.13	-0.05	0.09	0.12	-0.20**	-0.13	
КН трбуха	0.19**	-0.32**	0.11	-0.03	0.07	0.05	-0.19**	-0.04	
ВФ%	0.22**	-0.36**	0.14*	-0.05	0.03	0.14*	-0.21**	-0.05	

Легенда: статистичка значајност корелације ** $p < .01$; * $p < .05$

У Табели 35 приказана је матрица кроскорелација фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста осам година. Приказани резултати

указују да су статистички значајне релације најизраженије између параметара кардиореспираторног фитнеса и морфолошких карактеристика гојазне деце. Варијабла HR у оптерећењу корелира са већим бројем варијабли из простора морфолошких карактеристика: са индексом телесне масе (0.29), ширином карлице (0.20), телесном масом (0.15), обимом грудног коша (0.19), обимом надлактице (0.21), обимом бутуне (0.16), кожним наборима надлактице (0.21), леђа (0.20) и трбуха (0.19), као и са укупним телесним мастима (0.22). Варијабла $VO_2\max$ статистички значајно корелира са варијаблом телесна висина (-0.20), BMI (-0.45), дужина ноге (-0.20), дужина руке (-0.14), ширина рамена (0.22), ширина карлице (-0.41), ширина кукова (-0.37), телесна маса (-0.39), обим грудног коша (-0.39), обимом надлактице (-0.43), обим натколенице (-0.41), кожним наборима надлактице (-0.39), леђа (-0.31) и трбуха (-0.32), као и са укупним телесним мастима (-0.36). Варијабла тапинг руком је у статистички значајној корелацији са варијаблама лонгитудиналних и трансверзалних димензионалности (дужина ноге (0.19), дужина руке (0.14); ширина рамена (0.16)). Варијабла Абалаков тест је у негативној корелацији са кожним наборима леђа (-0.20) и трбуха (-0.19), као и са укупним процентом телесне масти (-0.21).

Табела 36. Коефицијенти каноничке корелације фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста осам година

	R	R²	Chi-sqr.	df	p
0	0.62	0.38	262.54	120	0.000**
1	0.43	0.18	149.12	98	0.001**
2	0.39	0.15	100.91	78	0.042*
3	0.34	0.12	61.44	60	0.424
4	0.22	0.05	32.33	44	0.904
5	0.20	0.04	20.39	30	0.906
6	0.17	0.03	10.75	18	0.905
7	0.12	0.02	3.61	8	0.890

Легенда: R - коефицијент каноничке корелације; R² - коефицијент детерминације пара каноничких фактора; Chi-Sqr.- Bartlettov χ^2 тест; df - степени слободe; p - статистичка значајност

Каноничком корелационом анализом утврђена је повезаност између скупа варијабли фитнес параметара и варијабли из простора морфолошких карактеристика (Табела 36). Анализом добијених резултата може се констатовати да су простори

фитнес параметара и морфолошких карактеристика повезани са два пара статистички значајних каноничких фактора. Ниво значајности каноничких фактора износи .00, .01 и .042. Први пар каноничких фактора објашњава 38% ($R^2= 0.38$) заједничког варијабилитета. Други пар објашњава 18% ($R^2= .018$) заједничког варијабилитета, уз ниво значајности од .01, а трећи пар објашњава 15% ($R^2= .015$) заједничког варијабилитета, уз ниво значајности од .05.

Структуре изолованих каноничких фактора у испитиваним просторима (фитнес параметри и морфолошке карактеристике) су дефинисане у циљу објашњења структуре каноничких димензија. Резултати изолованих каноничких фактора у простору фитнес параметара су приказани у Табели 37.

Табела 37. Факторска структура фитнес параметара гојазне деце узраста осам година

	Root 1	Root 2	Root 3
HR у оптерећењу	-0.43	-0.32	-0.47
VO₂max	0.89	0.06	0.09
RHR	-0.35	-0.17	-0.38
ПЗИ	0.21	-0.03	0.04
Тапинг руком	0.11	0.66	0.21
Трчање 20 m	-0.05	0.30	-0.48
Абалаков тест	0.18	-0.05	0.74
Претклон на клупи	-0.23	-0.32	0.55

Резултати указују да на први изоловани канонички фактор највеће пројекције имају VO₂max (0.89), HR у оптерећењу (-0.43) и RHR (-0.35). На други изоловани канонички фактор највеће пројекције имају тапинг руком (0.66), претклон на клупи (-0.32), HR у оптерећењу (-0.32) и трчање 20 m (0.30). На трећи изоловани канонички фактор највеће пројекције имају Абалаков тест (0.74), претклон на клупи (0.55), трчање 20 m (-0.48) и HR у оптерећењу (-0.47).

Табела 38. Факторска структура морфолошких карактеристика гојазне деце узраста осам година

	Root 1	Root 2	Root 3
Телесна висина	-0.39	0.53	0.25
ВМІ	-0.77	-0.11	-0.28
Дужина ноге	-0.39	0.54	0.43
Дужина руке	-0.26	0.37	0.47
Ширина рамена	-0.36	0.19	0.38
Ширина карлице	-0.72	0.15	-0.05
Ширина кукова	-0.74	0.26	0.12
Телесна маса	-0.69	0.32	-0.01
Обим гр.коша	-0.70	0.02	-0.03
Обим надлактице	-0.78	-0.06	-0.09
Обим натколенице	-0.77	0.13	0.15
КН надлактице	-0.70	0.16	-0.18
КН леђа	-0.50	0.44	-0.49
КН грбуха	-0.56	0.27	-0.34
ВФ%	-0.62	0.31	-0.43

У Табели 38 приказана је факторска структура морфолошких карактеристика гојазне деце. Уочава се да све пројекције на први изоловани канонички фактор имају негативан предзнак. На први изоловани канонички фактор највеће пројекције имају обим надлактице (-0.78), ВМІ (-0.77), обим натколенице (-0.77) ширина кукова (-0.74), ширина карлице (-0.72), обим грудног коша (-0.70) и кожни набор надлактице (-0.70).

На други изоловани канонички фактор највеће пројекције имају дужина ноге (0.54), телесна висина (0.53) и кожни набор леђа (0.44).

На трећи изоловани канонички фактор највеће пројекције имају кожни набор леђа (-0.49), дужина руке (0.47), дужина ноге (0.43) и ВФ% (0.43).

7.5.3 Релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика деце узраста девет година

Табела 39. Матрица кроскорелација фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста девет година

	HR у оптерећењу	VO ₂ max	RHR	ПЗИ	Тапинг руком	Трчање 20 m	Абалаков тест	Претклон на клути
Телесна висина	0.33**	-0.43**	0.12	0.13	-0.01	-0.03	0.15	0.03
ВМИ	0.17	-0.27**	0.19*	-0.15	-0.07	0.42**	-0.28**	0.05
Дужина ноге	0.35**	-0.39**	0.12	0.22*	-0.06	-0.02	0.12	0.03
Дужина руке	0.28**	-0.36**	0.14	0.17	-0.08	-0.05	0.15	0.06
Ширина рамена	0.23**	-0.35**	0.17	-0.05	-0.08	0.09	-0.04	0.03
Ширина карлице	0.15	-0.27**	0.02	-0.08	-0.15	0.21*	-0.14	0.01
Ширина кукова	0.24**	-0.37**	0.21*	0.00	-0.10	0.22*	-0.07	-0.03
Телесна маса	0.33**	-0.46**	0.21*	-0.01	-0.06	0.25	-0.09	0.05
Обим грудног коша	0.18*	-0.22*	0.06	0.21*	0.28**	0.20*	0.04	0.03
Обим надлактице	0.36**	-0.48**	0.21*	-0.10	-0.02	0.26**	-0.10	-0.02
Обим натколенице	0.21*	-0.29**	0.06	0.04	-0.01	0.22*	-0.12	0.09
КН надлактице	0.35**	-0.34**	0.26**	-0.14	-0.22*	0.29**	-0.09	-0.10
КН леђа	0.07	-0.14	0.10	-0.03	-0.09	0.22*	-0.07	0.01
КН трбуха	0.20*	-0.17	0.19*	-0.09	-0.14	0.24**	-0.05	-0.18
ВФ%	0.26**	-0.29**	0.20*	-0.08	-0.16	0.27**	-0.04	-0.07

Легенда: статистичка значајност корелације ** $p < .01$; * $p < .05$

Приказ матрице кроскорелација фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста девет година дат је у Табели 39. Варијабле HR у

оптерећењу и варијабла VO_{2max} највише корелирају са варијаблама из простора морфолошких карактеристика, са варијаблом дужина руке на нивоу од .05, а са свим осталим варијаблама на нивоу од .01. Варијабла HR у оптерећењу корелира са телесном висином (0.33), дужином ноге (0.35), дужином руке (0.28), ширином рамена (0.23), ширином кукова (0.24), телесном масом (0.33), обимом грудног коша (0.18), обимом надлактице (0.36), обимом натколенице (0.21), кожним наборима надлактице (0.35), кожним набором трбуха (0.20), као и са укупним телесним мастима (0.26).

Варијабла VO_{2max} корелира са већим бројем варијабли из простора морфолошких карактеристика: телесном висином (0.43), са индексом телесне масе (-0.27), дужином ноге (-0.39), дужином руке (-0.36), ширином рамена (-0.35), ширином кукова (-0.37), телесном масом (-0.46), обимом грудног коша (-0.22), обимом надлактице (-0.48), обимом натколенице (-0.29), кожним наборима надлактице (-0.34), кожним набором трбуха (-0.17), као и са укупним телесним мастима (-0.29).

Варијабла обим грудног коша корелира статистички значајно са већим бројем варијабли из простора фитнес параметара: HR у оптерећењу (0.18), VO_{2max} (-0.22), ПЗИ (0.21), тапинг током (0.28) и трчање 20 m (0.20).

Варијабла кожни набор надлактице такође корелира статистички значајно са већим бројем варијабли из простора фитнес параметара, и то са: HR у оптерећењу (0.35), VO_{2max} (-0.34), RHR (0.26), тапинг током (-0.22) и трчање 20 m (0.29).

Каноничком корелационом анализом утврђена је повезаност између скупа варијабли фитнес параметара и скупа варијабли из простора морфолошких карактеристика (Табела 40).

Табела 40. Коефицијенти каноничке корелације фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста девет година

	R	R²	Chi-sqr.	df	p
0	0.70	0.49	201.84	120	0.000**
1	0.65	0.42	140.11	98	0.003**
2	0.54	0.30	89.01	78	0.185
3	0.49	0.24	56.48	60	0.605
4	0.37	0.14	31.06	44	0.929
5	0.27	0.08	17.09	30	0.971
6	0.26	0.07	9.81	18	0.938
7	0.18	0.03	3.08	8	0.929

*Легенда: R - коефицијент каноничке корелације; R² - коефицијент детерминације пара каноничких фактора; Chi-Sqr.- Bartletov χ^2 тест; df - степени слободe; p - статистичка значајност; ниво значајности ** p < .01*

Резултати приказани у Табели 40 показују да су простори морфолошких карактеристика и фитнес параметара међусобно повезани са два пара статистички значајних каноничких фактора, на нивоу значајности од .000 и .003. Први пар каноничких фактора објашњава 49% ($R^2 = .49$) заједничког варијабилитета, а други пар 42% ($R^2 = .42$) заједничког варијабилитета.

Табела 41. Факторска структура фитнес параметара гојазне деце узраста девет година

	Root 1	Root 2
HR у оптерећењу	-0.35	-0.54
VO₂max	0.62	0.55
RHR	-0.23	-0.31
ПЗИ	0.20	-0.36
Тапинг руком	0.36	-0.38
Трчање 20 m	-0.31	-0.15
Абалаков тест	0.30	-0.34
Претклон на клупи	-0.01	0.23

Факторска структура фитнес параметара гојазне деце узраста девет година приказана је у Табели 41. Резултати указују да на први изоловани канонички фактор највеће пројекције има VO₂max (0.62), затим тапинг руком (0.36), HR у оптерећењу (-

0.35), трчање 20 m (-0.31) и Абалаков тест (0.30). На други изоловани канонички фактор највеће пројекције имају VO_{2max} (0.55) и HR у оптерећењу (-0.54).

Табела 42. Факторска структура морфолошких карактеристика гојазне деце узраста девет година

	Root 1	Root 2
Телесна висина	-0.48	-0.48
ВМИ	-0.60	-0.14
Дужина ноге	-0.33	-0.47
Дужина руке	-0.40	-0.37
Ширина рамена	-0.60	-0.21
Ширина карлице	-0.62	-0.01
Ширина кукова	-0.64	-0.34
Телесна маса	-0.73	-0.40
Обим гр. коша	-0.03	-0.68
Обим надлактице	-0.68	-0.42
Обим натколенице	-0.41	-0.23
КН надлактице	-0.40	-0.29
КН леђа	-0.37	-0.11
КН трбуха	-0.17	-0.28
ВФ%	-0.39	-0.31

Резултати изолованих каноничких фактора у простору морфолошких карактеристика су приказани у табели 42. На први изоловани канонички фактор највеће пројекције имају телесна маса (-0.73), обим надлактице (-0.68), ширина кукова (-0.64), ширина карлице (-0.62), ширина рамена (-0.60), и ВМИ (-0.60). Уочава се да све пројекције на први изоловани канонички фактор имају негативан предзнак. На други изоловани канонички фактор највеће пројекције имају обим грудног коша (-0.68), телесна висина (-0.48), дужина ноге (-0.47), обим надлактице (-0.42) и телесна маса (-0.40). Уочава се да све пројекције на други изоловани канонички фактор имају, такође, негативан предзнак.

7.5.4 Релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика деце
узраста десет година

Табела 43. Матрица кроскорелација фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста десет година

	HR у оптерећењу	VO ₂ max	RHR	ПЗИ	Тапинг руком	Трчање 20 m	Абалаков тест	Претклон на клупи
Телесна висина	-0.16	0.12	0.10	0.25	-0.22	-0.13	0.11	0.13
ВМИ	0.20	-0.20	-0.01	0.07	-0.28*	0.07	-0.17	0.11
Дужина ноге	-0.23	0.15	0.09	0.26	-0.12	-0.21	0.31*	0.30*
Дужина руке	-0.21	0.18	0.26	0.39**	-0.05	-0.33*	0.33*	0.41**
Ширина рамена	-0.05	0.05	0.08	-0.11	-0.25	-0.16	0.06	0.25
Ширина карлице	0.11	-0.15	-0.06	-0.03	-0.37**	-0.26	0.04	-0.04
Ширина кукова	-0.14	0.10	-0.08	0.18	-0.23	-0.18	0.05	0.01
Телесна маса	0.00	-0.03	0.07	0.23	-0.31*	-0.07	-0.00	0.18
Обим гр. коша	0.17	-0.15	0.05	0.20	-0.19	0.15	-0.15	0.06
Обим надлактице	0.14	-0.08	0.09	-0.03	-0.21	0.07	-0.06	0.09
Обим натколенице	0.04	-0.03	-0.11	0.07	-0.01	0.25	-0.09	0.26
КН надлактице	0.28*	-0.18	-0.07	-0.13	-0.25	0.16	-0.15	0.09
КН леђа	0.09	-0.06	-0.07	-0.12	-0.28*	0.21	-0.15	0.01
КН трбуха	0.35*	-0.20	0.12	-0.09	-0.47**	0.24	-0.23	0.03
ВФ%	0.32*	-0.20	-0.03	-0.11	-0.27	0.26	-0.28*	0.07

Легенда: статистичка значајност корелације ** $p < .01$, * $p < .05$

Табела 43 приказује матрицу кроскорелација фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста десет година. Приказани резултати указују да постоји низак степен корелације, узимајући у обзир највећи број варијабли

фитнес параметара и морфолошких карактеристика. Статистички значајна повезаност на нивоу .01 постоји између варијабле дужина руке и варијабле ПЗИ (0.39), као и варијабле претклон на клупи (0.41); ширина карлице и тапинг руком (-0.37); кожни набор трбуха и тапинг руком (-0.47).

Табела 44. Коefицијенти каноничке корелације фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста десет година

	R	R²	Chi-sqr.	df	p
0	0.86	0.73	125.08	120	0.357
1	0.77	0.60	85.47	98	0.812
2	0.70	0.50	57.99	78	0.956
3	0.66	0.43	37.45	60	0.990
4	0.48	0.23	20.35	44	0.999
5	0.41	0.17	12.35	30	0.998
6	0.37	0.13	6.76	18	0.992
7	0.28	0.08	2.41	8	0.966

Легенда: R - коefицијент каноничке корелације; R² - коefицијент детерминације пара каноничких фактора; Chi-Sqr.- Bartlettov χ^2 тест; df - степени слободe; p - статистичка значајност

Резултати приказани у Табели 44 показују да простори морфолошких карактеристика и фитнес параметара нису међусобно статистички значајно повезани код гојазне деце узраста десет година.

На основу добијених резултата који показују одсуство статистичке значајности, факторска структура неће бити приказана.

8. ДИСКУСИЈА

На основу резултата приказаних у табелама 5, 9, 13 и 17 закључује се да параметри кардиореспираторног фитнеса, RHR, HR у оптерећењу и $VO_2\max$, код гојазних дечака одступају од норматива који су утврђени за нормално ухрањене дечаке истог узраста. Вредност RHR за узраст седам година (Табела 5) износила је 95,90 откуцаја у минути, што је готово четири откуцаја више од норматива наведених у литератури (Ђурашковић, 2009). Вредност $VO_2\max$ за узраст седам година износи 44.51 ml/kg/min што је у опсегу вредности које се за млађи школски узраст наводе у досадашњим истраживањима. Високе вредности HR у оптерећењу (159.23 ± 6.44) могу бити објашњене недовољном адаптираношћу организма на физичку активност. RHR за узраст осам година (Табела 9) износила је 93.68 откуцаја у минути, што је такође скоро четири откуцаја више од норматива наведених у литератури (Ђурашковић, 2009). Вредност $VO_2\max$ за узраст осам година износи 43.29 ml/kg/min. Вредност RHR за узраст девет година (Табела 13) износи 92,09 откуцаја у минути, што је четири откуцаја више од норматива наведених у литератури (Ђурашковић, 2009). Вредност $VO_2\max$ за узраст девет година износи 42.61 ml/kg/min, још мање него у претходним узрастима (узраст седам и осам година), иако се очекује да вредности максималне потрошње кисеоника расту с узрастом. RHR за узраст десет година (Табела 17) износи 93,03 откуцаја у минути, што је седам откуцаја више од норматива за нормално ухрањену децу наведених у литератури (Ђурашковић, 2009). Вредност $VO_2\max$ за узраст десет година износи 42.07 ml/kg/min. Испитаници су имали већу максималну потрошњу кисеоника у поређењу са резултатима које су објавили Остојић и сарадници (Ostojic et al., 2011), у којима се наводи да је просечна максимална потрошња кисеоника 32,9 ml/kg/min које деце различитог степена ухрањености (гојазни дечаци 34.1 ± 12.4 ml/kg/min). Ипак, вредности су ниже од вредности које се наводе у истраживањима. У студији у којој су испитаници били дечаци млађег школског узраста, различитог степена ухрањености, максимална потрошња кисеоника је износила око 50 ml/kg/min (Rowland, 2007).

Вредности у тесту за процену експлозивне снаге руку гојазних испитаника (Табеле 5, 9, 13 и 17) незнатно се разликују у односу на вредности приказане у

доступној литератури, а које су забележене код нормално ухрањених испитаника исте хронолошке старости. Вредности ПЗИ за узраст седам година (Табела 5) износе 32.30 ± 8.77 cm, што је мање од 36.68 cm, коју су постигли нормално ухрањени испитаници (Стаменковић, 2016). У узрасту осам година (Табела 9) забележена је вредност од 52.32 ± 24.57 cm, што је више од 48,03 cm, коју су постигли нормално ухрањени испитаници истог узраста (Стаменковић, 2016). Деветогодишњи гојазни испитаници су, у тесту ПЗИ, просечно постигли даљину од 57.91 ± 21.83 cm, што је мање од 60.74 cm, коју су постигли нормално ухрањени испитаници, док је у узрасту десет година остварена даљина у ПЗИ тесту износила 73.48 ± 23.52 cm, што је незнатно више од просечне даљине коју су остварили нормално ухрањени десетогодишњи испитаници (Стаменковић, 2016).

Експлозивна снагу ногу, мерена Абалаковим тестом, износи $15,84 \pm 5.69$ cm, $16,60 \pm 5.53$ cm, $18,48 \pm 4.42$ cm и $19,92 \pm 4.68$ cm за узрасте седам, осам, девет и десет година, респективно (Табеле 5, 9, 13 и 17). У истраживању Moliner-Urdiales, Ruiz, Vicente-Rodriguez, Ortega, Rey-Lopez, et al. (2009), које је за испитанике имало нешто старије дечаке различитог степена ухрањености (просечна старост 14.8 ± 1.3 година), наводи се да је просечна остварена висина мерена Абалаковим тестом 32.3 ± 7.8 . Имајући у виду годишњи прираст у експлозивној снази мереној Абалаковим тестом који је мањи од 2 cm, може се посредно закључити да гојазни испитаници имају слабију експлозивну снагу ногу.

Резултати приказани у Табели 5 показују да гојазни дечаци узраста седам година остварују време од 5.27 s (трчање 20 m). У таблицама које су након лонгитудиналног истраживања објавили Бала и сарадници (Bala et al., 2007) наводи се да просечна вредност трчања на дистанци од 20 m, код нормално ухрањених седмогодишњих дечака (6.5 – 7.5 година), износи 4.77 s, односно трче за 0.4 s брже од гојазних вршњака. Резултати приказани у Табели 9 показују да гојазни дечаци узраста осам година остварују време од 4.95 s, док просечна брзина трчања нормално ухрањених дечака (7.5 – 8.5 година) на дистанци 20 m износи 4.44 s (Bala et al., 2007). Резултати приказани у Табели 13 показују да гојазни дечаци, узраста девет година, остварују време од 4.91 s, док просечна брзина трчања нормално ухрањених дечака (8.5 – 9.5 година), на дистанци 20 m, износи 4.33 s (Bala et al., 2007). Резултати приказани у Табели 17 показују да гојазни дечаци узраста десет година остварују време од 4.62 s, док просечна брзина трчања нормално ухрањених дечака (9.5 – 10.5 година), на

дистанци 20 m, износи 4.13 s (Bala et al., 2007). Закључује се да су гојазни дечаки, у сваком анализираном узрасту, трче спорије од својих нормално ухрањених вршњака. Овакви налази су у сагласности са великим бројем досадашњих истраживања (Tokmakidis et al., 2006; Delaš et al., 2008; Hume et al., 2008; Ceschia et al., 2016).

У резултатима истраживања приказаним у табелама (Табеле 5, 9, 13 и 17) вредности на тесту тапинг руком за дечаке износе 22.10 ± 2.95 за узраст седам година, 26.17 ± 4.47 за узраст осам година, 27.62 ± 4.88 за узраст девет година и 30.03 ± 4.95 за узраст десет година. Вредности у узорку гојазних дечака су веће од формираних норматива за нормално ухрањене дечаке (Bala et al., 2007) и других досадашњих истраживања која су за субјекте истраживања имала дечаке различитог степена ухрањености (Гајевић, 2009). Тестови за процену брзине трчања и брзине фреквентних покрета указују да гојазност утиче само на брзину код које постоји кретање тела у простору, чиме се потврђују налази великог броја истраживања (Boileau & Lohman, 1977; Malina, 1992; Houtkooper & Going, 1994).

