



УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“
ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ – СКОПЈЕ
ИНСТИТУТ ЗА СПЕЦИЈАЛНА
ЕДУКАЦИЈА И РЕХАБИЛИТАЦИЈА



ЗАСТАПЕНОСТ НА ДЕФОРМАЦИИ И МОТОРНИ
НАРУШУВАЊА КАЈ УЧЕНИЦИ ОД РЕДОВНИ
ОСНОВНИ УЧИЛИШТА

- докторска дисертација -

Кандидат:
м-р Горан Саневски

Ментор:
Проф. д-р Горан Ајдински

СКОПЈЕ, 2023

м-р Горан Саневски

ЗАСТАПЕНОСТ НА ДЕФОРМАЦИИ И МОТОРНИ НАРУШУВАЊА КАЈ УЧЕНИЦИ ОД РЕДОВНИ ОСНОВНИ УЧИЛИШТА

Комисија за оцена на
докторската дисертација:

1. Проф. д-р Горан Ајдински, редовен професор, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Филозофски факултет, Институт за дефектологија
2. Проф. д-р Оливера Рашиќ-Цаневска, вонреден професор, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Филозофски факултет, Институт за дефектологија
3. Проф. д-р Наташа Чичевска-Јованова, редовен професор, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Филозофски факултет, Институт за дефектологија
4. Проф. д-р Александра Каровска-Ристовска, вонреден професор, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Филозофски факултет, Институт за дефектологија
5. Проф. д-р Наташа Станојковска-Трајковска, вонреден професор, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Филозофски факултет, Институт за дефектологија

Ја изразувам мојата голема благодарност кон мојот ментор, проф. д-р Горан Ајдински, за неговата помош и поддршка при изработката на овој труд.

Голема благодарност до моето семејство за несебичната поддршка сите овие години, како и на моите пријатели кои веруваа во мене.

КРАТЕНКИ

АИС	Адолесцентна идиопатска сколиоза
BDNF	Brain-derived neurotrophic factor (Невротрофичен мозочен фактор)
BMI	Body mass index (Индекс на телесна маса)
ЦНС	Централен нервен систем
ДНК	Дезоксирибонуклеинска киселина
ICD	International Classification of Diseases (Интернационална класификација на болести)
ИТ	Информатичка технологија
KIM	Kindheit, Internet, Medien (Детство, интернет, медиуми)
MTSD	Mobile touch screen devices (Мобилни уреди со екран на допир)
NMDA	N-Methyl-D-Aspartate (N-метил-D-аспартат)
PIU	Problematic Internet Use (Проблематично користење на интернет)
SAR	Specific Absorption Rate (Специфична стапка на апсорпција)
СЗО	Светска здравствена организација

СОДРЖИНА

КРАТЕНКИ.....	4
РЕЗИМЕ.....	7
ABSTRACT.....	9
ВОВЕД.....	11
I ТЕОРЕТСКИ ОСНОВИ НА ПРОБЛЕМОТ.....	13
1. ЕФЕКТИ ОД КОРИСТЕЊЕТО НА МОДЕРНАТА ТЕХНОЛОГИЈА.....	13
1.1. Прекумерно користење на паметните уреди.....	16
1.2. Влијание на модерната технологија врз здравјето на децата.....	18
1.3. Позитивни ефекти од употреба на дигиталната технологија.....	21
1.4. Негативни ефекти од употреба на дигиталната технологија.....	25
1.5. Когнитивно здравје кај децата.....	30
1.5.1. Физичка активност и когниција.....	32
1.5.2. Развој на мозокот од детство до адолесценција.....	34
1.5.3. Развој на мозокот во адолесценција.....	36
1.5.4. Влијание на дигиталната технологија врз мозокот на детето.....	38
1.5.5. Влијание на технологијата врз когнитивниот развој на детето.....	44
1.6. Играта како основа на детскиот психосоцијален и моторен развој.....	47
1.6.1. Видови игри во детството.....	47
1.6.2. Дигитална игра.....	48
2. ДЕФОРМАЦИИ НА СКЕЛЕТНИОТ СИСТЕМ.....	50
2.1. Карактеристики на ’рбетниот столб.....	52
2.1.1. Анатомија на ’рбетниот столб.....	54
2.1.2. Подвижност на ’рбетниот столб.....	55
2.2. Деформитети на ’рбетниот столб.....	57
2.2.1. Сколиоза.....	59
2.2.1.1. Отстапување од физиолошки став.....	61
2.2.1.2. Етиологија на сколиозата.....	62
2.2.1.3. Дијагностицирање на сколиозата.....	64
2.2.2. Кифоза.....	66
2.2.3. Лордоза.....	69
2.3. Деформации на колената.....	70
2.3.1. Физиолошки развој на оската на долните екстремитети.....	73

2.3.2. Гену валгум.....	75
2.3.3. Гену варус.....	76
2.4. Деформации на стапалото.....	78
2.4.1. Анатомија на стапалото.....	80
2.4.2. Пес еквиноварус.....	85
2.4.3. Пес планус.....	88
2.5. Нарушување на балансот кај децата.....	93
II МЕТОДОЛОГИЈА НА ИСТРАЖУВАЊЕТО.....	96
1. ПРЕДМЕТ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО.....	96
2. ЦЕЛ И КАРАКТЕР НА ИСТРАЖУВАЊЕТО.....	96
3. ЗАДАЧИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО.....	96
4. ХИПОТЕЗИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО.....	97
5. ВАРИЈАБЛИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО.....	98
6. ПРИМЕРОК НА ИСТРАЖУВАЊЕ.....	99
7. МЕТОДИ, ТЕХНИКИ И ИНСТРУМЕНТИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО.....	99
8. СТАТИСТИЧКА ОБРАБОТКА НА ПОДАТОЦИТЕ.....	100
9. ОРГАНИЗАЦИЈА И ТЕК НА ИСТРАЖУВАЊЕТО.....	100
III РЕЗУЛТАТИ ОД ИСТРАЖУВАЊЕТО.....	101
IV ДИСКУСИЈА НА РЕЗУЛТАТИТЕ.....	172
V ЗАКЛУЧОЦИ.....	177
VI ОГРАНИЧУВАЊА И НАСОКИ ЗА ИДНИ ИСТРАЖУВАЊА.....	179
VII ПРЕДЛОЗИ.....	180
VIII КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА.....	182
IX ПРИЛОЗИ.....	200

РЕЗИМЕ

Саневски, Г., Застапеност на деформации и моторни нарушувања кај ученици од редовни основни училишта, Докторска дисертација, Филозофски факултет: Скопје, 2023; 1-208.

Вовед: Во денешно време многу предучилишни и училишни деца имаат неправилно држење на телото или лоша постава. Особено е значајно влијанието на модерната дигитална технологија врз здравјето на децата. Неправилното држење на телото при користење на паметните уреди и недоволната физичка активност заради времето што децата го поминуваат пред екраните доведува до несакани ефекти.

Цел: Целта на истражувањето е да се одреди преваленцијата на телесните деформитети и нарушувањата во моторниот развој кај децата од училишна возраст и утврдување на видот и интензитетот на можните врски меѓу прекумерното користење на уреди од доменот на дигиталната технологијата како причинители на физички пасивен животен стил од една страна, со непосакуваните појави на деформации или пак заостанување во разни домени на физичкиот и моторниот развој.

Материјал и методи: Примерокот на истражувањето е случаен и се состои од 105 ученици на возраст од 12 до 15 години (средна возраст $13,5 \pm 0,6$ години). Користени се техниките анкетирање и неструктурирано интервју со родителите. Конструиран е прашалник кој што содржи вкупно 24 прашања кои се однесуваат на демографските карактеристики за децата, прашања поврзани со физичката активност на детето и прашања што се однесуваат на користење на дигиталната технологија. Тестот за моторни способности содржеше: тест за координација (фрлање топка во обрач), тест за прецизност (гаѓање во пикадо мета) и тест за баланс (на балансно перниче). Прегледот за утврдување на деформации содржеше: преглед на стапала (инспекција на конвекситет на ахиловата тетива кон внатре или надвор и визуелна инспекција на спуштен свод на стапалото), преглед на колена (визуелна инспекција дали колената се кон медијална линија или не, односно дали постојат X/O нозе и преглед за сколиоза (инспекција на симетрија на глава, висина на раменици и лопатки и лоренцов триаголник). Статистичката анализа на податоците е направена со t-тест, АНОВА тест и Хи-квадрат тест со ниво на значајност од $p < 0,05$. Користени се апсолутните броеви на испитуваната појава и истите се прикажани табеларно и графички.

Резултати: Наследните заболувања на грботот и стапалата се присутни кај 17 деца (16,2%). Вкупно 67 деца (63,8%) имале некаква форма на сколиоза. Во категоријата девијација во статусот на колената (X или O нозе), евидентирани се 60 деца (57,1%) со деформитети. Од деформитетите на стапалото, 36 деца (34,3%) имале рамни стапала. Лоша постава е евидентирана кај 72 деца (68,6%), а 9 деца (8,6%) имале болки во стапалата. Прекумерното користење на дигиталната технологија би можело да биде еден од факторите за појава на повеќе несакани ефекти. Болки во грбот се јавиле кај 15 деца (14,3%), 13 деца (12,4%) пријавиле болки во вратот, 50 деца (47,6%) имале недоволен број часови поминати во физичка активност, 67 деца (63,8%) имале прекумерна тежина и 55 деца (52,4%) имале компјутерски визуелен синдром.

Заклучоци: Немаше поврзаност помеѓу деформитетите на грботот и стапалата и степенот на рамнотежа кај децата. Разликите во поединечните антропометриски и херидитарни особини кај децата би можеле да бидат поврзани со разликите во нивниот скелетен статус. Разликите меѓу испитаните деца во поглед на навиките во врска со ИТ примената би можеле да бидат во релација со некои индикатори на скелетниот статус на децата. Прекумерната употреба на дигитална технологија имала негативни ефекти врз здравјето на децата. Погolem број од децата кои често користат ИТ уреди биле со прекумерна тежина и имале компјутерски визуелен синдром, а останатите проблеми како што се болки во вратот и грбот се јавиле поретко.

Клучни зборови: *скелетни деформации, дигитална технологија, физичка активност*

ABSTRACT

Sanevski, G., Prevalence of deformities and motor disorders in regular elementary school students, Doctoral dissertation, Faculty of Philosophy: Skopje, 2023; 1-208.

Introduction: Nowadays, many preschool and school children have incorrect posture or poor posture. The impact of modern digital technology on children's health is particularly significant. Improper posture when using smart devices and insufficient physical activity due to the time children spend on screens lead to side effects.

Aim: The aim of the study is to determine the prevalence of physical deformities and disorders in motor development among school-age children and to determine the type and intensity of possible connections between the excessive use of devices in the domain of digital technology as causes of a physically passive lifestyle from on the one hand, with the unwanted occurrences of deformations or lag in various domains of physical and motor development.

Material and methods: The research sample is random and consists of 105 students aged 12 to 15 years (mean age 13.5 ± 0.6 years). The techniques of survey and unstructured interview with parents were used. A questionnaire was constructed that contains a total of 24 questions related to the demographic characteristics of the children, questions related to the child's physical activity and questions related to the use of digital technology. The motor skills test included: a coordination test (throwing a ball into a hoop), an accuracy test (shooting at a dartboard), and a balance test (on a balance cushion). The examination to determine deformities included: examination of the feet (inspection of the convexity of the Achilles tendon to the inside or outside and visual inspection of a lowered arch of the foot), examination of the knees (visual inspection of whether the knees are in the medial line or not, i.e. whether there are X/O legs and scoliosis examination (inspection of symmetry of head, height of shoulders and scapulae and Lorentz triangle). Statistical analysis of data was done by t-test, ANOVA test and Chi-square test with a significance level of $p < 0.05$. The absolute numbers of the examined phenomenon were used and they are shown tabularly and graphically.

Results: Hereditary diseases of the spine and feet are present in 17 children (16.2%). A total of 67 children (63.8%) had some form of scoliosis. In the category of deviation in the status of the knees (X or O legs), 60 children (57.1%) with deformities were recorded. Of the foot deformities, 36 children (34.3%) had flat feet. Bad posture was recorded in 72 children (68.6%), and 9 children (8.6%) had foot pain.

Excessive use of digital technology could be one of the factors for the emergence of more side effects. Back pain occurred in 15 children (14.3%), 13 children (12.4%) reported neck pain, 50 children (47.6%) had an insufficient number of hours spent in physical activity, 67 children (63.8%) were overweight and 55 children (52.4%) had computer vision syndrome.

Conclusions: There was no association between deformities of the spine and feet and the degree of balance in children. Differences in individual anthropometric and hereditary traits among children could be related to differences in their skeletal status. The differences between the examined children regarding IT entertainment habits could be related to some indicators of the children's skeletal status. Excessive use of digital technology had negative effects on children's health. A greater number of children who frequently use IT devices were overweight and had computer vision syndrome, and other problems such as neck and back pain occurred less frequently.

Keywords: skeletal deformities, digital technology, physical activity

ВОВЕД

Во денешно време многу предучилишни и училишни деца имаат неправилно држење на телото или лоша postura. Postura (од латински *postura* – положба) е начин на држење на телото, односно сооднос на држењето на телото во одреден простор и време. Се смета дека околу една третина од децата на предучилишна возраст имаат неправилно држење на телото (Kosinac, 2011). Истражувањата покажуваат дека физичката активност во раното детство е поврзана со подобро физичко здравје, вклучувајќи подобро држење на телото, посилни коски и мускули и подобра кардиоваскуларна и респираторна функција (NDF, 2017). Според податоците на UNICEF (2017) младата популација (15-24 години) во светот е најмногу поврзана на интернет. Околу 71% од децата користат интернет во споредба со 48% од вкупното население.

Во извештајот од 6 февруари 2018 година се наведува дека над 175.000 деца секој ден (по едно дете на секоја половина секунда) за прв пат се поврзуваат на интернет. Овој вид на пристап до интернет на децата им овозможува големо богатство на информации но и штетни навики и ризици по нивното здравје. Извештајот покажува дека секој трет корисник на интернет е дете (UNICEF, 2018).

Според истражувањето на Лабораторијата „Касперски“, на прашањето „Дали сте загрижени дека Интернетот ќе има негативно влијание врз вашите деца?“ 95% од родителите рекле „Се грижиме“. На прашањето: „Што правите за да ги заштитите своите деца?“, се покажало дека повеќето родители не прават ништо, туку само се грижат (Кнорре Дмитриева, 2018). Една студија на Универзитетот во Бристол покажала дека поради пандемијата, нивото на физичката активност кај децата паднала под националните упатства (University of Bristol, 2022). Во поранешна Југославија 8 до 12% од децата имале рамни стапала, што е резултат на генетика, а денес над 60% од децата имаат рамни стапала бидејќи не се движат (Lutovac, 2018).

Физичката активност не влијае само на физичкото, туку и на менталното здравје, тврди педијатарот Бранка Гајин (Jablanov-Stojanović, 2017). Една од причините за раното појавување на деформитетите на стапалата може да биде фактот што децата поминуваат повеќе време во колички, кои се сè помодерни отколку што беше случај порано.

За разлика од денес, во минатото децата повеќе се движеа боси кога летуваат на море, на село или на други патувања.

Денес постојат модерни чевли за секого, а можеби и повеќе отколку што треба родителите ги штитат своите деца од страв да не се повредат. Тој страв не треба да се игнорира, но не треба ниту да биде премногу доминантен (Rajić, 2021). Неправилното држење на телото, вообичаено се игнорира бидејќи во почетокот нема промени во коскените делови, а слабите мускули кои се важни за правилното држење, можат да се зајакнат единствено со соодветни вежби. Ако ништо не се преземе по ова прашање, се јавуваат трајни промени на 'рбетниот столб кај децата (Šestan, 2004). Мускулно-скелетните нарушувања поврзани со паметните телефони можат да бидат под влијание на многу фактори, вклучувајќи ја големината на екранот на паметниот телефон, бројот на испратени текстуални пораки и часовите дневно поминати на паметните телефони. Тие исто така во своето истражување опишуваат дека 70% од адолесцентите кои користеле паметни телефони имале болки во вратот, 65% имале болки во рамото, а 46% имале болки во зглобовите и прстите (Kim и Kim, 2015).

Истражувањата на постурата кај човекот води до заклучок дека не постои универзален модел на добра постава (Obradović, 2002). Здравата постурална положба опфаќа добро поставени стабилни стапала и глуждови, подвижност во колената, карлицата и колковите како и добра подвижност на рамениот појас и на главата. Одржувањето на телото е променливо бидејќи се менува секогаш кога се менува активноста. Човекот со раѓањето нема развиена постава. Таа се развива во согласност со развојот на централниот нервен систем (Kosinac, 1989).

I ТЕОРЕТСКИ ОСНОВИ НА ПРОБЛЕМОТ

1. ЕФЕКТИ ОД КОРИСТЕЊЕТО НА МОДЕРНАТА ТЕХНОЛОГИЈА

Безжичната (wireless) технологија, се однесува на трансфер на информации помеѓу две или повеќе точки кои не се физички поврзани. Нејзиното потекло датира од пред 200 години (Radmilac, 2012). Технологија сè порано влегува во животот на децата. Новите достигнувања во невронауката укажуваат на тоа дека денес мозокот на децата се развива поразлично од мозокот на децата пред појавата на дигиталната технологија (Lazarević, 2016). Со оглед на тоа дека личноста на детето се формира до седумгодишна возраст, влијанието на социјалните мрежи е еден од важните работи што можат негативно да влијаат на самовербата на детето (Milovanović, 2018).

Поновите истражувања од областа на невронауката укажуваат на кој начин може да се работи на развојот на интелигенцијата. Постои наследен број на неврони во мозокот, а врските кои се формираат помеѓу невроните – синапсите, се развиваат преку стекнување на различни знаења и искуства. Во првите месеци и години од животот, синапсите се развиваат врз основа на сетилата и оние импулси кои стигнуваат до мозокот преку сетилата. Движењето на детето, говорот, адаптациите на очите, комуникацијата, размислувањето и слично се многу важни за развојот на синапсите (Borović, 2023).

Децата се раѓаат со слични предиспозиции (анатомски и физиолошки карактеристики), но дигиталното опкружување во кое растат значајно ги обликува. Иако оваа област не е доволно истражена, постојат одредени знаења кои укажуваат на тоа дека употребата на модерната технологија придонесува за создавање на нови а постепено и слабеење на некои стари невронски врски во мозокот (Lazarević, 2016).

Истражувачите од Фондацијата Каисер сметаат дека разбирањето на улогата на медиумите во животот на младите е од суштинско значење за оние кои што се загрижени за промовирање на здравиот развој на децата и на адолесцентите, вклучувајќи ги родителите, педијатрите, креаторите на политики, застапниците на децата, воспитувачите и групите за јавно здравје (Rideout, Foehr и Roberts, 2010).

Според Маја Газдик, паметниот накит покрај основната улога – декорација, треба да има и современа примена, односно да служи за интернет управување, собирање здравствени податоци како на пример мерење на пулс, со цел превенција на одредени заболувања (Ђорђевиќ, 2019).

Резултатите од студијата „Паметни градови: дигитални решенија за подобра иднина“ на Глобалниот институт Мекинси, покажале дека Москва е на второ место после Лондон по број на градски апликации. Според советникот за стратегии и иновации на началникот за дигитална технологија на Москва, Андреј Белозјоров, дигиталната писменост на нивните граѓани се постигнува преку пристапните технологии. Имено, 72% од граѓаните на Москва користат паметни телефони, а 99% имаат пристап до интернет, што покажува дека се на врвот во Европа (Калашњиков, 2018).

Во студијата „Деца во дигиталниот свет“ спроведена во Србија, се дошло до заклучок дека младите луѓе на возраст од 15 до 24 години претставуваат најактивна возрасна група во дигиталниот свет. Генерално, се смета дека една третина од корисниците на интернет во светот се на возраст до 18 години (UNICEF, 2017).

Во однос на користењето на интернетот на дневна основа, Берчтолд, Акре, Баренс-Диас, Цимерман и Сурис (Berchtold, Akre, Barrense-Dias, Zimmermann и Suris) (2018) се согласни дека истражувањата со години покажуваат прекумерна употреба на екранот од страна на децата и адолесцентите и тоа е поврзано со негативни здравствени последици.

Во студијата „Детство, Интернет, Медиуми“ – Kindheit, Internet, Medien (КИМ) е анализирано користењето на интернетот кај деца на возраст од 6 до 13 години. Утврдено е дека 51% од децата користат мобилни телефони, а 42% користат конзоли за игри и непреносливи уреди. Исто така, 1/3 од анкетираниите деца имале свој телевизор, секое петто дете имало свој радио приемник, 1/5 од децата имале свој персонален компјутер/лаптоп, а 9% поседуваат лаптоп. Вкупно 17% од децата се изјасниле дека користат интернет во своите соби, а 4% имаат независен пристап до интернет стриминг (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2018).

Значајни негативни ефекти врз здравјето на децата се појавуваат со 4-часовна дневна употреба на екран, а може да биде од корист за оние кои поминуваат помалку од 1,5 час пред екран (Berchtold et al., 2018).

Како што наведува Лондонската школа за економија и политички науки, истражувањето „EU Kids Online 2020“ кое е спроведено во 19 европски земји и кое го мапирало пристапот до интернет, онлајн практиките, вештините, онлајн ризиците и можностите за децата на возраст од 9 до 16 години во Европа покажало дека децата своите паметни телефони на дневно ниво ги користат речиси цело време, во споредба со истражувањето „EU Kids Online 2010“, спроведено пред 10 години (LSE, 2020). Пуговкин (2018) од неврологот Каролин Брокингтон од медицинскиот центар Свети Лука Рувелт во Њујорк препорачува неколку совети, како да се користи нашиот мозок:

- **Користете ја главата** – извлекете информации од вашиот мозок на природен начин. Ова е подобро одошто веднаш да се активира Google пребарувач. Доколку не можете да се сетите на името на актерката., седнете и концентрирајте се додека не се сетите.
- **Отворете ја книгата** – читањето вистински книги е подобро од електронски книги бидејќи ја подобрува способноста за паметење.
- **Научете нов јазик** – истиснувањето од вашата комфорна зона му помага на вашиот мозок да работи понапорно, што ве прави попаметни.
- **Свитете музички инструменти** – свирењето на инструмент бара учество на двете хемисфери на мозокот.

Поради прекумерна употреба на технологијата може да се појават одредени сензорни нарушувања кои можат да доведат до дигитална деменција (Слика 1).



Слика 1. Сензорни нарушувања поради прекумерно користење на технологијата

Марк Пренски во 2001 година развил теза за дигитални домородци и дигитални дојденци. Под дојденци се сметаат оние родени пред 1985 година, чиј ум се развил без присуство на дигитални екрани и кои почнале да користат дигитална технологија откако умот веќе им бил формиран. Дигиталните домородци се оние што се родиле по таа година, така што растеле и се развивале со дигитални екрани. Претераното потпирање на дигиталните помагала не само што влијае атрофично врз умовите туку и ги намалува и менталните способности. Неколку истражувања покажале дека последните децении се намалува колективниот количник на интелигенцијата, односно дека луѓето пред 50 години биле поинтелигентни од нас (Миливојевиќ, 2020).

1.1. Прекумерно користење на паметните уреди

Едно од најстарите истражувања за употреба на паметните медиуми е и истражувањето на Велч (Welch) (1995), кој ја проценува улогата на различни масовни медиуми (книги, персонални компјутери, видео игри и телевизија) во денот на секојдневниот живот на децата на училишна возраст. Некритичната и прекумерна употреба на интернетот може да има негативно влијание врз психичкото здравје на детето. Послаби вештини за социјална комуникација, ризици од зависност, недостиг на физичка активност, дружење, трпение, упорност и фокусирање на една задача, недостаток на самокритичност и одговорност, зголемување на агресивноста и насилството меѓу врсниците, се недостатоци кои се потврдени со голем број студии. Негативно влијание врз создавањето слика за себе и тенденција за развој на депресија, нереална перцепција во реалноста, се некои од недостатоците на технологијата и влијанието врз менталното здравје на децата и младите луѓе (Petričić, Šačić и Ljubičić, 2016).

Развојот на технологијата драстично го промени начинот на кој децата растат. Поради премногу време што децата го поминуваат пред разни видови екрани и со електронски уреди, занемарена е играта која ја знаевме во детството – полна со движење, комуникација, интеракција и вежбање различни вештини. Резултатот е, зголемен процент на деца на училишна возраст со развојни нарушувања како што се проблеми со говорот, проблеми со читањето, неможност да се фокусира вниманието на подолг временски период и друго.

На децата им е сè потешко да го научат материјалот, делумно поради овие развојни нарушувања, делумно поради фактот што концептот на образование остана во минатиот век, а начинот на живот напредна далеку во 21 век (Borović, 2023).

Младите се повеќе седат од кога и да било, со широката достапност на телевизија (ТВ), видеа, видео игри, компјутери и мултимедијални телефони (Lipnowski, 2012). Денешните деца имаат помалку развиена социјална интелигенција, неразвиена емпатија без која комуникацијата со околината е речиси невозможна. Вокабуларот на денешните деца се состои од околу 2.000 зборови кои ги заменуваат во текот на денот, од кои повеќето се поштарски зборови, како: брат, овој, буквално, навистина итн. Во просек човекот изговара 20.000 - 30.000 зборови на ден, во зависност каква работа работи.