Флексибилност код дечака изражена кроз тест претклон на клупи (Табеле 5, 9, 13 и 17) има следеће резултате: 35.90 ± 6.44 cm за узраст седам година, 32.50 ± 7.27 cm за узраст осам година, 31.15 ± 5.96 cm за узраст девет година и 32.94 ± 3.74 cm за узраст десет година. У истраживању Lončar (2011) наводи да су вредности истог моторичког теста, код нормално ухрањених дечака, износе 24.33 cm за узраст седам година, 19.63 cm за узраст осам година, 25.27 cm за узраст девет година и 27.13 cm за узраст десет година. Упоређивањем резултата може се закључити да су гојазна деца у сваком посматраном узрасту флексибилнија у односу на нормално ухрањене вршњаке, односно да повећана телесна маса, увећане циркуларне димензионалности и телесне масти не утичу значајно на овај фитнес параметар. Овакви налази су у складу са већим бројем досадашњих истраживања (Chen et al., 2007; Aires et al., 2010; Ceschia et al., 2016).



Вредност RHR код гојазних девојчица узраста седам година (Табела 6) износила је 96.6 ± 14.49 откуцаја у минути, при чему се у литератури наводи да је нормална вредност за децу узраста седам година 92 откуцаја у минути (Ђурашковић, 2009). Вредност VO_{2max} за узраст седам година износи 43.29 ml/kg/min што је нешто мања вредност од оне која се наводи у досадашњим истраживањима (око 50 ml/kg/min)

(Rowland, 2007). Забележене високе вредности HR у оптерећењу код гојазних испитаница могу бити објашњене недовољном адаптираношћу организма на физичку активност.

Код осмогодишњих девојчица RHR износи 94.88 ± 13.78 откуцаја у минути (Табела 10), што је више од норматива наведених у литератури. За узраст осам година просечна вредност пулса нормално ухрањене деце износи 90 откуцаја у минути (Ђурашковић, 2009), односно гојазни испитаници имају скоро пет откуцаја веће вредности пулса у миру. Вредност VO_{2max} за узраст осам година износи 41.03 ml/kg/min , што је мање и од просечне вредности забележене у узрасту од седам година. Вредност RHR за узраст девет година (Табела 14) износи 98.59 ± 7.54 откуцаја у минути, што је за 10 откуцаја више од норматива наведених у литератури (Ђурашковић, 2009). Вредност VO_{2max} за узраст девет година износи 40.05 ml/kg/min , још мање него у претходним узрастима. RHR за узраст десет година (Табела 18) износи 98.79 ± 9.41 откуцаја у минути, што је скоро 13 откуцаја више од норматива за нормално ухрањену децу наведених у литератури (Ђурашковић, 2009). Вредност VO_{2max} за узраст девет година износи 39.97 ml/kg/min , што је најнижа вредност, али у складу са досадашњим истраживањима у којима се наводи да се вредности VO_{2max} смањују до 20% између 8. и 13. године (Rowland, 2007).

Вредности ПЗИ за узраст седам година (Табела 6) износе $39.54 \pm 14.34 \text{ cm}$, за узраст осам година (Табела 10) забележена је вредност $45.07 \pm 15.99 \text{ cm}$, за узраст девет година (Табела 14) забележена је вредност $50.36 \pm 19.46 \text{ cm}$, док је за узраст десет година остварена даљина у ПЗИ тесту износи $58.83 \pm 15.29 \text{ cm}$. Експлозивна снага руку је код девојчица већа у узрасту седам година, док већ у узрасту од осам година дечаки бележе боље резултате, при чему се разлика између дечака и девојчица повећава.

Експлозивна снагу ногу код девојчица, мерена Абалаковим тестом, износи $14.60 \pm 4.12 \text{ cm}$, $16.44 \pm 4.52 \text{ cm}$, $17.64 \pm 4.79 \text{ cm}$ и $18.50 \pm 5.01 \text{ cm}$ за узрасте седам, осам, девет и десет година, респективно. У истраживању Moliner-Urdiales et al. (2009), које је за узорак испитаника имало нешто старије девојчице различитог степена ухрањености (просечна старост 14.8 ± 1.1 година), наводи се да је просечна остварена висина мерена Абалаковим тестом 23.8 ± 5.0 . Имајући у виду годишњи прираст у експлозивној снази мереној Абалаковим тестом, који је у четворогодишњем периоду износио 4 cm, може

се посредно закључити да гојазне испитанице имају приближну експлозивну снагу као и њихове нормално ухрањене вршњакиње.

Резултати приказани у Табели 6 показују да гојазне девојчице узраста седам година остварују време од 5,43 s приликом трчања на раздаљини од 20 m. У таблицама које су након лонгитудиналног истраживања објавили Бала и сарадници (Bala et al., 2007) наводи се да просечна брзина трчања код нормално ухрањених седмогодишњих девојчица (6.5 – 7.5 година) износи 5.07 s. Резултати приказани у Табели 10 показују да гојазне девојчице узраста осам година остварују време од 5,05 s, док просечна брзина трчања нормално ухрањене деце (7.5 – 8.5 година) на дистанци 20 m износи 4.64 s (Bala et al., 2007). Резултати приказани у Табели 14 показују да гојазне девојчице узраста девет година остварују време од 5.03 s, док просечна брзина трчања нормално ухрањене деце (8.5 – 9.5 година) на дистанци 20 m износи 4.54 s (Bala et al., 2007). Резултати приказани у Табели 18 показују да гојазне девојчице узраста десет година остварују време од 4.96 s, док просечна брзина трчања нормално ухрањене деце (9.5 – 10.5 година) на дистанци 20 m износи 4.29 s (Bala et al., 2007).

У резултатима истраживања приказаним у табелама (Табеле 6, 10, 14 и 18) вредности у тесту тапинг руком за девојчице износе 21.65 ± 3.76 за узраст седам година, 25.80 ± 3.95 за узраст осам година, 26.27 ± 4.85 за узраст девет година и 28.17 ± 5.82 за узраст десет година. Вредности у узорку гојазних девојчица су више од формираних норматива за нормално ухрањене девојчице (Bala et al., 2007) и других досадашњих истраживања која су за субјекте истраживања имала девојчице различитог степена ухрањености (Гајевић, 2009). Према ауторима Bala et al., (2007), дескриптивни статистици за моторичку варијаблу тапинг руком код девојчица за узрасте 6.5–7.5, 7.5–8.5, 8.5–9.5 и 9.5–10.5 година износе 17.5, 19.2, 21.6 и 24.0, респективно. Резултати показују да гојазне испитанице млађег школског узраста имају добру брзину фреквентних покрета, на коју гојазност не утиче.

Флексибилност код девојчица, изражена тестом претклон на клупи (Табеле 6, 10, 14 и 18), има следеће резултате: 37.73 ± 7.36 cm за узраст седам година, 37.27 ± 10.11 cm за узраст осам година, 35.27 ± 9.50 cm за узраст девет година и 34.46 ± 6.04 cm за узраст десет година. У истраживању Lončar (2011) наводи се да су вредности истог моторичког теста, код нормално ухрањених девојчица, 26.64 cm за узраст седам година, 23.86 cm за узраст осам година, 25.71 cm за узраст девет година и 22.60 cm за

узраст десет година. Упоредивањем резултата може се закључити да су гојазне девојчице у сваком посматраном узрасту флексибилније у односу на нормално ухрањене вршњакиње, односно да повећана телесна маса, увећане циркуларне димензионалности и телесне масти не утичу негативно на овај фитнес параметар. Овакви налази су у складу са појединим досадашњим истраживањима (Chen et al., 2007; Aires et al., 2010; Ceschia et al., 2016)

Анализом резултата дескриптивне статистике (Табеле 5 – 20) може се генерално закључити да фитнес параметри гојазних дечака и девојчица одступају од норматива који важе за нормално ухрањену децу. Кардиореспираторни параметри се и код дечака и код девојчица у узрасту од десет година највише разликују од вредности које бележе нормално ухрањена деца.

Експлозивна снага руку је код девојчица већа у узрасту од седам година, док већ у узрасту од осам година дечаци бележе боље резултате. Упоредивањем резултата истраживања (Табеле 5–20) са доступним истраживањима може се посредно закључити да испитанице имају приближну експлозивну снагу као и њихове нормално ухрањене вршњакиње, док гојазни дечаци имају слабију експлозивну снагу доњих екстремитета у односу на нормално ухрањене вршњаке.

Тестови за процену брзине трчања и брзине фреквентних покрета указују да гојазност утиче само на брзину код које постоји дислокација целог тела у простору, што је више пута доказано у досадашњој литератури (Boileau & Lohman, 1977; Malina, 1992; Houtkooper & Going, 1994).

Упоредивањем резултата истраживања (Табеле 5–20) са доступним истраживањима рађеним по истој методологији може се закључити да су гојазна деца, у узрасту седам, осам, девет и десет година, флексибилнија у односу на нормално ухрањене вршњаке.



Када говоримо о стандардима раста и ухрањености деце, требало би напоменути да је после треће године па до почетка пубертета, брзина раста код нормално ухрањене деце углавном уједначена и износи од 5 до 7.5 cm, док је прираст телесне масе 2 до 3 kg за годину дана (Спасојевић, 2004). Таблице са референтним вредностима америчког Центра за здравствену статистику (NCHS, 2000) показују да је просечни прираст

телесне висине за дечаке 6.10 cm, 5.70 cm, 5.30 cm и 4.90 cm годишње (за узраст седам, осам, девет и десет година, респективно), а за девојчице 6.0 cm, 5.60 cm, 5.10 cm и 4.90 cm (за узраст седам, осам, девет и десет година, респективно). Резултати истраживања (Табеле 6, 8, 10 и 12) указују да је код гојазне деце прираст телесне висине другачији у односу на нормативе за нормално ухрањену децу. Телесна висина је код дечака увећана за 7.8 cm (између седам и осам година), 3.01 cm (између осам и девет година), и 8.08 cm (између девет и десет година). Код девојчица је телесна висина расла за 8.11 cm, 8.99 cm, 2.77 cm (између седам и осам, осам и девет, девет и десет година, респективно). Девојчице су у периоду од девете до десете године порасле за 2.77 cm, што је значајно мање него у ранијим узрастима.

Код гојазних дечака такође се уочава да је пораст телесне висине нешто мањи у периоду од осме до девете године, док је пораст телесне масе, на годишњем нивоу, знатно већи од оптималног (износио од 4 до 10 kg по години). У групи гојазних девојчица запажа се да је пораст телесне висине нешто изнад просека (између узраста седам и осам, као и осам и девет година). Када је пораст телесне масе у питању, запажају се видно веће вредности (од 4 до 11 kg по години). У односу на постављене норме и стандарде раста и развоја, може се закључити да код гојазних испитаника постоји одступање у порасту телесне висине и масе тела на годишњем нивоу.

8.1.1 Разлике у фитнес параметрима између група

Анализом резултата разлика у фитнес параметрима између група дечака (Табела 23) закључује се да статистички значајна међугрупна разлика код варијабле RHR и HR у оптерећењу не постоји. Код варијабле VO_{2max} постоји статистички значајна разлика између посматраних узраста, осим између дечака старости девет и десет година (Табела 27).

Код девојчица не постоји статистички значајна међугрупна разлика код срчане фреквенце у миру, док код срчане фреквенце у оптерећењу постоји (Табела 29), осим између узраста седам и осам, као и девет и десет година. Код варијабле VO_{2max} статистички значајна разлика постоји између група седам година и свих осталих узрасних категорија.

Разлике између старосних група гојазних дечака, у варијаблама за процену експлозивне снаге горњих и доњих екстремитета, указују да постоји статистички значајна разлика између посматраних група. Изузетак је једино варијабла за процену експлозивне снаге ногу (Абалаков тест), где не постоји статистички значајна разлика између група испитаника старости седам и осам и девет и десет година. Према истраживању Viru, Loko, Volver, Laaneots, Karelson et al. (1998), сензибилна фаза у развоју експлозивне снаге код дечака траје од седме до девете године. Изостанак статистички значајне разлике у експлозивној снази испитаника може се објаснити интензивним променама у посматраном узрасту које доприносе уједначавању резултата између посматраних група.

Код девојчица, тестови за процену експлозивне снаге горњих и доњих екстремитета резултирали су вредностима које указују да постоји статистички значајна разлика између узраста седам година и свих осталих узраста (Табела 29), односно, деца узраста седам година имају знатно мању експлозивну снагу екстремитета у односу на старије испитанике (варијабле Абалаков тест и ПЗИ). Сензибилна фазу у развоју експлозивне снаге код девојчица траје од пете до осме године (Viru et al., 1998).

Варијабле за процену фреквенције покрета код дечака указују да постоји статистички значајна разлика код свих упоређених узрасних група, као и код

варијабле за процену брзине трчања, где једино не постоји статистички значајна разлика између узраста осам и девет година. Сензибилна фаза у развоју брзине код нормално ухрањених испитаника (Virus et al., 1998) траје приближно од седме до девете године, односно поклапа се са узрастима гојазних испитаника код којих не постоји статистички значајна међугрупна разлика. Варијабле за процену брзине (фреквенције покрета и брзине трчања) код девојчица указују да постоји статистички значајна разлика код свих упоређених старосних група, осим између група узраста осам и девет година (варијабла трчање 20 m). Код теста за процену фреквенције покрета уочава се да постоји статистички значајна разлика између деце узраста седам година и деце осталих узраста. Према досадашњим истраживањима, највећи прираст брзине фреквентних покрета код нормално ухрањене деце догађа се између 8 и 12. године (Нићин, 2000). Може се закључити да је кривуља развоја фреквенције покрета слична код нормално ухрањене и гојазне деце, односно да постоји разлика између узраста седам година и свих старосних група након 8 година, када се ова способност значајно побољшава.

Статистички значајна разлика код варијабле за процену флексибилности код дечака (претклон на клупи) постоји између група испитаника старости седам и осам, као и седам и девет година, док између осталих упоређених старосних група не постоји. Статистички значајна међугрупна разлика код варијабле за флексибилности код девојчица (претклон на клупи) не постоји (Табела 29).

8.1.2 Разлике у морфолошким карактеристикама између група

Увидом у резултате истраживања (Табела 28) може се генерално закључити да код дечака постоје статистички значајне међугрупне разлике код варијабли за процену лонгитудиналних и трансверзалних димензионалности, као и волумена и масе тела.

Код варијабле ВМІ не постоји статистички значајна разлика између седме и осме године, док код свих осталих упоређиваних група постоји. Код свих варијабли за процену лонгитудиналних и трансверзалних димензионалности постоји статистички значајна међугрупна разлика. Разлике су статистички значајне између свих група код варијабле телесна маса. Код варијабли за процену волумена тела и кожных набора уочава се да не постоји статистички значајна разлика између узраста седам и осам година. Сличне налазе наводе Рејџић & Малацко (2005), према којима су најмање вредности кожных набора надлактице, код дечака и код девојчица, у другом разреду основне школе. Поткожно масно ткиво код дечака почиње да се развија након осме године, тако да су разлике између узраста седам и осам година занемарљиве. Код варијабли за процену поткожних телесних масти (кожни набори) у највећем броју случајева не постоји статистички значајна разлика у односу на узраст испитаника.

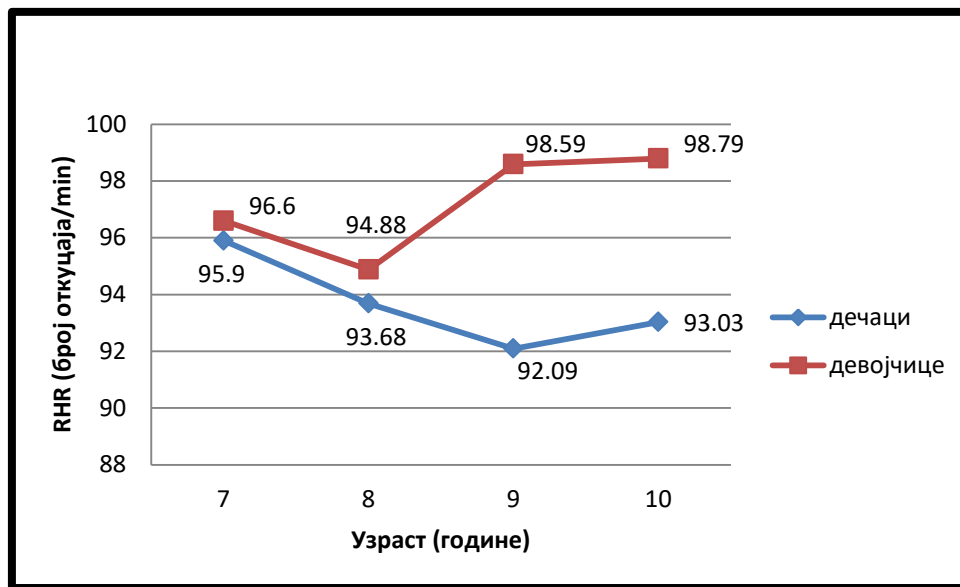
Код девојчица такође постоји статистички значајна разлика између узрасних група код мера лонгитудиналних и трансверзалних димензионалности. Изузетак је узрасна група од 9 до 10 година, где не постоји статистички значајна међугрупна разлика код мера лонгитудиналних и трансверзалних димензионалности. Телесна маса гојазних испитаница се статистички значајно разликује с узрастом. Варијабла обим грудног коша има статистички значајне међугрупне разлике између свих група, док варијабле обим трбуха и обим натколенице нема статистички значајних разлика између узраста девет и десет година. Код поменутог узраста нема статистички значајних разлика ни код варијабли за процену поткожног масног ткива, као ни код варијабле ВФ%.

8.2 Тренд промена

8.2.1 Тренд промена фитнес параметара дечака и девојчица

Образац раста и развоја сличан је код све деце. Међутим, постоје индивидуалне варијације које су условљене различитим факторима, тако да се особе исте календарске старости могу значајно разликовати у морфолошким карактеристикама и функционалним способностима. Најзначајнији унутрашњи фактори су наслеђе, пол, ендокрини систем и др., док су најзначајнији спољашњи фактори географско-климатски фактори, социјално економски фактори, здравствено стање, физичка активност (Ђурашковић, 2009). Раст и развој дечака и девојчица не разликује се много до почетка пубертета (Rogol, Clark, & Roemmich, 2000; Byrne & Hills, 2007; Bala, & Popović, 2007; Matić, 2008; Popović, 2008, Halaši, 2011).

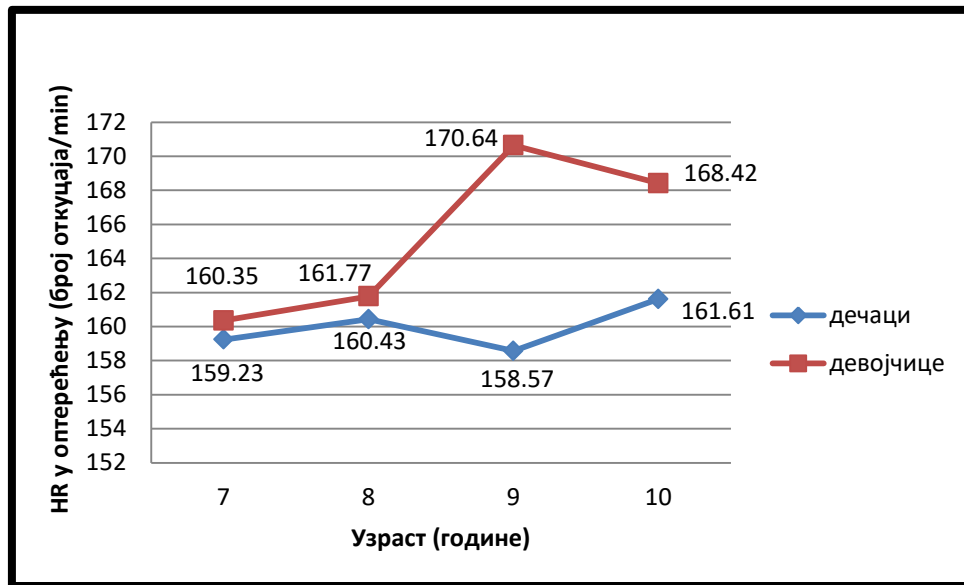
Моторичке способности, које заједно са моторичким навикама чине тзв. јединство моторике (Popović, Cvetković, & Grujičić, 2006) развијају се интензивно у предшколском узрасту (од треће до седме године) и тада се на њих може повољно утицати. Други аутори наводе да период до ког би требало извршити највећи утицај на развој моторичких и функционалних способности, односно фитнес параметара, траје чак до девете године живота (Katić et al., 1997). Фитнес параметри се развијају по одређеним законитостима, при чему постоје периоди у којима се они интензивно мењају. Графикони 5–12 приказују тренд промена фитнес параметара гојазне деце.



Графикон 5. Тренд промена RHR

Код дечака је тренд HR миру негативан између седме и девете године, а након тога бележи позитиван раст. На основу резултата може се закључити да је тренд промена срчане фреквенце у миру код гојазних дечака негативан, односно број откуцаја срца се смањује између седме и десете године, што је у оквирима физиолошких принципа, односно важи и за нормално ухрањену децу.

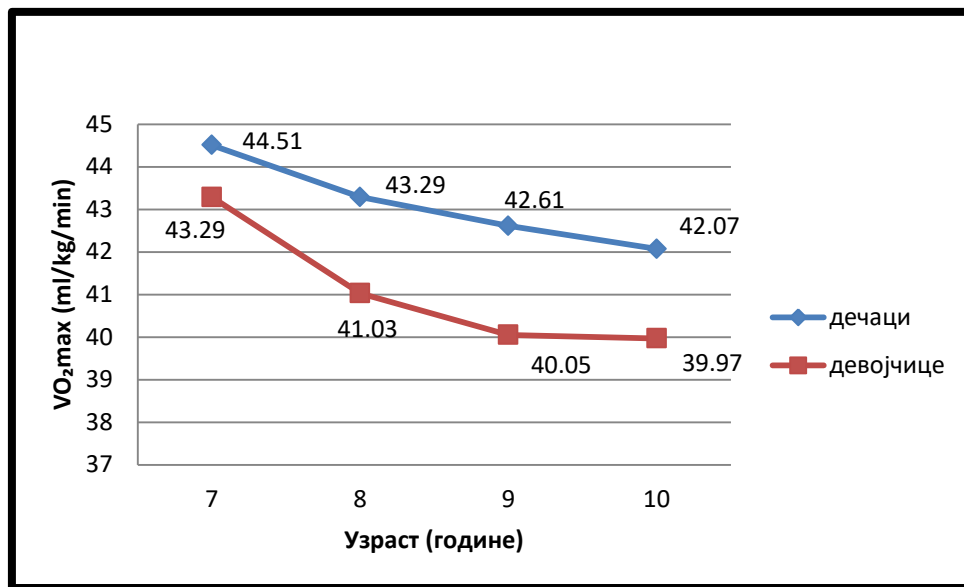
Анализом приказаних резултата (Графикон 5), уочава се да вредности срчане фреквенце у миру код девојчица имају негативан тренд између седме и осме године, а након тога тренд бележи позитиван раст. Вредност пулса у миру у седмој години износи 96.6, док у десетој износи 98.8 откуцаја у минуту. Није забележен негативан раст срчане фреквенце, односно, иста не бележи значајније физиолошко смањење. Резултати приказани на Графикону 5 указују да су вредности срчане фреквенце од седме до десете године повећане за 2 откуцаја у минуту, па се закључује да је тренд промена варијабле RHR позитиван и дисконтинуиран и да одступа од физиолошке криве развоја. Одступање од нормалне криве развоја може се приписати гојазности, али и неким ограничењима студије, као што је величина узорка. Стресогена реакција испитаница током тестирања такође би могла да убрза срчану фреквенцу.



Графикон 6. Тренд промена HR у оптерећењу

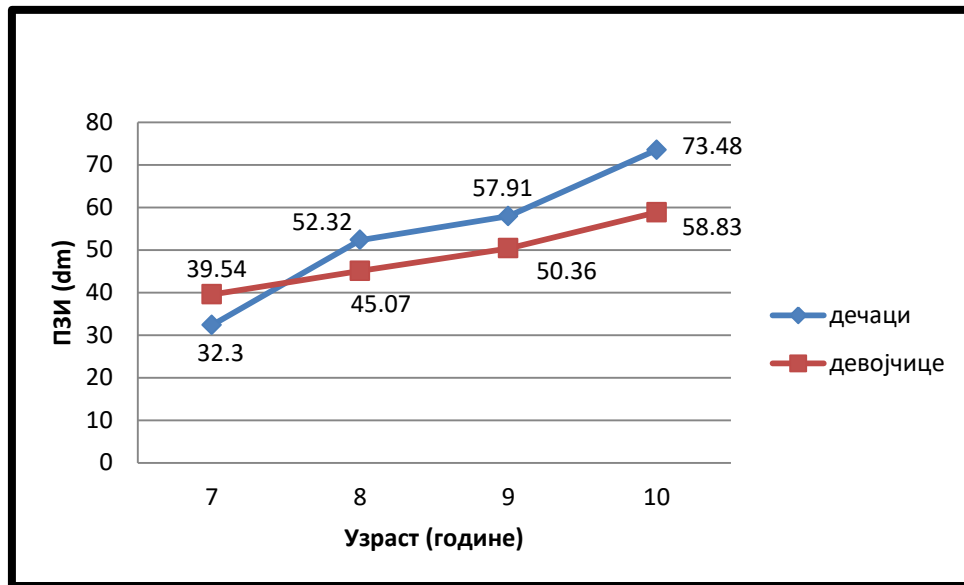
Вредности пулса у оптерећењу код дечака (Графикон 6) имају позитиван тренд између седме и осме године, негативан између осме и девете године, а између девете и десете године тренд је опет позитиван.

Вредности пулса у оптерећењу код девојчица (Графикон 6) имају позитиван тренд између седме и девете године, а између девете и десете године тренд је негативан. Срчана фреквенца у оптерећењу показује у којој мери је организам детета адаптиран на физички напор и у директној је вези са физичком активношћу. Резултати истраживања индиректно могу да указују да су гојазне девојчице узраста од седме до девете године физички неактивне, односно недовољно адаптиране на физичку активност.



Графикон 7. Тренд промена $VO_2\max$

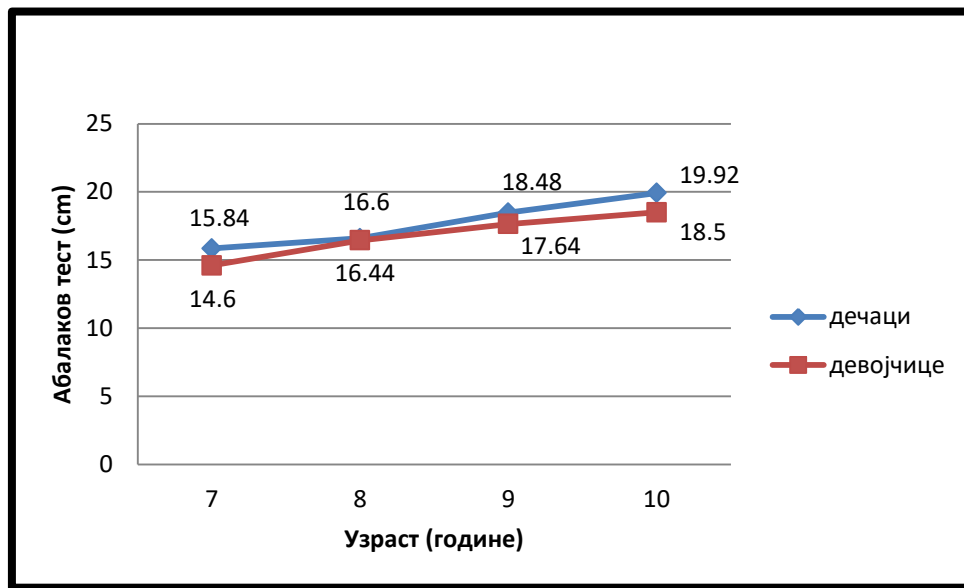
Кривуља $VO_2\max$ приказана на Графикону 7, има негативан и континуиран тренд раста код дечака и код девојчица. Повећање максималне потрошње кисеоника је условљено растом телесних димензија, посебно димензија срца, плућа и скелетних мишића, док је повећани прираст телесних масти одговоран за смањење вредности $VO_2\max$. Резултати приказани на графикону указују да се вредности варијабле $VO_2\max$ код гојазне деце смањују за ~ 3 ml/kg/min између седме и десете године, што је у сагласности са другим истраживањима (Pereira et al., 2011). Резултати приказани у Табелама 5 и 17 показују да су вредности $VO_2\max$ код гојазних дечака, између седме и десете године, смањене за 2.44 ml/kg/min. Код гојазних девојчица уочава се израженији негативни тренд раста, који износи -3.32 ml/kg/min, што је у сагласности са досадашњим резултатима истраживања (Rowland, 2007).



Графикон 8. Тренд промена експлозивне снаге горњих екстремитета

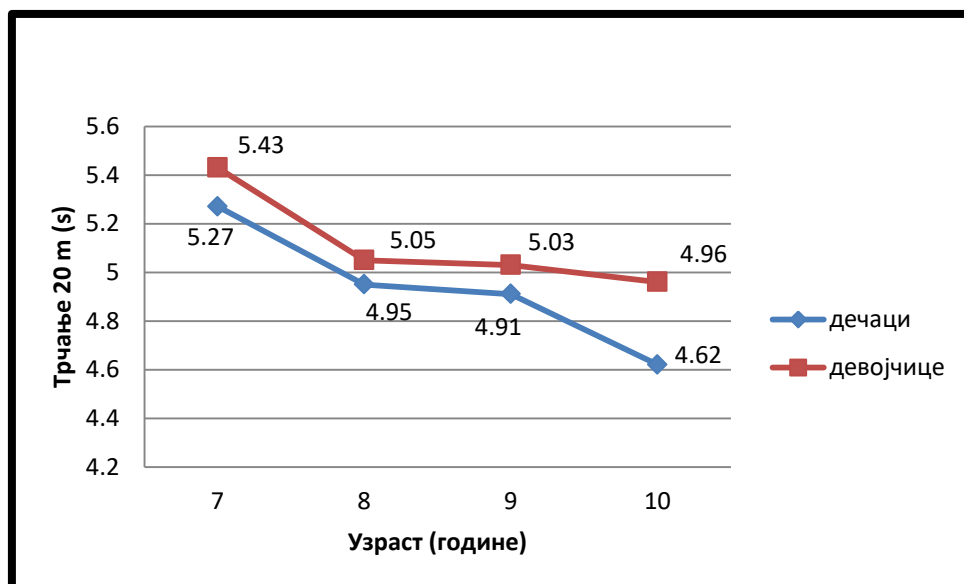
Тренд промена експлозивне снаге руку и раменог појаса континуитран је и позитиван. Постигнута даљина у бацању медицинке, биомеханички посматрано, зависи од мера лонгитудиналних димензионалности, односно телесне висине и дужине руку испитаника. Пораст у телесној висини и другим мерама лонгитудиналних димензионалности, као и увећање мишићне масе које почиње да се јавља код дечака у овом узрасту (Weber, et al., 2012), доприноси бољим резултатима у тесту за процену експлозивне снаге.

Код девојчица је тренд промена експлозивне снаге руку и раменог појаса уједначен и готово линеаран. У десетој години забележене су веће вредности код дечака у варијабли ПЗИ, иако су у седмој години девојчице имале већу снагу руку и раменог појаса.



Графикон 9. Тренд промена експлозивне снаге доњих екстремитета

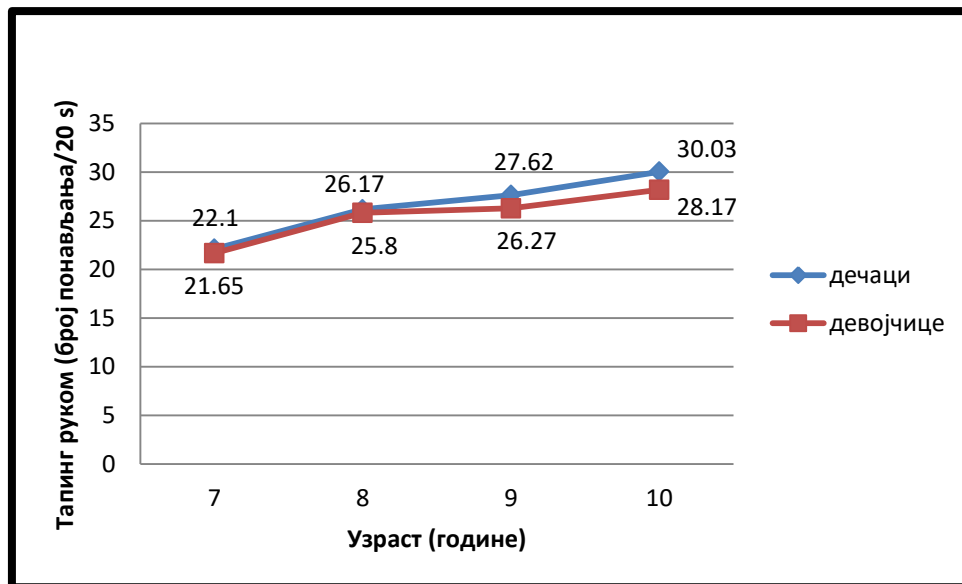
Тренд промена експлозивне снаге ногу уједначен је код оба пола, позитиван је и готово линеаран. Код дечака се снага линеарно увећава кроз период детињства, све до 13-14. године, када се развој ове способности интензивира.



Графикон 10. Тренд промена брзине трчања

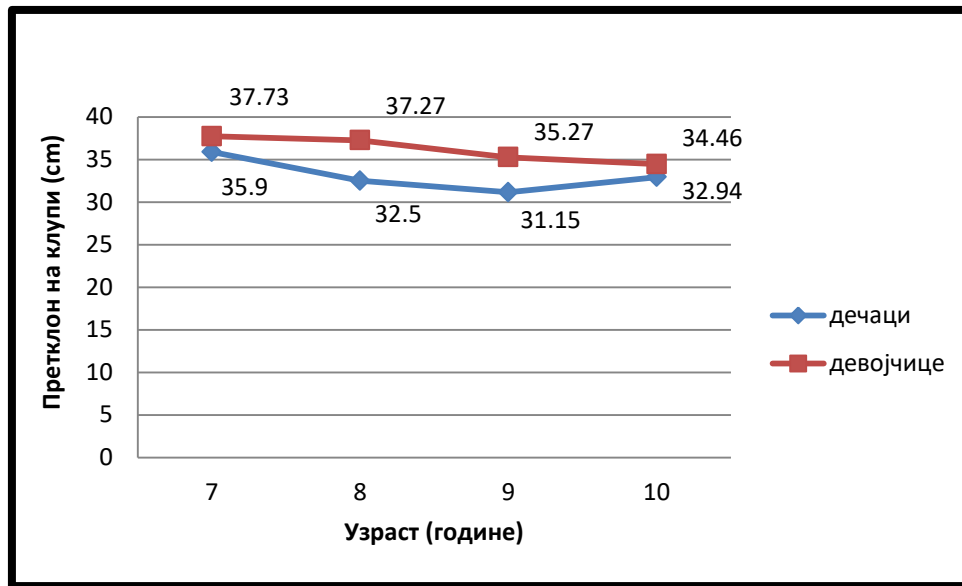
Код девојчица је позитиван линеарни тренд у развоју снаге заступљен у детињству и адолесценцији, све до 16-17 година, без јасних доказа фазе убрзаног развоја као код дечака (Thomas & French, 1985).

Тренд промена брзине трчања гојазних дечака и девојчица бележи негативан раст. У интервалу од седме до осме године, код оба пола се уочава значајније повећање брзине, затим од осме до девете године промена брзине стагнира, да би између девете и десете године опет дошло до значајније промене у брзини трчања. Код дечака се бележи значајнији пораст брзине трчања него код девојчица.



Графикон 11. Тренд промена брзине фреквентних покрета

Тренд промена брзине алтернативних покрета је позитиван и сличан код дечака и код девојчица. Разлике у брзини фреквентних покрета између дечака и девојчица почињу да се уочавају у узрасту од девет година, да би у узрасту од десет година биле још уочљивије. У наведеном узрасту дечаци постижу боље резултате за готово две мерне јединице.



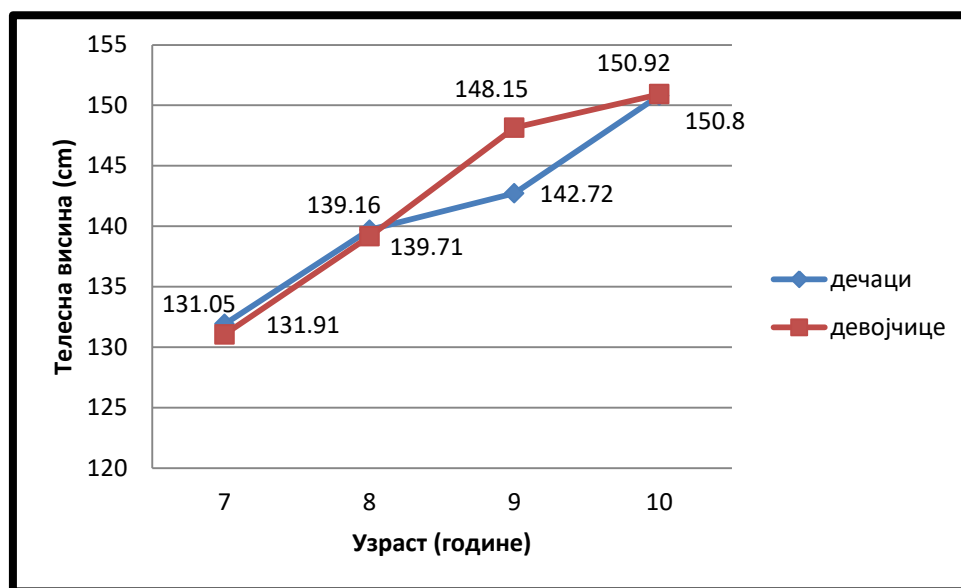
Графикон 12. Тренд промена флексибилности

Резултати приказани на Графикону 12 показују да се флексибилност и код дечака и код девојчица смањује у периоду од седме до десете године. Смањена флексибилност се може приписати повећаним вредностима кожных набора (Matton et al., 2006). Девојчице су флексибилније у односу на дечаке, што је протврђено у досадашњим истраживањима (Bala, 1981; Gallahue & Ozmun, 1998; Malacko, Stanković, Doder, & Rejčić, 2015), при чему се највећа разлика у флексибилности у односу на пол испитаника јавља у осмој години.

Истраживања углавном показују да је тренд развоја великог броја фитнес параметара и моторичких способности линеаран од предшколског узраста, па до почетка пубертета, како код дечака, тако и код девојчица (Bala, Jakšić, & Popović, 2009). Сматра се да је тренд развоја моторичких способности код дечака интензивнији него код девојчица. Истраживања која су за испитанике имала гојазну децу млађег школског узраста, указивала су да развој фитнес параметара и моторичких способности код гојазне деце касни у односу развој нормално ухрањене деце (Mota et al., 2002; Graf et al., 2004).

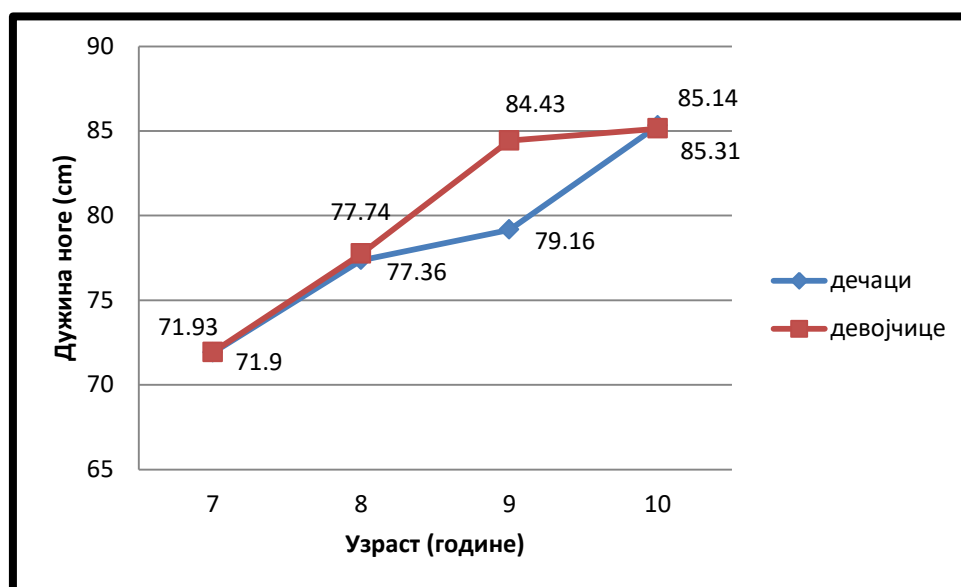
8.2.2 Тренд промена морфолошких карактеристика дечака и девојчица

Анализом графика (Графикони 13-18) уочава се да је тренд промена мера лонгитудиналних и трансверзалних димензионалности гојазних дечака и девојчица позитиван и континуиран. У истраживању Бале и сарадника (Bala, Jakšić & Popović, 2009) раст и развој антропометријских карактеристика нормално ухрањених дечака узраста од четири до девет година је континуиран. Резултати истраживања која су за циљ имала праћење раста и развоја нормално ухрањене деце млађег школског узраста указују на линеаран раст лонгитудиналне димензионалности скелета, односно континуирани раст у волуминозности и маси тела, док се пораст у параметрима поткожног масног ткива одвија дисконтинуирано (Popović, 2008; Đorđević, Živković, Randelović, Pantelić, & Mitrović, 2017). Према истраживању тренда промена морфомоторичког статуса нормално ухрањених девојчица узраста од седам до десет година Đorđević et al., (2017), у поређењу са нормално ухрањеним девојчицама истог узраста, гојазне испитанице имају квантитативно веће вредности у свим параметрима морфолошких карактеристика. У истраживању Prskalo et al. (2015) наводи се да гојазне девојчице које похађају први и други разред основне школе имају 18% више телесне масти у односу на нормално ухрањене девојчице истог узраста. У истом истраживању наводи се да су гојазне девојчице, које похађају трећи и четврти разред основне школе, статистички значајно више у односу на нормално ухрањене хронолошке вршњакиње. Овакви резултати су потврђени и у другим истраживањима (Živković, Đorđević, Randjelović, & Vjelaković, 2017). Поред веће масе и циркуларне димензионалности тела, као и поткожног масног ткива, гојазне испитанице имају и веће мере у лонгитудиналним и трансверзалним параметрима. Мере наведених димензионалности зависе од раста костију у дужину, односно масна компонента телесне композиције не учествује у дефинисању ових мера. Тренд промена морфолошких карактеристика гојазне деце је већи у односу на нормално ухрањену децу. Већина морфолошких карактеристика, с изузетком поткожног масног ткива, прати својим променама опште кривуље раста и развоја, како код дечака, тако и код девојчица.

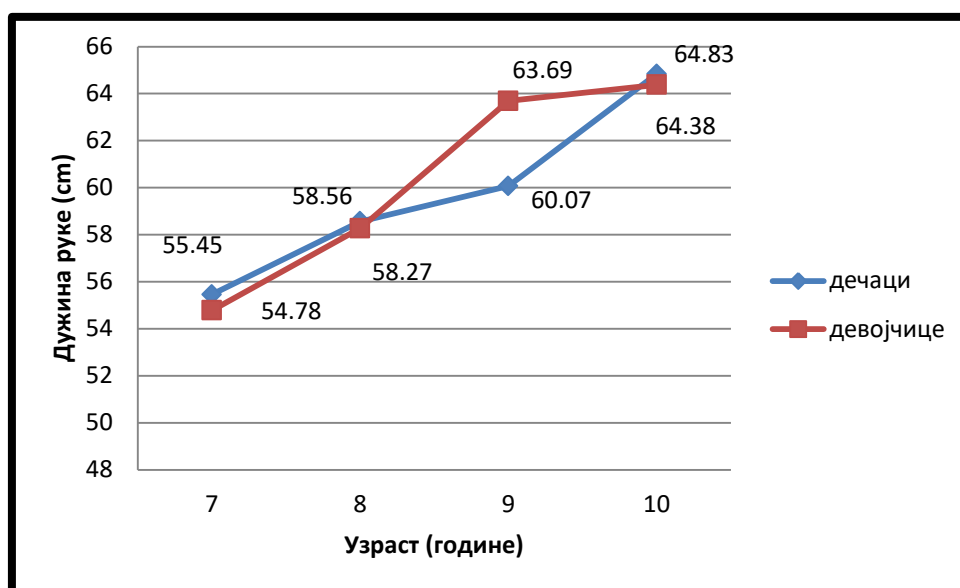


Графикон 13. Тренд промена телесне висине

Разлике између дечака и девојчица у већини мерених морфолошких карактеристика (телесна висина, телесна тежина, седећа висина, дужину ногу, ширина кукова, ширина рамена, итд.) готово су безначајне све до почетка пубертета (Malina & Bouchard, 1991; Bobić, Nimčević, & Bobić, 2008;). Овакви налази су у највише складу са резултатима приказаним у табелама (Табеле 19, 20, 21, 24 и 25).