Светската здравствена организација (СЗО) ја класифицираше зависноста од компјутерски игри како болест. Деца на возраст од 12-18 години се лекуваат од зависност од видео игри во дневната болница на клиниката за зависности на Институтот за ментални болести во Белград. Тоа ни укажува на сериозен проблем на целата училишна возраст и важноста на што мора да се внимава и јавно да се зборува за овој проблем кој го засега речиси секое семејство кое има деца (Stanković, 2020). Меѓунационалната студија базирана на податоци од анкети од над 200.000 адолесценти на возраст од 11-15 години открила дека врската помеѓу времето поминато за користење на дигиталната технологија и слободното време за физичка активност се разликува во зависност од возраста, полот и националноста (Demirbilek и Minaz, 2020). Во една меѓународна студија, на пресек од преку 5844 деца на возраст од 9-11 година се вели дека зголемувањето на времето пред екран е поврзано со намалена физичка активност (LeBlanc et al., 2015). Многу студии заклучиле дека физичкиот, личниот и социјалниот развој на децата ќе страдаат поради прекумерната изложеност на децата кон технологијата. Напад предизвикан од видео игри, е наречен „Епилепсија на темниот воин“, што е забележан кај неколку деца. Според Кастелеј-Нолст Тренити (Kasteleijn-Nolst Trenite), ширум светот се пријавени 50 документирани случаи на епилептични напади предизвикани од видео игри. Повеќето деца кои доживуваат напади имаат документирана фотосензитивност на светлечки слики, додека само 5% од сите епилептични пациенти се покажуваат чувствителни на фотостимулациска стимулација.

Видео игрите може полесно да предизвикаат одговор на напади за разлика од телевизијата бидејќи видео игрите обично се состојат од геометриски фигури и тие се играат со учесник кој седи поблиску до екранот. Третманот на епилептичните напади предизвикани од видео игри се состои од избегнување на играње видео игри или давање антиконвулзивни лекови (Dorman, 1997).

1.2. Влијание на модерната технологија врз здравјето на децата

Денешниот проблем лежи во фактот што децата својот личен идентитет го градат врз база на социјалните мрежи. Познато е дека децата немаат вграден идентитет до одредена возраст, а тие имаат потреба да се идентификуваат со некого. Тоа значи дека на децата им треба модел на однесување и ако родителите не се тој модел, тие ќе го побараат на друго место. А тоа место е најчесто на интернет бидејќи токму таму го поминуваат поголемиот дел од своето време (Stanković, 2020).

Модерната технологија има свои предности и недостатоци. Предностите може да се искористат доколку користењето на новите технологии е насочено и соодветно на возраста и доколку е само додаток на друга содржина, односно ако не е основно и единствено средство за дружење, учење и забава. Преку спречување на влијанието на недостатоците, може да се насочат предностите на технологијата кон здрав развој на децата и младите (Petričić, Šaćić и Ljubičić, 2016).

Традиционално, улогата на родителите и нивната обврска е да го спречат негативното искуства на децата во секоја ситуација, вклучително и на интернет“ (Кузмановиќ, Златаровиќ, Анђелковиќ и Жуниќ-Цицвариќ, 2019). Во истражувањето на Гирела-Серано и соработниците (2022), се забележува дека 64% од децата на возраст од 12-15 години имаат три или повеќе уреди во своја сопственост (Girela-Serrano, 2022). Денес имаме зголемување на времето поминато во различни области на интернетот од страна на децата (Шатохина и Никишина, 2022). Иако повеќето деца кои користат интернет гледаат на тоа како позитивно искуство, многу родителите и наставниците се загрижени поради задлабочувањето во екраните што доведува до депресија кај децата, создавање на зависност од интернет, па дури и придонесува за нивната дебелина. Истражувачите признаваат дека претераната употреба на дигиталната технологија може да придонесе за депресија и анксиозност кај децата (UNICEF, 2017).

Користењето на мобилните уреди, како што се паметните телефони и таблети влијае врз однесувањето и хиперактивноста (Hosokawa и Katsura (2018). Драматичното зголемување на употребата на мобилни телефони ширум светот предизвикува загриженост во врска со потенцијалните штетни ефекти од изложеноста на електромагнетни полиња модулирани со радиофреквенција (Volkow et al, 2011).

Од користење на мобилните телефони, забележани се негативни здравствени ефекти, како што се промени во мозочната активност, времето на реакција и обрасците на спиење (Naeem, 2014). Децата се особено чувствителни на безжични зрачења бидејќи нивните нервни системи се уште се развиваат. Нивните черепи се потенки и помали, па затоа зрачењето продира подлабоко во нивните мозоци (Morgan, Kesari и Davis, 2014). Микробрановите зрачења од мобилните телефони и другите безжични уреди се многу штетни, особено за децата и неродените бебиња (Khan, 2019). Мобилните телефони испуштаат радиофреквентна енергија, форма на нејонизирачко електромагнетно зрачење, кое може да се апсорбира во ткивата блиску до телефонот (Naeem, 2014).

Во Русија, околу 78% од децата користат паметни телефони а децата поминуваат повеќе од 50% од своето слободно време во дигиталниот простор (Gavrilova, 2022). Кај зголемена употреба на интернетот кај деца од 10-14 години, констатирано е помал број на моторни вештини (Kaiser-Jovy et al., 2017). Најмалку еднаш неделно, гледањето на телевизија кај деца од 6-13 години е на прво место со 95%, во споредба со учење/домашна работа, дружење со пријатели и играње во затворен простор (91%) и играње на отворено (89%) (KIM-studie, 2018). Прекумерното користење на екранот е поврзано со различни негативни исходи, вклучително и когнитивни проблеми и послаби академски перформанси. Времето поминато над екранот е вообичаена работа во животот на модерните семејства. Згора на тоа, технологијата станува се повеќе интегрирана во сите домени на животот, и таа е во пораст (Madigan, Browne, Racine, Mori и Tough, 2019). Индијскиот магазин за здравје ИноХелт (InnoHEALT), објави податок од истражувачкиот центар Пју (Pew) кој информира дека 75% од пред тинејџерите и раните тинејџери, кои поголем дел од денот ги чуваат мобилните телефони во предните џебови од панталоните, се изложуваат на ризик по нивното репродуктивно здравје (Khan, 2019).

Родителите генерално се исто така загрижени за долгорочните ефекти на паметните телефони врз развојот на децата: 71% веруваат дека широката употреба на паметни телефони од мали деца потенцијално може да резултира со повеќе штета отколку корист. Овие грижи доаѓаат вообичаено кога децата од сите возрасти на некој начин почнуваат да користа дигитални уреди. На пример, 80% од родителите велат дека нивното дете на возраст од 5 до 11 години некогаш користат или комуницираат со таблет компјутер, додека 63% го велат истото за паметните телефони. Но, комуникацијата и времето поминато пред екранот не е насочена само кон децата. И самите родители се справуваат со истиот проблем и одвлекување на вниманието преку нивните сопствени уреди. Во истражувањето на Пју – центар за истражување (Pew Research Center), повеќе од половина од родителите вкупно (56%) велат дека поминуваат премногу време со својот паметен телефон, додека околу седум од десет испитаници (68%) велат дека барем понекогаш им го одвлекува вниманието од телефонот кога поминуваат време со своите деца.

Дури 71% од родителите велат дека употребата на паметните телефони од страна на нивните деца на возраст од 11 или нешто помлади, ќе им наштети на нивната способност да научат ефикасни социјални вештини, додека сличен процент го кажува пак за влијанието во развивање на здрави пријателства. Нешто повеќе од половина од родителите мислат дека овие уреди ќе им наштетат на способноста на децата да се снаоѓаат добро на училиште, додека родителите се рамномерно поделени кога станува збор за тоа како паметните телефони ќе влијаат врз способноста на децата да бидат креативни или да ги следат нивните интереси (Auxier et al., 2020).

Мозокот, несомнено, има своја динамика која прави невроните да се размножуваат на одредени начини и во одредено време. Откако ќе се воспостави критична маса на врски, започнува процесот на самоорганизирање што резултира со нови форми на перцепција, акција и сознание. Како што се отвораат нови патишта во централниот нервен систем и ново поврзување, новите начини на контрола стануваат се повеќе можни. Постојат голем број на програмирани промени во ЦНС кои имаат големо влијание врз организацијата на акциите (Von Hofsten, 2008).

1.3. Позитивни ефекти од употреба на дигиталната технологија

Развојот на современите дигитални технологии (т.н. четврта индустриска револуција) не само што роди нов тип на писменост, туку доведе и до фактот дека оваа вештина престанува да биде избор и станува неопходност. Дигиталната писменост, исто како и функционалната писменост, е неопходност во 21 век. Во ерата на паметни домови, телефони, часовници, па дури и фрижидери, на сите им е јасно дека мора да бидеме во чекор со дигитализацијата (Drobnjak, 2020).

Дигиталната компетентност се нарекува и дигитална писменост, медиумска писменост, интернет писменост, компјутерска писменост, информатичка писменост, употреба на дигитални алатки, истражувачка писменост, критичка писменост итн. Во модерното време, дигиталниот начин на комуникација се повеќе ја заменува комуникацијата лице в лице и станува доминантна форма на размена на пораки и информации. Прекумерното потопување во виртуелниот свет ги дехуманизира младите, а предизвиците на дигиталниот свет се сè почести и поопасни. Информирањето на интернет генерацијата денес е под знак прашалник, имајќи предвид дека секој може да креира и пласира информации преку интернет, а младите луѓе како дигитални староседелци брзо и лесно ги консумираат информациите (Jovanović и Kostadinović, 2019).

Со оглед на тоа дека денес овој начин на комуникација и промоција е составен дел од животот на многумина, корисно е да се знае кои се придобивките,

- Можност да се поврзете со луѓе ширум светот – можеби и најголемата придобивка на социјалните медиуми е тоа што можете да стапите во контакт со речиси било кого,
- Брза и лесна комуникација – нема потреба да чекате многу за личноста од другата страна да ви одговори. Пораките, одговорите се добиваат за многу кратко време,
- Информации во реално време за само неколку секунди – социјалните медиуми нудат низа информации за случување во реално време,
- Можности за промоција на бизниси – секој бизнис може многу лесно и на разни начини да го промовира тоа што го работи,
- Интересен начин на забава и разонода – социјалните медиуми се и начин да се забавувате, релаксирате, да го правите тоа што сакате онлајн (Иванова, 2019).

Дигиталните медиуми и уреди станаа моќна платформа за образование. Нивното значење не е ограничено само на подучувањето и учењето на децата во училишните институции, туку во голема мера игра улога во најраното образование на децата, подучувајќи ги младите во различни области надвор од рамките на училишната институција и во обуката на возрасните, без разлика дали се работи за стручно образование или во однос на доживотното учење. „Технологијата е сè уште во услуга на човечките капацитети и ограничувања (Kiternaš, 2020). Според Националниот институт за статистика – Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), 85,8% од италијанските адолесценти на возраст од 11-17 години имаат паметни телефони, а над 72% пристап до интернет преку паметни телефони. Повеќе девојчиња (85,7%) користат паметни телефони во споредба со момчињата (Blangiardo, 2019).

Децата кои играат акциони игри имаат тенденција да донесуваат брзи и правилни одлуки. Ова е особено корисно кога сте фатени во интензивни ситуации. Акционите игри се особено корисни во овој поглед, бидејќи го тренираат мозокот да донесува побрзи одлуки без да ја жртвуваат точноста. Стратешките игри, борбените игри и игрите со улоги им овозможуваат на децата да развијат чувство за стратегија што ќе биде покорисно кога тоа го бараат ситуациите. Во земјите каде англискиот не е мајчин јазик, игрите овозможуваат развој на нивното познавање на англискиот јазик. Игрите помагаат и во читањето со разбирање и слично. Видео игрите кои се потешки ќе ја предизвикаат благосостојбата на детето, овозможувајќи му да биде емотивно позрел во иднина (All about Book Publishing, 2018).


























Како што се развива технологијата, електронските игри и уреди може да се користат за зголемување на физичката активност кај децата и да овозможат игри и активности на отворено како и да можат да промовираат социјална интеракција, комуникација и емоционална благосостојба (RANZCP, 2018). Дигиталните вештини, учеството и пристапот до онлајн услугите се важни за целата заедница и постои потреба секој да комуницира со медиумите и дигиталната технологија на паметен, безбеден и одговорен начин (Richards, Caldwell и Go, 2015).

Веб-страниците на социјалните медиуми им овозможуваат на младите луѓе можности да се поврзат со пријателите и семејството и да развијат технички и креативни вештини.

Овие страници го олеснуваат поврзувањето со разновидна и широко распространета група луѓе, обезбедувајќи поголемо разбирање за глобалните прашања. Исто така, постојат докази дека медиумите можат да имаат позитивни ефекти врз социјалните вештини кај децата и дека искуствата од користењето на платформите на социјалните медиуми се генерално позитивни (RANZCP, 2018).

Истражувањето на Австралиското психолошко друштво, пријавува податок дека децата за разлика од возрасните многу почесто користат мобилни телефони и конзоли за игри. Тинејџерите за разлика од останатите возрасни групи најчесто користат инстаграм и снапчат, каде што тинејџерите во просек поминуваат 3,3 часа дневно на социјалните мрежи а просекот за возрасни бил 2,6 часа. Возрасната група од 14-17 години пак највеќе го користи фејсбукот како средство за интеракција со пријатели (Табела 1 и 2).

Табела 1. Просек на потрошено време на користење на социјалните медиуми

Години 14 - 17 n= 156	Години 18 - 34 n= 355	Години 35 - 49 n= 264	Години 50 - 64 n= 233	Години 65+ n= 168
 Facebook 80.8%	 Facebook 86.5%	 Facebook 80.7%	 Facebook 83.7%	 Facebook 84.5%
 YouTube 72.4%	 YouTube 68.2%	 YouTube 58.3%	 YouTube 47.6%	 YouTube 43.5%
 Instagram 66.0%	 Instagram 57.7%	 Instagram 31.8%	 Pinterest 17.6%	 Pinterest 17.9%
 Snapchat 64.7%	 Snapchat 43.9%	 Pinterest 24.6%	 TripAdvisor 17.2%	 TripAdvisor 17.3%
 Twitter 27.6%	 Pinterest 26.5%	 Twitter 21.6%	 LinkedIn 15.5%	 LinkedIn 11.3%

Во сите возрасни групи, Фејсбук и ЈуТјуб беа двете најчесто користени платформи за социјални медиуми. Инстаграм и Снепчет почесто ги користеа помладите Австралијци, особено тинејџерите. Тинејџерите во просек поминуваат 3,3 часа дневно на социјалните мрежи. Просекот за возрасни бил 2,6 часа.

Табела 2. Фејсбук како најчесто користена платформа за комуникација

Години 14 - 17 n= 94		Години 18 - 34 n= 277		Години 35 - 49 n= 196		Години 50 - 64 n= 188		Години 65+ n= 139	
Комуницирам со моите пријатели	50%	Комуницирам со моите пријатели	32%	Комуницирам со моите пријатели	33%	Комуницирам со моите пријатели	31%	Комуницирам со моите пријатели	44%
Се релаксирам	18%	Се релаксирам	31%	Се релаксирам	30%	Комуницирам со моето семејство	27%	Комуницирам со моето семејство	29%
Се забавувам себеси	12%	Комуницирам со моето семејство	11%	Комуницирам со моето семејство	9%	Се релаксирам	16%	Се релаксирам	9%
Комуницира со моето семејство	6%	Се забавувам себеси	11%	Се забавувам себеси	8%	Се забавувам себеси	9%	Се забавувам себеси	7%
Споделувам информации	5%	Споделувам информации	4%	Го искажувам моето мислење	4%	Споделувам информации	5%	Споделувам информации	5%
				Споделувам информации					

Фејсбук е сè поважно средство за поврзување за Австралијците од сите возрасти. Кај сите возрасни групи, најчеста причина беше да комуницирате со пријателите. Околу една третина од Австралијците на возраст од 18 до 34 (31%) и од 35 до 49 (30%) го користат за да го поминат времето или да се релаксираат. Австралијците на возраст од 50 и повеќе години пријавиле дека исто така го користеле за да комуницираат со семејството (Australian Psychological Society, 2017). Животот на децата и младите кои имаат пристап до медиумската технологија и кои ги искористуваат можностите како овие, можат да се збогатат со можности кои промовираат социјална интеракција, учење и вежбање. Постојат потенцијални придобивки кои произлегуваат од користењето на медиумите за подобрување на здравјето (Bozzola et al., 2019).

Факт е дека на некој начин сите сме ориентирани кон технологија во секојдневниот живот и комуникација и дека ни треба дигитална писменост. Денешното следење на наставата и училишните програми се исто така дизајнирани така што потребно е да следат настава онлјан или да подготвуваат разни проекти кај што неизбежно е користење на интернет и паметни екрани. Можеме да истакнеме дека тоа првенствено зависи од содржината на која детето ќе и се посвети. Кога на пример станува збор за едукативна содржина, како што е подготовка на проект за училиште и детето одлучи да одвои два дена по 2-3 часа, е во ред. Секако, препорачливо е да се направи пауза за да ги одмори очите и да ги истегне мускулите.

Но доколку детето поминува 2-3 часа секој ден гледајќи ЈуТјуб или играјќи видео игри, притоа занемарувајќи ги своите обврски, потребно е да се воведат правила и ограничувања. Затоа е важно да се воспостави рамнотежа и да се постигне умереност и секогаш да се проценуваат придобивките и штетите од она што го прави детето (Димова, 2021).

Денес е присутна потреба, но и желба за подобрување на квалитетот и достапноста на различни образовни програми. Јасно е дека во времето во кое живееме, тоа не е можно ефективно да се направи без употреба на информатичка технологија и Интернет. Поради својата флексибилност, овој модел на учење е сè попопуларен бидејќи на студентите им нуди широки можности за самостојна работа. Многумина веруваат дека компјутерите можат да доведат до значителен успех во образованието на децата, дека можат да ги научат да размислуваат и дека компјутерите и интернетот претставуваат корисна алатка за воспоставување комуникација меѓу младите луѓе од различно културно и јазично потекло. Интернетот и социјалните мрежи претставуваат добар канал за презентација на литературни, уметнички и други дела. На овој начин децата развиваат различни технички и социјални вештини кои се важни за нивната социјализација со врсниците и околината. Против нив се оние кои стравуваат дека употребата на мобилни-паметни телефони, компјутери и таблети може да доведе до послабо владеење на основните операции, како што се читање, пишување и пресметување (Perić и Arsenijevic, 2021).

1.4. Негативни ефекти од употреба на дигиталната технологија

Иако не постои меѓународно договорена дефиниција за тоа што претставува „проблем со користење на интернет“, разумна работна дефиниција е: „сеприсутна долгорочна и интензивна употреба на интернет и технологии засновани на компјутери од страна на човекот, вклучително и игри, што не е во согласност со неговото образовните, социјалната или професионална улога, благосостојба и здравје“ (RANZCP, 2018).

Мозокот е орган кој функционално се развива и се менува со возраста. Под влијание на одредени искуства и дразби од околината се менува сложената мрежа на нервни клетки во делови од мозокот, па освен функционални промени има и промени во обликот на самиот мозок.

Факт е дека денешната младина има значително различна мрежа на нервни врски и патишта во мозокот во споредба со генерациите што влегле во дигиталната ера како возрасни. Имено, основните нервни врски и патишта на возрасните индивидуи се создадени во време кога повеќето информации и комуникација се одвивале и се разменуваале преку директен социјален контакт. Основните нервни врски и патишта на младите се формирани во технолошка ера која се карактеризира со намалување на директните социјални контакти и зголемување на бројот на достапни и обработени информации (Teglović, 2023).

Децата кои почнале да консумираат повеќе насилни игри, почнале да имаат повеќе нормативни верувања за агресија и агресивни фантазии со голема веројатност да бидат и жртви на агресија (Gentile, Choo, Liau, Sim, Li, Fung и Khoo, 2011).

Бозола (Bozzola) и соработниците (2019) во своето истражување покажале дека 75% од адолесцентите користат паметен телефон за време на училишните активности, а 98% го користат преку полноќ. Многу адолесценти спијат со паметниот телефон под перници (45%) и го проверуваат паметниот телефон во текот на ноќта (60%) а покрај тоа, 57% од нив користат паметен телефон во рок од десет минути по будењето, додека 80% заспиваат држејќи го својот паметен телефон. За време на адолесценцијата, средношколците обично доживуваат драматични сериозни проблеми отколку поединци од друга возраст. Постојат се повеќе докази дека проблематично користење на интернет – problematic internet use (PIU) помеѓу средношколците, се појавува поради лесен пристап до интернет (Cao et al., 2011).

Статистиката покажува дека во последниве години уделот на млади луѓе со ментални нарушувања, како што се анксиозност и депресија, е во пораст, а овој тренд се совпаѓа со зголемената употреба на дигитални технологии и зголемената популарност на социјалните мрежи. Некои истражувања ја поврзуваат употребата на социјалните мрежи со повисоки стапки на ментални нарушувања кај адолесцентите. Конфликтите во семејството се препознаваат како значаен фактор на ризик, кој негативно влијае на менталното здравје на адолесцентите (Lalić, 2020). Влијанието на современите технологии зависи од: изложеноста, рамнотежата и содржината, а важна е и вклученоста на родителите. Важно е колку време е потрошено и колку е време за користење на телевизорот, компјутерот или мобилниот телефон (Jeleč, 2020).

Бомбардирањето со информации резултира со послаб сон, намалена концентрација и слабеење на имунолошкиот систем, и ја развива потребата од поголемо количество дразби од околината и потребата за барање возбуда (Teglović, 2023).

Истражувањето на (Parenting for a Digital Future), одделот за медиуми и комуникација на Лондонската школа за економија и политички науки, покажа дека времето поминато пред екранот е една од честите причини за конфликт меѓу родителите и децата. Од анкетираниите Британски семејства 25% се расправаа за времето поминато на екранот, додека 10% од нив се судриле околу начинот на кој децата го поминуваат времето на интернет (Lalić, 2020). Подолгиот престој со телевизор кај децата го забавува развојот на говорот и јазикот (недоволен разговор и комуникација), но поради намалената физичка активност ја потенцира и дебелината.

Изложеноста на агресивна содржина носи опасност, што кај децата на возраст од три до пет години доведува до нарушување на спиењето и агресивноста. Повеќето време со екранот околу седумгодишна возраст кај децата доведува до нарушување на дефицитот на внимание. Американската академија за педијатрија препорачува ограничување на времето поминато на екранот на еден или два часа на ден. Исто така, неопходно е да се воспостават простории без екрани, како што се спална соба и трпезарија (Jeleč, 2020). Денешната генерација деца, во споредба со генерациите пред 50 години, имаат поразвиени визуелни способности.

Како резултат на искуствата со сè покомплексните визуелни стимулуси, тие се способни побрзо да ги видат и обработуваат информациите. Големото количество информации што тие ги обработуваат, поради намаленото внимание, се чуваат во меморијата со послаб квалитет. Психолозите го нагласуваат влијанието на денешната информатичка технологија врз преоптоварувањето на мозокот на младите, бидејќи интернетот го одржува мозокот активен 24 часа на ден, што може да има некои штетни последици по нивниот живот (Teglović, 2023).

Социјалните медиуми може да промовираат негативни искуства како што се:

- *Страв од пропуштање и зависност од социјалните мрежи.* Ова постои многу подолго од социјалните медиуми, како Фејсбук и Инстаграм и се чини дека ги влошуваат чувствата дека другите се забавуваат или живеат подобар живот од вас.
- *Изолација.* Студијата на Универзитетот во Пенсилванија покажа дека големата употреба на Фејсбук, Снепчет и Инстаграм го зголемува чувството на осаменост.

- *Депресија и анксиозност.* Човечките суштества имаат потреба од контакт лице в лице за да бидат ментално здрави. Ништо не го намалува стресот за да зголеми вашето расположение побрзо или поефикасно од контактот очи во очи со некој кој се грижи за вас.
- *Сајбер-малтретирање.* Околу 10 проценти од тинејџерите пријавуваат дека биле малтретирани на социјалните мрежи, а многу други корисници се подложени на навредливи коментари.
- *Самоансорпција.* Споделувањето бескрајни селфиња и сите најдлабоки мисли на социјалните мрежи можат да создадат нездрава егоцентричност и да ве оддалечат од реалните врски (Robinson и Smith, 2023).

Многу истражувања покажуваат дека дури и многу малите деца реагираат на употребата на мобилни телефони од нивните родители. Во една студија на двегодишни деца, се покажа дека секој прекин на интеракцијата помеѓу мајката и детето предизвикан од свонењето на мобилниот телефон на мајката, негативно влијае на успехот на детето во учењето нови зборови (Gregov, 2020).

Околу 30% од децата велат дека треба да поминуваат помалку време на интернет, а секое десетто дете ги занемарува своите обврски и поради интернетот не спие доволно. Повеќето експерти се согласуваат дека постои можност да се развие зависно однесување. Оваа зависност спаѓа во групата на зависности во однесувањето. Влијанието на современите технологии зависи од: изложеноста, рамнотежата и содржината, а важна е и вклученоста на родителите. Важно е колку време е потрошено и колку е време за користење на телевизорот, компјутерот или мобилниот телефон. Неопходно е да се најде рамнотежа во однос на физичката активност, читањето, пишувањето, цртањето, играњето со врсниците и семејството (Jeleč, 2020).

Повеќето од истражувањата за влијанието на интернетот врз когницијата се фокусирани на децата. Додека некои истражувања покажуваат дека употребата на интернет, како што се играње видео игри, може да ги подобри одредени когнитивни вештини, други сугерираат негативни последици, вклучително и структурни промени во мозокот. Неодамнешната мета-анализа на когнитивните перформанси кај луѓе со проблематична употреба на интернет покажа дека оваа состојба е поврзана со значителен когнитивен дефицит во инхибиција на вниманието, моторна инхибиција, донесување одлуки и работна меморија.