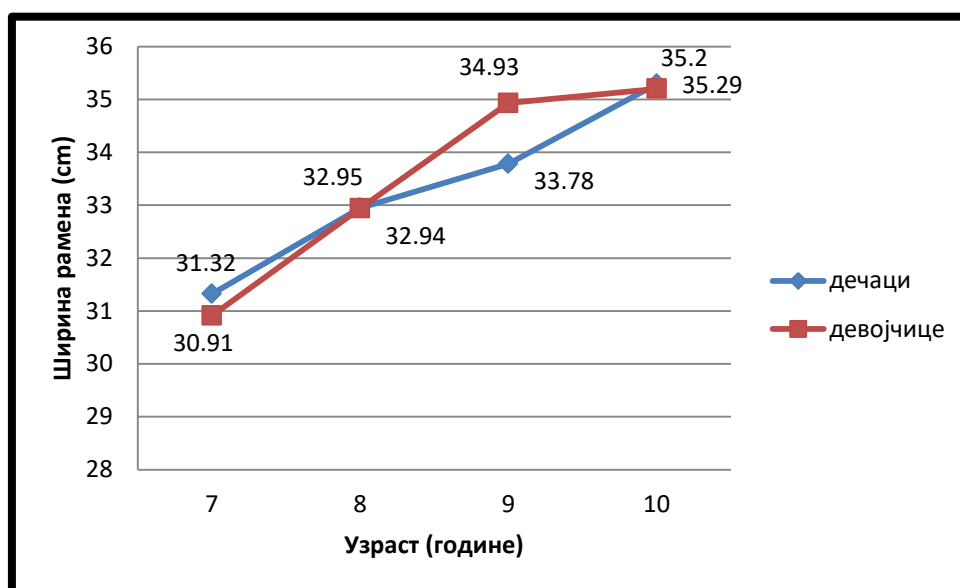


Графикон 14. Тренд промена лонгитудиналних димензионалности – дужина ноге



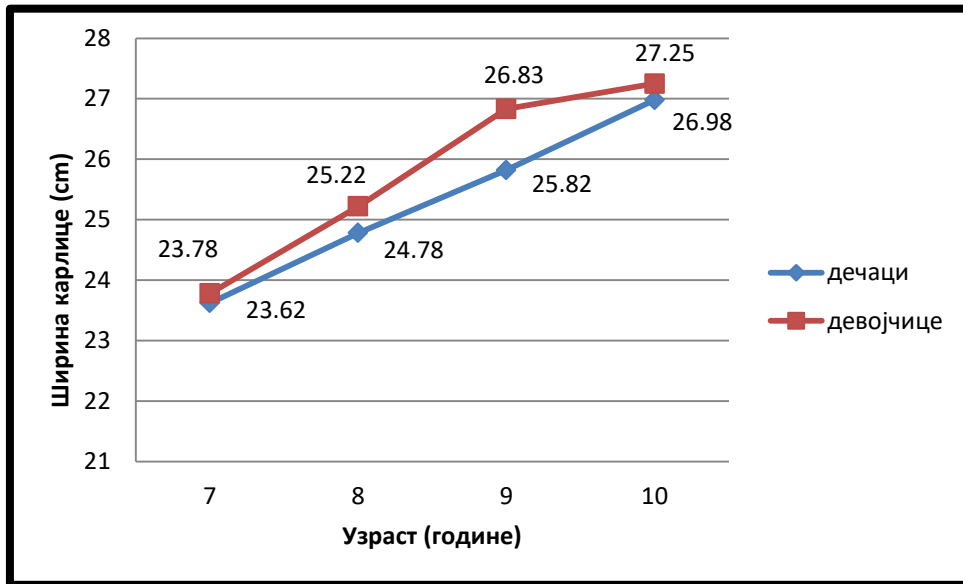
Графикон 15. Тренд промена лонгитудиналних димензионалности – дужина руке

Код гојазних девојчица се уочава уједначен раст лонгитудиналних мера од седме до девете године, а потом успоравање раста од девете до десете године. Код дечака се најмањи прираст код наведених мера бележи између осме и девете године, након чега се поново запажа убрзани раст. Резултати приказани на графикону (Графикон 15) указују да дечаци у узрасту седам, осам и десет година имају дуже руке него девојчице.

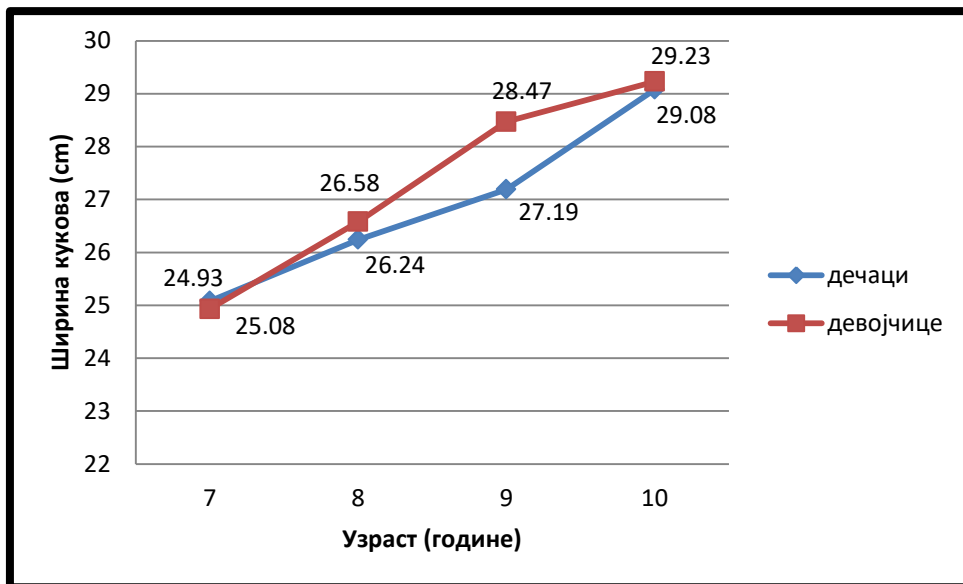


Графикон 16. Тренд промена трансверзалних димензионалности – ширина рамена

Резултати Krsmanović, Batez & Krsmanović (2011) показују да постоји статистички значајна разлика у дужини руку код дечака и девојчица млађег школског узраста, и то у корист дечака.



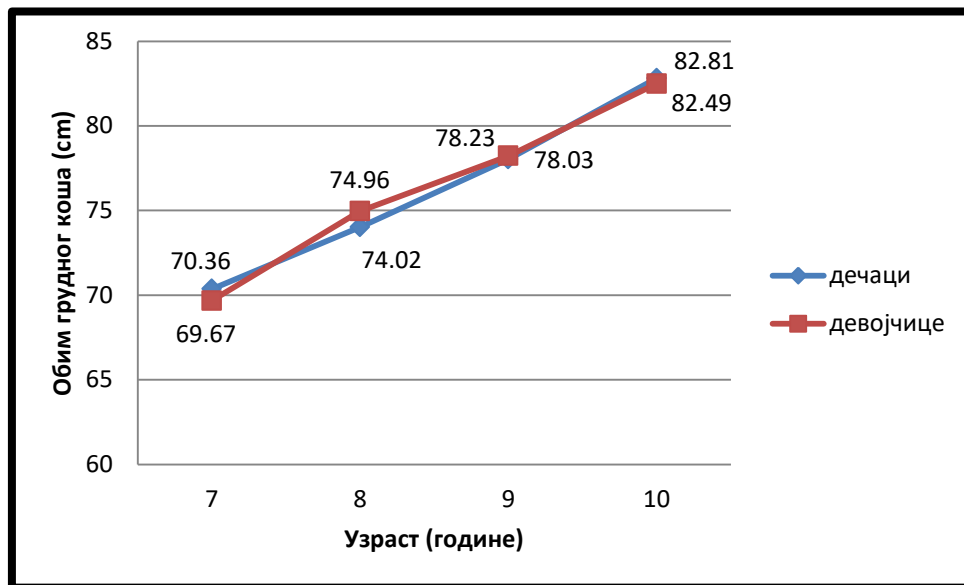
Графикон 17. Тренд промена трансверзалних димензионалности – ширина карлице



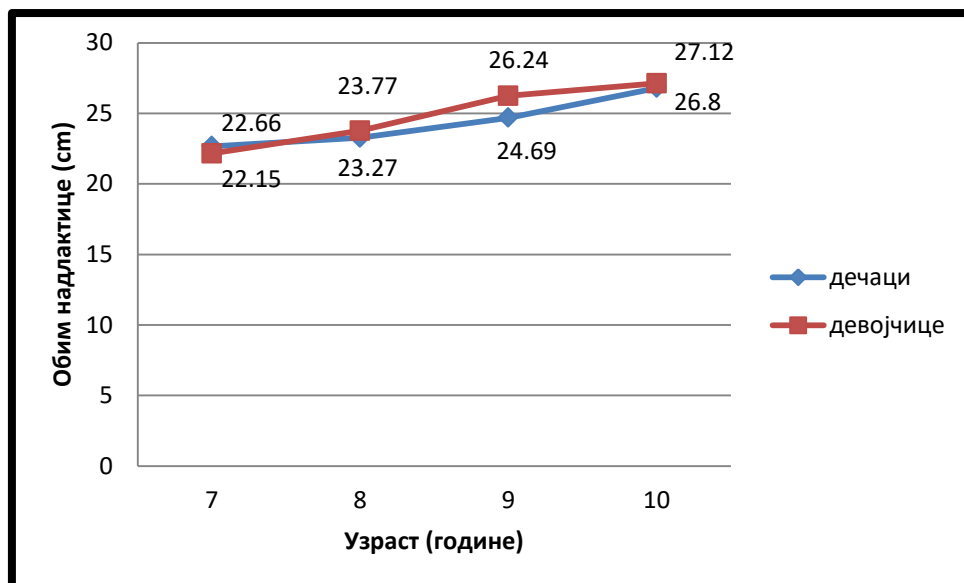
Графикон 18. Тренд промена трансверзалних димензионалности – ширина кукова

Дечаци и девојчице имају уједначене вредности лонгитудиналних мера у узрастима седам, осам и десет година. Мере трансверзалних димензионалности бележе сличан тренд раста као и мере лонгитудиналних димензионалности. Највећа разлика

између дечака и девојчица уочава се у узрасту од девет година, да би само годину дана касније та разлика била занемарљива.

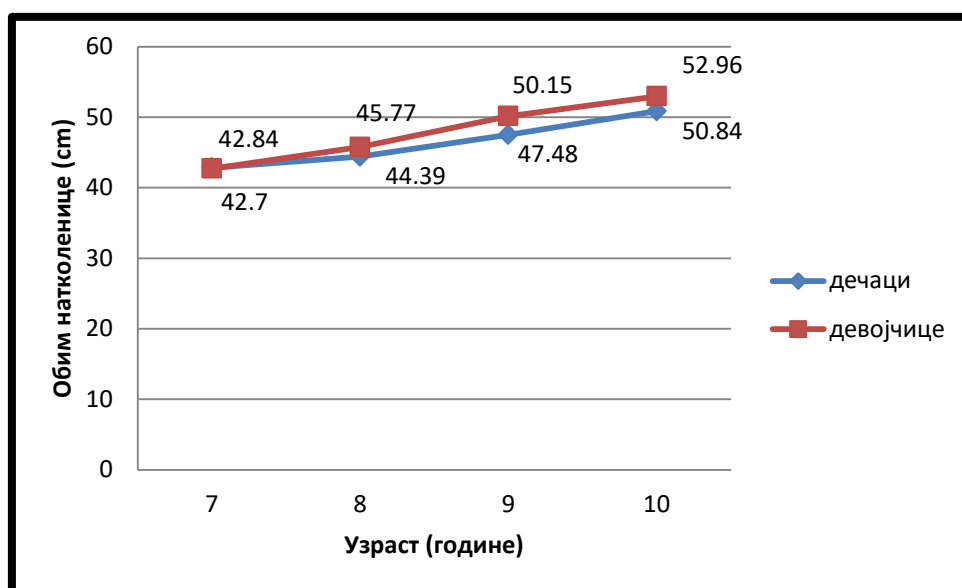


Графикон 19. Тренд промена циркуларне димензионалности – обим грудног коша

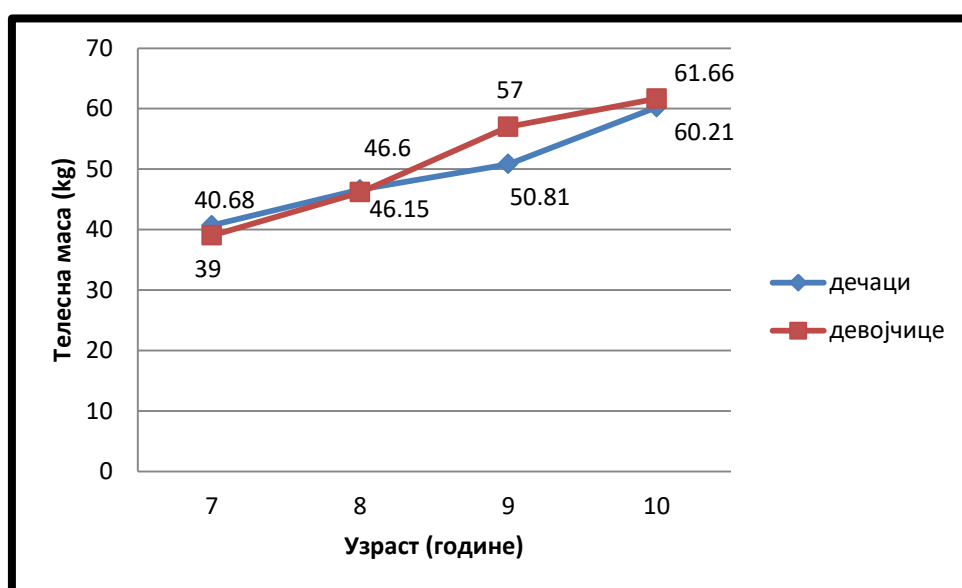


Графикон 20. Тренд промена циркуларне димензионалности – обим надлактице

Мере циркуларне димензионалности имају континуиран, позитиван и готово линеаран тренд. Вредности обима грудног коша, надлактице и натколенице имају сличну кривуљу раста код дечака и код девојчица.

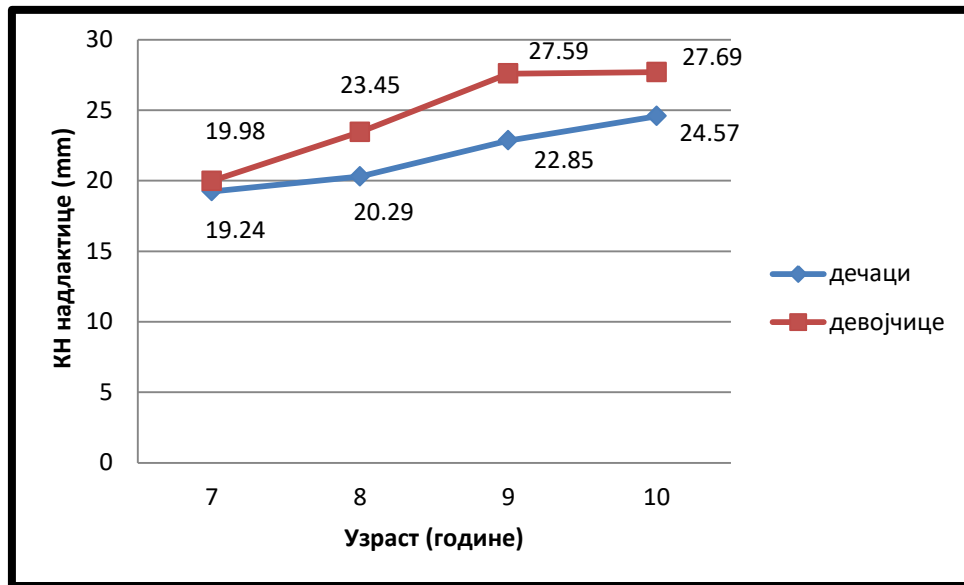


Графикон 21. Тренд промена циркуларне димензионалности – обим натколенице

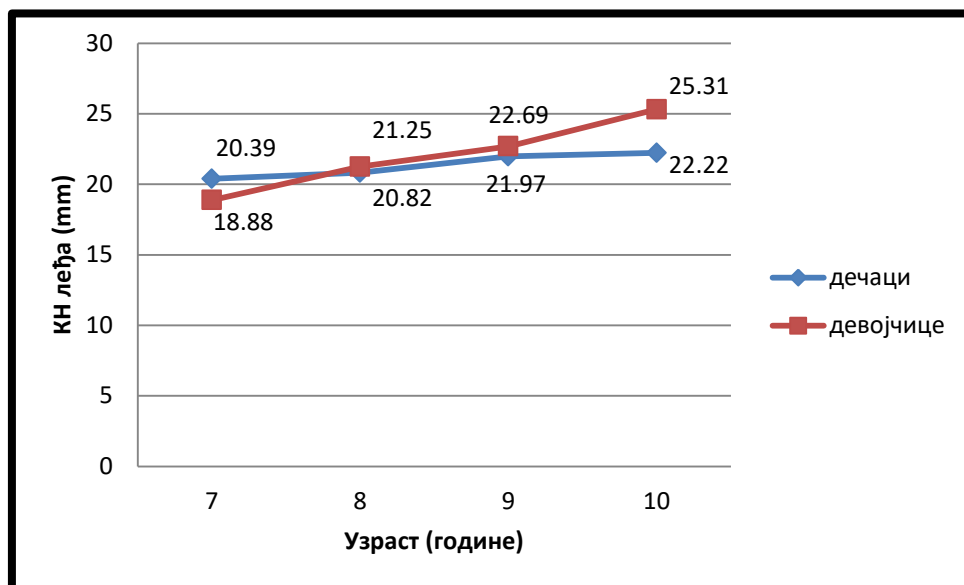


Графикон 22. Тренд промена масе тела

Резултати приказани у табелама показују да је телесна маса код дечака била увећана за 5.92 kg (између седме и осме године), 4.21 kg (између осме и девете године), и 9.4 kg (између девете и десете године). Код девојчица је телесна маса расла за 7.15 kg, 10.85 kg, 4.66 kg (између седме и осме, осме и девете, девете и десете године, респективно). Уочава се да је највећи прираст у телесној маси (9.4 kg) код дечака забележен између девете и десете године. Највећи прираст у телесној маси (10.85 kg) код девојчица је забележен између осме и девете година.

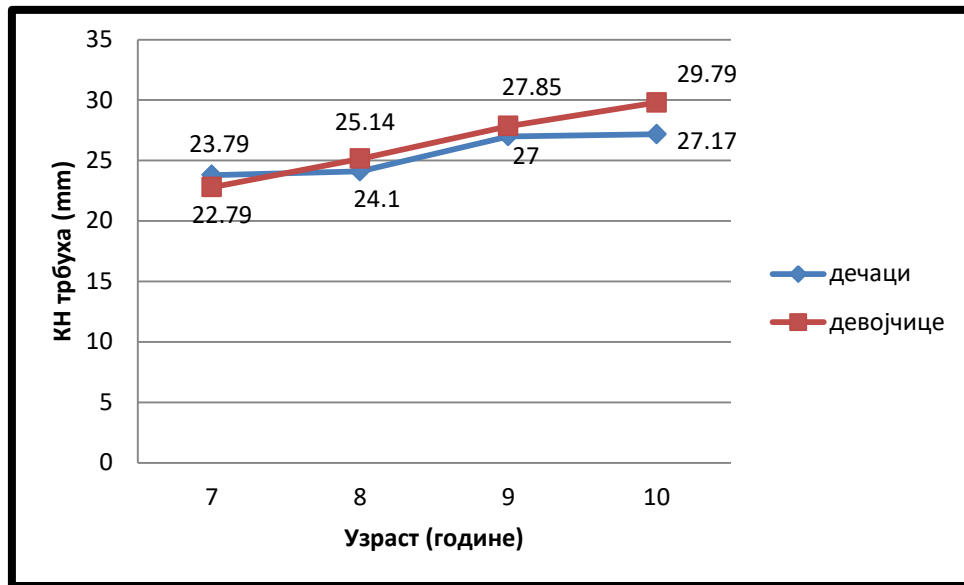


Графикон 23. Тренд промена поткожног масног ткива –
кожни набор надлактице

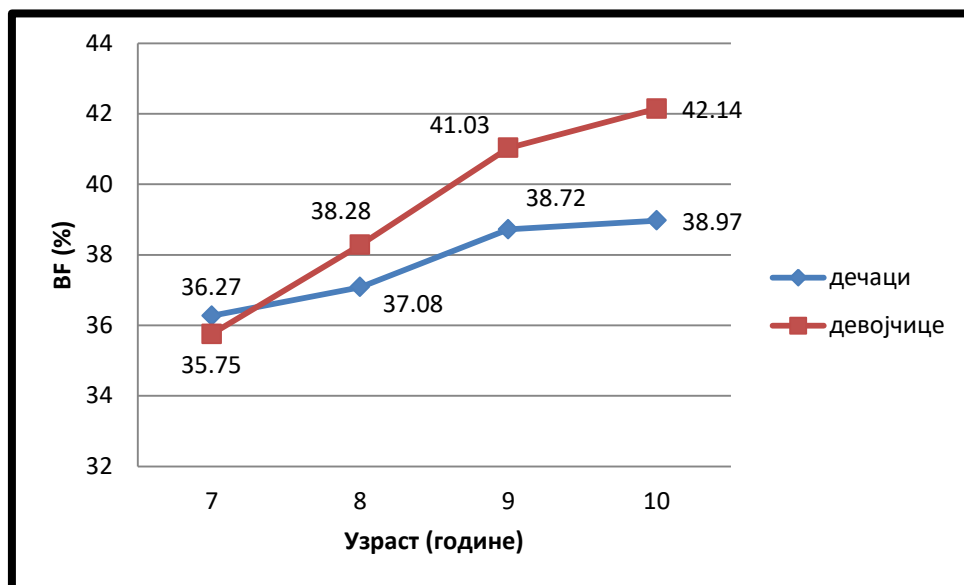


Графикон 24. Тренд промена поткожног масног ткива –
кожни набор леђа

Анализом приказаних резултата (Графикони 23, 24 и 25) закључује се да девојчице, у односу на дечаке, имају веће вредности поткожног масног ткива (кожни набор леђа и трбуха) у узрасту девет и десет година, док је кожни набор надлактице код девојчица већи у свим посматраним узрастима, што је у сагласности са досадашњим истраживањима (Živković, Randelović, Đorđević, Pantelić, & Malobabić, 2018).



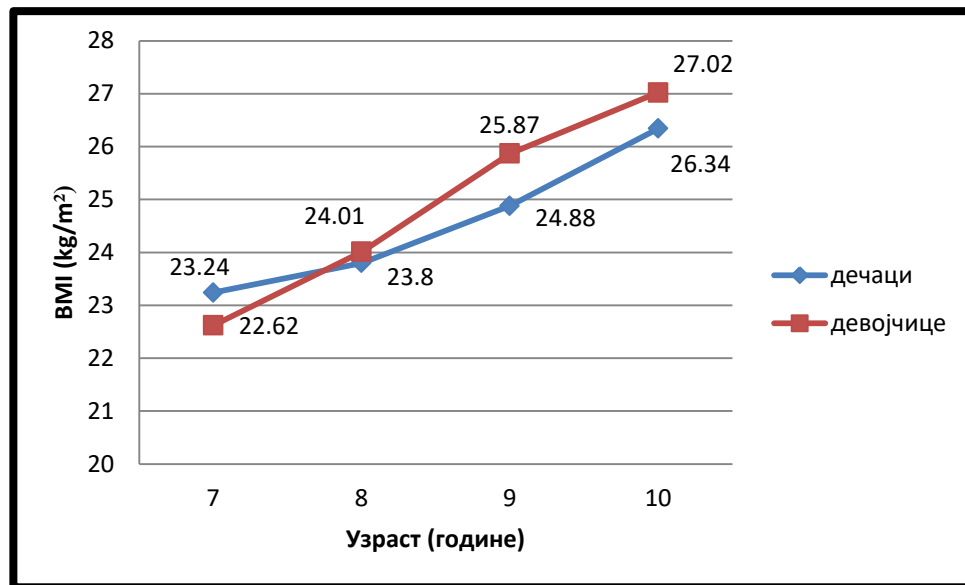
Графикон 25. Тренд промена поткожног масног ткива – кожни набор трбуха



Графикон 26. Тренд промена BF%

Прираст процента телесних масти код дечака најизразитији је између осме и девете године (Графикон 26). У овом периоду он износи готово 2%, а запажа се и изражен скок вредности кожних набора леђа и трбуха. То је у складу са другим истраживањима, у којима се наводи да се непосредно пред почетак пубертета значајно накупља поткожно масно ткиво, нарочито на горњим екстремитетима, што претходи убрзаном порасту мишићне масе (Weber et al., 2012). У истраживању Павловића (1984) у коме су испитаници били нормално ухрањена деца, наводи се да је узраст од 11

година период најинтензивнијег годишњег прираста кожног набора надлактице за дечаке.



Графикон 27. Тренд промена ВМІ

Тренд промена ВМІ гојазних дечака и девојчица је континуиран и позитиван. Гојазни дечаци и девојчице имају сличне просечне вредности ВМІ у узрасту од осам година.

Динамика раста телесне масе је слична динамици раста телесне масе нормално ухрањене деце, према којој се највећи прираст у телесној маси бележи између осме и десете године, како код девојчица, тако и код дечака (Спасојевић, 2004). Међутим, прираст у килограмима телесне масе знатно је већи од прираста код нормално ухрањене деце који износи 2-3 kg на годишњем нивоу, за оба пола. Резултати истраживања (Табеле 7, 11, 15 и 19) показују да се прираст телесне масе код дечака просечно кретао од 4.21 до 9.4 kg, а код девојчица од 4.66 до 10.85 kg.