Продолжената употреба на интернет има потенцијални ефекти врз различни меѓусебно поврзани карактеристики на когницијата, имено меморија, аналитичко размислување, метакогнитивно расудување, истражување (љубопитност) и читање (Quaglio и Millar, 2020).

Развојот на децата може да биде оштетен од прекумерната употреба на интернет. Тоа влијае на нивниот развој на распонот на внимание, мемориските вештини, усвојувањето на јазикот, способностите за критичко расудување, читањето и способностите за учење. Освен тоа, користењето на интернет ги прави луѓето мрзливи (Bhadury, 2020). Следствено, човечките суштества стануваат когнитивно мрзливи и површни мислителите. Прашањата не се поврзани само со меморијата, туку и со аналитичкото размислување. Употребата на интернет (постојан пристап до информации) води до плитка обработка на информациите, што во суштина е побрзо и нелинеарно, вклучувајќи намалено размислување и намалено задржување на информации.

Други истражувачи покажуваат дека однесувањето на прелистувањето и скенирањето доведува до откривање на клучни зборови, нелинеарно читање и намалено постојано внимание. Зависноста од игри е проблематичното однесување (Слика 2). Се тврди дека онлајн видео игрите се една од најраспространетите рекреативни активности без оглед на културата, возраста и полот.

За прв пат после 10 години, СЗО објави ново издание на Интернационалната класификација на болести – International Classification of Diseases (ICD-11). На 72-то Светско здравствено собрание на агенцијата во Женева, Швајцарија на 25 мај 2019 година, СЗО во 11-та ревизија на Меѓународна класификација на болести, гејмерско (играчко) нарушување се дефинира како „образец на играчко однесување („дигитално играње“ или „видео-игри“) што се карактеризира со нарушена контрола врз игрите, зголемен приоритет даден на играњето пред другите активности до степен до кој играњето има предност пред другите интереси и секојдневни активности, и продолжување или ескалација на играњето и покрај појавата на негативни последици (Drella, 2022; Quaglio и Millar, 2020).



Слика 2. Различни видови зависности од интернет активности

Новододадените кодови на ICD-11 за болести предизвикани од игрите се:

6C51: Нарушување од играње на игри

6C51.0: Нарушување од играње на игри, претежно онлајн

6C51.1: Нарушување од играње на игри, претежно офлајн; биполарно растројство не смее да биде присутно

6C51.Z: Нарушување од играње игри, неспецифично

QE22: Ризично играње

Според ICD-11, опасното играње се однесува на образец на играње, било онлајн или офлајн, што значително го зголемува ризикот од штетни последици по физичкото или менталното здравје на поединецот или на другите во негова околина. Моделот на играње често опстојува и покрај свесноста за зголемениот ризик од штета на поединецот или кон другите (Drella, 2022).

1.5. Когнитивно здравје кај децата

Движењето е важен дел од здравиот начин на живот и исто така влијае на когнитивното здравје на поединецот. Физичката активност му овозможува на детето правилно да го развие когнитивниот систем и формира когнитивна резерва. Тоа значи дека има подобра почетна точка за здраво стареење и, како резултат на тоа, болестите од спектарот на когнитивниот пад се манифестираат подоцна во вид на деменција.

Подоцна во животот, редовната физичка активност овозможува одржување на когнитивната резерва и го намалува ризикот од когнитивно опаѓање и благотворно влијае на здравото стареење. Механизмот и влијанието на физичката активност врз когнитивниот систем варира со возраста. Кај децата, физичката активност ја зајакнува невrogenезата и синапсите и формира здрава нервна мрежа на когниција. Кај возрасните ја зачувува нервната мрежа со помош на неврoпластичност и церебрален проток на крв. Најновите истражувања укажуваат на сè поважната улога на физичката активност и терапијата која ги имитира ефектите од редовната физичка активност во третманот на спектарот на когнитивните нарушувања. Во иднина, тие ќе играат клучна улога во мерките за спречување на епидемијата на деменција и когнитивната рехабилитација на невродегенеративните болести (Rešak, 2023).

Предучилишниот период е од исклучителна важност за развој на говорот и јазикот, кои многу брзо се развиваат во раното детство. Детето учи со имитација и усвојува јазични правила. Првиот кој му обезбедуваат на детето стимулативна средина за учење, и го запознаваат со говорни и јазични елементи, се родителите, кои даваат пример на детето. Детето учи да зборува постепено, бидејќи тоа е долгорочен и комплициран процес (Rajović, 2016). За формирање на повисоки когнитивни функции, во првата фаза, мозокот мора да биде анатомски развиен. Развојот се одвива од нервната плоча, која се трансформира во нервен канал, процес наречен невростимулација. Тоа е процес на клеточна диференцијација во специфични нервни клетки кои се способни да формираат врски меѓу себе – синапси (Bregant, 2012).

И покрај некои скептици, како што се Хирш, Пасек и Бруер (Hirsch, Pasek и Bruer), кои тврдат дека процесите на учење на кој било начин не можат да ги отсликаат нервните процеси, во последните дваесет години научивме повеќе за мозокот отколку што претходно знаевме за целото тело (Bregant, 2023).

1.5.1. Физичка активност и когниција

Докажано е дека за време на физичката активност постои зголемен проток на крв во мозокот, забрзана ангиогенеза и зголемена пропустливост на хематоенцефаличната бариера, која благотворно делува и на когнитивниот систем. Врската помеѓу ангиогенезата и неврогенезата е веќе видлива по три месеци редовна физичка активност. Физичката активност е широк концепт, во едноставни термини тоа е активност која го подига пулсот над нивото на отчукувањата на срцето при мирување. Обично зборуваме за редовна физичка активност со континуирано вежбање најмалку 20-30 минути во исто време, неколку пати неделно. Физичката активност вклучува и координативни активности како што се регулирање на рамнотежата и координација на повисоките когнитивни процеси кои потекнуваат од когнитивниот кортекс. Различни форми на вежбање влијаат на мозокот на различни начини, а ефектите до одреден степен се преклопуваат (Pešak, 2023). Многу докази покажаа дека физичката активност влијае на пластичноста на мозокот, влијаејќи на сознанието и благосостојбата (Mandolesi et al., 2018).

Мозокот има извонреден капацитет да ја модифицира својата структура и функција според влијанијата на околината и искуството. Физичката активност одигра една од највиталните улоги за време на биолошката адаптација и опстанокот на видот низ илјадници години, во процес во кој е развиен модерниот мозок. Така, хипокампусот, структура која има фундаментална улога во обработката на меморијата е една од главните мозочни региони под влијание на физичката активност. Покрај тоа, развојот на мозочните региони кои гарантираат енергетска ефикасност, како што е хипоталамусот, веројатно еволуирале со центри кои ги контролираат когнитивните способности, а тоа го вовеле концептот на „метаболички мозок“ (Gomez-Pinilla и Hillman, 2013). Промените поради физичката активност во когнитивниот систем на мозокот се распределуваат според формата и времетраењето на физичката активност, најголеми промени се во хипокампусот и префронталниот кортекс. Аеробното физичко вежбање кај младите ги подобрува главно аспектите на когницијата поврзани со хипокампусот, како што е хипокампусната меморија со учење и отпорност на стрес, но исто така влијае и на просторната когниција и знаењето. Аеробното вежбање кај постарите лица има особено корисен ефект врз повисоките когнитивни процеси во префронталниот кортекс, особено при мултитаскинг, планирање и инхибиција.

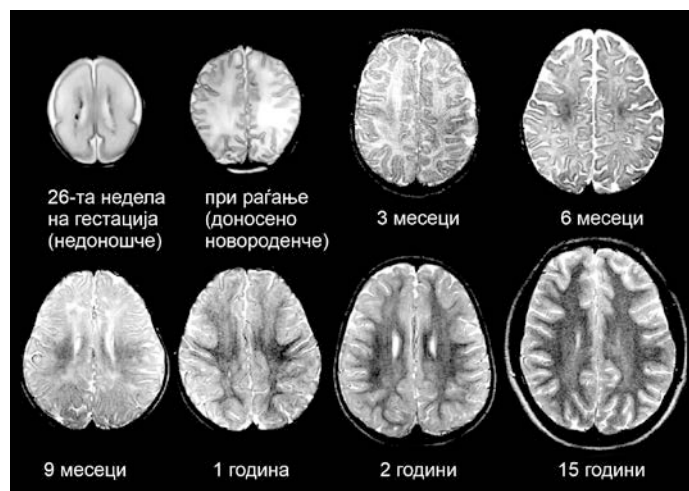
Редовните и долготрајни аеробни физички вежби дефинитивно имаат поголем ефект во споредба со кратката анаеробна и нередовна активност (Pešak, 2023).

Голем број претходни студии го покажале позитивното влијание на физичката активност врз физиолошката основа на меморијата. Имено, истражувањата покажуваат дека ефектот на физичките вежби врз когнитивните функции може индиректно да зависи од физиолошките промени предизвикани од подобрувањето на циркулацијата, фактор на раст сличен на инсулин (IGF1), кои се поврзуваат со ублажување на анксиозноста, но и со зголемена неврогенеза во хипокампусот. Физичките вежби влијаат на системот за меморија на хипокампусот но и преку зголемено лачење на кортизол, кој го регулира кортико-стероидниот одговор на стресот. Стресот, особено хроничниот стрес, е поврзан со дисфункција и оштетување на хипокампусот. Покрај тоа, физичките вежби влијаат на подобрување на процесите на учење и меморија, влијаејќи долгорочно подобрување на комуникацијата помеѓу невроните, што претставува еден од најважните аспекти на овие когнитивни процеси (Popov и Javkovljević, 2017). Хипокампусот е од витално значење за учење, меморија и просторна навигација. Врските помеѓу хипокампусот и неокортексот се важни за свест за свесното знаење. Сложена рамнотежа се одржува при кодирање на сеќавањата во хипокампусот и пронаоѓање на искуства од фронталниот лобус (Dhikav и Anand, 2012). Истражувањата во последните неколку години покажуваат дека аеробните вежби, како и вежбите за издржливост, активираат производство на хормон наречен „ирисин“. „Хормонот за вежбање“ ирисин, познат и како FNDC5, има широк спектар на позитивни ефекти врз општото психофизичко здравје, а меѓу другото ги стимулира гените одговорни за процесите на учење и меморија и го забавува процесот на стареење.

Истражувањата покажале дека нивото на ирисин во телото се зголемува како резултат на аеробни вежби, но не и при краткотрајна анаеробна мускулна активност. Воедно, лачењето на ирисин го штити телото од когнитивно опаѓање и дегенерација, како и дека овој хормон ја стимулира неврогенезата (развој на нови неврони). Исто така, зголемувањето на нивото на ирисин го зголемува лачењето на невротрофичниот мозочен фактор – Brain-derived neurotrophic factor (BDNF), кој игра важна улога во развојот и функционирањето на невроните, а исто така влијае и на активирање на гените вклучени во учењето и меморијата (Popov и Javkovljević, 2017).

1.5.2. Развој на мозокот од детство до адолесценција

За време на бременоста најважно е формирањето на неврони, а потоа следи созревање и раст на мозокот (Слика 3).



Слика 3: Развој на мозокот од 26-та гестациска недела до адолесценција

При раѓањето, мозокот тежи само една четвртина од тежината на мозокот на возрасен. На двегодишна возраст, детскиот мозок достигнува просечно 80%, на петгодишна возраст до 90%, а на шестгодишна возраст 95% од неговата големина на мозокот на возрасните. Големината на мозокот не ги одредува нивните функции. Здравите деца на иста возраст може да се разликуваат за 50% во вкупниот волумен на мозокот (Lenroot и Giedd, 2006).

Кај децата, забележуваме и изразена варијабилност во нивната активност, каде што функционалната магнетна резонанца покажува изразена варијабилност во способноста да се реши одредена задача. Со возраста, т.е. со созревањето на структурите вклучени во решавање на одредена задача, оваа варијабилност се намалува (Koolschijn, Schel, de Rooij, Rombouts и Crone 2011). Во морфометриските студии, наследноста се покажа дека има големо влијание врз волуменот на целиот мозок (Giedd, 2008). По раѓањето, невроните првенствено созреваат и почнуваат да се разликуваат биохемиски, се развиваат дендрити и аксони, а бројот на врски (синапси) се зголемуваат.

Густијата на врските варира регионално; во визуелниот кортекс тој е најголем во 4-тиот месец по раѓањето, а во префронталниот кортекс околу 4-годишна возраст (Huttenlocher и Dabholkar, 1997).

Густината на синапсите во мозокот во целина, кај тригодишните деца е 50% повисока него кај возрасните. Мерењата на мозочната метаболичка активност кај деца укажуваат на тоа дека најголемите метаболички вредности, кои го достигнуваат платото, се постигнуваат на возраст од три до девет години (Chugani, Phelps и Mazziotta, 1987). Синапсите кои се користат истовремено се поврзуваат и координираат едни со други. При раѓањето, секој неврн на мозочниот кортекс има 2.500 синапси, а на возраст од 2-3 години бројот се зголемува на 15.000. Во првиот месец од животот, бројот на сите синапси скока од 50 трилиони на 1квадрилон. Ако телото на бебето би растело толку брзо, за тоа време, бебето би се здебелило од 4 до 80 килограми. Синапсите се формираат, зајакнуваат или исчезнуваат во текот на животот, и овој процес се нарекува „пластичност“. Овие динамични процеси во синапсите ни овозможуваат да обработуваме информации во детството (развојна пластичност), учење и помнење доцна во староста (пластичност на учењето и меморијата) како и надоместување на изгубени функцијата при повреда (пластичност која е предизвикана од повреда (Michel и Tyler, 2005).

Брзината на обработка и квалитетот на размена на информации зависи и од миелинизацијата. Со текот на годините, количината на вода во мозочното ткиво се намалува, додека количината на миелинот се зголемува. Помеѓу 6 и 12-месечна возраст, доаѓа до постепена, регионално специфична промена во квалитетот на миелинот (Barkovich, Kjos, Jackson и Norman, 1988).

Може грубо да се поделат три влијанија врз формирањето и исчезнувањето на синапсите: преку глутамат индуцирана активност на N-метил-D-аспартат – N-Metil-D-aspartat (NMDA) рецептор која се активира за време на болка; каскада на каспаза (активирање на протеолитички ензими), која се активира за време на инфекција или воспаление, и невронска активност. Ако се влијае на активност на невроните со стимулативна средина која го стимулира учењето, избегнувајќи болка, инфекција и воспаление, може да се заклучи дека се влијае на пластичноста и развојот на мозокот. Во детството, генетските особености се изразуваат под влијание на околината. Развојот во овој период е под влијание и на биолошката природа и на животната средина. За време на чувствителниот период, кој е регулиран со специјални молекули поврзани со биолошкиот внатрешен часовник, искуствата неповратно влијаат на развојот на одредени области на нервниот систем. Важна улога има втиснувањето на овие информации.

Постојат различни чувствителни периоди за различни области на мозокот (Michel и Tyler, 2005). Искраната и грижа со љубов кон децата се исклучително важни за развојот на мозокот. Тоа го покажаа истражувањата на доените деца, деца кои не биле оптимално хранети т.е. деца кои страдале од недостиг на храна (Alaimo, Olson и Fongillo, 2001).

На родителството и воспитувањето може да се гледа како на надворешни влијанија врз развојот на детето. Вклученост на родителите со љубов кон децата на возраст од две години влијаела на вештините за читање на децата две години подоцна (Tucker-Drob и Harden, 2011). На квалитетот на животот на детето и на семејството, одлучувачко влијание има воспитување. Интензивните изливи на бес, вознемиреност, врескање и гнев не се знак дека детето е непослушно, туку укажуваат на фактот дека мозокот на детето е сè уште незрел (Potegal и Davidson, 2003). Кората на фронталните лобуси сè уште не е толку развиена за да може „сам по себе“ да ги смири овие емоционални испади. Во вакви ситуации на детето му е потребна помош од возрасен, во форма на разговор за да се смири. Доколку се задоволат емоционалните потреби на детето, во неговиот мозок почнуваат да се развиваат одлучувачки врски за тоа како да се постапи во одредени емотивни ситуации (Belden, Thomson и Luby, 2008).

1.5.3. Развој на мозокот во адолесценцијата

Периодот на адолесценција е период на големи невробилошки, но и промени во однесувањето. Тоа е период на биолошка и физичка сила. Интересно е тоа што кај цицачите, промените карактеристични за адолесценцијата се присутни и јасно се препознаваат кај различни видови, што може да се објасни со еволутивната предност на спречување на репродукција кај генетски тесно поврзани индивидуи кога тие стануваат сексуално активни (Offer и Schonert-Reichl, 1992).

Анатомски, мозокот кај тинејџер/адолесцентот практично е со иста големина како и кај возрасен. Вкупниот волумен на мозокот достигнува 95% од неговата максимална вредност на возраст од 6 години.

Малиот мозок ја достигнува својата целосна големина околу 2 години подоцна. Максималниот вкупен волумен на мозокот се постигнува кај момчињата на 14,5 години и кај девојчињата на 11,5 години (Giedd, 2008). Жените генерално имаат 9% помал мозок од мажите.

Големината на мозокот не кажува доволно за самото функционирање, туку опис на поврзаноста и густината на синапсите. Брзината на обработка и квалитетот на размена на информации зависи и од миелинизацијата. Тинејџерите можат да бидат вистинска инспирација за возрасните поради нивната импулсивност, спонтаност и отвореност, кои се поврзани со префронталниот кортекс, и нивната бестрашност, која е поврзана со амигдалата, и нивната желба за нешто ново, неоткриено. Тие се храбри, бестрашни, преземаат ризици, се дружат со врсниците, ги кршат правилата на општеството и не го почитуваат авторитетот. Тие се исклучително физички способни и не спијат многу. На однесувањето на тинејџерот големо влијание имаат родителите. Кон крајот на 2009 година, една студија објавена во истражувачки журналот на адолесценција (*Journal of Research on Adolescence*) покажа дека родителите кои имале негативни очекувања од своите деца, подоцна се справувале со повеќе штетни однесувања во нивните тинејџерски години (Buchanan и Hughes, 2009).

Најстар е „рептилскиот“ мозок, кој е останат ист во текот на еволуцијата. Рептилскиот мозок кај луѓето е својствен и кај сите животински врсти кои имаат ‘рбет. Продолжениот мозок (*medulla oblongata*) или чвор на животот, е дел од мозокот кој е развиен рано во еволуцијата и кај рептилите е доминантен дел од мозокот. Функцијата на продолжениот ‘рбетен мозок е функционирање на кардиоваскуларниот систем и дишењето, кој обезбедува преживување според принципот „бори се или бегај“. Во продолжениот ‘рбетниот мозок постојат центри, кои ги контролираат функциите на телото како што се дишењето, температурата на телото и инстинктите.

Еволутивно помлад е мозокот на „цицачите“. Тоа е областа на мозокот во која спаѓа лимбичкиот систем, кој се наоѓа во централниот дел на мозокот. Во него влегува и јадрото на амигдала и хипокампусот. Лимбичкиот систем се занимава со мотивација и емоции и е заеднички за сите цицачи. Го контролира движењето, температурата на телото, функционирањето на внатрешните органи и пренесува информации од сетилата до церебралниот кортекс. Врските помеѓу хипокампусот и амигдалоидното јадро овозможуваат контрола на инстинктите, а чувствата на лутина, страв и припадност се поврзани со однесување како грижа, борба или бегство. Кај децата, поради незрелоста на извршните функции особено, можеме да забележиме непосредност, импулсивност и неможност да се предвидат настани (Einspieler, Prechtel, Bos, Ferrari & Cioni, 2004).

Планирањето е уште една способност што се наоѓа во префронталниот кортекс кај тинејџерите, и многу фрустрирачки ситуации за родителите и нивните наставници, од заборавени домашни задачи до неразбирање на последиците од недоволното учење. Префронталниот кортекс кај тинејџерите кој сè уште се развива, ги намалува високите очекувања тие да планираат кога ќе ја завршат домашната задача или ќе учат за тестови. Бидејќи во тој период мозокот постојано се развива, одредени видови на учење можат да бидат полесни или потешки во едно фаза на созревање од друга фаза (Watt, 2019).

Еволутивно најмладиот дел од мозокот е церебралниот кортекс или неокортекс. Неокортексот овозможува координирано функционирање на мозокот и сложени процеси како што се размислување, расудување, зборување, донесување одлуки и намерно однесување. Созревањето на мозочните структури обично се одвива во насока од назад кон напред и од долу нагоре. Созревањето на способностите и структурите за движење генерално се одвива од врвот кон дното (цефало каудално) и од центарот до периферијата или проксимално кон дистално (Einspieler et al., 2004).

1.5.4. Влијание на дигиталната технологија врз мозокот на детето

Телевизијата и видео игрите можат да имаат негативен ефект врз физичкото и емоционалното здравје, социјалниот развој, академските вештини и однесувањето на децата. Негативни ефекти на електронските медиуми врз децата:

- агресивни сознанија, ставови и однесувања,
- замена за социјална интеракција,
- инфериорни академски вештини,
- проблеми со вниманието,
- омаловажување на јазикот.

Интернетот целосно го промени темпото со кое се читаше. Децата денес сакаат да ги читаат работите побрзо и полесно во видео форма.

Со достапноста до електронските медиуми, се чини дека целиот свет ги промени навиките за читање (All about Book Publishing, 2018).

Мозокот не е „стабилен“ орган. Неговите конечни карактеристики зависат од искуството.

Светот во кој живееме и предизвиците со кои се соочуваме ја менуваат неговата структура и функционирање, а некои делови од мозокот стануваат специјализирани за одредена работа. Некои мозочни мрежи се создаваат и зајакнуваат, некои се губат, некои стануваат подебели, некои потенки. Забележано е дека времето поминато пред екранот за рекреативни цели го одложува анатомското созревање на мозокот и неговата функционалност во различни когнитивни мрежи поврзани со јазикот и вниманието. Потенцијалот за пластичност на мозокот е екстреман во детството и адолесценцијата. После тоа, почнува да се намалува. Не исчезнува, но станува многу помалку ефикасен за обликување. Проблемот со екраните, особено ако децата зјапаат во нив од рекреативни причини, е тоа што тие го менуваат развојот на мозокот на децата и го осиромашуваат (Ernandes Velasko, 2021).

Времето што децата го поминуваат користејќи дигитални уреди рапидно се зголемува со развојот на новата пренослива и веднаш достапна технологија, како што се паметните телефони и дигиталните таблети (Hosokawa и Katsura, 2018).

Мозокот воспоставува нервни патишта или синапси секогаш кога стекнува нови искуства или кога учи. Тоа се всушност врски кои воспоставуваат комуникација помеѓу невроните. Невроните комуницираат едни со други на местото на средба преку синапсите. Секој пат кога се стекнуваат ново знаење (преку вежбање или обновување) се зајакнува врската помеѓу невроните. Подобрата комуникација помеѓу невроните значи дека електричните сигнали патуваат поефикасно низ нововоспоставената врска. Многу експерти сметаат дека стимулацијата (учењето) за време на раниот развој е од пресудно значење за позитивниот развој на секое дете и дека постои т.н. критичен период за учење. Децата секојдневно стекнуваат многу знаење и нивниот мозок значително се менува за време на интензивното ново учење. За да новото учење да остави физиолошка трага во мозокот, мора да доведе до промени во однесувањето, односно она што детето го учи мора да биде видливо во неговото однесување (Raičević, 2018).

Пуговкин (2018), во својот текст за прекумерна употреба на дигитални технологии вели дека, луѓето кои постојано се потпираат на модерната технологија може да страдаат од намалени перформанси на мозокот и краткорочна меморија. Времето што детето го поминува пред екранот има значително влијание врз коефициентот на интелигенција, дури и ако тоа не е единствениот виновник.

Голем број на студии покажаа дека кога се зголемува гледањето телевизија или играњето видео игри, опаѓа коефициентот на интелигенција и когнитивниот развој. Намалување на времето посветено на други активности кои ја збогатуваат личноста, како што се, домашната работа, музика, уметност, читање и прекумерната стимулација на вниманието, што доведува до нарушувања на концентрацијата, го спречува мозокот да го реализира својот целосен потенцијал. Седентарниот начин на живот, заедно со физичкиот развој, влијае на тоа како се развива мозокот (Ernandes Velasco, 2021). Од друга страна Никол Вашингтон ја цитира Ева Лазар која вели „Технологијата е неверојатна едукативна алатка“. Прекумерното време на екранот со неконтролиран и неограничен пристап за тинејџерите може да предизвика развојни несакани ефекти. Светската здравствена организација ја нагласува важноста од минимизирање на времето поминато пред екранот поради неговата поврзаност со седење. За децата во развој големо значење има физичката активност, правилниот сон и времето за играње (Washington, 2021). Генерално, се смета дека фреквенцијата на телесната инвалидност зависи многу од индустриската развиеност, од зголемувањето на сообраќајните средства, од висината на животниот стандард, од културното рамниште на популацијата, од навиките, од разните особини итн. (Ајдински, Киткањ и Ајдински, 2007).