Досадашња истраживања раста и развоја антропометријских карактеристика дечака и девојчица показују да је раст континуиран, као и да има различит варијабилитет у односу на узраст испитаника (Bala et al., 2009). Телесна маса гојазних дечака и девојчица има уједначен прираст, а ВМІ кривуља тренда раста има сличан облик. Мере волуминозности и масе тела стога, такође, имају кривуље које одговарају уједначеном прирасту телесне масе на годишњем нивоу.

Према периодизацији раста, деца млађег школског узраста пролазе кроз прву фазу успореног раста, која представља извесну припрему за период промена. У овом периоду годишњи прираст телесне висине и тежине није изражен и деца се налазе у релативно стабилној развојној фази (Medved et al., 1987). Резултати досадашњих истраживања нису потврдили статистичку значајност разлике у односу на пол у телесној висини и телесној маси, код деце млађег школског узраста, различитог степена ухрањености (Smajić, Marinković, Đorđić, Čokorilo, Gušić, & Štajer, 2017). Прву декаду живота код деце, углавном, карактерише линеаран раст, при чему је стопа процентуалног повећања мишићне масе слична и код дечака и код девојчица (Fomon, Haschke, Ziegler, & Nelson, 1982; Escobar, Munoz, Dominguez, Banados, & Bravo, 2016). Увећање телесне масти карактеристично је за девојчице (Telford, Telford, Olive, Cochrane, & Davey, 2016).

На основу графичког приказа резултата запажа се да је разлика између дечака и девојчица у морфолошким карактеристикама најупечатљивија у трећем разреду. У овом узрасту, гојазне девојчице су развијеније у односу на дечаке у свим морфолошким карактеристикама, што се може објаснити припремом женског организма за менарху. Девојчице су у пубертету више и теже од дечака и код њих се у наведеном периоду формира дебљи слој поткожног масног ткива (Telford et al., 2016).

Анализом графикана (Графикони 13-25), може се констатовати да се пораст у свим морфолошким карактеристикама одвија континуирано, и код дечака и код девојчица, односно, код гојазне деце приметан је континуирани раст у параметрима лонгитудиналне, трансверзалне и циркуларне димензионалности, маси тела, као и поткожном масном ткиву.

8.3 Релације фитнес параметара и морфолошких карактеристика

Анализом релација фитнес параметара и морфолошких карактеристика деце узраста седам година (Табела 31), на основу матрица кроскорелација, уочава се да постоји статистички значајна повезаност простора фитнес параметара и морфолошког простора.

Резултати изолованих каноничких фактора приказани су у Табели 33. На први изоловани канонички фактор у простору фитнес параметара највеће пројекције имају Абалаков тест (-0.56), ПЗИ (0.44), $VO_2\max$ (0.38), тапинг руком (0.37) и претклон на клупи (-0.35). На први изоловани канонички фактор у простору морфолошких карактеристика (Табела 34) највеће пројекције имају BF% (0.56), обим грудног коша (0.52), кожни набор надлактице (0.49), обим надлактице (0.48), кожни набор трбуха (0.43) и кожни набор леђа (0.42). Све пројекције на први изоловани канонички фактор у простору морфолошких карактеристика позитивног су смера. Приказани резултати упућују на то да деца са већим процентом телесних масти, које су нагомилане у поткожним слојевима, што се може закључити на основу варијабли за процену поткожног масног ткива, имају смањену експлозивну снагу ногу, повећану експлозивну снагу руку и раменог појаса, већу максималну потрошњу кисеоника, већу брзину фреквентних покрета и смањену флексибилност. Смањен учинак на тесту за процену експлозивне снаге ногу, у узорку гојазних испитаника, у складу је са великим бројем досадашњих истраживања (Riddiford-Harland et al., 2006; Tokmakidis et al., 2006; Castro-Pinero et al., 2009; Dumith et al., 2010; Sacchetti, et al., 2012; Dokic & Mededovic, 2013). Повећане вредности у тестовима за процену експлозивне снаге руку и раменог појаса, код испитаника са наглашеним циркуларним димензионалностима и повишеним поткожним мастима, такође су у складу са досадашњим истраживањима (Sacchetti, et al., 2012; Пантелић и сар., 2012). Резултати указују да деца са већим процентом телесних масти имају већу максималну потрошњу кисеоника, што је у супротности са досадашњим истраживањима (Aphamis et al., 2015).

Уочава се већа брзина појединачних покрета (тапинг руком) испитаника са већим вредностима телесних масти. Овакви налази су у супротности са досадашњим истраживањима, у којима се тврди да централна гојазност и повећане вредности кожних набора статистички значајно негативно корелирају са брзином фреквентних

покрета (Ivanovic & Ivanovic, 2017). Закључује се, такође, да су волуменознија деца са више телесне масти мање флексибилна, што је у складу са одређеним бројем досадашњих истраживања (Kim et al., 2005; Matton et al., 2006).

На други изоловани канонички фактор највеће пројекције имају трчање 20 m (-0.72), ПЗИ (-0.37), $VO_2\max$ (0.32), HR у оптерећењу (0.26) и Абалаков тест (-0.22). На други изоловани канонички фактор из простора морфолошких карактеристика највеће пројекције имају дужина руке (0.49), обим надлактице (0.42), обим грудног коша (0.38), ширина рамена (0.33), кожни набор леђа (0.32) и телесна маса (0.31). Резултати каноничке корелционе анализе указују на то да деца са ширим и волуменознијим грудним кошом, дужим рукама са већим обимима и већом телесном масом имају већу брзину трчања, лошије резултате у тесту ПЗИ, већу максималну потрошњу кисеоника, већи HR у оптерећењу и мању експлозивну снагу ногу.

Већа брзина трчања код деце са већом волуминозношћу тупа и већом телесном масом је у супротности са досадашњим истраживањима (Tokmakidis et al., 2006; Delaš et al., 2008). Смањење снаге руку и раменог појаса код гојазних испитаника у супротности са досадашњим налазима (Sacchetti et al., 2012; Пантелић и сар., 2012).

Повећане вредности $VO_2\max$ са повећањем масе тела и волумена није у сагласности са досадашњим истраживањима, односно, наводи се да је повећана масна маса у негативној корелацији са вредностима $VO_2\max$ (Arhamis et al., 2015).

Пораст вредности HR у оптерећењу, са повећањем масе тела, у складу је са досадашњим истраживањима (Rowlands et al., 1999).

Резултати указују да деца са већом телесном масом имају мању експлозивну снагу ногу. Овакви резултати су у складу са досадашњим истраживањима (Smith et al., 2014).



Резултати приказани у табели 35 указују на то да постоји статистички значајна повезаност морфолошког простора и простора фитнес параметара код деце узраста осам година. Анализом резултата матрице кроскорелација уочава се да су параметри кардиореспираторног фитнеса у највећем броју појединачних случајева повезани са варијаблама из простора морфолошких карактеристика.

Из простора фитнес параметара на први изоловани канонички фактор највеће пројекције имају варијабле VO_{2max} (0.89), HR у оптерећењу (-0.43) и RHR (-0.35). На први изоловани канонички фактор из простора морфолошких карактеристика (Табела 38) највеће пројекције имају обим надлактице (-0.78), ВМІ (-0.77), обим натколенице (-0.77) ширина кукова (-0.74), ширина карлице (-0.72), обим грудног коша (-0.70) и кожни набор надлактице (-0.70). Уочава се да све пројекције из морфолошког простора на први изоловани канонички фактор имају негативан предзнак.

Варијабле из простора морфолошких карактеристика негативно корелирају са варијаблом VO_{2max} (Табела 35). Сходно резултатима, може се закључити да гојазна деца са нижим вредностима циркуларне димензионалности, масе тела и поткожног масног ткива, имају већу максималну потрошњу кисеоника. Смањивање вредности RHR и HR у оптерећењу, са повећањем трансверзалних димензионалности, телесних обима и кожних набора, у супротности је са досадашњим истраживањима. Досадашња истраживања потврђују постојање позитивне корелације вредности пулса у миру са гојазношћу код деце (Peters, Whincup, Cook, Law, & Li, 2013).

На други изоловани канонички фактор највећу пројекцију из простора фитнес параметара (Табела 37) имају варијабле тапинг руком (0.66), HR у оптерећењу (-0.32), претклон на клупи (-0.32) и трчање 20 m (0.30). На други изоловани канонички фактор из морфолошког простора (Табела 38) највеће пројекције имају дужина ноге (0.54), телесна висина (0.53) и кожни набор леђа (0.44), мере лонгитудиналних димензионалности, као и кожни набори леђа (0.44) и трбуха (0.27), VF% (0.31) и телесна маса (0.32). Други изоловани канонички фактор чине мере лонгитудиналних димензионалности, волумен и маса тела са једне стране и брзина алтернативних покрета горњих екстремитета, са друге стране. Позитивна корелација између телесне висине и телесне масе са брзином фреквентних покрета горњих екстремитета доказана је и у истраживању Malasko, Pejčić, & Tomljenović (2014).

Гојазна деца са израженијим нагомилавањем масног ткива имају лошије вредности теста за процену флексибилности. Смањена флексибилност се може објаснити нагомилавањем телесних масноћа у поткожним слојевима у пределу абдомена, чиме се отежава извођење теста претклон на клупи, што је у складу са појединим истраживањима (Matton et al., 2006; Živković, Đordjević, Vjelaković, Malobabić, & Randjelović, 2018).

Изражене лонгитудиналне мере, нарочито дужина ноге и телесна висина, код гојазних испитаника доприне већој брзини трчања.

На трећи изоловани канонички фактор, највеће пројекције из простора фитнес параметара (Табела 37) имају варијабле Абалаков тест (0,74), претклон на клупи (0,55), трчање 20 m (-0,48), HR у оптерећењу (-0,47) и RHR (-0,38). Из простора морфолошких карактеристика (Табела 38) на трећи изоловани канонички фактор највеће пројекције имају кожни набор леђа (-0,49), дужина руке (0,47), дужина ноге (0,43) и BF (-0,43), ширина рамена (0,38) и кожни набор трбуха (-0,34). Трећи изоловани канонички фактор се одликује већим мерама лонгитудиналних димензионалности, већим вредностима кожних набора, у простору морфолошких карактеристика. Простор фитнес параметара на трећи изоловани канонички фактор обележавају варијабле за процену кардиореспираторног фитнеса, брзине трчања, експлозивне снаге ногу и флексибилности. Може се закључити да виша деца, дужих екстремитета и израженијих кожних набора, имају већу експлозивну снагу ногу, флексибилнија су, брже трче и имају ниже вредности срчане фреквенце у миру и у оптерећењу.



Анализом резултата приказаних у Табели 39 уочава се да су варијабле из простора фитнес параметара и морфолошког простора статистички значајно повезане код деце узраста девет година. Резултати изолованих каноничких фактора у простору морфолошких карактеристика приказани су у Табели 40.

Резултати указују да на први изоловани канонички фактор највеће пројекције има VO_{2max} (0.62), затим тапинг руком (0.36), HR у оптерећењу (-0.35), трчање 20 m (-0.31) и Абалаков тест (0.30). На први изоловани канонички фактор из морфолошког простора највеће пројекције имају телесна маса (-0.73), обим надлактице (-0.68), ширина кукова (-0.64), ширина карлице (-0.62), ширина рамена (-0.60) и ВМІ (-0.60). Општа анализа односа између првог пара каноничких фактора указује на то да субјекти са већим кружним димензијама тела, наглашеним адипозитетом и телесном масом остварују лошије резултате у моторичким задацима који захтевају флексибилност тела, експлозивну снагу ногу и брзину трчања, као и то да имају лошије резултате у параметрима кардиореспираторног фитнеса. Поједина истраживања показују да је флексибилност независна од статуса ухрањености (Токмакидис et al., 2006). Међутим, пошто су сви субјекти у овом истраживању гојазни, закључује се да ниво ухрањености

на одређеном нивоу почиње да има негативну корелацију са флексибилношћу. Ово се може објаснити првенствено циркуларном гојазношћу трупа, која смањује резултате на тесту претклон на клупи.

Приказана однос брзине и гојазности је у складу са другим студијама (Ђокић & Међедовић, 2013). Поред тога, однос експлозивне снаге ногу и гојазности је у складу са претходним студијама (Ceschia et al, 2016). Вредности HR у оптерећењу су веће код гојазније деце, што је у складу с другим истраживањима (de Sousa et al., 2009). С друге стране, добијена морфолошка структура позитивно утиче на фреквенцију кретања руку, експлозивну снагу руку и раменог појаса и већу максималну потрошњу кисеоника. Може се закључити да квантитативно веће вредности морфолошких карактеристика, са изразитом запремином тела и више поткожних масти, отежавају извођење моторичких задатака који захтевају подизање и пренос тела у простору (тест Абалаков и 20 m трчање), што је у складу са бројним другим истраживањима (Biskanaki, Panagiotou, Papadopoulou, Spiridou, Gallos et al., 2004; Suchomel, 2005; Tokmakidis et al., 2006; Ara, Moreno, Leiva, Gutin, & Casajús, 2007; Brunet, Chaput, & Tremblay, 2007; Leskošek i sar., 2007; Siahkoughian et al., 2011; Živković, Pantelić, Đorđević, Ranđelović, Bjelaković, & Raković, 2018).

Повећана телесна тежина праћена увећаном волуменизношћу не представља отежавајући фактор у извођењу фреквентних покрета горњих екстремитета (Leskošek i sar., 2007; Runhaar, Collard, Singh, Kemper, van Mechelen et al., 2010; Esmailzadeh & Ebadollahzadeh, 2012; Podstawski & Boryslawski, 2012). У односу на нормално ухрањену, прекомерно ухрањена и гојазна деца често постижу боље резултате у експлозивној снази горњих екстремитета (Riddiford-Harland, Steele, & Baur, 2006; Đorđević, Kostić, Pantelić, Uzunović, Milanović, & Mitrović, 2016; Đorđević, Pantelić, Uzunović, & Mitrović, 2016).

На други изоловани канонички фактор највеће пројекције имају VO_{2max} (0.55) и HR у оптерећењу (-0.54), а из морфолошког простора обим грудног коша (-0.68), телесна висина (-0.48), дужина ноге (-0.47), обим надлактице (-0.42) и телесна маса (-0.40). Други изоловани канонички фактор је у простору морфолошких карактеристика дефинисан позитивно оријентисаним вредностима мера лонгитудиналних и трансверзалних димензионалности, волумена и телесне масе. У простору фитнес параметара, други изоловани канонички фактор је дефинисан позитивно

оријентисаним варијаблама HR у оптерећењу, $VO_2\max$ и 20 m трчање, као и негативно оријентисаним варијаблама Абалаков тест и ПЗИ. Релације другог изолованог каноничког фактора указују да испитаници са већим лонгитудиналним и трансверзалним димензионалностима, већим волуменом и масом тела, имају већу максималну потрошњу косеоника. Овакви налази су у супротности са досадашњим истраживањима (Arhamis et al., 2015). Даље, деца са наведеним морфолошким карактеристикама имају мању брзину трчања, а такође и мању експлозивну снагу горњих и доњих екстремитета.

Добијени резултати могу бити под утицајем неког од фактора који је ван контроле истраживања. Неки од фактора су моторичко искуство, зрелост испитаника (функционална и ментална) и др.



Резултати приказани у матрици кроскорелација (Табела 43) показују постоји неколико појединачних статистички значајних релација између фитнес параметара и морфолошких карактеристика код деце узраста десет година. Срчана фреквенца у оптерећењу позитивно корелира на нивоу 0.05 са кожным наборима надлактице и трбуха и телесним масноћама, што је у складу са досадашњим истраживањима (Rowlands, et al., 1999). Варијабла ПЗИ статистички значајно корелира позитивно на нивоу 0.01 са дужином руке, што је у складу са резултатима Ivanović & Ivanović (2017). Тапинг руком корелира негативно на нивоу 0.01 са ширином карлице и кожным набором трбуха, а на нивоу 0.05 са индексом телесне масе, телесном масом и кожным набором леђа. Варијабла Абалаков тест позитивно корелира на нивоу 0.05 са дужином ноге и руке, а негативно на нивоу 0.05 са телесним масноћама.

Не постоје статистички значајне релације између варијабли $VO_2\max$ и RHR са варијаблама морфолошког простора. Варијабле морфолошког простора, телесна висина, ширина рамена, ширина кукова, обим грудног коша, обим надлактице и обим натколенице не корелирају са варијаблама из простора фитнес параметара.

Резултати приказани у Табели 44 показују да простори морфолошких карактеристика и фитнес параметара нису међусобно статистички значајно повезани код гојазне деце узраста десет година.

9. ЗАКЉУЧАК

Циљ истраживања био је да се утврди тренд промена фитнес параметара и морфолошких карактеристика, као и да се утврде њихове релације код гојазне деце млађег школског узраста. Целокупан узорак извучен је из популације гојазних дечака и девојчица који су тестирани у оквиру пројекта „Антрополошке карактеристике деце југоисточне Србије - стање, промене и тренд“, који реализује Факултет спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу, а узорак је чинило 553 испитаника, гојазних дечака и девојчица, узраста од седам до десет година. У односу на узраст испитаника, узорак је подељен на четири субузорка: I разред (N=103, м=40 и ж=63), II разред (N=273, м=169 и ж=104), III разред (N=122, м=100 и ж=22) и IV разред (N=55, м=31 и ж=24). Процена фитнес параметара извршена је тестовима за процену кардиоресираторног фитнеса (RHR, HR у оптерећењу и VO_2max), мишићног фитнеса (ПЗИ и Абалаков тест), брзине (20 m трчање, за процену брзине трчања и тапинг руком за процену брзине фреквентних покрета) и флексибилности (претклон на клупи). Процена морфолошких карактеристика утврђена је мерама лонгитудиналне димензионалности (телесна висина, дужина руке, дужина ноге), мерама трансверзалне димензионалности (ширина рамена, ширина карлице и ширина кукова), мерама циркуларне димензионалности (обим грудног коша, обим надлактице и обим натколенице), масом тела и мерама поткожног масног ткива (кожни набор надлактице, кожни набор леђа, кожни набор трбуха, BF% и BMI). Основни параметри дескриптивне статистике израчунати су за све варијабле. Разлике између група утврђене су ANOVA-ом и LSD Post Hoc тестом. Релације између фитнес параметара и морфолошких карактеристика утврђене су путем матрица кроскорелација и каноничком корелационом анализом. Трендови промена утврђени су на основу просечних вредности, док је њихова статистичка значајност утврђена ANOVA-ом. Анализом резултата дескриптивне статистике може се генерално закључити да фитнес параметри гојазних дечака и девојчица одступају од норматива који важе за нормално ухрањену децу. Резултати истраживања упућују на следеће закључке:

1. На основу резултата униваријантне анализе варијансе, код деце узраста узраста 7, 8, 9 и 10 година, утврђена је статистички значајна разлика код

појединих фитнес параметара, па се хипотеза X_1 , која гласи „Тренд промена фитнес параметара гојазне деце млађег школског узраста статистички је значајан“, **може делимично прихватити.**

2. На основу резултата униваријантне анализе варијансе, код деце узраста узраста 7, 8, 9 и 10 година, утврђена је статистички значајна разлика код свих морфолошких карактеристика, па се хипотеза X_2 која гласи „Тренд промена морфолошких карактеристика гојазне деце млађег школског узраста статистички је значајан“, **може у потпуности прихватити.**
3. На основу резултата каноничке корелационе анализе утврђене су статистички значајне релације између фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста 7, 8 и 9 година, док код гојазних испитаника узраста 10 година није утврђена статистички значајна повезаност, па се хипотеза X_3 која гласи „Постоји статистички значајна повезаност фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце млађег школског узраста“, **може делимично прихватити.**
4. На основу резултата каноничке корелационе анализе утврђене су статистички значајне релације између фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста седам година, па се хипотеза $X_{3.1}$, која гласи „Постоји статистички значајна повезаност фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста седам година“, **може у потпуности прихватити.**
5. На основу резултата каноничке корелационе анализе утврђене су статистички значајне релације између фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста осам година, па се хипотеза $X_{3.2}$, која гласи „Постоји статистички значајна повезаност фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста осам година“, **може у потпуности прихватити.**
6. На основу резултата каноничке корелационе анализе утврђене су статистички значајне релације између фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста девет година, па се хипотеза $X_{3.3}$, која

гласи „Постоји статистички значајна повезаност фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста девет година“, **може у потпуности прихватити.**

7. На основу резултата каноничке корелационе анализе нису утврђене статистички значајне релације између фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста десет година, па се хипотеза $H_{3.4}$, која гласи „Постоји статистички значајна повезаност фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста десет година“ **може у потпуности одбацити.**

10. ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА

Претходна истраживања тренда промена фитнес параметара и морфолошких карактеристика деце млађег школског узраста указују да је тренд раста наведених параметара и карактеристика код нормално ухрањене деце континуиран и релативно линеаран (Bala, 1981; Ђорђевић, 2015). Научни допринос реализованог истраживања огледа се у утврђивању тренда промена фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазних дечака и девојчица узраста од седам до десет година, као и у утврђивању повезаности фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазних дечака и девојчица наведеног узраста. Добијени резултати указују да је тренд промена RHR и HR у отерећењу код гојазне деце дисконтинуиран, док тренд промена $VO_2\max$ бележи пад. Трендови промена мишићног фитнеса, брзине и флексибилности су континуирани и позитивни.

Утврђене су релације између фитнес параметара и морфолошких карактеристика. Досадашња истраживања указују да је код нормално ухрањене деце млађег школског узраста ниво мототоричјих способности независан од морфолошких карактеристика. Резултати реализованог истраживања показали су да фитнес параметри у великој мери зависе од морфолошких карактеристика гојазних дечака и девојчица.

Резултати истраживања су, такође, омогућили сазнање о тренутном стању фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце млађег школског узраста. Увид у тренутно стање омогућава упоређивање резултата овог истраживања са раније утврђеним нормама за нормално ухрањену децу истог узраста и пола, као и упоређивање са одговарајућим резултатима других истраживања. Анализом резултата дескриптивне статистике може се генерално закључити да фитнес параметри гојазних дечака и девојчица одступају од норматива који важе за нормално ухрањену децу.