Прекумерното користење на екранот може да го наруши ритамот на спиењето и да ги примораат децата да седат на едно место наместо да стануваат да се играат или да се движат. Дури и родителите со најдобри намери се борат со социјалниот притисок на своето дете да има свој телефон за да разговара со своите пријатели (Washington, 2021). Во истражувањето за поврзаноста помеѓу паметните телефони и таблетот врз развојот на децата, Чабал (Chaibal) и Чијакул (Chaiyakul) (2022) велат дека Американската академија за педијатрија објавила дека децата помали од две години поминуваат приближно 2 часа на ден на социјални медиуми. Децата кои користат телевизиски програми, паметни телефони и други електронски уреди, се подложени на влијанието на нивното здравје а особено на нивниот развој на мозокот. Резултатите од епидемиолошките студии за контрола на случаи постојано покажуваат зголемен ризик од глиом и акустичен невром кај луѓето кои користат мобилен телефон повеќе од седум години (Durdik et al., 2019).

Канадското педијатриско друштво од Отава, вели дека не е познато дали раната изложеност на медиумските екрани го менува мозокот во развој. Децата почнуваат да ја разбираат содржината од крајот на втората година.

Постојат цврсти докази дека доенчињата и малите деца имаат потешкотии да го пренесат новото учење од 2Д на 3Д објект (на пример, од екран во реален живот). Спротивно на тоа, тие интензивно учат преку интеракција лице в лице со родителите и давателите на грижа. Раното учење е полесно, пообогатувачко и развојно поефикасно кога се доживува во живо, интерактивно, во реално време и простор и со вистински луѓе (Ponti et al., 2017).

Професорката по психологија на Факултетот за клиничка психологија и социјална работа на Рускиот национален истражувачки медицински универзитет, Вера Никишина (2022), тврди дека запирањето на дигиталната деменција во денешната реалност е невозможно. Таа истакнува дека најголеми промени кај младите се во говорот, комуникацијата на децата и адолесцентите која е исполнета со деструктивни лексички единици, лишени од семантичко оптоварување (Никишина, 2022). Владимировна истакнува дека предокот на поимот дигитална деменција е Јужна Кореја која направила огромен економски развој кон крајот на минатиот век. Таа вели дека денес, повеќе од 80% од населението поседува паметни телефони, и токму во оваа земја лекарите први почнале да дијагностицираат нарушување на вниманието, проблеми со меморијата, депресија и когнитивно оштетување кај адолесцентите (Владимировна, 2017).

Терминот „Дигиталната деменција“ го вовел невронаучникот Манфред Спицер за да ја опише прекумерната употреба на дигиталната технологија што резултира со распаѓање на когнитивните способности (Arakelyan, 2019). Зборот деменција е изведен од латинските зборови *de* (долу) и *mens* (ум). Неговото буквално значење е ментален пад“ (Gavrilova, 2022). Во списанието за Когнитивна ремедијација (Cognitive Remediation Journal, 2014) Манфред Спицер вели: „Ако сакате училишните резултати на вашето дете да се влошат, купете му конзола за видео игри.“ (Spitzer, 2014). Шатохина и Никишина (2022) забележуваат дека децата и младите покажуваат намалување на главните когнитивни процеси кои резултираат со намалена меморија, перцепција, размислувањето и говорот.

Во последно време има зголемување на проблемите кои претходно не постоеле, а тоа се нарушувања на говорот, дислексија, дискалкулија и други дисфункции на церебралниот кортекс. Можно е тоа да е поврзано со недостаток на движење, бидејќи истражувањето спроведено во САД покажува дека децата кои имаат малку движење во секојдневните активности имаат намалени структури на големиот мозок (базални ганглии).

Тоа може негативно да влијае на когнитивните способности (размислување, меморија, учење). Конкретни препораки би биле на децата до 2 години да не им се нуди содржина на телефон или таблет, бидејќи тоа што не му го давате на детето нема да го пропушти (Narandžić, 2021).

Скенирањето на мозокот покажа дека децата кои поминувале прекумерно време на своите екрани имале предвремено истенчување на кортексот (Shaikh, 2021). Прекумерната употреба на паметните телефони и уреди за игри го попречува рамномерниот развој на мозокот. Секогаш постои ризик да се развие рационалниот, линеарен и логичен дел од левата хемисфера на мозокот по цена на десниот дел, кој вклучува интуиција, креативна имагинација и емотивност. Едно истражување во Сад го обвинува модерниот начин на живот за поминување време на компјутер и пишување текстуални пораки. Тие го обвинуваат и стресот, велејќи дека бурното темпо на живот ја намалува концентрацијата и акумулацијата и информациите на мозокот (Пуговкин, 2018).

Светската здравствена организација (СЗО) соопшти дека зрачењето од мобилните телефони веројатно може да предизвика малигно заболување, бидејќи радиофреквентните електромагнетни полиња се класифицираат како веројатно канцерогени за луѓето, врз основа на зголемен ризик за глиом што некои го поврзуваат со безжичните телефони (Nelson, 2011).

Употребата на мобилните телефони од страна на деца и адолесценти со средна возраст од 13 години, е присутен значителен ризик од тумор на мозокот (Morgan, Kesari и Davis, 2014).

Врз основа на истражувањето направено на милиметарски бранови на 5G технологија, зрачењето со бранови во голема мера се апсорбира во кожата, потните жлезди, периферните нерви, очите и тестисите. Ова зрачење може да предизвика преосетливост и биохемиски промени во имунолошкиот и циркулаторниот систем, срцето, црниот дроб, бубрезите и мозокот. Милиметарските бранови, исто така, можат да им наштетат на инсектите и да го поттикнат растот на патогени отпорни на лекови, така што веројатно ќе има некои широко распространети ефекти врз животната средина за микросредината околу овие локации на клеточна антена.

Многу биолози и научници за електромагнетно поле веруваат дека модулацијата на безжичните уреди ја прави енергијата биолошки поактивна, што се меша со нашите клеточни механизми, отворајќи ги калциумовите канали.

Тоа дозволува на калциумот да тече во самата клетка и во митохондриите во клетката, пореметувајќи ги нашите природни клеточни процеси што доведува до создавање на стрес протеини и слободни радикали и, можеби, оштетување на ДНК. Во други случаи, тоа може да доведе до клеточна смрт (Anne, 2021).

Резултатите од Европската студија REFLEX, која била спроведена во име на Европската Унија од 12 институции со вкупен буџет од 3 милиони евра, покажа дека дури и при специфичната ресорбтивна вредност на специфична стапка на апсорпција – Specific Absorption Rate (SAR) со вредност на зрачење од 1,3W/kg (ват по килограм), се прави значителна биолошка штета во човечките клетки, особено на ДНК (Vriens, 2011).

Со години се присутни контроверзности околу тоа дали електромагнетното зрачење кое го емитуваат мобилните телефони може да предизвика тумори или Алцхајмерова болест или на друг начин може да му наштети на здравјето на човекот. Но, доказите кои покажуваат дали и како зрачењето ги оштетува клетките, и предизвикува болест, се слаби и контрадикторни.

Тимот од студијата Рефлекс откри дека нивоата на зрачење се еквивалентни на оние од телефонот што предизвикуваат прекини на поединечни нишки на ДНК во различни човечки клетки. Овие видови оштетувања се поврзани со рак. Нивото на повреда се зголемувало со интензитетот на зрачењето и должината на изложеноста. Штетните ефекти настануваат кога клетките се изложени на електромагнетно зрачење со интензитет меѓу 0,3 и 2 вати по килограм. Ова ниво на зрачење се преклопува со нивото на зрачење што вообичаено го емитуваат телефоните, и тоа од 0,2 до 1 ват по килограм (Pearson, 2004).

Европската студијата ЕУ Рефлекс (EU Reflex) покажала дека продолженото зрачење од мобилниот телефон и магнетните полиња може да предизвикаат генетско оштетување слично на она што го предизвикува радиоактивното зрачење (Vriens, 2011). Со приближно 1000 часови користење на мобилен телефон во текот на животот, или пак 17 минути дневно во период од 10 години, се добива статистички значајно зголемување од 60% за добивање на рак на мозокот (Anne, 2021).

Хрватското истражување на примерок од 17.472 деца од 165 училишта, вели дека децата се свесни за лошото влијае на технологијата врз нивното учење. Учениците кажале дека технологијата им помага да бидат поинформирани и да постигнат подобри пријателства, но се свесни и за негативните ефекти:

- 42,9% од испитаниците велат дека употребата на технологија негативно влијае на нивното учење,
- 30% од средношколците велат дека тоа негативно се одразува на нивното физичко и психичко здравје,
- 37,3% признаваат негативно влијание врз квалитетот на слободното време. Како проблем, тие го наведуваат времето што го поминуваат на интернет, и опседнатоста со неважни содржини (Bilić Agar, 2022).

1.5.5. Влијание на технологијата врз когнитивниот развој на детето

Мултимедијалните компании не забораваат на децата, бидејќи тие добиваат од нив профит. „Популарното општество“, како што го нарекува Тејлор (2012), не е лошо, но тој истакнува стапици кои ги чекаат децата бидејќи се брзи и вешти во дигиталната технологија. Рекламната индустрија ја користи мрежата за да им се допадне на децата. Тој понатаму вели дека медиумите овозможуваат скриено рекламирање на производите под превезот на разонода и забава. Така, децата ненамерно стануваат огласувачи кога ги споделуваат овие форми на разонода/забава со своите врстници, преку пораки и социјални мрежи (Taylor, 2015). Гледањето во екранот го оневозможува читањето на изразот на лицето на луѓето околу него. Родителите кои гледаат во екранот додека детето е во близина, детето не добива одговор на она што го кажува, нема контакт со очите и сето тоа заедно доведува до негативно влијание врз развојот на социјалните вештини (Narandić, 2021).

Кога детето поминува поголем дел од своето време пред екран, тоа ја губи ориентацијата кон сопствените потреби. Ова може да доведе до значително губење на животната енергија во зрелоста, да биде мотивиран и да бара нови предизвици. Спроведена е студија на Универзитетот во Оксфорд, каде што е откриено дека децата спијат 19 минути помалку од нивните родители. Причина се екраните кои светат премногу ги стимулираат невроните. Детето кое е стимулирано од екранот пред спиење, го нарушува неговиот ритам на сон. За успешен развој на мозокот на детето, важно е да се активира системот за пребарување. Важно е детето да ја истражува својата околина. Тоа станува се повеќе мотивирано и фокусирано во остварувањето на своите цели (Sunderland, 2017).

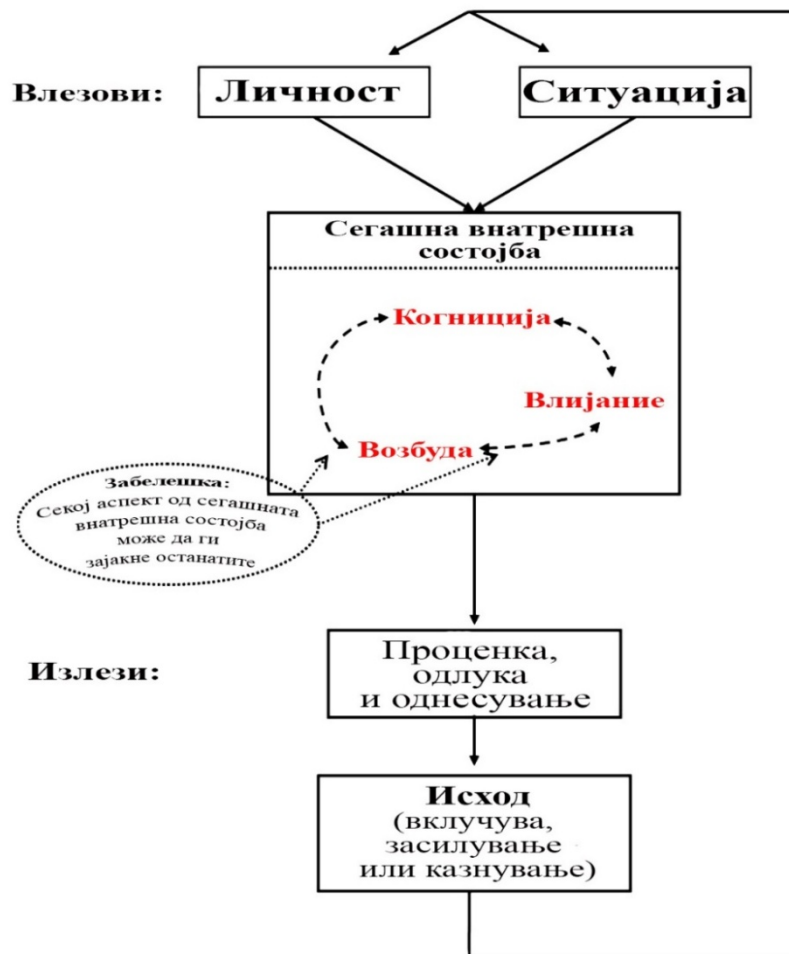
Истражувањето од 2009 година покажа дека кај деца на возраст од 2 месеци до 4 години кои гледаат премногу телевизија, има намалување на вербалната комуникација, поради што подоцна се јавува ризик за одложен развој на говорот. Новата технологијата може да има и стимулирачки ефект врз развојот на когнитивните способности кај малите деца (Gold, 2015).

Сундерланд наведува дека тоа за развој на мозокот на детето е неопходно и поттикнуваат систем за пребарување. Од клучно значење е детето да ја истражува својата околина, бидејќи тоа му помага да стане мотивирано и фокусирано на постигнување на своите цели. Инаку, кога детето поголемиот дел од времето сака да го помине пред екраните, ја губи ориентацијата за сопствениот систем за пребарување. Ова може да влијае и на губење на виталната енергија во зрелоста (Sunderland, 2017). Децата учат од искуство, особено најмладите, до две години, кои се во рана фаза на создавање и развој. Тие ги обработуваат информациите поинаку од постарите деца. Децата најбрзо учат јазици ако тоа им се презентира во живо, бидејќи нивната способност е поврзана со времето во кое детето поминува разговор со родителите (Charman и Pellicane, 2015). Соочени со научна верификација на нивната ефикасност, образовните програми наменети за деца, се покажаа како неефикасни во стимулирањето на развојот на јазикот (Robb, Richert и Wartella, 2009).

Достапните истражувања ја поврзуваат употребата на медиумите во предучилишна возраст со подоцнежните потешкотии со вниманието, при што раната возраст на детето и видот на содржината на која се изложени децата се истакнуваат како важни фактори. Во опсежна лонгитудинална студија на Кристакис, Цицерман, Диџузепе и Мкарти (Christakis, Zimmerman, DiGiuseppe и McCarty, (2004) која следела 1278 едногодишни и 1345 тригодишни деца, се утврдено е дека децата кои поминувале повеќе време гледајќи телевизија на таа возраст имале поголема веројатност да имаат дефицит на внимание на 7-годишна возраст. Иако денес постојат медиумски содржини за кои се тврди дека го стимулираат раниот детски развој, способноста на децата да ја следат и разберат содржината не го достигнува нивото потребно, видео содржините да играат едукативна улога до возраст од 1,5 до 2,5 години (Anderson и Hanson, 2013).

Како што е прикажано на Слика 4 и личноста и ситуацијата носат неколку карактеристики. Играњето видео игра може да влијае на когницијата, чувствата и физиолошкото возбудување. Сите тие можат да комуницираат едни со други, а исто така можат меѓусебно да се зајакнуваат преку класични и оперативни механизми.

Зголемувањето на возбудата што игрите можат да ја дадат како одговор на специфичните карактеристики на играта (како што е насилството) возбудата може сама по себе да се засилува.



Слика 4. Краткорочни процеси во општиот модел на учење

Кога имаме игра која бара одлука (на пример, да се помогне или наштети), исходот од одлуката (засилување, казнување или без ефект) се враќа во дадената ситуација и влијае на идните сознанија, чувства и возбуда. Затоа, ако играта бара просоцијални однесувања за да успее, тогаш просоцијалното однесување треба да се зголеми веднаш по играта (Gentile et al., 2009).

1.6. Играта како основа на детскиот психосоцијален и моторен развој

Играта е огледало на она што е важно за детето. Детето ужива да игра, да се забавува, да се дружи со пријателите и да избира активности. Може да се игра внатре или на отворено. Играта се развива како што детето се развива и се менува. Играта може да биде време кога детето учи и практикува социјано однесување. Детето внесува во играта сопствени толкувања на различни ситуации, настани, искуства. На детето му треба време да ја развие играта, му треба простор во куќата или надвор од неа, му требаат други деца или возрасни. Играта е својствена за секое дете до таа мера што ретко се прашува зошто се појавува, како се развива и кои се нејзините ефекти. Психолозите посебно ја истакнуваат социјалната игра која вклучува социјална интеракција. Современите теоретичари се фасцинирани со начините на кои децата се играат, како преку креативност и имагинација ја збогатуваат играта и како децата учат да споделуваат и попуштаат (Klarin, 2017).

Без игра, светот би бил сив и монотон. Народот Беининг од Папуа Нова Гвинеја не знае за детска игра. Неколку антрополози веќе го проучувале овој народ и на крајот изјавиле дека се неинтересни и пусти. Тоа е антропологот Џејн Фајанс кој успеа да ја разоткрие загатката на народот Беининг. Тие сметаат дека играта е ирелевантна бидејќи е поврзана со однесувањето на животните, и луѓето не треба да покажуваат каква било форма на однесување што наликува на однесување на животните. Така, тие се трудат максимално да ги спречат децата и возрасните да играат (Kang, 2016).

1.6.1. Видови игри во детството

Децата од предучилишна возраст се запознаваат со следниве игри:

- *Функционалната игра* прво се појавува во развојот - во таква игра се развиваат движечката и перципирачка/перцептивна функција, како на пример фрлање топка, прескокнување, фаќање итн. Таа форма на функционална игра ја класифицираме под играта на оттурнување. Дете во таква игра добива позитивни емоции;
- Во *градежна игра* детето поврзува и склопува конструкции - дете од предучилишна возраст тој веќе знае однапред што ќе склопи и како ќе ја изгради зградата;

- *Игра со правила* - суштинската карактеристика на игрите со правила е тоа што тие поставуваат барања од детето признавање, прифаќање и поднесување на однапред определени, договорени и прифатени правила. Овие игри вклучуваат: ловечки игри, игри со пеење, игри на табла (домино, карти) и спортски игри;

- *Симболична игра, или игра со фантазија* - кога во таква игра учествуваат неколку деца, се развива социодрамска игра која му овозможува на детето разбирање на вистинските односи меѓу личностите како и разбирање и координација помеѓу индивидуалните улоги. Со такви принципи, дизајнерите на играчки развија многу игри за возрасни, млади и деца со табли за игри и зголемен број компјутерски и видео игри (Marjanovič Umek и Zupančič, 2004).

1.6.2. Дигитална игра

Според психоаналитичката теорија, детето прибегнува кон игра бидејќи во неа владее „принципот на задоволство“, спротивно на „принципот на реалноста“ кој владее во реалноста. Играта има креативна функција во напорот на детето да создаде свој свет во кој предметите се распоредени на нов начин, а самата оваа активност му дава задоволство на детето. Сепак, тргнувајќи од нивната основна теза дека секое однесување е определено од импулсите на „ид и егото“, психоаналитичарите веруваат дека играта може да се користи за откривање на внатрешни конфликти. Затоа играта може да биде и терапевтско средство (Богдановић, 2019).

Поради влијанието на компјутерските игри, децата не го доживуваат светот реално, бидејќи игрите обично ја менуваат перцепцијата на детето: во игрите хероите летаат, скокаат од височини, избегнуваат куршуми, накратко, тие се суперхерои, често и бесмртни. Дигиталната технологија, како и детската дигитална игра, мора да бидат прифатени, критички да се оценуваат и да се постават контрола и ограничувања за децата. Според авторот на добро познатата книга „Делфино образование“, децата се изложени на дигиталната технологија затоа што нивните родители или возрасните го овозможуваат тоа во сопствената средина (Kang, 2016).

Моќта што ја има компјутерот лежи во можноста за развивање пасивен пристап за трошење на слободното време во играта. Компјутерската игра е многу фасцинантно искуство, може да биде и стимулативно и возбудливо, но режимот на играта е насочен кон осиромашување на вистинските социјални контакти со можности за стекнување важни искуства за општествено дејствување.

Преку играта се развива пасивен пристап за поминување на слободното време во играта. За разлика од телевизорот каде што детето е пасивен набљудувач, со лаптопот, таблетот или мобилниот телефон, детето активно се вклучува во случувањата. Случувањето кое не е реално е адиктивно/зависнички со цел на остварување на цел без физички напор. Дружењето пак во реалноста бара физичка активност (Mrgole и Mrgole, 2014). Децата се повлекуваат во себе, како во еден вид транс. Многу побавно ги обработуваат надворешните дразби и на нив реагираат латентно. Често во тешките форми на зависност, тие ги занемаруваат своите основни биолошки потреби како што се спиење и јадење. Таквото однесување води кон отуѓување од семејството и во повозрасни години и отуѓување од општеството (Mađjanovič Umek и Zupančič, 2004).

2. ДЕФОРМАЦИИ НА СКЕЛЕТНИОТ СИСТЕМ

Човекот уште од најраните периоди на постоење го осознал благотворното дејство на движењето. Покрај движењето како составен дел од елементарното постоење, движењето и вежбањето можат да бидат од големо значење во лекувањето и зачувувањето на здравјето. Меѓутоа, современиот начин на живот негативно се одразува на здравјето на луѓето. Денеска има се повеќе гојазни луѓе кои имаат дијабетес, слаб коскено – мускулен систем, оштетен кардиоваскуларен и инервациски систем. Во голем број случаи хипокинезијата, или намалено движење, е една од главните причинители за здравствени проблеми. Правилно држење на телотот е основен предуслов за добро здравје, правилен раст и општ развој (Vajrić et al., 2012). Меѓу најчесто присутни деформитети на коскено-зглобниот систем кај деца од училишна возраст се вбројуваат рамните стапала (*pes planovalgus et pes transversoplanus*), проследени со лошо држење на телото (*insufitientio disregulatio posturalis*) со присуство на таканаречено сколиотично или кифотично искривување на њрбетниот столб (и/или комбинација – кифосколиотично искривување), присуство на изразена лумбална лордоза, многу често присуство на деформитет на градниот кош (*pectus carinatum et infundibuliforme*), и „Х нозе“, и „О нозе“ (*Genu valgum et Genu varum*) (Kraljević, 2014)

Искуството покажува дека карактеристиките на околината влијаат на начинот на живот, вклучувајќи го и држењето на телото, што подоцна се одразува на животниот циклус на секој поединец. Ако треба да се бараат причините за лошото држење кај училишната популација, тогаш дефинитивно треба да се бараат прво во семејството, а потоа во предучилишните установи. Правилниот пристап и разбирање на важноста на физичката активност од страна на родителите и воспитувачите, е превентивна мерка за училишните деца и младинци (Vajrić et al., 2012).

Локомоторниот систем му дава сила на телото и динамика на движење, па за непречено извршување на неговата функција потребно е континуирано одржување на соодветно ниво на мускулен тонус. За да може човекот да одржи нормално држење на телото, потребно е да се влијае на активните и пасивните елементи на коскено-зглобниот систем. Тие имаат за задача првенствено да се спротивстават на силата на земјината гравитација но и други сили кои имаат тенденција да го доведат овој систем во состојба на оштетување. Лошото држење може да се дефинира како почетно нарушување на статиката на локомоторниот систем.

Во секојдневниот живот можеме да се забележи дека голем број деца, како и возрасните, заземаат неправилна положба на седење или стојење. Елементите како стол и училишна клупа претставуваат некои од основните и почетни фактори кои придонесуваат за развој на таквите промени. Неудобните столчиња, по долго седење, предизвикуваат потреба од заземање алтернативни позиции (како потребата за ублажување на субјективните поплаки) кои многу често се неправилни, што доведува до нарушување на нормалната статика на локомоторниот апарат (Krajević, 2015). Групи мускули кои го држат 'рбетот во исправена положба се олабавуваат, па затоа мора да се води голема грижа за здравјето на детето и неговиот 'рбет. За да се избегнат изобличувања и други форми на деформација како што се сколиоза, кифоза и лордоза, не смеат да се ставаат прекумерни и несоодветни оптоварувања на 'рбетот. Неправилното држење обично се игнорира бидејќи првично нема промени во коскените делови, а мускулите кои се неопходни за правилно држење на телото може и кои се ослабнати, треба да се зајакнат со соодветни вежби. Ако не се превземат соодветни мерки, ќе се јават долготрајни дегенеративни промени во 'рбетниот столб (Jovović и Sanjak, 2011).

2.1. Карактеристики на 'рбетниот столб

Деформациите на долните екстремитети се релативно чест клинички ентитет и, како и другите морфолошки нарушувања во однос на нивното потекло, тие можат да бидат вродени (конгенитални) или со стекнат (аквириран) карактер. Овие деформитети можат да бидат и наследени (хередитарни) ако се појават во наследната лоза. Искривувањето на осовината на нозете со конкавитет навнатре, медијално, е основна карактеристика на овој деформитет на долните екстремитети. Во повеќето случаи, тоа е деформитет на рахитична етиологија. Ако искривувањето ја зафаќа натколеницата и потколеницата со врв искривена во ниво на центарот на зглобот на коленото, тогаш станува збор за гену вара (*Genua vara*), а ако искривувањето е само на потколеницата, тоа е форма на крура вара (*crura vara*). Како причина за овој деформитет најчесто се споменува предвремено и несоодветно оптоварување на долните екстремитети. Овој деформитет воглавно како последица доведува и до деформитети на стапалото со карактеристично потпирање на медијалниот раб (Muftić et al., 2010).