11. ПРИЛОЗИ

11.1 ЛИСТА ТАБЕЛА У ДИСЕРТАЦИЈИ

Табела 1. Вредности ВМІ за гојазну децу узраста од седам до десет година

Табела 2. Мерни инструменти за процену фитнес параметара

Табела 3. Мерни инструменти за процену морфолошких карактеристика

Табела 4. Мерне тачке и равни на телу испитаника

Табела 5. Фитнес параметри дечака узраста седам година

Табела 6. Фитнес параметри девојчица узраста седам година

Табела 7. Морфолошки статус дечака узраста седам година

Табела 8. Морфолошки статус девојчица узраста седам година

Табела 9. Фитнес параметри дечака узраста осам година

Табела 10. Фитнес параметри девојчица узраста осам година

Табела 11. Морфолошки статус дечака узраста осам година

Табела 12. Морфолошки статус девојчица узраста осам година

Табела 13. Фитнес параметри дечака узраста девет година

Табела 14. Фитнес параметри девојчица узраста девет година

Табела 15. Морфолошки статус дечака узраста девет година

Табела 16. Морфолошки статус девојчица узраста девет година

Табела 17. Фитнес параметри дечака узраста десет година

Табела 18. Фитнес параметри девојчица узраста десет година

Табела 19. Морфолошки статус дечака узраста десет година

Табела 20. Морфолошки статус девојчица узраста девет година

Табела 21. Униваријантна анализа варијансе фитнес параметара гојазне деце

Табела 22. Униваријантна анализа варијансе морфолошких карактеристика гојазне деце

Табела 23. Униваријантна анализа варијансе фитнес параметара дечака

Табела 24. Униваријантна анализа варијансе морфолошких карактеристика дечака

Табела 25. Једнофакторска анализа варијансе фитнес параметара девојчица

Табела 26. Једнофакторска анализа варијансе морфолошких карактеристика девојчица

Табела 27. Разлике у фитнес параметрима између старосних група гојазних дечака

Табела 28. Разлике у морфолошким карактеристикама између узрасних група гојазних дечака

Табела 29. Разлике у фитнес параметрима између узрасних група гојазних девојчица

Табела 30. Разлике у морфолошким карактеристикама између узрасних група гојазних девојчица

Табела 31. Матрица кроскорелација фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста седам година

Табела 32. Коефицијенти каноничке корелације фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста седам година

Табела 33. Факторска структура фитнес параметара гојазне деце узраста седам година

Табела 34. Факторска структура морфолошких карактеристика гојазне деце узраста седам година

Табела 35. Матрица кроскорелација фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста осам година

Табела 36. Коефицијенти каноничке корелације фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста осам година

Табела 37. Факторска структура фитнес параметара гојазне деце узраста осам година

Табела 38. Факторска структура морфолошких карактеристика гојазне деце узраста осам година

Табела 39. Матрица кроскорелација фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста девет година

Табела 40. Коефицијенти каноничке корелације фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста девет година

Табела 41. Факторска структура фитнес параметара гојазне деце узраста девет година

Табела 42. Факторска структура морфолошких карактеристика гојазне деце узраста девет година

Табела 43. Матрица кроскорелација фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста десет година

Табела 44. Коефицијенти каноничке корелације фитнес параметара и морфолошких карактеристика гојазне деце узраста десет година

11.2 ЛИСТА ГРАФИКОНА У ДИСЕРТАЦИЈИ

- Графикон 1. Перцентилне вредности VF% код дечака за узраст од 4 до 20 година
- Графикон 2. Перцентилне вредности VF% код девојчица за узраст од 4 до 20 година
- Графикон 3. Вредности ВМІ код дечака од 2-18 година
- Графикон 4. Вредности ВМІ код девојчица од 2-18 година
- Графикон 5. Тренд промена RHR
- Графикон 6. Тренд промена HR у оптерећењу
- Графикон 7. Тренд промена VO_{2max}
- Графикон 8. Тренд промена експлозивне снаге горњих екстремитета
- Графикон 9. Тренд промена експлозивне снаге доњих екстремитета
- Графикон 10. Тренд промена брзине трчања
- Графикон 11. Тренд промена брзине фреквентних покрета
- Графикон 12. Тренд промена флексибилности
- Графикон 13. Тренд промена телесне висине
- Графикон 14. Тренд промена лонгитудиналних димензионалности - дужина ноге
- Графикон 15. Тренд промена лонгитудиналних димензионалности - дужина руке
- Графикон 16. Тренд промена трансверзалних димензионалности – ширина рамена
- Графикон 17. Тренд промена трансверзалних димензионалности – ширина карлице
- Графикон 18. Тренд промена трансверзалних димензионалности – ширина кукова
- Графикон 19. Тренд промена циркуларне димензионалности – обим грудног коша
- Графикон 20. Тренд промена циркуларне димензионалности – обим надлактице
- Графикон 21. Тренд промена циркуларне димензионалности – обим натколенице
- Графикон 22. Тренд промена масе тела
- Графикон 23. Тренд промена поткожног масног ткива – кожни набор надлактице
- Графикон 24. Тренд промена поткожног масног ткива – кожни набор леђа

Графикон 25. Тренд промена поткожног масног ткива – кожни набор трбуха

Графикон 26. Тренд промена ВФ%

Графикон 27. Тренд промена ВМІ

12. ЛИТЕРАТУРА

1. Ahrens, W., De Henauw, S., Buchecker, K., de Lorgeril, M., Fraterman, A., Galli, C., Iacoviello, L., Krogh, V., Mårild, S., Molnár, D., Moreno, L., Palou, A., Pitsiladis, Y., Rayson, M.P., Reisch, L.A., Siani, A., Tornaritis, M., Veidebaum, T., Williams, G.D., & Fernandez, L. (2014). Prevalence of overweight and obesity in European children below the age of 10. *International Journal of Obesity*, 38(Suppl), S99-107.
2. Aires, L., Mendonca, D., Silva, G., Gaya, A.R., Santos, M.P., Ribeiro, J.C., & Mota, J. (2010). A 3-year longitudinal analysis of changes in body mass index. *International Journal of Sports Medicine*, 31(2), 133-137.
3. American College of Sports Medicine. (2007). *ACSM's Health-Related Physical Fitness Assessment Manual*. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
4. Andreasi, V., Michelin, E., Rinaldi, A. E. M., & Burini, R. C. (2010). Physical fitness and associations with anthropometric measurements in 7 to 15-year-old school children. *Jornal de pediatria*, 86(6), 497-502.
5. Anzman, S.L., Rollins, B.Y., & Birch, L.L. (2010). Parental influence on children`s early eating environments and obesity risk: implications for prevention. *International Journal of Obesity*, 34(7), 1116–1124.
6. Apovian, C. M., & Riffenburg, K. M. (2017). Perspectives on the global obesity epidemic. *Current Opinion in Endocrinology. Diabetes and Obesity*, 24(5), 307-309.

7. Aphas, G., Giannaki, C. D., Tsouloupas, C.N., Ioannou, Y., & Hadjicharalambous, M. (2015). The relationship between physical fitness and obesity among a sample of adolescents in Cyprus. *International Journal of Adolescent Medicine and Health*, 27(4), 369-375.
8. Ara, I., Moreno, L. A., Leiva, M. T., Gutin, B., & Casajús, J. A. (2007). Adiposity, physical activity, and physical fitness among children from Aragón, Spain. *Obesity*, 15(8), 1918-1924.
9. Bala, G. (1981). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija dece SAP Vojvodine*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture Univerziteta u Novom Sadu.
10. Bala, G. (2007). Morfološke karakteristike predškolske dece. U G. Bala (Ur.), *Zbornik radova „Antropološke karakteristike i sposobnosti predškolske dece“*, (str. 33-66). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
11. Bala, G. i Popović, B. (2007). Motoričke sposobnosti predškolske dece. U G. Bala (Ur.), *Antropološke karakteristike i sposobnosti predškolske dece* (str. 101-151). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
12. Bala, G., Stojanović, M.V., & Stojanović, M. (2007). *Merenje i definisanje motoričkih sposobnosti dece*. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Novom Sadu.
13. Bala, G., Jakšić, D., & Popović, B. (2009). Trend relacija morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti dece. U G. Bala (Ur.) *Zbornik radova „Relacije antropoloških karakteristika i sposobnosti predškolske dece“* (str. 61–112). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Novom Sadu.

14. Barnett, L.M., van Beurden, E., Morgan, P.J., Brooks, L.O., & Beard, J.R. (2008). Does childhood motor skill proficiency predict adolescent fitness? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(12), 2137-2144.
15. Bauman, A.E., Reis, R.S., Sallis, J.F., Wells, J.C., Loos, R.J., Martin, B.W., & Lancet Physical Activity Series Working Group (2012). Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *The Lancet*, 380(9838), 258-271.
16. Belcher, B.R., Berrigan, D., Dodd, K.W., Emken, B.A., Chou, C.P., & Spuijt-Metz, D. (2010). Physical activity in US youth: impact of race/ethnicity, age, gender, and weight status. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(12), 2211-2221.
17. Bellenger, C.R., Fuller, J.T., Tomson, R.L., Davison, K., Robertson, E.Y., & Buckley, J. D. (2016). Monitoring athletic training status through autonomic heart rate regulation: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 46(10), 1461–1486.
18. Bergmann, G.G., Bergmann, M.L., Pinheiro, E.S., Moreira, R.P., Marques, A.C., & Gaya, A. (2009). Índice de massa corporal: tendência secular em crianças e adolescentes brasileiros. [*Body mass index: secular trends in children and adolescents from Brazil. in English*] 11(3), 280-285.
19. Berndtsson, G., Mattsson, E., Marcus, C., Larsson, U.E. (2007). Age and gender differences in VO₂max in Swedish obese children and adolescents. *Acta Paediatrica*, 96(4), 567-571.
20. Biskanaki, F., Panagiotou, K.A., Papadopoulou, S.K., Spiridou, N.G., Gallos, G.K., Gill, J., Zacharis, E.M., Tassoulas, E., & Fachantidou, A. (2004). The

effect of sex and obesity on specific motor skills of Greek children aged 8 years old. *Pakistan Journal of Medical Research*, 43(3), 99-103.

21. Bratic, M., Pavlovic, R., Kostic, R., & Pantelic, S. (2012). Anthropometric characteristics – the determinants of vertical and horizontal jumping ability, *Acta Kinesiologica*, 6(2), 13-19.
22. Bobić, T., Nimčević, E., Bobić, G. (2008). Razlike u nekim motoričkim i antropometrijskim varijablama između djevojčica i dječaka IV. razreda O.Š. te utjecaj izvanškolskog tjelesnog vježbanja na iste učenike. U B. Neljak (Ur.). *Zborniku radova 17. Ljetne škole kineziologa Hrvatske „Stanje i perspektiva razvoja u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije“* (str. 225-233). Zagreb: Kineziološki fakultet.
23. Boileau, R. A., & Lohman, T.G. (1977). Measurement of human physique and its effect on physical performance. *Orthopedic Clinics of North America* 8(3), 563-581.
24. Bosco, C. (1994). *Strength assessment with the Bosco's test*. Barcelona, SP: Paidotribo.
25. Boulosa, D.A., Hautala, A.J. & Leicht, A.S. (2014). Introduction to the research topic: the role of physical fitness on cardiovascular responses to stress. *Frontiers in Physiology*, 5:450.
26. Boreham, C., & Riddoch, C. (2001). The physical activity, fitness and health of children. *Journal of sports sciences*, 19(12), 915-929.
27. Brouha, L., Graybiel, A., & Heath, C.W. (1943). Step test: Simple method of measuring physical fitness for hard muscular work in adult man. *Review of Canadian Biology*, 2, 86-92.

28. Brunet, M., Chaput, J.P., & Tremblay, A. (2007). The association between low physical fitness and high body mass index or waist circumference is increasing with age in children: The 'Quebec en Forme' Project. *International Journal of Obesity (London)*, 31(4), 637-443
29. Bunc, V. (2006). Body composition as a determining factor in the aerobic fitness. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 36(4), 39-45.
30. Butte, N.F., Hopkins, J.M., Wong, W.W., Smith, E.O., & Ellis, K.J. (2000). Body composition during the first 2 years of life: An updated reference. *Pediatric Research*, 47, 578–585.
31. Byrne, N.M., & Hills, A.P. (2007). The importance of physical activity in the growth and development of children. In A.P. Hills, N.A. King, & N.M. Byrne (Eds.), *Children, obesity and exercise: prevention, treatment and management of childhood and adolescent obesity*, (pp. 50-60). Routledge, London.
32. Cadenas-Sánchez, C., Artero, E.G., Concha, F., Leyton, B., & Kain, J. (2015). Anthropometric characteristics and physical fitness level in relation to body weight status in Chilean preschool children. *Nutrición Hospitalaria*, 32(1), 346-353.
33. Casperson, C.J., Powell, K.E., & Christenson, G.M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126–131.
34. Castelli, D., & Valley, J. (2007). The relationship of physical fitness and motor competence to physical activity. *Journal of Teaching in Physical*

Education, 26(4), 358-74.

35. Castetbon, K., & Andreyeva, T. (2012). Obesity and motor skills among 4 to 6-year-old children in the United States: nationally-representative surveys. *BMC Pediatrics*, 12:28.
36. Castro-Pinero, J., Gonzalez-Montesinos, J.L., Mora, J., Keating, X.D., Girela-Rejon, M.J., Sjostrom, M., & Ruiz, J.R. (2009). Percentile values for muscular strength field tests in children aged 6 to 17 years: influence of weight status. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(8), 2295-2310.
37. Catley, M.J., & Tomkinson, G.R. (2011). Normative health-related fitness values for children: analysis of 85347 test results on 9–17-year-old Australians since 1985. *British Journal of Sports Medicine*, 47(2), 98-108.
38. Cattaneo, A., Monasta, L., Stamatakis, E., Lioret, S., Castetbon, K., Frenken, F., Manios, Y., Moschonis, G., Savva, S., Zaborskis, A., Rito, A.I., Nanu, M., Vignerová, J., Caroli, M., Ludvigsson, J., Koch, F.S., Serra-Majem, L., Szponar, L., van Lenthe, F., & Brug, J. (2010). Overweight and obesity in infants and pre-school children in the European Union: a review of existing data. *Obesity Reviews*, 11(5), 389-398.
39. Cattuzzo, M.T., Henrique, R.D., Ré, A.H.N., Oliveira, I.S., Melo, B.M., Moura, M.D., Cappato de Araújo, R., & Stodden, D. (2016). Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(2), 123-129.
40. Cawley, J., & Spiess, C.K. (2008). Obesity and skill attainment in early childhood. *Economics and Human Biology*, 6(3), 388–397.

41. Ceschia, A., Giacomini, S., Santarossa, S., Rugo, M., Salvadego, D., Da Ponte, A., Driussi, C., Mihaleje, M., Poser, S., & Lazzer, S. (2016). Deleterious effects of obesity on physical fitness in pre-pubertal children. *European Journal of Sport Science*, 16(2), 271-278.
42. Chen, J.L., Wall, D., Kennedy, C., Unnithan, V., & Yeh, C.H. (2007). Predictors of increased body mass index in Chinese children. *Progress in Cardiovascular Nursing*, 22(3), 138-144.
43. Cheng, J., East, P., Blanco, E., Kang Sim, E., Castillo, M., Lozoff, B., & Gahagan, S. (2016). Obesity leads to declines in motor skills across childhood. *Child: Care, Health and Development*, 42(3), 343–350.
44. Christofaro, D.G.D., Casonatto, J., Vanderlei, L.C.M., Cucato, G. G., & Dias, R.M.R. (2017). Relationship between resting heart rate, blood pressure and pulse pressure in adolescents. *Arquivos brasileiros de cardiologia*, 108(5), 405-410.
45. Clark, J.E. (1994). *Motor development*. In V.S. Ramachandran (Ed.) *Encyclopedia of human behavior* (pp. 245-255). San Diego, CA: Academic Press.
46. Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M., & Dietz, W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*, 320(7244), 1240-1243.
47. Colley, R.C., Garrigueta, D., Janssen, I., Craig, C.L., Clarke, J., & Tremblay, M.S. (2011). Physical activity of Canadian children and youth: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. *Public*

Health Reports, 22(1), 15–24.

48. Cooper, D.M., Poage, J., Harstow, T., & Springer, C. (1990). Are obese children truly unfit? Minimising the confounding effect of body size on the exercise response. *The Journal of Pediatrics*, 116(2), 223-230.
49. Cooper, D.M., Weiler-Ravell, D., Whipp, B.J., & Wasserman, K. (1984). Aerobic parameters of exercise as a function of body size during growth in children. *Journal of Applied Physiology*, 56(3), 628-634.
50. Cvetković, M., Obradović, M., i Krneta, Ž. (2007). Trend razvoja motoričkih sposobnosti dece nižeg školskog uzrasta. U G. Bala (Ur.), Zbornik radova „Antropološke karakteristike i sposobnosti predškolske dece“ (str. 55-64). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Novom Sadu.
51. D’Hondt, E., Deforche, B., De Bourdeaudhuij, I., & Lenoir, M. (2009). Relationship between motor skill and body mass index in 5-to 10-year-old children. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 26(1), 21-37.
52. Davy, K.P. & Halle, J.E. (2004). Obesity and hypertension: two epidemics or one?, *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 286(5), 803–813.
53. de Sousa, G., Hussein, A., Trowitzsch, E., Andler, W., & Reinehr, T. (2009). Hemodynamic Responses to Exercise in obese children and adolescents before and after overweight reduction. *Klinische Pädiatrie*, 221(4), 237-240.
54. de Toia, D., Klein, D., Weber, S., Wessely, N., Koch, B., Tokarski, W, Dordel, S., Struder, H., & Graf, C. (2009). Relationship between

- anthropometry and motor abilities at pre-school age. *Obesity Facts*, 2(4), 221-225.
55. Deforche, B., Lefevre, J., De Bourdeaudhuij, I., Hills, A.P., Duquet, W., & Bouckaert, J. (2003). Physical fitness and physical activity in obese and nonobese Flemish youth. *Obesity Research*, 11(3), 434-441.
56. Delaš, N., Tudor, A., Ružić, L., & Šestan, B. (2008). Povezanost stupnja uhranjenosti djece 5-8. razreda osnovne škole i nekih motoričkih sposobnosti. *Hrvatski Športskomedicinski Vjesnik*, 23, 35-44.
57. Djordjic, V., Radisavljevic, S., Milanovic, I., Bozic, P., Grbic, M., Jorga, J., & Ostojic, S. M. (2016). WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative in Serbia: a prevalence of overweight and obesity among 6–9-year-old school children. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 29(9), 1025-1030.
58. Dokic, Z., & Mededovic, B. (2013). Relationship between overweight, obesity and the motor abilities of 9-12 year old school children. *Physical Culture*, 67(2), 91-102.
59. Duggan, M., & Mercier, D. (2007). *Certified exercise physiologist: CSEP CEP certification guide*. Ottawa, Ont.: Canadian Society for Exercise Physiology.
60. Duggan, C.M.D., Watkins, J.B., & Walker, W.A. (2008). *Nutrition in pediatrics: basic science, clinical applications. 4th edn*. Hamilton, ON, Canada: B.C. Decker.

61. Dumith, S.C., Ramires, V.V., Souza, M.A., Moraes, D.S., Petry, F.G., Oliveira, E.S., Ramires, S.V., & Hallal, P.C. (2010). Overweight/obesity and physical fitness among children and adolescents. *Journal of Physical Activity and Health*, 7(5), 641-648.
62. Duncan, G.E., Mahon, A.D., Howe, C.A., & Corral, P.D. (1996). Plateau in oxygen uptake at maximal exercise in male children. *Pediatric Exercise Science*, 8(1), 77-86.
63. Ђокић, З., & Стојановић, М. (2010). Морфолошке карактеристике и постурални статус деце од 9 до 12 година на подручју Сремске Митровице. *Опита медицина*, 16(1-2), 41-49.
64. Ђокић, З., & Међедовић, В. (2013). Povezanost prekomerne uhranjenosti i gojaznosti sa motoričkim sposobnostima dece od 9-12 godina. *Fizička Kultura*, 67(2), 91-102.
65. Ђорђевић, М. (2015). *Тренд промена морфо-моторичког статуса девојчица различитог степена ухрањености*. Непубликована докторска дисертација, Ниш: Факултет спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу.
66. Ђорђевић, М., & Костић, Р. (2015). Морфолошке карактеристике и степен ухрањености код седмогодишњих девојчица. *Синтеза*, 4(8), 77-87.
67. Ђорђевић, М., Костић, Р., Pantelić, S., Uzunović, S., Milanović, Z., & Mitrović, B. (2016). Morpho-motoric status and level of nutrition in nine-year-old girls. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 14(1), 1-11.

-
68. Đorđević, M., Pantelić, S., Uzunović, S., & Mitrović, B. (2016). The correlation between morphological characteristics and motor abilities in eight-year-old girls. In S. Pantelić (Ed.), *XIXI Scientific Conference „FIS COMMUNICATIONS 2016“ in Physical Education, Sport and Recreation and 4rd International Scientific Conference* (pp. 283-290). Niš: Faculty of Sport and Physical Education, Serbia.
69. Đorđević, M., Živković, D., Ranđelović, N., Pantelić, S., & Mitrović, B. (2017). Trend of changes in morpho-motoric status of normal weight girls. In S. Pantelić (Ed.), *Book of Proceedings of the XX Scientific Conference „FIS COMMUNICATIONS 2017“ in Physical Education, Sport and Recreation*, (pp.172-179). October, 19-21, 2017, Niš: Faculty of Sport and Physical Education, University of Niš.
70. Ђурашковић, Р. (2009). *Спортска медицина*. Ниш: СИИЦ.
71. Ekelund, U., Sjöström, M., Yngve, A., & Nilsson, A. (2000). Total daily energy expenditure and pattern of physical activity measured by minute-by-minute heart rate monitoring in 14–15 year old Swedish adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition*, 54(3), 195-202.
72. Ekelund, U., Sardinha, L.B., Anderssen, S.A., Harro, M., Franks, P.W., Brage, S., Cooper, A.R., Andersen, L.B., Riddoch, C., & Froberg K. (2005). Association between objectively assessed physical activity and indicators of body fatness in 9- to 10-y-old European children: a population-based study from 4 distinct regions in Europe (The European Youth Heart Study). *American Journal of Clinical Nutrition*, 80(3), 584–590.
73. Epstein, L.H. (1996). Family-based behavioural intervention for obese children. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 20(Suppl 1), 14-21.

74. Ervin, R.B., Fryar, C.D., Wang, C.Y., Miller, I.M., & Ogden, C.L. (2014). Strength and body weight in US children and adolescents. *Pediatrics*, 134(3), 782-789.
75. Erwin, H.E., & Castelli, D.M. (2008). National physical education standards: a summary of student performance and its correlates. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(4), 495-505.
76. Escobar, R.G., Munoz, K.T., Dominguez, A., Banados, P., & Bravo, M.J. (2016). Maximal isometric muscle strength values obtained by hand-held dynamometry in children between 6 and 15 years of age. *Muscle & Nerve*, 55(1), 16–22.
77. Esmailzadeh, S., & Ebadollahzadeh, K. (2012). Physical fitness, physical activity and sedentary activities of 7 to 11 years old boys with different body mass indexes. *Asian Journal of Sports Medicine*, 3(2), 105-112.
78. Eston, R.G., & Reilly, T. (2009). *Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual: Tests, procedures and data*. London: Routledge.
79. Fernandes, R.A., Ronque, E.R., Venturini, D., Barbosa, D.S., Silva, D.P., Cogo, C.T., Carnelossi, M.S., Batista, M.B., Coelho-E-Silva, M.J., Sardinha, L.B., & Cyrino, E.S. (2013). Resting heart rate: Its correlations and potential for screening metabolic dysfunctions in adolescents. *BMC Pediatrics*, 13:48.
80. Flegal, K.M., & Ogden, C.L. (2011). Childhood obesity: are we all speaking the same language? *Advances in Nutrition*, 2(2), 159S-166S.
81. Flouris, A.D., Metsios, G.S., & Koutedakis, Y. (2006). Contribution of muscular strength in cardiorespiratory fitness tests. *The Journal of sports*

medicine and physical fitness, 46(2), 197 – 201.

82. Fogelholm, M., Stigman, S., Huisman, T., & Metsämuuronen, J. (2008). Physical fitness in adolescents with normal weight and overweight. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 18(2)*, 162-170.
83. Fomon, S.J., Haschke, F., Ziegler, E.E., & Nelson, S.E. (1982). Body composition of reference children from birth to age 10 years. *American Journal of Clinical Nutrition, 35(5)*, 1169-1175.
84. Freitas Junior, I.F., Monteiro, P.A., Silveira, L.S., Cayres, S.U., Antunes, B.M., Bastos, K.N., Codogno, J.S., Sabino, J.P., & Fernandes, R.A. (2012). Resting heart rate as a predictor of metabolic dysfunctions in obese children and adolescents. *BMC Pediatrics, 12:5*.
85. Gaffney, K.F., Brito, A.V., Kitsantas, P., & Kermer, D.A. (2016). Early feeding practices and weight status at one year of age: a comparison of hispanic immigrant mother-infant dyads with participants of the infant feeding practices study II. *Journal of Childhood Obesity, 12(5)*, 384-391.
86. Гајевић, А. (2009) *Физичка развијеност и физичке способности деце основношколског узраста*. Београд: Републички завод за спорт.
87. Gallahue, D.L., & Ozmun J.C. (1998). *Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults. 4th edition*. Boston, MA: McGraw-Hill.
88. Gerber, M., Endes, K., Herrmann, C., Colledge, F., Brand, S., Donath, L., Faude, O., Pühse, U., Hanssen, H., & Zahner, L. (2017). Fitness, stress, and body composition in primary schoolchildren. *Medicine and science in sport*

and exercise, 49(3), 581-587.

89. Ghanemi, A., & St-Amand, J. (2018). Redefining obesity toward classifying as a disease. *European Journal of Internal Medicine*, 55(1), 20-22.
90. Gligorijević, S. (2008). Antropometrijski parametri kao pokazatelji akceleracije rasta i prediktori gojaznosti preadolescenata. *Acta Medica Medianae*, 47(2), 15-19.
91. Republička stručna komisija za izradu i implementaciju vodiča u kliničkoj praksi (2004). Gojaznost: Nacionalni vodič za lekare u primarnoj zdravstvenoj zaštiti. Beograd: Ministarstvo zdravlja Republike Srbije. Retrieved December 10, 2017. from <https://www.zdravlje.gov.rs/downloads/2008/Sa%20Zdravlja/dokumenta/Vodici/gojaznost.pdf>
92. Gontarev, S., Kalac, R., Zivkovic, V., Velickovska, L.A. & Telai, B. (2017). The association between high blood pressure, physical fitness and fatness in adolescents. *Nutricion Hospitalaria*, 34(1), 35–40.
93. Graf, C., Koch, B., Dordel, S., Schindler-Marlow, S., Icks, A., Schüller, A., Bjarnason-Wehrens, B., Tokarski, W., & Predel, H. G. (2004). Physical activity, leisure habits and obesity in first-grade children. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 11(4), 284-290.
94. Graf, C., Koch, B., Kretschmann-Kandel, E., Falkowski, G., Christ, H., Coburger, S., & Predel, H.G. (2004). Correlation Between BMI, Leisure Habits and Motor Abilities in Childhood. *International Journal of Obesity*, 28(1), 22-26.

95. Gutin, B., Yin, Z., Humphries, M.C., & Barbeau, P. (2005). Relations of moderate and vigorous physical activity to fitness and fatness in adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition*, 81(4), 746-50.
96. Halaši, S. (2011). *Relacije telesne kompozicije i motoričkih sposobnosti kod dece uzrasta od 7 godina iz Subotice*. Neobjavljeni master rad, Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
97. Hasson, R.E., Adam, T.C., Pearson, J., Davis, J.N., Spruijt-Metz, D., & Goran, M.I. (2005). A review of family and social determinants of children's eating patterns and diet quality. *Journal of the American College of Nutrition*, 24(2), 83-92.
98. Hillman, J. B., Huang, B., & Dorn, L. D. (2008). The Association of Anxiety and Depressive Symptoms with Obesity Among Adolescent Females: Looking Beyond Body Mass Index. *Journal of Adolescent Health*, 42(2), 42-43.
99. Houtkooper, L.B., and Going, S.B. (1994). Body composition: How should it be measured? Does it affect sports performance? Sports Science Exchange #52, *Gatorade Sports Science Institute*, 7(5), 9.
100. Huang, T.T., Johnson, M.S., Figueroa-Colon, R., Dwyer, J.H., & Goran, M.I. (2001). Growth of visceral fat, subcutaneous abdominal fat, and total body fat in children. *Obesity research*, 9(5), 283–289.
101. Huang, Y.C., & Malina, R.M. (2010). Body mass index and individual physical fitness tests in Taiwanese youth aged 9–18 years. *International Journal of Pediatric Obesity*, 5(5), 404-411.

102. Hume, C., Okely, A., Bagley, S., Telford, A., Booth, M., Crawford, D., & Salmon, J. (2008). Does weight status influence associations between children's fundamental movement skills and physical activity? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(2), 158-165.
103. Humphrey, J.H. (1991). *An overview of childhood fitness*. Springfield, IL: Charles C. Thomas Publisher.
104. Илић, М., Јеленковић, Б. & Васић, Б. (2009). Учесталост гојазности и повећаног ризика за настанак гојазности код деце пред упис у школу у Зајечару. *Тимочки медицински гласник*, 34(Супл. 1), 136.
105. Institut za zaštitu zdravlja Srbije (2002) Projekat 'Zdravstveno stanje, zdravstvene potrebe i korišćenje zdravstvene zaštite stanovništva u Republici Srbiji' - rezultati istraživanja - gojaznost objektivni nalaz. *Glasnik Instituta za zaštitu zdravlja Srbije*, 76(3-4), 212-216.
106. Ivanić, S. (1999). Stanje fizičkog razvoja i fizičkih sposobnosti dece i omladine Beograda u maju 1998. godine. *Nastava i vaspitanje*, 48(1-2), 147-162.
107. Ivanovic, M., & Ivanovic, U. (2017). Relations between anthropometric and motor variables of seven-year-old girls with the differentiated level of nutritional status. *Fizička kultura*, 71(1), 21-35.
108. Jelenković, B. (2017). Prevencija, rano otkrivanje i lečenje faktora rizika za kardiovaskularna oboljenja (KVO) kod dece i mladih, *Timočki medicinski glasnik*, 42(1), 41.
109. Jiménez-Pavón, D., Kelly, J., & Reilly, J. J. (2010). Associations between objectively measured habitual physical activity and adiposity in children and

- adolescents: Systematic review. *International Journal of Pediatric Obesity*, 5(1), 3-18.
110. Јовановић, Д., & Радовановић, Д. (2003). *Практикум из физиологије за студенте физичке културе*. Ниш: Студентски културни центар.
111. Калајџић, Ј., & Цветковић, М. (2007). Динамика развоја гипкости деце од 11-15 година. У Г. Бала (Ур.), *Зборник радова „Антрополошке карактеристике и способности предшколске деце“* (стр. 121-125). Нови Сад: Факултет спорта и физичког васпитања Универзитета у Новом Саду.
112. Katić R., Dizdar, D., Viskić-Štalec, N., Šumanović, M. (1997). Longitudinalna studija rasta i razvoja dječaka od 7 do 9 godina. U D. Milanović (Ur.), *Prva međunarodna znanstvena konferencija „Kineziologija-sadašnjost i budućnost“*, (str. 45-48), 25-28 rujna, 1997, Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
113. Kelley, G.A., Kelley, K.S., & Pate, R.R. (2014). Effects of exercise on BMI z-score in overweight and obese children and adolescents: a systematic review with meta-analysis. *BMC pediatrics*, 14(1), 225.
114. Kelley, G.A., Kelley, K.S., Pate, RR. (2015). Exercise and BMI in overweight and obese children and adolescents: a systematic review and trial sequential meta-analysis. *Biomed Research International*, 2015:704539.
115. Керић, М., Ујсаси, Д. (2014). Квантитативне разлике у моторичким способностима ученика виших разреда основне школе. *Tims Acta*, 8(1), 23-30.

116. Kiess, W., Reich, A., Müller, G., Meyer, K., Galler, A., Bennek, J., & Kratzsch, J. (2001). Clinical aspects of obesity in childhood and adolescence - diagnosis, treatment and prevention. *International Journal of Obesity*, 25(S1), S75-S79.
117. Kim, J.A. Must, G.M., Fitzmaurice, M.W. Gillman, V. Chomitz, E. Kramer, R. McGowan, & Peterson, K.E. (2005). Relationship of physical fitness to prevalence and incidence of overweight among schoolchildren. *Obesity Research*, 13(7), 1246-1254.
118. Kimm, S.Y., & Obarzanek, E. (2002). Childhood obesity: a new pandemic of the new millennium. *Pediatrics*, 110(5), 1003-1007.
119. Kodama, S., Saito, K., Tanaka, S., Maki, M., Yachi, Y., Asumi, M., Sugawara, A., Totsuka, K., Shimano, H., Ohashi, Y., Yamada, N., & Sone, H. (2009). Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *Journal of the American Medical Association*, 301(19), 2024–2035.
120. Kopecký, M., & Přidalová, M. (2008). The secular trend in the somatic development and motor performance of 7-15 year old girls. *Medicina Sportiva*, 12(3), 78-85.
121. Kopelman, P.G. (2000). Obesity as a medical problem. *Nature*, 404(6778), 635-643.
122. Костић, Р. (2009). *Базичне фитнес компоненте*. Ниш: Факултет спорта и физичког васпитања.

123. Kostić, R., Đurašković, R., Pantelić, S., Živković, D., Uzunović, S., & Živković, M. (2009). The relations between anthropometric characteristics and coordination skills. *Facta Universitatis, Series Physical Education and Sport*, 7(1), 101-112.
124. Krsmanović, B., Batez, M., Krsmanović, T. (2011). Differences in anthropological characteristics and body weight of boys and girls. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 46, 89-94.
125. Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ., Viskičić-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Fakultet za fizičku kulturu/FFK - Institut za naučna istraživanja.
126. Нићин, Ђ. (2000). *Антропомоторика*. Нови Сад: Универзитет у Новом Саду, Факултет физичке културе: Нови Сад.
127. Katzmarzyk, P.T., Shen, W., Baxter-Jones, A., Bell, J.D., Butte, N.F., Demerath, E.W., Gilsanz, V., Goran, M.I., Hu, H.H., Maffei, C., Malina, R.M., Müller, M.J., Pietrobelli, A., & Wells, J.C.K. (2012). Adiposity in children and adolescents: correlates and clinical consequences of fat stored in specific body depots. *Pediatric obesity*, 7(5), e42-e61.
128. Krebs, N.F., Jacobson, M.S., & American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. (2003). Prevention of pediatric overweight and obesity. *Pediatrics*, 112(2), 424-430.

129. Kruse, N.T. & Scheuermann, B.W. (2017). Cardiovascular responses to skeletal muscle stretching: “Stretching” the truth or a new exercise paradigm for cardiovascular medicine? *Sports Medicine*, 47(12), 2507–2520.
130. Kukulj, M., Arunović, D., Bokan, B., Koprivica, V., Ropret, R., Radojević, J., Mitić, D., Radisavljević, S., & Matavulj, D. (2006). Razvoj motoričkih osobina učenika od I do IV razreda, longitudinalna studija na uzorku učenika osnovnih škola. U G. Bala (Ur.). *Zbornik radova „Efekti diferencirane nastave fizičkog vaspitanja na psihosomatski status dece i omladine“* (449-464). Novi Sad: Fakultet fizičke kulture Univerziteta u Novom Sadu.
131. Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ., & Viskiće-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta fizičke kulture Univerziteta u Beogradu.
132. Larouche, R., Boyer, C., Tremblay, M.S., & Longmuir, P. (2014). Physical fitness, motor skill, and physical activity relationships in grade 4 to 6 children. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 39(5), 553-559.
133. Lazzer, S., Boirie, Y., Bitar, A., Montaurier, C., Vernet, J., Meyer, M., & Vermorel, M. (2003). Assessment of energy expenditure associated with physical activities in free-living obese and nonobese adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition*, 78(3), 471-479.
134. Leirgul, E., Brodwall, K., Greve, G., Vollset, S.E., Holmstrøm, H., Tell, G.S., & Øyen, N. (2016). Maternal Diabetes, Birth Weight, and Neonatal Risk of Congenital Heart Defects in Norway, 1994-2009. *Obstetrics & Gynecology*, 128(5), 1116-1125.

135. Lepes, J., Halasi, S., Mandaric, S., & Tanovic, N. (2014). Relation between body composition and motor abilities by children of up to 7 years of age. *International Journal of Morphology*, 32(4), 1179-1183.
136. Leskošek, B., Strel, J., & Kovač, M. (2007). Differences in physical fitness between normal-weight, overweight and obese children and adolescents. *Kinesiologia Slovenica*, 13(1), 21-30.
137. Lev-Ran, A. (2001). Human obesity: an evolutionary approach to understanding our bulging waistline. *Diabetes/metabolism research and reviews*, 17(5), 347-362.
138. Liao, Y., Chang, S. H., Miyashita, M., Stensel, D., Chen, J. F., Wen, L. T., & Nakamura, Y. (2013). Associations between health-related physical fitness and obesity in Taiwanese youth. *Journal of Sports Sciences*, 31(16), 1797-1804.
139. Lifshitz, F. (2008). Obesity in Children. *Journal of Clinical Research In Pediatric Endocrinology*, 1(2), 53–60.
140. Lobstein, T., & Jackson-Leach, R. (2016). Planning for the worst: estimates of obesity and comorbidities in school-age children in 2025. *Pediatric Obesity*, 11(5), 321-325.
141. Lobstein, T., Baur, L., & Uauy, R. (2004). Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity Reviews*, 5(S1), 4-85.
142. Lohman, T.G., Roche, A.F., & Martorell, R. (1988). *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign, IL: Human Kinetics Books.

143. Lončar, L. (2011). *Motoričke sposobnosti djece od 7 do 10 godina*. Neobjavljen diplomski rad, Učiteljski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
144. Lubans, D.R., Morgan, P.J., Cliff, D.P., Barnett, L.M., & Okely, A.D. (2010). Fundamental Movement Skills in Children and Adolescents. *Review of Associated Health Benefits*, 40(12),1019–1035.
145. Macfarlane, J.D., & Tomkinson, R.G. (2007). Evolution and variability in fitness test performance of Asian children and adolescents. *Pediatric Fitness*, 50, 143-167.
146. Maffeis, C., Schena, F., Zaffanello, M., Zoccante, L., Schutz, Y., & Pinelli, L. (1994). Maximal aerobic power during running and cycling in obese and non-obese children. *Acta Paediatrica*, 83(1), 113-116.
147. Malacko, J., Pejčić, A., & Tomljenović, B. (2014). The interaction between the morphological characteristics and motor skills of boys and girls aged 7 to 11, In D. Milanović & G. Sporiš (Eds.). *7th International Scientific Conference on Kinesiology, Fundamental and Applied kinesiology – Steps Forward* (pp. 278-281), Opatija, Croatia, May 22–15, 2014. Zagreb: University of Zagreb.
148. Малацко, Ј., Поповић, Д. (1997). *Методологија кинезиолошко антрополошких истраживања*. Приштина: Факултет за физичку културу.
149. Malacko, J., Stanković, V., Doder, D., & Pejčić, A. (2015). Gender differences in the morphological characteristics and motor skills of children aged 7 to 11. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 13(1),115-125.

150. Malina, R. M. (1992). Physique and body composition: Effects of performance and effects on training, semistarvation, and overtraining. In K. D. Brownell, J. Rodin, & J. H. Wilmore (Eds.), *Eating, body weight, and performance in athletes* (pp. 94 – 114). Philadelphia, PA: Lea & Febiger.
151. Malina, R. M., Beunen, G. P., Claessens, A. L., Lefevre, J., Eynde, B. V., Renson, R., Vanreusel, B., & Simons, J. (1995). Fatness and Physical Fitness of Girls 7 to 17 Years. *Obesity Research*, 3(3), 221-231.
152. Malina, R. M. (1996). Regional body composition: Age, sex, and ethnic variation. In A.F. Roche, S. B. Heymsfield, & T. G. Lohman (Eds), *Human body composition* (pp. 217-256). Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.
153. Malina, R. M., & Bouchard, C. (1988). Subcutaneous fat distribution during growth. In C. Bouchard & F. E. Johnston (Eds), *Fat distribution during growth and later health outcomes* (pp. 63-84). New York, NY: Alan R. Liss, Inc.
154. Malina, R., C. Bouchard, and O. Bar-Or. 2004. *Growth, maturation, and physical activity*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.
155. Marinov, B., Kostianev, S., & Turnovska, T. (2002). Ventilatory efficiency and rate of perceived exertion in obese and non-obese children performing standardized exercise. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 22(4), 254-260.

156. Marshall, J. D., & Bouffard, M. (1997). The effects of quality daily physical education on movement competency in obese versus nonobese children. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 14(3), 222-237.
157. Matic, R. (2008). *Relacije motoričkih sposobnosti, morfoloških i socio-ekonomskih karakteristika dece mlađeg školskog uzrasta*. Neobjavljena magistarska teza. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Novom Sadu.
158. Matton, L., Thomis, M., Wijndaele, K., Duvigneaud, N., Beunen, G., Claessens, A.L., Vanreusel, B., Philippaerts, R., & Lefevre, J. (2006). Tracking of physical fitness and physical activity from youth to adulthood in females. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(6), 1114-1120.
159. McCarthy, H.D., Cole, T.J., Fry, T., Jebb, S.A., & Prentice, A.M. (2006). Body fat reference curves for children. *International Journal of Obesity*, 30(4), 598–602.
160. Medved, R., Barbir, Ž., Brdarić, R., Gjurić, Z., Heimer, S., Kesić, B., Medved, V., Mihelić, Z., Pavšić-Medved, V., Pećina, M., Todorović, B., Tucak, A., & Vuković, M. (1987). *Sportska medicina*. Zagreb: JUMENA.
161. Metikoš, D., Prot, F., Hofman, E., Pintar, Ž., & Oreb, G. (1989). *Mjerenje bazičnih motoričkih dinezija sportaša*. Zagreb: FFK.
162. Milanović, Z., Sporiš, G., Pantelić, S., Trajković, N., & Aleksandrović, M. (2012). The effects of physical exercise on reducing body weight and body composition of obese middle aged people. A Systematic review. *HealthMED Journal*, 6(6), 2175-2189.

163. Milidrag, M., Borković, S., & Bokan B. (2007). Procena uhranjenosti dece pred polazak u školu. *Timočki medicinski glasnik*, 32(Suppl 1). Br. 60. (apstrakt).
164. Milutinović, S. (2006). *Rast i razvoj dece Nišavskog i Topličkog okruga*. Neobjavljena magistarska teza, Niš: Medicinski fakultet Univerziteta u Nišu.
165. Moliner-Urdiales, D., Ruiz, J.R., Vicente-Rodriguez, G., Ortega, F.B., Rey-Lopez, J.P., España-Romero, V., Casajús, J.A., Molnar, D., Widhalm, K., Dallongeville, J., González-Gross, M., Castillo, M.J., Sjöström, M., Moreno, L.A. (2011). Associations of muscular and cardiorespiratory fitness with total and central body fat in adolescents: the HELENA study. *British Journal of Sports Medicine*, 45(2), 101-108.
166. Mota, J., Flores, L., Ribeiro, J.C., & Santos, M.P. (2006). Relationship of single measures of cardiorespiratory fitness and obesity in young schoolchildren. *American Journal of Human Biology*, 18(3), 335-341.
167. Mota, J., Santos, P., Guerra, S., Ribeiro, J.C., & Duaret, J.A. (2002). Differences of daily physical activity levels of children according to body mass index. *Pediatric Exercise Science*, 14(4), 442-452.
168. National Center for Health Statistics (2000). National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 2000 CDC Growth Charts. Atlanta, GA: NCHS. Retrieved September 21, 2018. from https://www.cdc.gov/growthcharts/clinical_charts.htm
169. Nikolić, M., Milutinović, S., Stojanović, M., Gligorijević, S., & Cvetković, D. (2006). Prevalenca gojaznosti kod dece osnovnoškolskog uzrasta u Nišavskom okrugu. *Timočki medicinski glasnik*, 31(1), 108–112.

170. Obert, P., Mandigouts, S., Nottin, S., Vinet, A., N'Guyen, L.D., & Lecoq, A.M. (2003). Cardiovascular responses to endurance training in children: effect of gender. *European Journal of Clinical Investigation*, 33(3), 199-208.
171. Okely, A., Booth, M.L., & Patterson, J.W. (2001). Relationship of cardiorespiratory endurance to fundamental movement skill proficiency among adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 13(4), 380-391.
172. Ortega, F. B., Ruiz, J. R., & Castillo, M. J. (2013). Physical activity, physical fitness, and overweight in children and adolescents: evidence from epidemiologic studies. *Endocrinología y Nutrición (English Edition)*, 60(8), 458-469.
173. Ortega, F.B., Labayen, I., Ruiz, J.R., Kurvinen, E., Loit, H.M., Harro, J., Veidebaum, T., & Sjöström, M. (2011). Improvements in fitness reduce the risk of becoming overweight across puberty. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(10), 1891-1897.
174. Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Castillo, M.J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International journal of obesity*, 32(1), 1.
175. Ostojic, S.M., Stojanovic, M.D., Stojanovic, V., Maric, J., & Njaradi, N. (2011). Correlation between Fitness and Fatness in 6-14-year Old Serbian School Children. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 29(1), 53-60.
176. Остојић, С. (2006). *Лексикон спортске медицине и физиологије вежбања*. Београд: Агенција Матић.

177. Payne, V. P., & Isaacs, L.D. (1999). *Human motor development: A lifespan approach (4th ed.)*. Mountain View, CA: Mayfield.
178. Parizkova, J. (2008). Impact of education on food behaviour, body composition and physical fitness in children. *British Journal of Nutrition*, 99(Suppl 1), S26-S32.
179. Parseh, A., & Solhjoo, M.H. (2015). Studying the relationship between body mass index with speed, agility and balance in male students of 15-13 years old. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 5(S2), S382-S387.
180. Pate, R.R., O'Neill, J.R., & Lobelo, F. (2008). The evolving definition of "sedentary". *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 36(4), 173-178.
181. Pate, R.R., O'Neill, J.R., Liese, A.D., Janz, K.F., Granberg, E.M., Colabianchi, N., Harsha, D.W., Condrasky, M.M., O'Neil, P.M., Lau, E.Y., & Taverno Ross, S.E. (2013). Factors associated with development of excessive fatness in children and adolescents: a review of prospective studies. *Obesity Reviews*, 14(8), 645-58.
182. Павловић, Ђ. (1984). *Физичка развијеност и физичке способности ставновника САП Војводине стање 1984. године*. Нови Сад: Завод за физичку културу Војводине.
183. Павловић, М. (1994). *Фактори ризика кардиоваскуларних болести деце школског узраста*. Необјављена докторска дисертација, Нови Сад: Медицински факултет Универзитета у Новом Саду.

184. Пантелић, С. (2017). Здравствени фитнес и ниво ухрањености деце. У О. Бајрић, Ђ. Нићин, (Ур.). *Седма међународна конференција „Спортске науке и здравље“* (стр. 8-15). Бања Лука: Паневропски Универзитет Апеирон.
185. Пантелић, С., Костић, Р., Ђурашковић, Р., Узуновић, С., & Ранђеловић, Н. (2012). Моторичке способности ученица првог разреда основних школа различитог степена ухрањености. *Настава и васпитање*, 61(4), 741-753.
186. Pejčić, A., & Malacko, J. (2005). The ontogenetic development of morphological characteristics and motor abilities of boys and girls in early elementary school. *Kinesiologia Slovenica*, 2(2), 42-55.
187. Pereira, S.A., Seabra, A.T., Siva, R.G., Yhu, W., Beunen, G.P., & Maria, J.A. (2011). Correlates of health-related physical fitness levels of Portuguese children. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6(1), 53–59.
188. Peters, H., Whincup, P.H., Cook, D.G., Law, C., & Li, L. (2013). Trends in resting pulse rates in 9-11-year-old children in the UK 1980-2008. *Archives of Disease in Childhood*, 99(1), 10-14.
189. Podstawski, R., & Boryslawski, K. (2012). Relationships between selected anthropometric features and motor abilities of children aged 7-9. *Clinical Kinesiology*, 66(4), 82-90.
190. Popović, B. (2008). Trend razvoja antropometrijskih karakteristika dece uzrasta 4-11 godina. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 43, 455-465.