Клиничката евалуација на аголните деформитети на колената треба да вклучува семејна историја. Дете кое има асимптоматски наоди или кратка историја на брза прогресија, укажува на сериозна состојба како што се невролошко нарушување, вродена аномалија, тумор или инфекција. Нормалното новороденче обично стои со раздвоени нозе, а поткожното масно ткиво може да ја маскира раната физиолошка варус ангулација. Внатрешната тибисјална торзија често ја придружува физиолошката *Genu varum* положба или „О“ нозе. *Pes planus* и надворешната тибисјална торзија може да ја придружува *Genu valgum* положбата и на сличен начин да го нагласат удирањето на колената едно од друго. Аголните неправилности, лаковите на нозете и чукањето на колената се честа грижа во раните години од животот. Семејната и природната историја на аголните деформитети на колената и познавањето на нормалните обрасци на раст се неопходни за да се оцени отстапувањето (Hensinger, 1989).

Општата слабост на мускулатурата во целина или на одредени мускулни групи доведува до намалување на способноста за движење и намалување на функцијата на целиот организам, што резултира со појава на дегенеративни состојби, мускулна атрофија и појава на постурална нарушувања кои можат да се манифестираат во форма на траен инвалидитет.

Поради недоволната физичка активност, децата денес се почесто се разболуваат и се соочуваат со различни физички деформитети. Нашиот организам е комплексен и доколку не ги третираме деформитетите на стапалата, ќе се појават компликации на колената, колковите и 'рбетот. „Она што не се третира на приземјето, проблемот се крева од кат до кат (Зрнзевиќ, Зрнзевиќ и Лакушиќ, 2015).

Над 60% од населението има помали или поголеми аномалии на стапалото, особено училишните деца. Најголемата причина за тоа е што стапалото носи најголем товар. Тоа е амортизер на целото тело за одење, трчање и скокање. Деформиранiot лак на стапалото ја губи оваа важна функција, се напрега лигаментарниот апарат и нервите на стапалото и се јавуваат болки во стапалото, потколеницата и горниот дел од ногата. Стапалото мора да биде доволно силно за да ја издржи целата тежина на телото (Jovović и Canjak, 2011).

Деформациите на стапалата имаат одлучувачко влијание врз функционалната состојба на локомоторниот апарат, особено на долните екстремитети. Стапалото носи најголем товар и за време на статичката и динамичката функција на локомоторниот апарат. Рамното стапало е многу чест деформитет кај децата од предучилишна возраст (García-Rodríguez et al., 1999).

Имајќи предвид дека стапалото игра важна улога во статиката на една личност, треба да се обидеме да се регистрираат сите негови важни морфолошки детали. По завршувањето на растот се коригираат само последиците од деформитетите кои не биле навреме забележани. Од исклучителна важност е улогата на професорот по физичко воспитување, потоа родителите и самите деца. Играта треба да се користи за надминување на деформитетите кај децата од предучилишна и помлада училишна возраст, бидејќи општо е познато дека децата со физички деформитети се повлекуваат во себе (Зрнзевиќ, Зрнзевиќ и Лакушиќ, 2015).

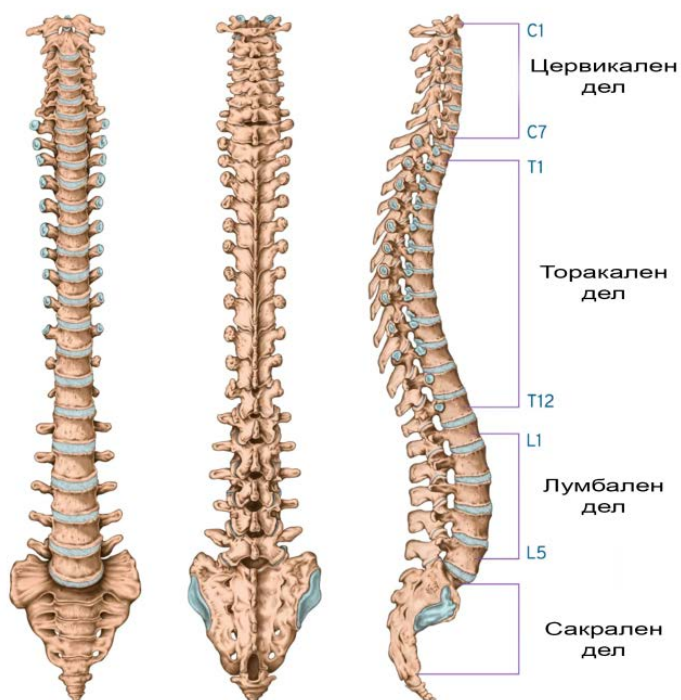
Флексибилното рамно стапало е нормална опсервација кај децата во типичен развој, меѓутоа, некои деца со рамни стапала имаат болка и нарушена функција на долните екстремитети. Предизвикот за здравствените работници е да идентификуваат кога држењето на стапалото е надвор од очекуваното. Дијагнозите на флексибилно рамно стапало често се засноваат на радиографски или клинички мерки (Banwell et al., 2018).

2.1.1. Анатомија на 'рбетниот столб

'Рбетниот столб (лат. Columna vertebralis), претставува синцир од меѓусебно поврзани кратки коски. Должината на рбетниот столб кај возрасна особа изнесува околу 75 см. 'Рбетниот столб е составен од 33 до 34 прешленски тела групирани во пет регии:

- 7 вратни (vertebrae cervicales)
- 12 градни (vertebrae toracicae)
- 5 слабински (vertebrae lumbales)
- 5 крсни (vertebrae sacrales)
- 4-5 тртнички (vertebrae coccygae)

Карактеристичниот облик на 'рбетниот столб, покрај подвижноста, придонесува и за поголема отпорност. Тој дозволува дури 17 пати поголеми оптоварувања отколку кога 'рбетот би бил исправен. 'Рбетниот столб на здрава личност без деформитети е вертикален во фронталната рамнина (Слика 5). Набљудуван од профил, 'рбетниот столб има форма на латинската буквата „S“ (Devedžić и Ćuković, 2012).



Слика 5. Делови на 'рбетниот столб

Прешлените и интервертебралните дискови заедно го сочинуваат 'рбетниот столб. Тоа е флексибилен столб кој ги потпира главата, вратот и телото и ги овозможува нивните движења. Го штити и 'рбетниот мозок кој минува низ отворите на прешлените. Прешлените се нарекуваат со нивните имиња и броеви, спуштајќи се од врвот до дното на 'рбетниот столб:

- Цервикални пршлени: C1-C7
- Торакални пршлени: T1-T12
- Лумбални пршлени: L1-L5.

Сакрумот и кокцигеумот немаат броеви бидејќи секој се смета за посебна коска. Спиналните нерви излегуваат од кокцигеумот и сакрумот на ниво на структурата на секој прешлен (Miletić, 2015).

2.1.2. Подвижност на 'рбетниот столб

Подвижноста на 'рбетниот столб и подвижноста во зглобовите на 'рбетниот столб зависи од следните анатомски елементи:

- број на прешленски тела,
- висина на прешленските тела,
- пречник на прешленските тела,
- висина на дискус,
- ширина на бочните продолжетоци,
- должина на мускули, лигаменти и зглобни овојници,
- должина и ширина на *processus transversus*,
- градба на граден кош.

Подвижноста е најголема ако прешленските тела се по тесни и по ниски, меѓупрешленските дискуси по високи а ширината на лакот мала. Во 'рбетниот столб се прават следните движења:

- виткање нанапред (*anteflexio*);
- исправување (*retroflexio*);
- бочно виткање (*lateroflexio*);
- ротација (*torsio*).

Главата, како завршниот дел на осовскиот синцир, има голема амплитуда на движење, што значително придонесува за подобра перцепција на органите за слух.

Најподвижниот дел на 'рбетниот столб е вратниот дел на 'рбетот, благодарение на високите меѓупршленски дискуси (Табела 3). Присутни се и голем број на мали зглобчиња processus articularis. Движењата во сагитална рамнина имаат амплитуда од 100 степени, што со движење на главата создава амплитуда дури и од 150 степени. Бочна флексија изнесува околу 45 степени на секоја страна. Ротацијата на вратниот дел е околу 80 степени, при што движењата на главата во атланто-окципиталниот зглоб изнесува 30 степени (Вајриќ, 2011). Градниот торакален дел на 'рбетот е најмалку подвижен поради ниските меѓупршленски дискуси, а движењата најчесто се одвиваат во регионите на првиот, единаесетиот и дванаесетиот пршлен. Обем на движењето во сагитална рамнина од полна флексија до екстензија по Молиер, изнесува околу 40 степени, а според Ивањицки околу 55 степени. Бочната флексија од максимално движење од лево до максимално движење во десна страна, изнесува околу 100 степени. Ротација во двете насоки е околу 40 степени.

Табела 3. Амплитуда на движење на 'рбетниот столб

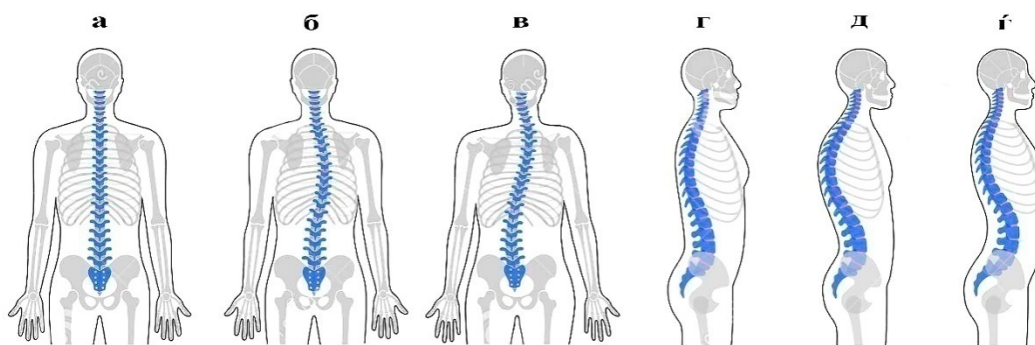
СЕГМЕНТ	ФЛЕКСИЈА	ЕКСТЕНЗИЈА	ЛАТЕРО-ФЛЕКСИЈА	РОТАЦИЈА
Вратен дел	70°	60°	30°	75°
Граден дел	50°	55°	100°	40°
Крст	40°	30°	35°	5°
Вкупна подвижност	160°	145°	165°	120°

Крстниот дел на 'рбетот е најмалку подвижен во однос на вратниот дел, а повеќе подвижен од торакалниот т.е. градниот дел. Во сагиталната рамнина, движењата достигнуваат околу 70 степени. Странична флексија на секоја страна изнесува околу 25 степени (вкупно 50°), а ротациите изнесуваат на секоја страна по 20° (Keros и Pećina, 2006).

Треба да се земе предвид диференцијалната дијагноза билатерална висока положба на скапулата (деформитет на Спренгел) или пак на Тарнеров синдром. Доколку забележиме знаци на сколиоза, при преглед на трупот треба да ја забележиме ориентацијата, т.е. дали е тоа десна или левострана сколиоза. Деведесет проценти од адолесцентната идиопатска сколиоза е десностранина. Локализацијата на сколиозата е важна бидејќи укажува на можна прогресивност. На рентгенската слика, степенот на сколиоза се мери со методот по Коб (Antičević, 2010).

2.2. Деформитети на 'рбетниот столб

Следејќи го развојот на технологијата и живот без физичка активност, се доаѓа до заклучок дека модерниот човек се обременува од модерното време. Запоставувањето на нашето тело, односно здравје е се почесто наметнато од многу работи. Идиопатските сколиози и другите деформитети на 'рбетниот столб како глобален проблем се едни од најважните и веројатно најчестите телесни деформации кај децата. Тие се детектираат на контролните систематски прегледи од страна на педијатарот и лекар по училишна медицина (Reamy и Slakey, 2001). 'Рбетниот столб е стожер на исправениот став. Тој е најзначаен фактор за зачувување на исправената положба на човековото тело. 'Рбетниот столб ја носи тежината на сите сегменти кои се над и во негова висина, а истовремено е основен динамичен орган за движење на трупот. Денес со сигурност може да кажеме дека на деформитетите на 'рбетниот столб им претходи лошо држење. Заедничко за сите деформитети на 'рбетниот столб е тоа што може да доведе до значајни функционални нарушувања кои во текот на детството се толерантни заради големата адаптивна способност на младиот организам (Слика 6).



Слика 6. Деформации на 'рбетниот столб: а - нормален 'рбет, б - торакална сколиоза, в - комбинирана сколиоза, г - нормален 'рбет, д - кифоза, е - лордоза

Функционалните нарушувања на почетокот се манифестираат локално само на 'рбетниот столб, а подоцна и на другите делови на локомоторниот апарат (Karpetanović и Pesar, 2005). Деформацијата на 'рбетниот столб е последица на вродени нарушувања на осификацијата во развојот.

Нарушувањата се манифестираат во три центри за осификација на телото на пршленот и по еден за секој попречен процесус (proces transfersus). Во практиката најчесто се среќаваат промени во корпусот, артикулационите додатоци, на лаквите, попречните и спинозните процесуси.

Постуралниот став е порамнување/исправување на телото како важен фактор за спречување на деформации на ѓрбетниот столб. Многу антрополози, кинезиолози и спортски лекари пристапија кон овој проблем од повеќе аспекти, психолошки, физиолошки и механички аспекти. И денес на овој проблем му се пристапува хипотетички затоа што човекот но и детето во својот развој не се способни самостојно да ја надминат силата на земјината гравитација која постојано делува на сегментите на човечкото тело (Jerkan, 2008).

Моторните вештини поврзани со локомоторните, контролата на објектите и постуралната контрола обично се доживуваат по фази кои вклучуваат рефлекси при раѓање. Совладувањето на моторните вештини во детството веројатно ќе биде клучна детерминанта на подоцнежното совладување на моторните вештини на адолесцентите. Теоријата на мотивација на компетентност или „ефектност“ операционализирана од Хартер, предлага децата ориентирани кон внатрешно мајсторство, но не и децата ориентирани кон надворешно мајсторство, да се перцепираат себеси како одговорни за сопствениот успех/неуспех, при што оваа перцепција е во корелација со тоа што тие се повешти.

Односно, децата со високи нивоа на вистинска компетентност може да имаат поголема веројатност да се вклучат во физичка активност. На тој начин, владеењето на моторните вештини во детството може да биде важен фактор во последователните нивоа на физичка активност на адолесцентите (Barnett et al., 2009).

Децата сакаат телесна активност, али се помалку и помалку се движат и занимаваат со спорт. Еден од одговорите лежи во околните фактори кои денес ги нарекуваме, седентарен начин на живот. Во САД детето просечно гледа телевизија од 3-4 часа на ден. Пешачењето и возењето велосипед станува се по ретка појава а играњето се почесто станува прашање на сигурност и многу родители не им дозволуваат на децата да се играат. Поради тоа потрошувачката на калории кај децата е опадната за 600-700 калории, што е еквивалент на играње со среден интензитет во траење од 60 минути аеробна активност или 45 минути пешачење.

Во последните неколку години се повеќе се пишува за проблемот на претешки училишни торби, преоптоварување со книги, намалена активност кои претставуваат причина за појава на постурални деформации од типот на: сколиоза, деформација на стапала и колена, зголемена телесна тежина (Bronstein et al., 2004).

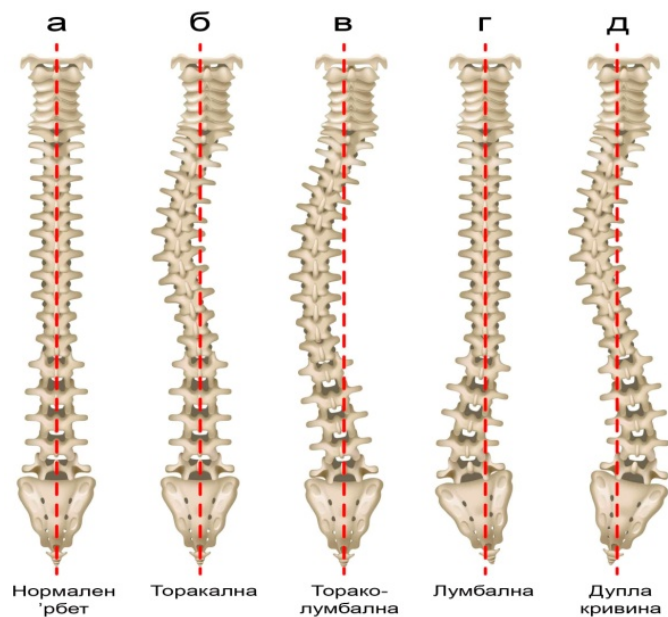
Многу научници се согласуваат дека тежината на чантата е еден од најважните фактори што може да влијае на здравјето и правилниот раст на детето, особено во основно училиште.

Како што се зголемува бројот на обврските на училишните деца, така од ден на ден се зголемува и тежината на детските чанти. Во своето истражување, Паско (Pascoe) и колегите наведуваат дека просечната маса на училишна торба во САД е 17,7% од телесната маса на дете од основно училиште училиште, што претставува вредност над препорачаната. Податоците на Вирја (Virya) покажуваат дека просечната тежина на училишна торба во Франција е околу 10 кг за деца на училишна возраст меѓу 11 и 13 години, кои тежат во просек 40 кг. Истражувањето во Италија покажува дека 94,5% од децата во шесто одделение од основно училиште, просечна возраст од 11,7 години, одат и носат училишна торба преку двете рамења, а 37,3% од нив пешачат повеќе од 15 минути секој училишен ден (Kasovic, Zvonar и Sebera, 2014).

2.2.1. Сколиоза

Терминот сколиоза опишува странично искривување на 'рбетот и потекнува од грчкиот збор сколиоза, што значи искривување. Овој деформитет е опишан во најраните запишани истории на медицината. Се припишуваат многу можни причини, кои се движат од механички, како што е прекумерна употреба на десна рака до наследна предиспозиција. Иако точната причина останува непозната.

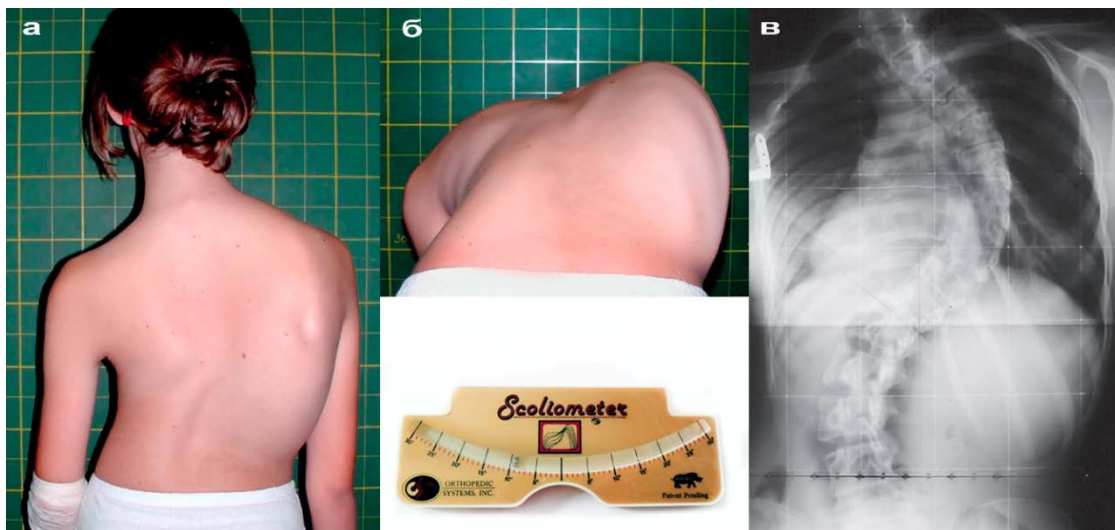
Гледано кинезиолошки, сколиозата е деформитет на 'рбетниот столб во фронтална рамнина (Слика 7). Сама по себе, сколиозата не е заболување, но е последица на различни влијанија. Адолесценција е период на транзиција од детството кон возрасен човек. Тогаш е поизразена чувствителноста во однос на физичкиот изглед на телото.



Слика 7. Нормален рбетен столб и типови на сколиози: а-нормален рбет, б-торакална, в-тораколумбална, г-лумбална, д-дупла кривина

Повеќето пациенти со адолесцентна идиопатска сколиоза (АИС) живеат нормален живот без функционални ограничувања или болка. Во одредени случаи, прогресијата на кривата кај АИС е поврзана и со белодробни проблеми и со болки во грбот. Торакални кривини поголеми од 100° покажаа дека го намалуваат присилниот витален капацитет под 70% до 80% од предвидената вредност.

Намалувањето на пулмоналната функција е секундарна на рестриктивната белодробна болест, и ако пулмоналниот компромис е од тешка големина, пациентот е во теоретски ризик за рана смрт од *cor pulmonale*. Некои автори процениле дека пациент со голема кривина има стапка на смртност двапати поголема од општата популација. Ризикот од рана смрт е особено зголемен ако пациентот е пушач. Овој зголемен ризик од рана смрт се однесува само на пациенти со големи кривини (Roach, 1999). Сколиотични држења може да се најдат кај млади луѓе во практично над 20-30% од случаите и со прилично униформна инциденца кај двата пола. Од оваа бројка, 2-3% може да добијат структурна деформација на рбетот, сколиоза или кифоза (Слика 8). Инциденцата на сколиотично држење е особено зголемена во втората фаза на забрзан раст и развој на децата (10-14 години). Девојчињата се малку повеќе застапени на таа возраст (околу 10%). Врз основа на бројни анализи и светски статистики, просечната вредност на инциденцата за сколиоза кај возрасните е 1,5 - 2,5%, од кои само 0,2% од случаите бараат третман.



Слика 8. Приказ на детска сколиоза: а) исправена положба, б) адамсов тест со претклон, в) рентген слика

Некои статистички податоци покажуваат дека околу 2% од популацијата над 14 години има сколиоза од 10 степени на искривување, а од таа бројка, 0,2% имаат закривеност поголема од 20 степени (Muftić et al., 2010).

2.2.1.1. Отстапување од физиолошки став

Причините кои можат да доведат до отстапување од физиолошкиот став можат да се класифицираат во две основни групи: надворешни (егзогени) и внатрешни (ендогени).

Ендогени причини претставуваат присуство на разни болести кои се рефлектираат во изгледот на 'рбетниот столб, како што се вродени аномалии на пршлените, невролошки заболувања со нарушувања на мускулниот тонус, ендокринолошки заболувања, заболувања на внатрешните органи.

Егзогените причини се многу побројни и можно е да се влијае на нив. Деформациите на локомоторниот систем можат да бидат вродени или стекнати (се јавуваат во текот на животот). Некогаш се познати причините за стекнатите деформитети на 'рбетниот столб (последници од повреди, неактивност, рахитис). Од терапевтска гледна точка, лошите животни навики се особено важни за развој на лошо држење на телото: свиткано држење при стоење и седење, носење товар на едната страна итн.

Во текот на животот на детето, особено за време на школувањето, постуралниот став се спротивставува на многу надворешни влијанија, кои доведуваат до лоши постурални навики. Постуралниот став најмногу се менува помеѓу седмата и дванаесеттата година од животот под влијание на физички промени и психо-социјални фактори, за да се постигне рамнотежа, во согласност со новите димензии на телото (Devedžić и Ćuković, 2012).

2.2.1.2. Етиологија на сколиозата

Сколиозите се делат на примарни или идиопатски и секундарни, кои настануваат поради некоја болест.

Позитивна или функционална сколиоза – секогаш се развива во лумбалниот или цервикалниот дел на 'рбетот. Карактеристично е што е привремена и зависи од положбата на нозете, карлицата или мускулен спазам. Присутна е при седење и стоење и исчезнува при лежење, доколку нема мускулен спазам. Кај овие сколиози, кривата обично е блага од 1,5 до 3 см. Не е поврзана со ротацијата на вертебралното тело, па затоа лесно се коригира.

Структурна сколиоза – се јавува поради промени во прешлените, ребрата и мускулно - лигаментарниот апарат. Кривата е константна во секоја положба на телото. Ротацијата на прешлените е изразена, секогаш кон конвексна крива. Тоа е поврзано со антерио - постериорното искривување на 'рбетот, со различен степен, и се влошува во периодот на раст. Во пракса често се среќаваме со комбинирана постурална и структурна сколиоза (Devedžić и Ćuković, 2012).

Така, постојат вродени аномалии на коските, болести со различна етиологија, од повреди па се до сколиоза, како резултат на неправилно продолжено држење на телото при учење, играње, седење и намалена физичка активност. Покрај сколиозата со позната етиологија, постои и сколиоза која има непредвидлив развој поради непозната етиологија, т.н. идиопатска сколиоза. Тие имаат индивидуална еволуција и неопходно е рано откривање и следење во периодот на растот и развојот на поединецот. Меченсон (Mechenson) ја има дадено шемата за мултифакторна етиологија на сколиозата.

Според него значајни се генетскиот фактор и биомеханичките фактори. Земајќи ги превид сколизите со позната етиологија и позната патогенеза, испитувањата оделе во правец да се најде етиолошки фактор поврзан со истите (Попова-Рамова, 2004).

Структурната сколиоза може дополнително да се подели на:

- а) вродена сколиоза;
- б) стекната сколиоза.

Вродени сколиози се оние со кои дете се раѓа со сите карактеристики на опишаните структурни промени. Често се работи за недостиг на дел од телото на пршленот. Има и други аномалии на пршлените, а важно е сите тие на крајот да доведат до споменатиот деформитет од вроден тип. Вродената сколиоза може да биде предизвикана од едно, две или повеќе споени ребра на едната страна од телото. Како дел од вродената сколиоза, често се јавуваат деформации на градниот кош. Затоа, вродената сколиоза е секогаш структурна. Денес се смета дека околу 16% од сите сколиози припаѓаат на овој тип. Дијагнозата сепак најчесто се поставува со рентгенско снимање во соодветната рамнина.

Стеknати сколиози се оние кај кои нема структурно изменети пршлени и тие се појавуваат или настануваат во текот на животот. Најчесто, причината е непозната, па затоа се нарекуваат идиопатски. Статистиката ја покажува следната дистрибуција на идиопатска сколиоза по локација:

- чисто лумбална (слабинска) сколиоза во 24% од случаите;
- чисто торакална (градна) сколиоза во 22% од случаите;
- цервикоторакална во 1% од случаите;
- комбинирана сколиоза во околу 37% од случаите.

Инциденцата на стекната сколиоза е почеста во текот на првата фаза на забрзан раст и развој (4 до 6 години) и втората фаза на забрзан раст и развој (10-14 години). Процентуално, 5-10% стануваат многу изразени (Muftić, et al., 2010).

Според етиологијата, структурните сколиози можат да се поделат на: идиопатски, невромускуларни, конгенитални итн. Идиопатската сколиоза е со непозната етиологија и се дијагностицира пред да заврши растот на коските. Тие имаат тенденција да напредуваат во интензивен раст, но степенот на напредок е индивидуален.

Преваленцијата на сколиозата варира од 0,3-18% во зависност од методот на откривање и големината на кривата што се предвидува. Адолесцентната идиопатска сколиоза е честа болест со вкупна преваленција од 0,47-5,2 % во литературата. Соодносот помеѓу женски и машки се движи од 1,5:1 до 3:1 и значително се зголемува со зголемувањето на возраста (Konieczny, Senyurt и Krauspe, 2013).

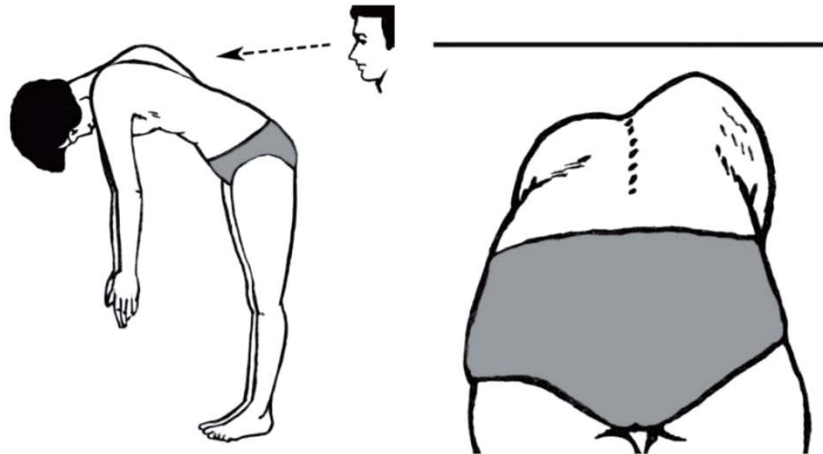
Сумирајќи ги резултатите од пациентите на возраст од 16 години, Нахемсон заклучил дека кривите поголеми од 10 степени биле 3% во односот на жените и мажите, 2:1, за криви од 20° зачестеност е 0,5% во однос на женски спрема машки, 6:1, а кај кривини поголеми од 30° зачестеност е 0,3% во однос женски спрема машки, 10: 1. Вкупно земно, 1% од целата популација на возраст од 16 години има сколиоза над 20 степени (Попова-Рамова, 2004).

2.2.1.3. Дијагностицирање на сколиозата

Сколиозата е меѓу најчесто упатуваните ортопедски дијагнози на училишна возраст. Причината за тоа не е во големата фреквенција на овие деформации, туку во честиот неуспех да се разликуваат вистинските деформитети од физиолошките (нормални) варијации на 'рбетот. Сколиотични деформации на 'рбетот и трупот се јавуваат како резултат на нееднаков раст на левата и десната страна на 'рбетот.

Вообичаено, сколиозата станува видлива по 10-годишна возраст, како испакнување на лопатката. Со крајот на растот (девојчињата околу 14, момчињата околу 16 години), понатамошното искривување на 'рбетот престанува. Тестот на виткање кон напред – Адамсов тест (Слика 9), е доволен за да се утврди сколиозата, а рентгенот се прави само ако тестот покаже искривување. Најчеста форма на третман на сколиоза е следење на пациентот (периодични контроли). Доколку искривувањето се зголеми за повеќе од 25°, потребно е да се направи соодветна ортоза која се носи само до крајот на растот (Višćević, nd).

Доколку се открие навремено, можат да се корегираат. Денес постојат голем број на третмани и главен акцент треба да се стави врз физикалната терапија. Сепак, физиотерапевтите не би можеле ништо без професионална терапевтска дијагноза и добра соработка со пациентот.



Слика 9. Приказ на техниката на изведување на Адамсов тест на претклон/виткање кон напред. Видлива е латерална грбка/гибус

Сколиозата претставува деформитет на 'рбетниот столб во фронтална рамнина. Сама по себе, сколиозата не е заболување, но е последица на различни влијанија. Адоlescенција е период на транзиција од детството кон возрасна особа. Тогаш е поизразена осетливоста за физичкиот изглед на телото. Поради значајни можности на прогресија за време на адоlescенцијата, сколиозата е важен проблем за детето и семејството (Roach, 1999).

Децата денес поминуваат многу време во седење, првенствено во училиштата каде што седат секој ден по четири часа дневно, а тоа постепено се зголемува до 18-годишна возраст и до седум часа дневно. Научно е потврдено дека во периодот од раѓање до адоlescенција човечкиот организам најмногу се менува, и во интелектуалната и физичката смисла. Денешниот седентарен начин на живот, кој се карактеризира со намалена физичка активност, зголемена дебелина кај децата и лошиот став, доведува до големи здравствени проблеми кои предизвикуваат и финансиски проблеми и во иднина го намалуваат квалитетот на животот. Начинот на седење во училишните клупи, пред компјутери и гледањето во мобилните телефони и таблети, многу лошо влијание на 'рбетот како и на држењето на телото (Barnett et al., 2009).

Истражувањето на Џејмс Картер на австралиската фондација за спинални истражувања од Австралија покажува дека корисниците на паметни телефони трошат просечно четири часа дневно гледајќи во нивниот телефон, што резултирало со 1400 часа годишно прекумерни напрегања на цервикалниот дел на 'рбетот.

Тој е со мислење дека дека 'рбетот може да се помести и до 4 см со помош на повторените неправилни движења на главата (Awford, 2015).

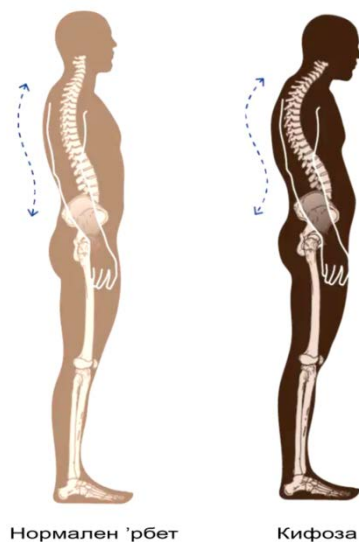
Се препорачува учениците кои носат училишни торби, нивната тежина да не преоѓа 10% од нивната телесна тежина, но во реалноста овие вредности достигнуваат и до 20%. Еден дел од децата веќе во самиот почеток на учењето имаат одредени постурална проблеми (сколиоза, рамни стапала, итн.) и ако додадеме преголемо оптоварување на лошото држење на телото, уште повеќе ќе ја влоши состојбата (Barnett, 2009). Количината на книгите од прво одделение на основно училиште и 5 одделение не се разликуваат многу и тоа ни кажува за еден лош распоред на вредностите. Биолошкиот развој се разликува од дете до дете. Детската градинка и нивните дворови се полни со деца кои си играат, скакаат и качуваат по дрвја без некоја цел, план и програм и уживаат во тоа. Наспроти тоа, можат да се забележат деца кои не престануваат да гледаат во мобилните телефони, таблети и времето го трошат на видео игри, пропуштајќи го времето за телесно здравствени игри. Некои од нив доаѓаат и со автомобили на училиште каде што се изоставува пешачењето (Bailey et al., 1999).

2.2.2. Кифоза

Прекумерното искривување на торакалниот регион има негативен ефект и на анатомските структури на самиот 'рбетен столб и на органите (Слика 10). Со максимален инспириум (вдишување), волуменот на градниот кош и капацитетот на белите дробови се намалуваат. Недоволното снабдување на крвта со кислород, предизвикува нарушувања во циркулаторниот систем и другите системи. Дијафрагмата врши голем притисок врз абдоминалната празнина, што го нарушува нормалното функционирање на внатрешните органи. Поради прераспределбата на товарот, страдаат интервертебралните дискови, се јавува остеохондроза. Се разликуваат следниве видови на патолошка кифоза:

- функционална кифоза
- дорзална јувенилна кифоза,
- вродена кифоза,
- паралитична кифоза,
- посттрауматска кифоза,
- дегенеративна кифоза.

Со значително искривување, можна е компресија на нервните корени и ’рбетниот мозок во смисла на слабост во нозете, сензорни и карлични нарушувања (Конева, 2020а).



Слика 10. Нормален ’рбет и кифоза

Нормален опсег на движење на тораколумбалниот ’рбет, се 90 степени за флексија, 30 степени за екстензија, странично свиткување на страната и ротација. Кифозата, генерално, се зголемува со возраста, особено по 40-годишна возраст, а преваленцата е околу 20% до 40% кај возрасни лица до 60 години или постари. Жените имаат поголема стапка на зголемување на кифозата, особено за време на менопаузата.

Во лонгитудиналната студија која опфатила 100 здрави учесници, вклучително и мажи и жени на возраст од најмалку 50 години, било забележано дека просечниот торакален кифотичен агол се зголемува за околу 3 степени на деценија (Lam и Mukhdomi, 2022).

За да се опише искривување на ’рбетниот столб, генерално се користи аголот Коб. Во сагиталната рамнина, во нормален торакален ’рбет, овој агол варира помеѓу 20° и 50°. При седење, стоење или одење, тежиштето на горниот дел од телото е пред ’рбетниот столб. Затоа, на ’рбетот делува вртежен момент на флексија, провоцирајќи ги предните елементи (пршленските тела и интервертебралните дискови) да бидат под притисок како и лигаментите, мускулите на грбот да се под напнатост. На овој начин ’рбетот одржува рамнотежа.

Нарушувањето на оваа рамнотежа, доведува до кифоза. Интрадискалниот притисок во интервертебралниот диск во ниво на L4 - L5 (лумбален 4 и 5) во седечка и стоечка положба изнесува околу 0,5 МПа (мегапаскали), а во лежечка положба 0,1 МПа (Rohmann et al., 2001).

Функционални ограничувања и мускулно-скелетни промени

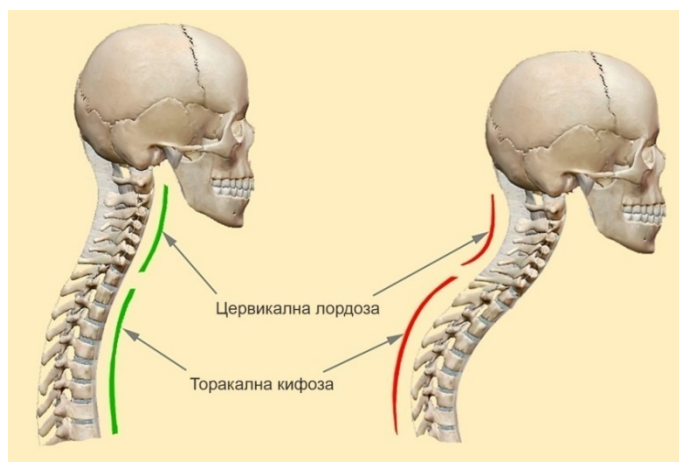
Прекумерната кифоза има штетни ефекти врз физичката мобилност, способноста за извршување активности од секојдневниот живот и севкупниот квалитет на животот. Кифозата значително влијае на рамнотежата, брзината на одењето, поширока основа при одење и зголемен ризик за паѓање. Како што се зголемува кифозата, присутно е порамнување на сагиталната рамнина што може да предизвика болка и ризик од дисфункција во рамото и карличниот појас, во цервикалниот, торакалниот и лумбалниот ѓрбет (Katzman et al., 2010).

Употребата на паметниот телефон доведуваат до значително зголемување на торакалната кифоза. Студијата на површинската топографија која го истражуваше влијанието на различните задачи на паметниот телефон врз држењето на ѓрбетниот столб покажа дека употребата на паметните телефони доведува до значителни промени на параметрите на сагиталниот и фронталниот ѓрбет.

Прекумерната употреба на паметни телефони предизвикува загриженост за потенцијалните негативни влијанија врз безбедноста и здравјето, вклучително и менталното и мускулно-скелетното здравје. Студијата покажала индиција дека употребата на паметните телефони доведува до значителни промени на торакалната кифоза и лумбалната лордоза и дека постои поврзаност помеѓу зависноста од паметен телефон и промените во држењето на ѓрбетот (Betsch et al., 2021).

2.2.3. Лордоза

Лордотичната кривина е нормална, но доколку лакот е премногу закривен навнатре, тоа се нарекува лордоза (Слика 11). Постојат различни типови лордоза.



Слика 11. Лордоза и кифоза

Цервикалната лордоза е важна за ефикасноста на многу процеси, вклучувајќи цвакање, дишење, вокализација, движење на очите и поглед и за амортизирање на ударот при одење и трчање. Цервикалната лордотична кривина почнува да станува видлива околу 10-та недела од развојот на фетусот, формирана со задниот клин кога висината на прешлените и дисковите на предната страна станува поголема од задната страна.

Цервикалниот 'рбет кај асимптоматските индивидуи генерално постигнува лордотично усогласување, но до 35% од случаите покажуваат кифоза. Цервикалниот 'рбет различно го распределува компресивното оптоварување во споредба со остатокот од 'рбетот; 36% од компресивното оптоварување се апсорбира од предниот столб и 64% од задните фасетни зглобови.

Постојат четири сигурни и предвидливи методи за цртање на линии за мерење на цервикалната лордоза на радиографија: Коб (Cobb) C2-C7 метод, Ишихара индекс (Ishihara), Харисон (Harrison) C2-C7 метод на задна тангента и површина под кривата. Коб методот бил предложен за евалуација на сагиталното искривување на 'рбетниот столб, кој подоцна е модифициран со цртање линии на крајната плоча на прешлените за да се конструираат агли на радиографија која често се користи за евалуација на цервикалната лордоза.

Индексот Ишихара е уште еден начин за мерење на искривувањето на 'рбетот што се постигнува со сумирање на 'рбетните линии што ги поврзуваат задните долни агли на телата на прешлените и се конструираат дополнителни ортогонални линии. Кај асимптоматските индивидуи, просечната цервикална лордоза е пријавена различно, на пример, 21,3 од Гор (Gore) и сор., 22,3 од Овенс (Owens) и сор., и 34° од Харисон (Harrison) и сор., во зависност од методот што се користи за мерење на закривеноста. Зголемување на лордозата со возраста е пријавено и во некои студии, но не во сите (Guo et al., 2018).

Лумбалната лордоза е единствена за човечкиот 'рбет и е неопходна за да го олесни нашето исправено држење. Сепак, намалената лумбална лордоза и зголемената торакална кифоза се карактеристични знаци на стареењето на 'рбетниот столб на човекот. Уникатното исправено држење и лордотичното лумбално искривување на човечкиот 'рбет сугерираат дека разбирањето на еволуцијата на човековиот 'рбетен столб и уникатните анатомски карактеристики што ја поддржуваат лумбалната лордоза, може да обезбедат увид во здравјето и дегенерација на 'рбетот. Еволуцијата и развојот на човековата лумбална лордоза ја нагласува меѓузависноста на карличната структура и лумбалната лордоза (Sparrey et al., 2014).

2.3. Деформации на колената

Фетусот вообичаено во утробата на мајката, ги флектира колковите, надворешно ротира и абдуцира. Колената се свиткани, а потколениците со стапалата свртени навнатре. Новороденчето се раѓа со доминантен мускулен тонус на флексорите и физиолошки флексорни обрасци кај зглобовите на колкот и коленото. Стапалото е порамнето така што малеолот е во истата рамнина во однос на фронталната рамнина, но по раѓањето почнува постепено да се врти нанадвор (Слика 12). Развојот се одвива нормално од главата па надолу. Развојот на моделот на моторно одење зависи од комбинација на невролошки, механички и когнитивни перцепциски фактори.



Слика 12. Ангуларни деформации и варијација на долни екстремитети кај новороденче

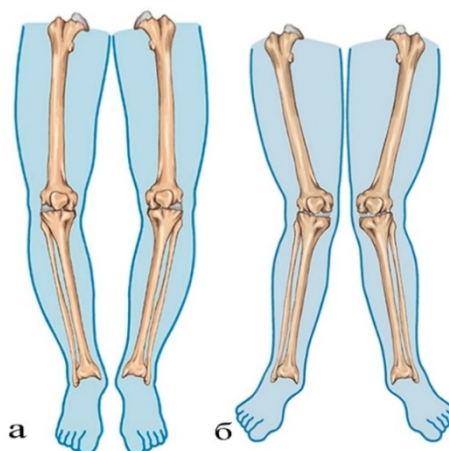
На 9 месеци се зголемува пропорција на мускулна маса, така што на бебето овозможува способност да стои на подлога. Мускулите флексори на колкот се јакнат со клоцање додека лежат на грб, а екстензори со клоцање во лежечка положба на стомакот. Екстензорите на коленото и колковите се зајакнуваат со стоење од клекнување. На дванаесет месеци кај детето сеуште е присутно, зголемено виткање на колковите и колената. На возраст од 18 месеци, флексијата на колкот се намалува, сигурноста на стоењето и одењето се подобрува. Чекорот започнува со контакт на петицата на подот. Помеѓу 2-та и 3-та година одењето станува потесно. Помеѓу 6-та и 7-мата година процесот на учење на одење е завршен. До 7-годишна возраст, позиција на петицата е во неутрална положба (Bartolj, Pešek и Schara, 2019).

Деформациите на долните екстремитети се релативно чест клинички феномен и, како и другите морфолошки нарушувања во однос на нивното потекло, тие можат да бидат вродени (конгенитални) или со стекнат (аквириран) карактер. Овие деформитети можат да бидат и наследени (хередитарни) ако се појават во наследната лоза.

Искривувањето на осовината на нозете со конкавитет навнатре, медијално, е основна карактеристика на овој деформитет на долните екстремитети. Во повеќето случаи, тоа е деформитет на рахитична етиологија. Ако искривувањето ја зафаќа натколеницата и потколеницата со врв искривена во ниво на центарот на зглобот на коленото, тогаш станува збор за гену варум (Genu varum), а ако искривувањето е само на потколеницата, тоа е форма на крура вара (Crura vara).

Како причина за овие деформитети најчесто се споменува предвремено и несоодветно оптоварување на долните екстремитети (Слика 13).

Овој деформитет воглавно како последица доведува и до деформитети на стапалото со карактеристично потпирање на медијалниот раб (Muftić et al., 2010).



Слика 13. а) Варус положба, б) Валгус положба

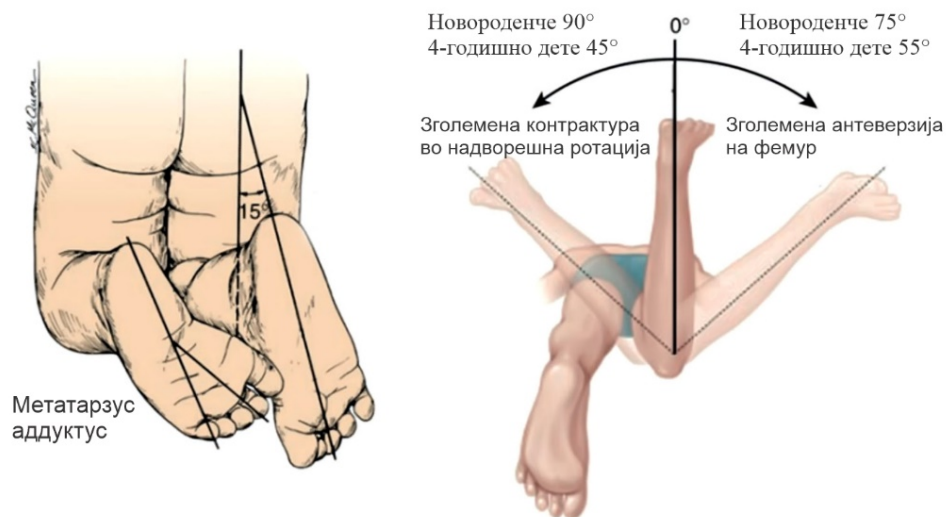
Кога детето премногу ги врти стапалата нанадвор или навнатре, може често да се забележат Х или О стапала. Од искуство се знае дека многу од овие состојби се привремени и сами се поправаат.

При прегледот се гледа мерење на аголот на прогресија на стапалото, мерења на ротација во колкот, аголот помеѓу надколеницата и стапалото и обликот на страничниот раб на стапалото (Табела 4 / Слика 14).

Ротациските деформитети можат да бидат резултат на интраутерината положба, и тие се најчесто симетрични промени, а кога се асиметрични треба да им се посвети повеќе внимание (Pen, 2019).

Табела 4. Мерења кај ротациски деформитети

Мерења	Нормални вредности	Значење
Агол на прогресија на стапалото	-5° до 20°	Неспецифичен
Внатрешна ротација на колк	20° до 60°	> 70° феморална антеверзија
Надворешна ротација на колк	30° до 60°	> 20° феморална антеверзија
Агол на надколеница – стапало	0° до 20°	> -10° внатрешна тибјална торзија < 40° надворешна тибјална торзија
Латерален раб на стапалото	израмнет и флексибилен	Конвексна ивица-метатарсус аддуктус



Слика 14. Нормални вредности на агли на колк и стапала

2.3.1. Физиолошки развој на оската на долните екстремитети

Во текот на првите седум години од животот, обликот на долниот екстремитет очекувано се менува со растот, т.е. од варус до валгус и назад кон неутрална положба. Во рамките на овој развој, гледаме широк спектар на отстапувања кои не се знаци на болест. Детето се раѓа со долните екстремитети во варус. При раѓање, аголот на антеверзија на колковите е 30° , а аголот на колодијафизата е 150° . Оваа положба предизвикува варус на зглобот на коленото од $10-15^\circ$ и внатрешна ротација на стапалата.

Кога детето почнува да стои и да оди, поради комбинацијата на надворешна ротација на надколеницатаа и внатрешна ротација на тибијата, варусот на зглобот на коленото првично се зголемува, особено кај децата кои проодуваат рано. Потоа, варусот на зглобот на коленото кај повеќето деца се намалува по 6-12 месеци од самостојното одење на детето и исчезнува по 2-3 години. На возраст од 18-24 месеци, порамнувањето треба да се заврши. Тогаш оската на долните екстремитети се менува во валгус и го достигнува својот врв на возраст од 4 години. По четвртата година, порамнувањето на оската треба да се врати во неутрална положба или до благ валгус (Bartolj, Peček и Schara, 2019).

Лекување на валгусот генерално не е потребно кога кај деца постари од 10 години може да се забележи повеќе од 15° валгус. Со интермалеоларно растојание поголемо од 10 см можеме да размислуваме за хемиефизиодеза на плочата за раст на медијалната страна (Pen, 2019).

Развојот на оската на долните екстремитети обично се завршува на возраст од 5 до 8 години. До 11-годишна возраст се утврдува конечната големина на аголот на антеверзија на колкот (10-14°), а со тоа и физиолошкиот агол на валгус на коленото од 6°. Кај возрасен човек, аголот на стоечка антеверзија на колкот е 16°; пателата лежи паралелно со фронтално-гравитациска рамнина, додека стапалото и зглобот се во надворешна ротација 20-30°. Зглобот на коленото е во валгус положба. Тибиофеморалниот агол кај мажите е до -7° (минус седум), кај жените и до -8° (минус осум). Истовремено со развојот на оската во фронталната рамнина на зглобот на коленото, се развива и ротација на долниот екстремитет. Во зависност од начинот на развој, деформитетите на долниот екстремитет се делат на аголни и ротациони. Дури 95% од аголните и ротациските деформитети во пределот на коленото се јавуваат како дел од физиолошкиот развој (Bartolj, Peček и Schara, 2019).

Клиничката евалуација на аголните деформитети на колената треба да вклучува семејна историја. Дете кое има асимптоматски наоди или кратка историја на брза прогресија, укажува на сериозна состојба како што се невролошко нарушување, вродена аномалија, тумор или инфекција. Нормалното новороденче обично стои со раздвоени нозе, а поткожното масно ткиво може да ја маскира раната физиолошка варус ангулација. Внатрешната тибијална торзија често ја придружува физиолошката *Genu valgum* положба или „О“ нозе. *Pes planus* и надворешната тибијална торзија може да ја придружува *Genu valgum* положбата и на сличен начин да го нагласат удирањето на колената едно од друго. Аголните неправилности, лаковите на нозете и чукањето на колената се честа грижа во раните години од животот. Семејната и природната историја на аголните деформитети на колената и познавањето на нормалните обрасци на раст се неопходни за да се оцени отстапувањето (Hensinger, 1989).

2.3.2. Гену валгум

Genu valgum (X нозе) е чест деформитет на долните екстремитети забележан кај децата (Слика 15). Постојат повеќе причини за развој на Genu valgum, но за да може точно да се процени детето, важно е да се разбере физиолошкиот развој на долните екстремитети.