191. Popović, B., Cvetković, M., & Grujičić, D. (2006). Trend razvoja motoričkih sposobnosti predškolske dece. *U G. Bala (Ur.), Zbornik radova „Antropološke karakteristike i sposobnosti predškolske dece“* (str. 21 - 30). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Novom Sadu.
192. Popović, B. & Radanović, D. (2010). Relacije morfoloških karakteristika i koordinacije kod devojčica koje se bave gimnastičkim aktivnostima. *Glasnik Antropološkog društva Srbije, 45*, 243-252.
193. Prentice, A.M. (2005). The emerging epidemic of obesity in developing countries. *International Journal of Epidemiology, 35*(1), 93-99.
194. Prskalo, I., Badrić, M., & Kunješić, M. (2015). The percentage of body fat in children and the level of their motor skills. *Collegium Antropologicum, 39*(Suppl 1), S21-S28.
195. Радовановић, Д. (2015). *Физиологија*. Ниш: Факултет спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу.
196. Rath, S.R., Marsh, J.A., Newnham, J.P., Zhu, K., Atkinson, H.C., Mountain, J., Oddy, W.H., Hughes, I.P., Harris, M., Leong, G.M., Cotterill, A.M., Sly, P.D., Pennel, C.E., & Choong, C.S. (2016). Parental pre-pregnancy BMI is a dominant early-life risk factor influencing BMI of offspring in adulthood. *Obesity Science and Practice, 2*(1), 48-57.
197. Rauch, R., Veilleux, L. N., Rauch, F., Bock, D., Welisch, E., Filler, G., Robinson, T., Burrill, E., & Norozi, K. (2012). Muscle force and power in obese and overweight children. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions, 12*(2), 80-83.

198. Reeves, L., Broeder, C.E., Kennedy-Honeycutt L., East, C., & Matney, L. (1999). Relationship of fitness and gross motor skills for five-to-six year-old children. *Perceptual and Motor Skills*, 89(3), 739-747.
199. Riddiford-Harland, D.L., Steele, J.R., & Baur, L.A. (2006). Upper and lower limb functionality: Are these compromised in obese children? *International Journal of Pediatric Obesity*, 1(1), 42-49.
200. Riddoch, C.J., Andersen, L.B., Wedderkopp, N., Harro, M., Klasson-Heggebø, L., Sardinha, L.B., Cooper, A.R., & Ekelund, U. (2004). Physical activity levels and patterns of 9- and 15-yr-old European children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(1), 86-92.
201. Rogol, A.D., Clark, P.A., & Roemmich, J.N. (2000). Growth and pubertal development in children and adolescents: effects of diet and physical activity. *American Journal of Clinical Nutrition*, 72(2), S521- S528.
202. Rowland, T.W. (2007). Evolution of maximal oxygen uptake in children. *Pediatric Fitness Medicine and Sport Science*, 50, 200-209.
203. Rowlands, A.V., Eston, R.G., & Ingledew, D.K. (1999). Relationship between activity levels, aerobic fitness, and body fat in 8- to 10-yr-old children. *Journal of Applied Physiology*, 86(4), 1428-1435.
204. Ruiz, J.R., Castro-Piñero, J., Artero, E.G., Ortega, F.B., Sjöström, M., Suni, J., & Castillo, M.J. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *British journal of sports medicine*, 43(12), 909-923.
205. Runhaar, J., Collard, D.C. M., Singh, A.S., Kemper, H.C.G., van Mechelen, W., & Chinapaw, M. (2010). Motor fitness in Dutch youth: Differences over

- a 26-year period (1980-2006). *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(2), 323-328.
206. Sacchetti, R., Ceciliani, A., Garulli, A., Masotti, A., Poletti, G., Beltrami, P., & Leoni, E. (2012). Physical fitness of primary school children in relation to overweight prevalence and physical activity habits. *Journal of Sports Sciences*, 30(7), 633-640.
207. Sandercock, G., Voss, C., McConnell, D., & Rayner, P. (2009). Ten year secular declines in the cardiorespiratory fitness of affluent English children are largely independent of changes in body mass index. *Archives of Disease in Childhood*, 95(1), 46-47.
208. Sarganas, G, Schaffrath Rosario, A, Neuhauser, H.K. (2017). Resting Heart Rate Percentiles and Associated Factors in Children and Adolescents. *Journal of Pediatrics*, 187,174-181.
209. Segura-Jiménez, V., Parrilla-Moreno, F., Fernández-Santos, J. R., Esteban-Cornejo, I., Gómez-Martínez, S., Martínez-Gomez, D., Marcos, A., & Castro-Piñero, J. (2016). Physical fitness as a mediator between objectively measured physical activity and clustered metabolic syndrome in children and adolescents: The UP&DOWN study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 26(11), 1011-1019.
210. Siervogel, R. M., Maynard, L. M., Wisemandle, W. A., Roche, A. F., Gou. S. S., Chumlea, W. C., & Towne, B. (2000). Annual changes in total body fat and fat-free mass in children from 8 to 18 years in relation to changes in body mass index. *Annals of the New York Academy of Science*, 904, 420-423.
211. Shang, X., Ailing, L., Yanping, L., Xiaoqi, H., Lin, D., Jun, M., Guifa, X. Ying, L., Hongwei, G., & Guangsheg, M. (2010). The association of weight

-
- status with physical fitness among Chinese children. *International Journal of Pediatrics*, 2010:515–414.
212. Siahkoughian, M., Mahmoodi, H., & Salehi, M. (2011). Relationship between fundamental movement skills and body mass index in 7-to-8 year-old children. *World Applied Sciences Journal*, 15(9), 1354-1360.
213. Silva, D.A., Lima, T.R., & Tremblay, M.S. (2018). Association between resting heart rate and health-related physical fitness in Brazilian adolescents. *BioMed Research International*, 1-10.
214. Sinha, R., Fisch, G., Teague, B., Tamborlane, W.V., Banyas, B., Allen, K., Savoye, M., Rieger, V., Taksali, S., Barbetta, G., Sherwin, R. S., & Caprio, S. (2002). Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. *New England Journal of Medicine*, 346(11), 802-810.
215. Sjöberg, R. L., Nilsson, K. W., & Leppert, J. (2005). Obesity, shame, and depression in school-aged children: a population-based study. *Pediatrics*, 116(3), e389-e392.
216. Slaughter, M.H., Lohman, T.G., Boileau, R., Horswill, C.A., Stillman, R.J., Van Loan, M.D., & Bembien, D.A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology*, 60(5), 709-723.
217. Smajić, M., Marinković, A., Đorđić, V., Čokorilo, N., Gušić, M., & Štajer, V. (2017). Razlike u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima devojčica i dečaka mlađeg školskog uzrasta. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 52, 83-93.
218. Smith, J.J., Eather, N., Morgan, P.J., Plotnikoff, R. C., Faigenbaum, A.D., & Lubans, D.R. (2014). The health benefits of muscular fitness for children and

- adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 44(9), 1209-1223.
219. Spiotta, R.T., & Luma, G.B. (2008). Evaluating obesity and cardiovascular risk factors in children and adolescents. *American Family Physician*, 78(9), 1052–1058.
220. Spruijt-Metz, D. (2011). Etiology, treatment, and prevention of obesity in childhood and adolescence: a decade in review. *Journal of Research on Adolescence*, 21(1), 129–152.
221. Спасојевић, Н. (2004). *Медицина спорта*. Нови Сад: Покрајински завод за спорт.
222. Стаменковић, С. (2016). *Динамика промена мрто-моторике деака*. Непубликована докторска дисертација. Ниш: Факултет спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу.
223. Слџнчев, П. (1992). *Спортна медицина - учебник за студенти от НСА* [Спортска медицина - уџбеник за студенте НСА, на бугарском] Софија: НСА.
224. Steene-Johannessen, J., Anderssen, S. A., Kolle, E., & Andersen, L. B. (2009). Low muscle fitness is associated with metabolic risk in youth. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 41(7), 1361–1367.
225. Steinberger, J., Daniels, S.R.; American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young Committee; American Heart Association Diabetes Committee (2009). Progress and challenges in

- metabolic syndrome in children and adolescents: a scientific statement from the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the young committee of the council on cardiovascular disease in the young, *Circulation*, 119, 628–647.
226. Stratton, G., Canoy, D., Boddy, L.M., Taylor, S.R., Hackett, A.F., & Buchan, I.E. (2007). Cardiorespiratory fitness and body mass index of 9–11-year-old English children: a serial cross-sectional study from 1998 to 2004. *International Journal of Obesity*, 31(7), 1172-1178.
227. Suchomel, A. (2005). Somatic parameters of children with low and high levels of motor performance. *Kinesiology*, 37(2), 195-203.
228. Telama, R., Lakso, L., Yang, X., & Vikari, J. (1997). Physical activity in childhood and adolescence as predictors of physical activity in young adulthood. *American Journal of Preventive Medicine*, 13(4), 317-323.
229. Telford, R.M., Telford, R.D., Olive, L.S., Cochrane, T., & Davey, R. (2016). Why Are Girls Less Physically Active than Boys? Findings from the LOOK Longitudinal Study. *Plos One*, 11(3):e0150041.
230. Thivel D., Ring-Dimitriou, S., Weghuber, D., Frelut, M.L., & O'Malley, G. (2016). Muscle strength and fitness in pediatric obesity: a systematic review from the European childhood obesity group. *Obesity Facts*, 9(1), 52–63.
231. Thomas, J.R., & French, K.E. (1985). Gender differences across age in motor performance. A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, 98(2), 260-282.
232. Tiggemann, M. (2005). Body dissatisfaction and adolescent self-esteem: Prospective findings. *Body Image*, 2(2), 129–135.

233. Tokmakidis, S.P., Kasambalis, A., & Christodoulos, A.D. (2006). Fitness levels of Greek primary schoolchildren in relationship to overweight and obesity. *European Journal of Pediatrics*, 165(12), 867-874.
234. Tomkinson, G.R., Leger, L.A., Olds, T.S., & Cazorla, G. (2003). Secular trends in the performance of children and adolescents (1980–2000): an analysis of 55 studies of the 20 m shuttle run test in 11 countries. *Sports Medicine*, 33(4), 285–300.
235. Treuth, M.S., Figueroa-Colon, R., Hunter, G.R., Weinsier, R.L., Butte, N.F., & Goran, M.I. (1998). Energy expenditure and physical fitness in overweight vs non-overweight prepubertal girls. *International Journal of Obesity*, 22(5), 440-447.
236. Tripicchio, G.L., Borner, K.B., Stough, O.C., Cordts, P.K., Gillette, D.M., & Davis, A.M. (2017). Confirmatory factor analysis of sizing me up: validation of an obesity-specific health-related quality of life measure in latino youth. *Journal of Pediatric Psychology*, 42(4), 457-465.
237. Troiano, R.P., Berrigan, D., Dodd, K.W., Masse, L.C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(1), 181-188.
238. Troiano, R.P., Flegal, K.M., Kuczmarski, R.J., Campbell, S.M., & Johnson, C.L. (1995). Overweight prevalence and trends for children and adolescents: The National Health and Nutrition Examination Surveys, 1963 to 1991. *Archives of Pediatric and Adolescence Medicine*, 149(10), 1085-1091.

239. Vinet, A., Mandigout, S., Nottin, S., Nguyen, L., Lecoq, N., Courteix, D., & Obert, P. (2003). Influence of body composition, hemoglobin concentration, and cardiac size and function of gender differences on maximal oxygen uptake in prepubertal children. *Chest*, 124(4), 1494–1499.
240. Viru, A., Loko, J., Volver, A., Laaneots, L., Karelson, K., Viru, M. (1998). Age period of accelerated improvement of muscle strength, power, speed and endurance in the age interval 6-18 years. *Biology of Sport*, 15(4), 211-227.
241. Влајковић, В., Мацановић, Г., Арсић, Ј., Јоцић, И., Миловановић, Д.Р., Арсић, Д. (2015). Гојазност код школске деце као фактор ризика по здравље, *Понс-медицински часопис*, 12(1) 9-14.
242. Влашки, Ј. (2009). Гојазност код деце и адолесцената. У С. Живић (Ур.) *Зборник радова „42. Педијатријски дани Србије са међународним учешћем“*, (стр. 111–112). Ниш: Медицински факултет Универзитета у Нишу.
243. Воргучин, И. (2010). *Метаболички синдром прекомерно ухрањене и гојазне деце и адолесцената*. Необјављена магистарска теза. Нови Сад: Медицински факултет Универзитета у Новом Саду.
244. Wang, J., Lobstein., T. (2006). Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *International Journal of Pediatric Obesity*, 1(1), 11-25.
245. Wang, Y., Min, J., Khuri, J., & Miao, L. (2017). A systematic examination of the association between parental and child obesity across countries. *Advances in Nutrition*, 8(3), 436–448.

246. Washington, R. L., van Gundy, J. C., Cohen, C., Sondheimer, H. M., & Wolfe, R. R. (1988). Normal aerobic and anaerobic exercise data for North American school-age children. *The Journal of Pediatrics*, *112*(2), 223-233.
247. Weber, D.R., Leonard, M.B., & Zemel, B.S. (2012). Body composition analysis in the pediatric population. *Pediatric Endocrinology Reviews*, *10*(1), 130-139.
248. Weker, H. (2006). Simple obesity in children: A study on the role of nutritional factors. *Medycyna Wieku Rozwojowego*, *10*(1), 3–19.
249. Whitaker, K.L., Jarvis, M.J., Beeken, R.J., Boniface, D., & Wardle, J. (2010). Comparing maternal and paternal intergenerational transmission of obesity risk in a large population-based sample. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *91*(6), 1560-1567.
250. Whitlock, E.P., Williams, S.B., Gold, R., Smith, P.R., & Shipman, S.A. (2005). Screening and interventions for childhood overweight: a summary of evidence for the us preventive services task force, *Pediatrics*, *116*(1), 125-144.
251. World Health Organisation (1995). Physical status. The use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO expert committee. Technical Report Series No 854. Geneva, CH: WHO. Retrieved September 21, 2018. from https://www.who.int/childgrowth/publications/physical_status/en/
252. World Health Organisation (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation*. WHO Technical Report Series No. 894. Geneva, CH: WHO. Retrieved December 10, 2018. from https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/

253. World Health Organisation (2018). Obesity and overweight. Geneva, CH: WHO. Retrieved September 20, 2018. from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
254. World Medical Association (2001). World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. Retrieved November 18, 2018 from <https://www.who.int/bulletin/archives/79%284%29373.pdf>
255. Wilks, D.C., Besson, H., Lindroos, A.K., & Ekelund, U. (2011). Objectively measured physical activity and obesity prevention in children, adolescents and adults: a systematic review of prospective studies. *Obesity Reviews*, 12, e119– e129.
256. Wilmore, J., & Costill, D. (1994). *Physiology of exercise and Sport*. Champaign, IL: Human Kinetics.
257. Зациорски, В.М. (1975). *Физичка својства спортисте*. Београд: Партизан.
258. Zdravković, D., Baničević, M. & Petrović, O. (2009). *Novi standardi rasta i uhranjenosti dece i adolescenata - priručnik za pedijatre i saradnike u primarnoj zdravstvenoj zaštiti*. Beograd: Udruženje pedijatara Srbije.
259. Zemel, B., & Barden, E. (2004). Measuring body composition. In: R.C. Hauspie, N. Cameron, Molinari, L. (Eds.). *Methods in human growth research* (pp. 141–176), Cambridge: Cambridge University Press.
260. Живановић, Н., Ранђеловић, Н., Станковић, В., & Павловић, П. (2000). *Теорија физичке културе*. Прво издање. Ниш: Паноптикум.

-
261. Živković, D., Đordjević, M., Randjelović, N. & Bjelaković, Lj. (2017). The trend of changes in morphological characteristics of obese children. In S. Mandarić, L. Moskovljević, M. Marković & M. Ćosić, (Eds.), Conference Proceedings of the International Scientific Conference „*Effects of physical activity application to anthropological status with children, youth and adults*“ (pp. 181-187). Belgrade: Faculty of Sport and Physical Education, University of Belgrade.
262. Živković, D., Randelović, N., Đorđević, M., Pantelić, S., & Malobabić, M. (2018). Relations of fitness parameters and morphological characteristics of seven-year-old obese children. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 16(1), 1-9.
263. Živković, D., Đordjević, M., Bjelaković, LJ., Malobabić, M., & Randjelović, N. (2018). Relations of fitness parameters and morphological characteristics of eight-year-old obese children. 23rd Annual Congress of the European Collage of Sport Science. (pp. 301). July, 4th-7th, 2018 Dublin, Ireland.
264. Živković, D., Pantelić, S., Đorđević, M., Randelović, N., Bjelaković, Lj., & Raković, A. (2018). Relations of fitness parameters and morphological characteristics of nine-year-old obese children. In Škegro, D., Belčić, I., Sporiš, I., Krističević, T. (Eds), *XII World Congress of Performance Analysis of Sport* (pp 322-329). Opatija (Croatia): Faculty of Kinesiology, University of Zagreb.
265. Fleming, S., Thompson, M., Stevens, R., Heneghan, C., Plüddemann, A., Maconochie, I., Tarassenko, L., & Mant, D. (2011). Normal ranges of heart rate and respiratory rate in children from birth to 18 years of age: a systematic review of observational studies. *The Lancet*, 377(9770), 1011-1018.

13. БИОГРАФИЈА



Данијела (Радаковић) Живковић рођена је 21.05.1981. године у Зрењанину. Средњу медицинску школу „Седми април“ завршила је у Новом Саду. Након завршене средње школе уписује Природно-математички факултет, а две године након тога и Факултет спорта и физичког васпитања Универзитета у Новом Саду. На Природно-математичком факултету у Новом Саду, департману за географију, туризам и хотелијерство дипломирала је 2008. године, а две године касније и на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Новом Саду.

Дипломске академске студије – мастер уписала је на Економском факултету у Нишу, модул менаџмент у туризму. Просечна оцена у току студирања била је 9.33 и оцена 10 на одбрани мастер рада. Тиме је стекла звање Мастер економиста.

Након тога постаје и студент Природно-математичког факултета у Нишу, департмана за географију, на смеру дипломирани географ – мастер. Дипломирала је 2014. године и стекла звање дипломирани географ.

Током школовања учила је енглески, немачки, шпански и словачки језик.

Ради у својству асистента на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу.

Ангажована је на предметима:

- ❖ Теорија физичке културе,
- ❖ Терминологија физичког васпитања и спорта (Основне академске студије и основне струковне студије на даљину),
- ❖ Теорија спорта (Основне струковне студије и основне струковне студије на даљину),
- ❖ Дечја атлетика и
- ❖ Атлетика.

Сарадник је на пројекту на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу од 1.1.2012. године. Пројекат носи назив: Развој и интеграција технологија пројектовања интелигентног мехатроничког интерфејса за примену у медицини (HUMANISM), са евиденционим бројем III44004.

Учествовала је на тронедељној едукацији у оквиру Tempus Speed пројекта, која је спроведена 2015. године на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Новом Саду.

Запажене резултате постигла је у атлетици у дисциплини бацање кладива. Била је носилац рекорда у бацању кладива у категорији млађих јуниорки.

Била је члан националног тима Србије од 1997. до 2007. године, са прекидима. Освојила је две бронзане медаље на Првенству Балкана за јуниоре (1999. године Комотини, Грчка и 2000. године Констанца, Румунија). Освојила је бронзану медаљу на Европском Купу за јуниоре (Риза, Немачка, 2000. године). У сениорској конкуренцији је такође била део репрезентације Србије, учествујући на првенствима Балкана (Istanbul Balkan Championship, 2001., пето место; Novi Sad Balkan Championship, вк; Sofia Balkan Championship, 2007., пето место; Bar International Meeting, 2005., пето место) и Европским клупским куповима (Budapest European Cup 1st League Group B, 2001., седмо место; Moskva ECCS Group A., 2004 седмо место;

Milano European Cup First League Gr. B, 2007, седмо место). Више пута је била победник Првенства Србије и победник Купа Србије у атлетици.

У току 2016. године такмичила се за ААК „Ниш“. Освојила је златне медаље у дисциплинама бацање кладива и бацање диска на Балканском првенству ветерана у атлетици (26th BAMACS 2016, Нови Сад, Србија). Исте године победила је на Првенству централне Србије у атлетици, у дисциплини бацање кладива.

У 2017. години освојила је бронзану медаљу у дисциплини бацање кладива на Европском првенству у атлетици за ветеране (EMACS 2017, Архус, Данска), а на Балканском првенству ветерана у атлетици (27th BAMACS 2017, Стара Загора, Бугарска) освојила је златне медаље у дисциплинама бацање кладива и бацање диска. Проглашена је за најбољу атлетичарку у категорији ветерана за 2017. годину од стране Савеза атлетских ветерана Србије.

У 2018. години била је трећа на Првенству Србије за сениоре у дисциплини бацање кладива и друга на Првенству централне Србије у атлетици у дисциплинама бацање диска и бацање кугле. Учествовала је на Светском првенству у атлетици за ветеране у Шпанији (World Masters Athletics Championships, Malaga 2018) и заузела седмо место. На Балканском првенству ветерана у атлетици (28th BAMACS 2018, Цеље, Словенија) освојила је златне медаље у дисциплинама бацање кладива и бацање диска.

Играла је рукомет за РК „Маглић“ и УЖРК „Војводина“. Кратко се бавила каратеом и куглањем.

Удата је и мајка једног детета.

ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

Изјављујем да је докторска дисертација, под насловом

ФИТНЕС ПАРАМЕТРИ И МОРФОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ГОЈАЗНЕ ДЕЦЕ

која је одбрањена на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу:

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да ову дисертацију, ни у целини, нити у деловима, нисам пријављивала на другим факултетима, нити универзитетима;
- да нисам повредила ауторска права, нити злоупотребила интелектуалну својину других лица.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци, који су у вези са ауторством и добијањем академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада, и то у каталогу Библиотеке, Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Нишу, као и у публикацијама Универзитета у Нишу.

У Нишу, 31.10.2018. године

Потпис аутора дисертације:



Данијела З. Живковић

**ИЗЈАВА О ИСТОВЕТНОСТИ ЕЛЕКТРОНСКОГ И ШТАМПАНОГ ОБЛИКА
ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Наслов дисертације:

**ФИТНЕС ПАРАМЕТРИ И МОРФОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ГОЈАЗНЕ
ДЕЦЕ**

Изјављујем да је електронски облик моје докторске дисертације, коју сам предала за уношење у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, истоветан штампаном облику.

У Нишу, 31.10.2018. године

Потпис аутора дисертације:



Данијела З. Живковић

ИЗЈАВА О КОРИШЋЕЊУ

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Никола Тесла“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу унесе моју докторску дисертацију, под насловом:

ФИТНЕС ПАРАМЕТРИ И МОРФОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ГОЈАЗНЕ ДЕЦЕ

Дисертацију са свим прилозима предала сам у електронском облику, погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију, унету у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, могу користити сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons), за коју сам се одлучила.

1. Ауторство (CC BY)
2. Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)
- 3. Ауторство – некомерцијално – без прераде (CC BY-NC-ND)**
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)
5. Ауторство – без прераде (CC BY-ND)
6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

У Нишу, 31.10.2018. године

Потпис аутора дисертације:



Данијела З. Живковић