Слика 15. Деветгодишен пациент со симетричен и прогресивен Genu valgum

Иако често е асимптоматски и идиопатски, Genu valgum може да се поврзе со основната патологија, како што е рахитис, претходна фрактура на проксимална тибиа која води до валгус деформитет, тумори и дисплазии. Овие компликации често бараат мултидисциплинарен пристап (Buchan, Bennet и Barry, 2022).

Помал степен на овој деформитет е присутен кај женската популација и се смета за физиолошки. Искривувањето се мери со сантиметарска лента, а резултатот се добива од растојанието во сантиметри помеѓу двата тибискијални малеоли кога нозете се испружени и колената се составени (Muftić, et al., 2010).

За да се процени дете со Genu valgum, важно е да се започне со темелна историја за да се разбере почетокот на деформитетот и да се забележи дали има било каква прогресија и ако има, во која временска рамка. Genu valgum, исто така, може да се поврзе со рамни стапала и болки во медијалниот дел на стапалото, како и болка во коленото. Затоа е важно да се идентификува дали постои присутна болка или функционален дефицит пријавен со деформитет на валгум (Buchan, Bennet и Barry, 2022). Сепак, деформитетот кај некои пациенти останува над осумгодишна возраст, што ги поттикнува нивните родители да побараат клинички совет.

Се покажа дека *Genu valgum* доведува до променети модели на одење и отстапувања на движењето на трупот и другите сегменти на телото, компромитирана постурална стабилност, па дури и тешкотии при стоење, одење, трчање и качување по скали. Со овие измени, децата кои ги удираат колената, исто така се изложени на поголем ризик од паѓање од нивните здрави врсници и бараат поголем напор за одржување на динамична рамнотежа за време на секојдневните активности. Следењето и анализата на контролата на рамнотежата и поврзаната работа за време на активностите може да обезбедат корисни информации за клиничкото управување со оваа популација на пациенти (Wu et al., 2021).

Феноменот Козен (Cozen) е посттрауматски валгус деформитет забележан по скршеница на проксималниот дел на тибигјата. Најприфатената теорија за овој феномен е зголемената васкуларност што се јавува при заздравувањето на фрактурата што резултира со прекумерен раст на медијалната метафиза. Други причини за *Genu valgum* вклучуваат зрачење, инфекции и тумори (Patel и Nelson, 2022).

Се покажа дека *Genu valgum* влијае на стабилноста на коленото при одење и стоење како резултат на неусогласеност на пателата, поместување на механичката оска, лигаментарна нестабилност и зголемено оптоварување на коленото. Децата со *Genu valgum* често одат со стапала кон надвор и со плановалгус, покажувајќи значително изменети кинематички обрасци на зглобовите со намалена надворешна ротација на коленото и зголемена внатрешна ротација на колкот. Промените на вртежниот момент на коленото се случуваат главно во фронталната рамнина. За сега, ниту една студија ги нема детектирано ефектите на *Genu valgum* врз динамичната контрола на рамнотежата и поврзаната работа во зглобовите на долните екстремитети кај децата за време на одењето (Wu et al., 2021).

2.3.3. Гену варус

Genu varus (О нозе) неминовно носи статични промени на стапалата. Функционалните способности се значително намалени со овој деформитет, така што децата треба, како и кај гену валгус (*genu valgus*), да се ослободат од вежби кои ги оптоваруваат долните екстремитети. Присутен е брз замор при одење, трчање но и стоење поради несоодветно оптоварување на зглобовите на глуждот (Muftić et al., 2010).

Проблемот со нозете „X“ и „O“ има особено лошо влијание врз правилниот раст и развој на ‘рбетниот столб. Потребно е децата кои имаат проблем со спуштени и деформирани стапала или колена во икс (X) или окс (O), да прават вежби за ‘рбетниот столб за да се спречи појава на компликации на ‘рбетниот столб, како и појава на деформации, повеќето често сколиоза и кифоза. Поради споменатите можни компликации, треба што порано да се започне со третман на деформитети на коленото. Голем дел на случаи на *Genu varum* е физиолошки, или со нормални варијации на растот што се коригира со текот на растењето без потреба од интервенција. Децата се раѓаат со *Genu varum*, кој се корегира до неутрална положба за околу 18 месеци. Развојот продолжува до *Genu valgum* до 4-тата година, а потоа следи типичното порамнување на долните екстремитети кое се забележува на возраст од 6 до 7 години. Кај „O“ нозе, премногу притисок се врши на плочата за раст (област на растечко коскено ткиво) на врвот на тибигјата и коската не може нормално да расте. Латералната (надворешната) страна на тибигјата продолжува да расте, но медијалната (внатрешната) страна на коската не. Овој нерамномерен раст на коските прави тибигјата да се наведнува нанадвор наместо да расте право. Едната нога исто така може да стане пократка од другата (Owen, 2020).

Најочигледен знак на „O“ колена е изместена оска на ногата под коленото. Кај малите деца, тоа обично не е болно, но може да влијае на нивниот изглед и начинот на одење. Кај пред тинејџерска возраст и тинејџерите „O“ нозете можат да бидат причина за болка во колениот и се влошува за време на активноста. Тибигјалната коска обично е изротирани и наведната, така што се јавува состојба наречена „in-toeing“ кога стапалата се свртени навнатре наместо право кон напред. Ако не се лекува, деформацијата може да доведе до артритис на колениот и проблеми при одењето (Neal, 2022).

Неопходна е темелна историја за да се направи разлика помеѓу физиолошкото отстапување и патолошкото отстапување. Најмногу информации дава изгледот додека стоите и одите. Посебно внимание треба да се посвети на лигаментарната стабилност на колениот, вклучувајќи ја стабилноста на латералниот лигаментарен комплекс и набљудување на страничен потисок за време на одењето (Owen, 2020).

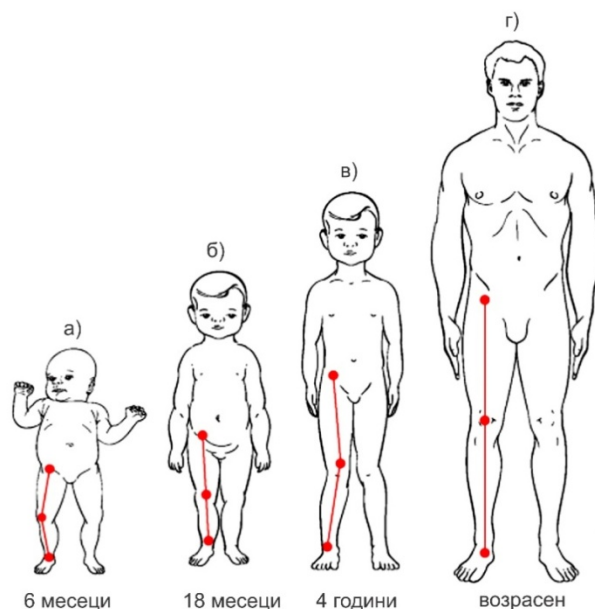
Постојат неколку општи правила:

Максималниот гену варум се јавува при раѓање (Слика 16а)

Нозете се исправаат на 18 месеци (Слика 16б)

Максималниот гену валгум се јавува околу 4-годишна возраст (Слика 16в)

Порамнувањето до благ валгус е во зрелоста (Слика 16г)



Слика 16. а) 6-месечно дете со гену варум, б) 18-месечно дете со исправени нозе, в) 4-годишно дете со гену валгум, г) возрасен со исправени нозе

Во одреден момент кај повеќето деца, обично околу 18 месечна возраст, нозете се совршено исправени бидејќи нивната развојна фаза поминува од *Genu varum* до *Genu valgum* (Noonan и Caird, 2021).

2.4. Деформации на стапалото

Рамните стапала претставуваат состојба на спуштен внатрешен лак на стапалото. Овој лак започнува да се создава од проодување и се развива се до 10 година, додека кај 20% луѓе никогаш не се развива и таквата состојба се смета за патолошка состојба која бара рехабилитација. Кај флексибилни рамни стапала, лакот се подига при стој на прсти, додека кај тврди рамни стапала лакот е секогаш отсатен. Тоа значи дека рамното стапало само по себе не е причина за негово лекување но ако тоа е тврдо и болно, индицирано е носење на влошки и рехабилитација (Petrović-Radić, 1996).

Општата слабост на мускулатурата во целина или на одредени мускулни групи доведува до намалување на способноста за движење и намалување на функцијата на целиот организам, што резултира со појава на дегенеративни состојби, мускулна атрофија и појава на постурални нарушувања кои можат да се манифестираат во форма на траен инвалидитет. Поради недоволната физичка активност, децата денес се почесто се разболуваат и се соочуваат со различни физички деформитети. Нашиот организам е комплексен и доколку не ги третираме деформитетите на стапалата, ќе се појават компликации на колената, колковите и 'рбетот (Зрнзевиќ, Зрнзевиќ и Лакушиќ, 2015).

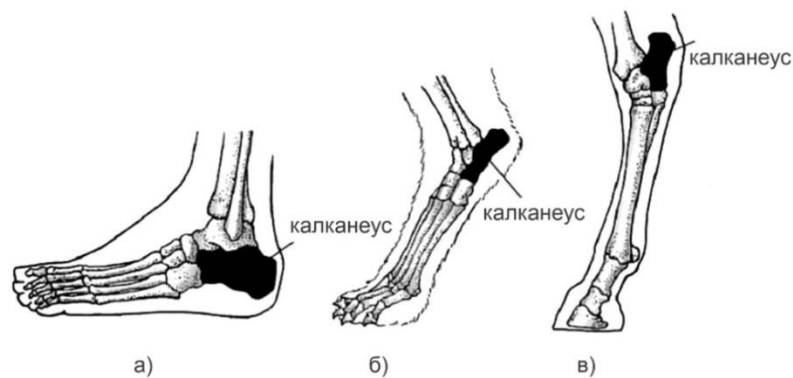
Над 60% од населението има одредени аномалии на стапалото, особено училишните деца. Најголемата причина за тоа е што стапалото носи најголем товар. Тоа е амортизер на целото тело при одење, трчање и скокање. Деформиранiot лак на стапалото ја губи оваа важна функција, се напрега лигаментарниот апарат и нервите на стапалото и се јавуваат болки во стапалото, потколеницата и горниот дел од ногата. Стапалото мора да биде доволно силно за да ја издржи целата тежина на телото (Јововиќ и Санџак, 2011). Деформациите на стапалата влијаат врз функционалната состојба на локомоторниот апарат, особено на долните екстремитети. Стапалото носи најголем товар и за време на статичката и динамичката функција на локомоторниот апарат. Рамното стапало е многу чест деформитет кај децата од предучилишна возраст (García-Rodríguez et al., 1999).

Имајќи предвид дека стапалото игра важна улога во статиката на една личност, треба да се обидеме да се регистрираат сите негови важни морфолошки детали. По завршувањето на растот се коригираат само последиците од деформитетите кои не биле навреме забележани. Од исклучителна важност е улогата на професорот по физичко воспитување, потоа родителите и самите деца. Играта треба да се користи за надминување на деформитетите кај децата од предучилишна и помлада училишна возраст, бидејќи општо е познато дека децата со физички деформитети се повлекуваат во себе (Зрнзевиќ, Зрнзевиќ и Лакушиќ, 2015).

Флексибилното рамно стапало е нормална опсервација кај децата во типичен развој, меѓутоа, некои деца со рамни стапала имаат болка и нарушена функција на долните екстремитети. Предизвикот за здравствените работници е да идентификуваат кога држењето на стапалото е надвор од очекуваното. Дијагнозите на флексибилно рамно стапало често се засноваат на радиографски или клинички мерки (Banwell, Paris, Mackintosh and Williams, 2018).

2.4.1. Анатомија на стапалото

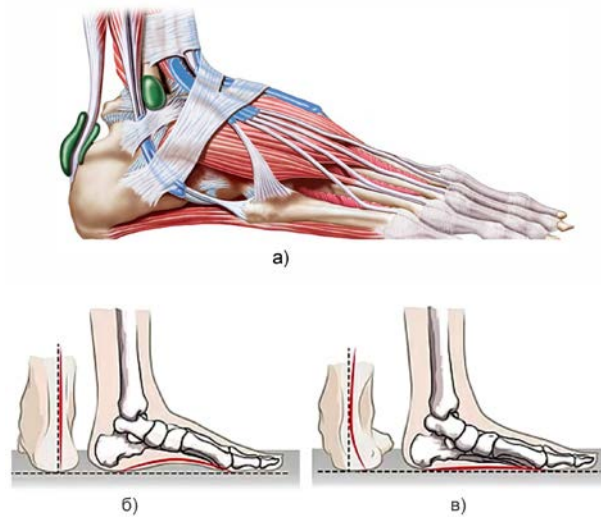
Човекот во процесот на еволуција застанал на нозете и станал исправено суштество. Во природата има многу видови екстремитети за одење и трчање на копно, па затоа разликуваме, одење на стапало, на прсти (шепи) и фаланги (копита). Бројот на коски во сите екстремитети е скоро ист, но нивната локација и форма се разликуваат (Слика 17).



Слика 17. Видови стапала на цицачи; а) на човек, б) на пес, в) на коњ

На стапалата, како и на дланките, има многу чувствителни рецептори и потни жлезди. На стапалата, тие имаат свои карактеристики – во пределот на прстите и метатарзусот тие се посложени отколку под лакот и на петицата. Специјалните јастучиња под прстите на табанот и петицата, направени се од масти и колаген, кои со возраста се разредуваат, што кај постарите луѓе, одењето го прави болно. Стапалото врши три главни функции: поддршка, амортизација и рамнотежа (поставување на положбата на телото во просторот). Стапалото, поради својата структура, има три точки на потпора: петицата и две точки напред, формирајќи три потпорни лака (Матјугина, 2022).

На плантарната страна ги разликуваме медијалните, средните и латералните групи на мускули кои воглавно почнуваат од тарзалните и метатарзалните коски и се прикачуваат на фалангите на прстите. Овие мускули ги инервира медијалниот и латералниот плантарен нерв. Главната функција на овие мускули е да обезбедат надолжен и попречен лак на стапалото (Слика 18). Надолжниот лак е поддржан и од фасцијата односно од плантарната апонеуроza (Križan, 1989).



Слика 18. а) Мускули и лигаменти на стапало, б) нормален свод, в) рамен свод

Шопартов зглоб (Chopart) е уникатна функционална единица составена од два зглобови, калканеокубоиден и талонавикуларен. Можни движења во овој зглоб се дорзална флексија, плантарна екстензија, абдукција, аддукција, инверзија (супинација) и еверзија (пронација). Лисфранцов зглоб (articulatio tarsometatarsal) е спој на тарзалните коски со метатарзалните коски. Зглобните површини што го сочинуваат зглобот се предната површина на трите клинесте коски (*os cuneiforme mediale*, *os intermedium*, *os laterale*) и предната површина на коцкестата коска (*os cuboideum*). Метатарзофалангеалните зглобови се сферични зглобови и покрај флексијата и екстензијата, можни се и абдукција, аддукција, циркумдукција и ротација. Можни се сите движења во положба на целосно или делумна екстензија на зглобот, бидејќи тогаш колатералните лигаменти не се напрегнати (Keros и Pećina, 2006).

Важно е да се спомене дека малите мускули на стапалата можат да издржат притисок од над 200 килограми со прицврстување на сводовите на стапалата. Мускулен замор предизвикува паѓање на сводовите на стапалата, што доведува до издолжување и проширување на стапалата. Еден од најважните механизми за одржување на лакот на стапалото се состои од крајните тетиви на долгиот перонеален мускул и задниот тибисјален мускул (Mađarević et al., 2007).

Лигаменти и мускули на стапалото

При трчање кај возрасен човек, оптоварувањето на стапалото се зголемува четири пати од неговата тежина, и затоа тетивите на стапалата се многу силни. Тетивите на зглобовите на глуждот се цврсто испреплетени, обезбедувајќи прием на тежината што му се припишува на талусот, и го штитат зглобот од неправилно движење. Лигаментите лоцирани помеѓу метатарзалните коски и кои одат од петицата до метатарзусот, обезбедуваат амортизација за двата свода на стапалото (лонгитудинален и трансферзален). Кога тие се ослабени, се развиваат рамни стапала.

Мускулите исто така помагаат во поддршката на тежината. Кратките екстензори се одговорни за екстензија на прстите, а кратките флексори сместени долу, под коските на метатарзусот, се одговорни за флексија. Флексорите се многу посилни од екстензорите, бидејќи се вклучени во одржувањето на тежината и рамнотежата. Кога човек оди, кога ја крева петицата, половина од телесната тежина паѓа на прстите. Плантарниот мускул, кој го покрива врвот на флексорите, е одговорен за одржување на сводот на стапалото (Матюгина, 2022).

Мускулите активно ги поддржуваат лаковите додека коските и лигаментите пасивно го поддржуваат сводот. Надолжниот свод може да се подели на внатрешен и надворешен надолжен свод. Внатрешниот свод ја прави медијалната страна на стапалото, односно се протега од тубер калканеус по должината на талусот, навикуларната и првата метатарзална коска до предната медијална точка на ослонец. Надворешниот свод го поврзува тубер калканеусот и предната латерална точка на ослонец преку кубоидната и петтата метатарзална коска (Pećina, 2000).

Гавин (Gavin) (2021) вели дека, нашите уши, очи, зглобови и мускули, работат заедно и тие ни овозможуваат да бидеме стабилни и исправени. Ако еден од овие системи не работи правилно, можно е пореметување на рамнотежата (Gavin, 2021). Во текот на животот на една личност, важно е да се обрне внимание на стапалото во раното детство, кога човекот почнува да оди. Следната фаза е прием во училиште: оптоварувањето на нозете, повторно се зголемува. Следна е адолесценцијата, кога коските растат најбрзо и на 30-годишна возраст се случуваат промени поради погрешниот начин на живот и носењето на лоши чевли.

Со возраста, коските, лигаментите и протокот на крв почнуваат да слабеат, што може да доведе до влошување на состојбата.

Ако некое лице има вродени хипереластични лигаменти, тогаш рамните стапала за него не се новост. Потпетиците се лоши за стапалата. На секои два сантиметри подигнување на петата, притисокот на прстите се зголемува за 25%. Штикла од 7 см го зголемува оптоварувањето на метатарзусот и на прстите за 75% (Матюгина, 2022).

До околу 6 годишна возраст, повеќето деца имаат рамни стапала, а потоа тие го развиваат сводот (National Health Service-NHS, 2022). При брзо одење, брзината на ударот на стапалото на подлога е 5m/s, односно 18 km/h. Пресметките покажуваат дека силата на судир на стапалото со површината е од 120 до 250% од тежината на човечкото тело. Ова е товар од само еден чекор, а нормално здрав човек треба да изоди околу 10 илјади чекори дневно. Не е чудно што човечкото стапало е еден од најсовершените делови на телото. Целиот скелет на возрасен човек содржи од 205 до 208 коски, од кои 52 се во стапалата, 26 во секое од нив (Слика 19).

Метатарзалните коски (кои завршуваат во фалангите на прстите) формираат конвексен лак на стапалото, во негово отсуство или недоволна тежина, се зборува за рамни стапала. Тарзусот е составен од 7 коски, кои се сложена тридимензионална загатка која обезбедува стабилност на човечкото тело. Вкупно, има 20 зглобови во стапалото, и кои имаат 24 степени на подвижност (Константинович, 2020а).



Слика 19. Коски на стапалото

Движењата во субталарниот зглоб се одвиваат во три рамнини. Станува збор за движења на супинација и пронација, додека во пракса се користат термините инверзија и еверзија. Центарот на сите биомеханички настани во стапалото е коската на глуждот (talus), која, како дел од субталарниот зглоб, и заедно со попречниот тарзален зглоб (Шопартов зглоб) е одговорен за пренесување на силите на потколеницата при ротација на предниот дел на стапалото. На тој начин се поставува во положба на супинација или пронација. Мантер докажал дека коската на субталарниот зглоб е поставена на 42° во однос на подлогата и насочена медијално за 16° од средната линија на стапалото. Подвижноста на зглобовите во просек изнесува $20-30^\circ$ инверзија и $5-10^\circ$ еверзија. Функционалната подвижност на субталарниот зглоб при одење е $10-15^\circ$, а во моментот на допир на петицата со земја, петицата се поставува во инверзија за да потоа постигне максимална еверзија од 5 до 10° во првите 10% од циклусот на одење (Sarrafian, 1993).

Цврстина и форма на медијалниот лак обезбедуваат лигаментите и мускулите. Најважни лигаменти се *lig.talocalcaneum interosseum* и *lig.calcaneo naviculare plantare*. Овие лигаменти се отпорни на големи оптоварувања со кратко дејство, додека мускулите се одговорни за спротивставување на силите со бавно дејство. Мускулите го обезбедуваат медијалниот лак како јаже. Тие можат целосно или само делумно да поврзат две точки на медијалниот лак. Мускулот тибалис постериор (*m.tibialis posterior*) е делумна врска во медијалниот свод. Со својата активност ја повлекува чунестата коска (*os naviculare*) кон надолу и назад, и со тоа ја намалува висината на предниот дел на лакот (Pehares, 2000).

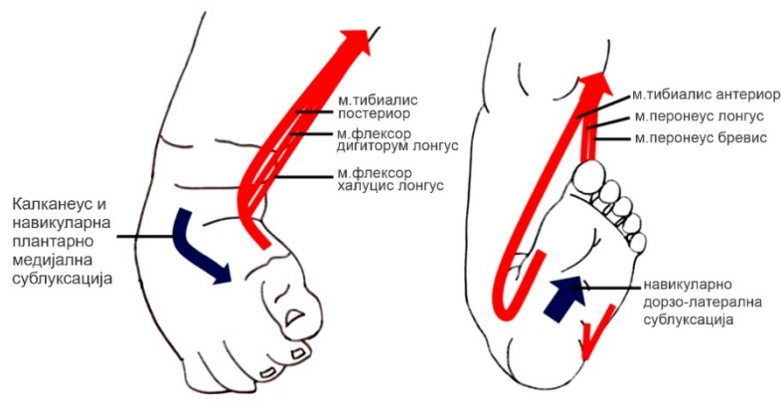
Улогата на перонеалните тетиви во движењето на глуждот и стапалото е двојна. Од една страна, мускулот перонеус бревис (*m.peroneus brevis*) е главниот евертор (пронатор) на стапалото, додека неговата улога во плантарната флексија е занемарлива. Од друга страна, важна улога на перонеус лонгус (*m.peroneus longus*) е плантарната флексија на стапалото, а учествува и во еверзија на стапалото. Сепак, главната улога на мускулот перонеус лонгус е да ја поддржува медијалната страна на попречниот лак за време на стоењето, додека главната заедничка улога на перонеалните тетиви е динамичната стабилизација на латералниот комплекс на глуждот (Bojanić, Dimnjaković и Smoljanović, 2014).

2.4.2. Пес еквиноварус

Постојат многу теории за да се објасни етиологија на коњското стапало (*pes equinovarus*), вклучувајќи ги и васкуларните недостатоци во талусот, фактори на животната средина, труење во матката, абнормални инсерции на мускулите, како и генетските фактори. Иако точните генетски механизми на коњското стапало допрва треба да бидат разјаснети, предложени се мултифакторни и полигенетски причинители. Два гени на фактор на транскрипција, PITX1 и TBX4, највеќе го имаат привлечено вниманието. За време на операции, забележано е дека макроскопската структура на сврзното ткиво е различна на медијалните и страничните делови на тарзусот: медијалниот дел е поригиден. Оваа опсервација ја поддржува хипотезата дека сврзното ткиво, особено фибробластите и факторите на раст се вклучени во патогенетските механизми одговорни за развојот на кривото стапало (Ošťádal et al., 2017).

По дисплазијата на колкот, кривото стапало е втора најчеста конгенитална малформација кај новороденчињата. На 1000 родени, околу едно до две бебиња се раѓаат со ваква деформација на стапало. Петицата е скратена поради скратената Ахилова тетива. Особено со едностраното криво стапало, забележливо е дека телето на заболеното стапало е потенко отколку на спротивната страна. Кривото стапало е деформитет што се препознава по неговите карактеристики: стапалото покажува положба прилагодена навнатре и надолу во однос на талусот.

Типични карактеристики се еквинусно стапало со скратена Ахилова тетива со наведнато стапало надолу (*equinus*), предниот дорзален аспект е во форма на срп (*pes adductus*), долен аспект налик на шупливо стапало со издигнување на надолжниот лак (*pes excavatus*), калканеусот е во положба на варус („О позиција“/*Pes varus*) и внатрешниот раб на стапалото е подигнат (*pes supinatus*). Овие дисбаланси се предизвикани од поместување на коските под талусот (Слика 20).



Слика 20. а) Десен еквиноварус, б) лево вертикален талус со дијаграм што ја покажува мрежната насока на мускулната сила

Формата на коските на стапалото често се менува кај кривото стапало. Лигаментите и мускулите на внатрешниот раб на стапалото, особено задниот тибисјален мускул (*musculus tibialis posterior*), покажуваат јасни структурни промени и личат на ткиво со лузни (Qureshi et al., 2022). Причината останува непозната. Сите абнормалности: еквинус, варус, аддуктус (*equinus, varus, adductus*) се присутни во овој тродимензионален деформитет.

- *Equinus* (еквинус) –петата е подигната како кај коњ
- *Varus* (варус) – стапалото е свртено навнатре
- *Adductus* (аддуктус) – стапалото е аддуцирано навнатре

Многу абнормалности може да се поправат без операција со користење на комбинација на конзервативни методи како масажа, истегнување, мобилизација и имобилизација. Во последните две децении, конзервативниот третман за криво стапало е примарна опција. Повеќе од 70% од пациентите се родени со тежок деформитет (степен III или IV), што го прави нехируршкиот третман помалку ефикасен (Mar'e`i et al., 2022).

Ризикот од криво стапало е 17 пати поголем ако едниот родител има криво стапало и 6 пати поголем ризик ако имале и бабата или дедото. Со идентични близнаци, постои ризик од 33% дека двете деца ќе развијат криво стапало. Од друга страна, етничката припадност влијае и на веројатноста за развој на криво стапало. Полинезијците и Аборицините имаат значајно повисок ризик за оваа малформација на стапалото од белата популација.

Луѓето со азиско потекло, пак, се помалку погодени. Симптомите се јасно видливи и кај вроденото и кај стекнатото криво стапало (Слика 21).



Слика 21. Пес еквиноварус

Пациентот оди по надворешниот раб на стапалото или, во особено тешки случаи, дури и на задниот дел од стапалото. Може да бидат зафатени едното или двете стапала. Вообичаено, кривото стапало има четири различни карактеристики: коскени малформации (најчесто ја зафаќаат коската на петицата), дислокации во зглобовите (често е засегнат глуждот), ослабени или скратени мускули (мускулите на потколеницата) и ограничувања во капсулата - лигаментарен апарат (кога тетивите или лигаментите се скратени или оштетени (Qureshi et al., 2022).

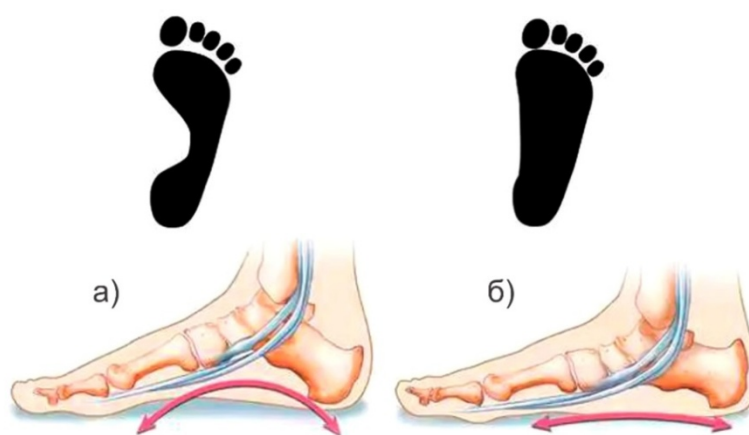
Ако деформитетот не се лекува, децата со стапала одат на надворешниот раб на стапалата наместо на табаните, што резултира со инфекции, формирање на калцификати, артритис и значителни ограничувања во подвижноста. Целта на третманот е да се намалат или елиминираат деформитетите за да пациентот има функционално, безболно, стапало со добра подвижност, и да нема потреба да носи модифицирани чевли (Ošćádal, et al., 2017).

2.4.3. Пес планус

Рамно стапало (*pes planus*) е релативно честа појава во детството. Се јавува кај 14% од децата. Флексибилните рамни стапала може да бидат дел од нормалниот развоен профил. Детскиот третман за рамно стапало (*pes planus*) е донекаде контроверзна тема. Сепак, постојат сè повеќе докази дека не-хируршките интервенции, како што се ортози и физиотерапијата, може да бидат корисни за одредени групи деца. Целта обично не е трајно да се повлечат промените во стапалото и глуждот, туку да се помогне да се ограничи прогресијата на деформитетот и да се намали стапката на хронични, секундарни компликации на кинетичкиот ланец (Turner et al., 2020).

Стапалото е природен амортизер кој при одење го штити телото од удири и овозможува рамнотежа при движење. Кога се анализира обликот на стапалото, се разликуваат два лака - надолжен и попречен (лонгитудинален и трансферзален). Надолжниот, лонгитудиналниот лак е закривување на стапалото на внатрешната страна од петицата до зглобот на палецот. Попречниот лак е помалку видлив (Слика 22). Тој е лак е во основата на прстите (каде што завршуваат метатарзалните коски). Позицијата на коските, во која двата лака имаат изразен карактер, фиксиран е од страна на лигаментарно-мускулниот апарат.

Со слабеење на мускулно-лигаментарниот апарат се нарушува нормалната форма на стапалото. Експресивноста на сводовите се губи, стапалото се израмнува со подлогата. Рамните стапала можат да бидат: вродени и стекнати.



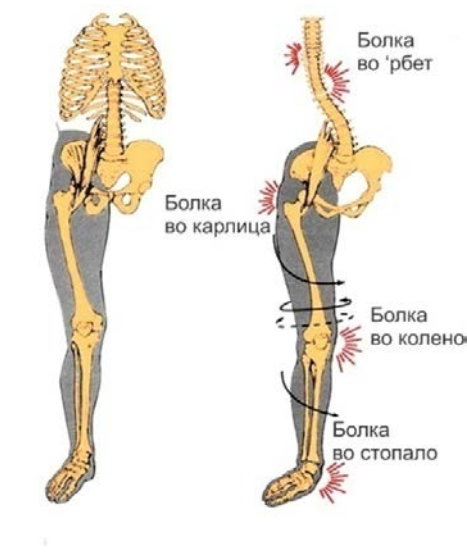
Слика 22. а) нормално стапало, б) рамно стапало

Кај вродени стапала, се сретнува абнормален развој на стапалата поради интраутерини дефекти и појавата е прилично ретка. Стекнатите рамни стапала се многу почести и можат да се развијат на било која возраст (Сергеевич, 2016).

Кај симптоматските пациенти, може да се јават болки во средината на стапалото, петицата, долниот дел на ногата, коленото, колкот или грбот. Пациентите со понапредни промени може да се жалат на изменета шема на одење. Пациентите кои обично се со изразена пронација на стапалото се изложени на висок ризик за истегнување на глуждот од хронично „превртување на глуждот“ (Конева, 2022b).

Со изразени рамни стапала, вишок оптоварување влијае на различни места (Слика 23). Целата промена на стапалата може да предизвика:

- промени во одењето и држењето на телото (одењето станува тешко);
- болки во нозете;
- болки во коленото (деформиращка артроза, воспаление на менискусот, опуштеност на коленото зглоб);
 - болести на зглобот на колкот (коксартроза);
 - болести на грботот (остеохондроза, сколиоза, хернија на дискуси, ишијас) и болки во грбот;
- главоболка.



Слика 23. Болни точки кај пациент со рамни стапала

Попречен свод - се дијагностицира во 55-80% од случаите. Најчесто се развива кај средовечни луѓе (35-50 години). Жените се погодени 20 пати почесто од мажите.

Овој тип на рамни стапала се карактеризира со намалување на должината на стапалото, дивергенција во облик на вентилатор на коските на метатарзусот, деформитет на првиот прст (Hallux valgus), кој обично се нарекува „коска“ во форма на чекан.

Надолжен свод - се открива кај 20-29% од пациентите. Почесто се формираат на млада возраст (16-25 години). Придружено со израмнување на надолжниот лак на стапалото. Стапалото се издолжува, се шири и со речиси целата површина го допира подот (Сергеевич, 2016).

Израмнувањето на сводовите на стапалото доведува до нарушување на биомеханиката на одење. Флексибилноста и амортизирањето кои се својствени за здравото стапало, и кои се толку неопходни, се губат. Без оваа важна особина, оптоварувањето кои стапалото не го отплатува, го преземаат зглобовите. Телото се обидува да се заштити, каде што постои присилна прераспределба на оптоварувањето при одење, за жал, не на најдобар начин (Слика 24).

Ова не влијае само на стапалата и потколениците. Ланецот на патолошки промени оди по нагорна линија: зафатени се зглобовите на стапалото, глуждот, коленото и зглобовите на колкот, кои страдаат од неправилно прераспределено оптоварување. Крајната дестинација на рамните стапала е рбетниот столб (Александрович, 2022).



Слика 24. а) рамно стапало, б) валгус деформација

Центарот на телесната маса со секој чекор при одење мора да расте и да опаѓа а силите кои делуваат на сводовите на стапалата при одење предизвикуваат нивна деформација.

Оптоварување што се јавува при одење ги издолжува и исправа лаките на сводовите на стапалата. На ниво на внатрешниот лак, туберкулата на калканеусот се спушта за 7-10 милиметри, големата апофиза за 4 милиметри, коската на глуждот се движи наназад, а чунестата коска (os naviculare) се крева во однос на коската на глуждот.

Зглобови на тарзусот се шират, а петицат се движи наназад. На ниво на латералниот свод, коската на петицата, кубоидните и петтата метатарзална коска се спуштаат, а тарзалните зглобови малку се шират (Pehares, 2000).

На почеток на автономно одење, со цел да се минимизира дестабилизација на горниот дел од телото предизвикана од движењата на стапалата, се случува прво странично стабилизирање на телото, иницирано на ниво на колк. Оваа стабилизација на колкот во просторот веројатно е насочена кон контролирање на латералните движењата на центарот на гравитација и се чини дека е предуслов за автономно одење кај малите деца. Стабилизацијата на колкот јасно помага да се минимизираат вертикалните осцилации на стапалото, кои паралелно се зголемуваат со долготрајното одење (Bronstein, Brandt и Brandt, 2004).

Конечната дијагноза т.е. проценка на деформација на стапалото и понатамошен третман ја дава лекар специјалист. Кога оваа деформација е изразена, создава низа проблеми. Најчести проблеми се:

- болка во стапалото,
- болки во потколениците предизвикани од истегнување на мускулите,
- болки во лумбосакралната област предизвикани од реакцијата на компензирање на статичната положба,
- брз замор при стоење и одење,
- чувството на затегнатост во чевлите предизвикано од издолжување на сводот на стапалото,
- циркулаторни нарушувања со формирање на оток околу зглобот на глуждот.

За да се одреди степенот на деформација, се користат следниве методи:

- преглед (инспекција),
- технички помагала.

При прегледот треба да се анализира изгледот на стапалата. Стапалото треба да се прегледа од предната, задната и бочните страни, како и од дорзалната и плантарната страна (Слика 25).

Како технички помагала можат да се употребат посебни апарати:

- педометар за директно визуелно набљудување на површината на табанот,
- планограм базиран на отисок преку индиго или мастило,
- рентгенско снимање за набљудување на коскената структура на стапалото, и
- магнетна резонанца.

Откривањето на деформитетите на стапалото кај учениците е пред се одговорност на стручњаците од училишната медицина (Зрнзевиќ, Зрнзевиќ и Лакушиќ, 2015).

За нормална функција на стапалото, која е многу сложена во одредени фази на одење, работата на одделни мускулни групи мора да се координира со слободен опсег на движење на зглобовите. Намалувањето на функцијата, односно силата на која било група мускули доведува до деформација на физиолошките сводови на стапалата, бидејќи постои диспропорција помеѓу силата на мускулите и тежината на телото.



Слика 25. Супинација и пронација на стапало: а) супинирано стапало (инверзија), б) Неутрална положба, в) пронаирано стапало (евверзија)

Стапалата на огромното мнозинство спортисти се изложени на далеку поголеми статички и динамички оптоварувања отколку што е случајот во секојдневниот живот, а секако поголемите оптоварувања доведуваат до побрз замор на мускулите.

Превенцијата на проблеми на стапалото може да биде активна и пасивна. Активната превенција се состои во зајакнување на поединечни мускулни групи, а пасивната превенција во статичка корекција, односно пропишување на соодветни ортопедски влошки (Mađarević et al., 2007).

2.5. Нарушување на балансот кај децата

Движечките активности во предучилишниот период претставуваат важен фактор во процесот на развој на децата и затоа треба да им се посвети што е можно повеќе внимание. Соодветното планирање и професионален пристап во воспитно-образовниот процес можат да помогнат навреме да се препознаат и решат проблемите на децата. Еден од почестите проблеми што ги имаат децата е рамниот свод на стапалото (Videmšek et al., 2006).

Дури и најмалите деца обично се многу мобилни. За возрасните е исклучително важно да следат како се развива детето, вклучително и во моторната сфера. Ефективното функционирање на телото на детето е можно само под услов, целосна контрола врз телото. За успешно да се движи напред, детето мора да научи да го контролира своето тело и во статичка положба и кога е во движење. Тоа значи дека треба постепено да ги развива природните вештини како што се координација и рамнотежа. Постојат два вида на рамнотежа:

- Статичка - вештина за контролирање на стационарната положба на телото;
- Динамична - вештина за постигнување рамнотежа на телото при движење.

Ако детето доцни во совладувањето на таквите вештини, тоа може негативно да влијае на целокупниот негов развој (Константинович, 2020b).

Стапалото е важен функционален дел од човечкиот организам, кој се формирал во текот на еволуцијата и му овозможил на човекот да стои, да оди, да трча и да скока. Нарушувањето на анатомската структура на стапалата доведува до појава на деформитети кај децата, а најчести се јавуваат спуштени сводови и рамните стапала. На појавата на овие деформитети, пред се влијае наследниот фактор, но и намалената мускулна активност на стапалото.

Некои од факторите кои придонесуваат за побрзо спуштањето на сводот на стапалата може да биде слабост на телото по прележани заболувања, неудобни чевли, нагло растење, неправилно држење, долго стоење, но и прекумерна дебелина во периодот на развој бидејќи стапалата кои трпат голем товар не можат да издржат прекумерна тежина без последици (Зрнзевиќ, Зрнзевиќ и Лакушиќ, 2015).

Секој од спортовите бара длабок развој на вештини. Невозможно е да се постигнат високи резултати ако детето нема ефикасна контрола на телото. Со правилно калибрирани движења се заштедува енергија и се намалува заморот. Децата треба од прва рака да искушат што е билатерална (двонасочна) интеграција. Зад овој сложен термин се крие способноста да се користат двете раце, идентификувајќи ја водечката рака. Друг важен концепт е проприоцепцијата. Тоа е способност на човекот да го чувствува телото во просторот, а не одвоено од него а во исто време, информациите од мускулите и зглобовите да се пренесуваат до мозокот (Константинович, 2020b).

Влијанието на рамните стапала врз чувството за рамнотежа не се разгледува во литературата (Слика 26). Меѓутоа, во многу професионални групи, важен фактор може да биде лошата способност за одржување рамнотежа (Финченко, 2012).



Слика 26. Рамнотежа на балансна даска

Нарушувањето на рамнотежата не е вообичаено кај децата и тинејџерите, но може да се случат повеќе отколку што се претпоставува. Децата кои имаат проблеми со рамнотежата може да изгледаат несмасни или некоординирани.

Тие може да имаат проблеми со одење, возење велосипед, извршување училишни задачи или играње. Малите деца можеби нема да можат да опишат како се чувствуваат. Постарите деца и тинејџерите може да се пожалат на чувство на вртоглавица, зашеметеност или дезориентираност.

Во нарушување на рамнотежа во тинејџерска возраст можат да бидат вклучени и следните заболувања:

- бенигнен пароксизмален тортиколис,
- бенигна пароскизмална вртоглавица,
- вестибуларен невритис,
- Лабиринтен и вестибуларен невритис со губење на слух.

Ако во семејството се присутни проблеми со слухот или вестибуларен систем, мигрена и заболување на движењето, децаат имаат поголем ризик да добијат нарушување на рамнотежа (Gavin, 2021).

Во едно истражување на рамните стапала, во Словенија, примерокот опфатил 127 деца од 18 градинки во Љубљана. Утврдено е дека 8% од децата имале здрави, нормални стапала, 20% биле гранични случаи на рамно стапало, а 72% деца имале рамни стапала. Резултатите покажале дека нема статистички значајна разлика помеѓу тригодишните момчиња и девојчињата во инциденцата на рамни стапала. Се смета дека една од главните причини за толку висок процент на рамни стапала е тоа што развојот на сводот на стапалото кај некои тригодишни деца сеуште не е завршен (Videmšek et al., 2006).

II МЕТОДОЛОГИЈА НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

1. Предмет на истражувањето

Експанзија на седентарниот стил на живот кај младата популација може да биде резултат на користење на современи дигитални уреди. Растот и развојот се тесно поврзани со телесната активност.

Предметот на истражувањето се деформациите и моторните нарушувања кај учениците од редовните основни училишта настанати како резултат на користење на дигитална технологија и недоволна физичка активност.

2. Цел на истражувањето

Целта на истражувањето е да се одреди преваленцијата на телесните деформитети и нарушувањата во моторниот развој кај децата од училишна возраст и утврдување на видот и интензитетот на можните врски меѓу прекумерното користење на уреди од доменот на дигиталната технологијата како причинители на физички пасивен животен стил од една страна, со непосакуваните појави на деформации или пак заостанување во разни домени на физичкиот и моторниот развој.

3. Задачи на истражувањето

Согласно со целта на истражувањето поставени се следните задачи:

1. Да се утврди дали разликите во демографските особини на испитаните деца и на нивните родители се поврзани со разлики во телесниот статус на децата.
2. Да се утврди дали разликите во некои антропометриски и херeditарни особини кај испитаните деца се поврзани со разлики во нивниот телесен статус.
3. Да се утврдат навиките на децата за употреба на модерните дигитални уреди: смартфон, таблет, компјутер и телевизор/плејстејшн;
4. Да се утврди дали занимавањето со спорт и практикувањето на телесните активности е фактор на редукција на телесните деформитети и моторните нарушувања.

5. Да се утврди кои се најчестите деформации и моторни нарушувања кај децата од училишна возраст;
6. Да се утврди дали постојат разлики помеѓу застапеноста на телесните деформитети и моторните нарушувања кај децата од машки и женски пол;
7. Да се утврди дали проценките на родителите за присуството на телесни деформитети и моторички нарушувања кај децата кореспондираат со добиените податоци.
8. Да се утврди дали процената на родителите за зачестеноста и времетраењето на користењето на ИТ уредите кореспондираат со нивната процена за присуството на телесните деформитети и моторичките нарушувања кај децата.
9. Да се утврди дали разликите во некои надворешни детерминанти на телесниот статус (спорт, тежина на училишна торба, исхрана и правилно седење) кај испитаните деца се поврзани со разликите во нивниот телесен статус.
10. Да се утврди дали разликите во пасивните навики во врска со ИТ забавата кај испитаните деца се поврзани со нивниот телесен статус.

4. Хипотези на истражувањето

X0 Претпоставуваме дека кај учениците во редовните училишта има поголема зачестеност/застапеност на деформитети и моторни нарушувања.

Согласно структурата на сетот кооптирани варијабли (независни и зависни), истражувачките хипотези во овој труд се организирани во вид на систем базиран врз четири главни хипотези, операционализирани преку соодветни помошни хипотези:

X1 Разликите во демографските особини на испитаните деца и на нивните родители се поврзани со разлики во телесниот статус на децата. Оваа истражувачка хипотеза е операционализирана низ две помошни хипотези:

X1.1 Разликите во демографските особини на испитаните деца и на нивните родители се поврзани со разлики во скелетниот статус на децата.

X1.2 Разликите во демографските особини на испитаните деца и на нивните родители се поврзани со разлики во моторниот статус на децата.

X2 Разликите во некои антропометриски и херeditарни особини кај испитаните деца се поврзани со разлики во нивниот телесен статус. Оваа истражувачка хипотеза е операционализирана низ две помошни хипотези:

X2.1 Разликите во некои антропометриски и херeditарни особини кај испитаните деца се поврзани со разлики во нивниот скелетен статус.

X2.2 Разликите во некои антропометриски и херeditарни особини кај испитаните деца се поврзани со разлики во нивниот моторен статус.

X3 Разликите во некои надворешни детерминанти на телесниот статус кај испитаните деца се поврзани со разлики во нивниот телесен статус. Оваа истражувачка хипотеза е операционализирана низ две помошни хипотези:

X3.1 Разликите во некои надворешни детерминанти на телесниот статус кај испитаните деца се поврзани со разлики во нивниот скелетен статус.

X3.2 Разликите во некои надворешни детерминанти на телесниот статус кај испитаните деца се поврзани со разлики во нивниот моторен статус.

X4 Разликите во пасивните навики во врска со ИТ забавата кај испитаните деца се поврзани со разлики во нивниот телесен статус. Оваа истражувачка хипотеза е операционализирана низ две помошни хипотези:

X4.1 Разликите во пасивните навики во врска со ИТ забавата кај испитаните деца се поврзани со разлики во нивниот скелетен статус.

X4.2 Разликите во пасивните навики во врска со ИТ забавата кај испитаните деца се поврзани со разлики во нивниот моторен статус.

5. Варијабли во истражувањето

Истражувањето ги вклучува следните варијабли:

НЕЗАВИСНИ ВАРИЈАБЛИ:

- ❖ Пол
- ❖ Возраст
- ❖ Висина
- ❖ Тежина
- ❖ Образование на родителите
- ❖ Статус на вработеност
- ❖ Квалитет на исхрана
- ❖ Место на живеење
- ❖ Времетраење на спортски активности

- ❖ Тежина на торба
- ❖ Став при седење
- ❖ Време поминато со дигитален уред

ЗАВИСНИ ВАРИЈАБЛИ:

- ❖ Вид и степен на телесни деформации
- ❖ Вид и степен на моторни нарушувања

6. Примерок на истражувањето

Примерокот на истражувањето е случаен и се состои од 105 ученици на возраст од 12 до 15 години (средна возраст $13,5 \pm 0,6$ години). Сметаме дека посакуваниот увид во можната поврзаност меѓу варијаблите во ова истражување оптимално е реализирано со опфаќање на 105 испитаници, по 35 ученици од три основни училишта: ОУ Хасан Приштина во Скопје, ОУ Ванчо Прке во Штип, ОУ Тодор Ангелевски во Битола.

7. Методи, техники и инструменти на истражувањето

Во истражувањето се применети методите на дескриптивната и на компаративната анализа. Од техниките, применета е анализата на документација. Користени се техниките анкетирање и неструктурирано интервју со родителите. За потребите на истражувањето е конструиран прашалник кој што содржеше вкупно 24 прашања. Тие се однесуваат на демографските карактеристики за децата, прашања поврзани со физичката активност на детето и прашања што се однесуваат на користење на дигиталната технологија. На поголен дел од прашањата беа понудени одговори со можност за дополнување на одредени прашања.

Тестирање на моторни способности содржеше тест/преглед на телесни деформации и анализа на добиените резултати.

1. Тестот за моторни способности содржеше: тест за рамнотежа, тест за координација и тест за прецизност.

- а) тест за координација (топка во обрач)
- б) тест за прецизност (гаѓање во пикадо мета)
- в) тест за баланс (на балансно перниче).

2. Прегледот за утврдување на деформации содржеше: преглед на стапала, колена и 'рбетен столб.

а) преглед на стапала се состои од инспекција на конвекситет на ахиловата тетива кон внатре или надвор и визуелна инспекција на спуштен свод на стапалото.

б) преглед на колена се состои од визуелна инспекција, дали колената се кон медијална линија или не (X/O нозе).

в) преглед за сколиоза се состои од инспекција на симетрија на глава, висина на раменици и лопатки и лоренцов триаголник.

8. Статистичка обработка на податоците

Статистичката анализа на податоците е направена со дескриптивни и аналитички методи. Беа применети Хи-квадрат тест, t-тест и АНОВА тест. За статистички значајна разлика се сметаше разликата на ниво на значајност од $p < 0,05$.

Користени се апсолутните броеви на испитуваната појава и истите се прикажани табеларно и графички. Калкулирани се: просек, медиана, дистрибуција на фреквенција и стандардна девијација.

9. Организација и тек на истражувањето

Истражувањето се реализираше во периодот од месец март 2019 до јуни 2020 година. По добивањето на одобрение од Министерство за образование и наука и директорите на основните училишта, во иницијалната фаза на истражувањето беше конструиран прашалник за родителите на учениците. Пред да го пополнат прашалникот, родителите беа информирани дека прашалникот е анонимен, се употребува во научно-истражувачки цели и дека добиените податоци нема да бидат злоупотребени. Следната фаза на истражувањето опфати физикален преглед и тестови за моторна способност. Во спортските сали на училиштата кои што беа вклучени на истражувањето поставив реквизити за испитува на моторни вештини и преглед на телесни деформитети кај учениците. Пополнетите прашалници ми беа доставени преку предметните наставници.

III РЕЗУЛТАТИ ОД ИСТРАЖУВАЊЕТО

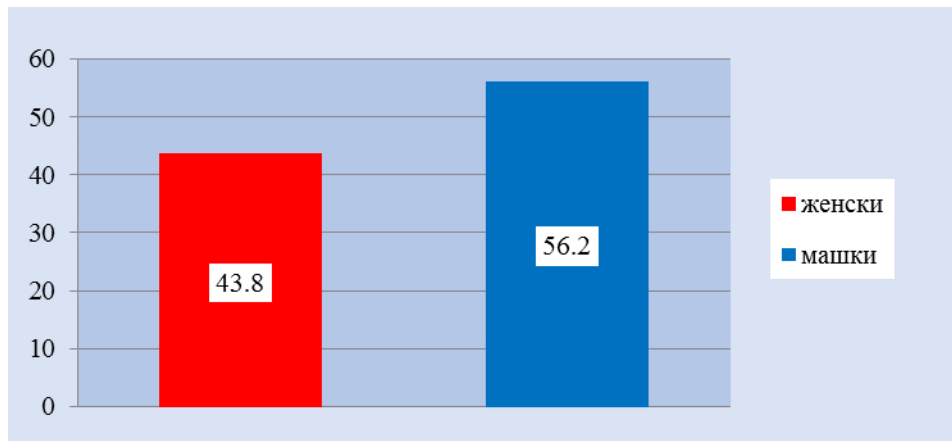
ДЕСКРИПТИВНИ АНАЛИЗИ

1.0. НЕЗАВИСНИ ВАРИЈАБЛИ

1.1. ДЕМОГРАФСКИ ВАРИЈАБЛИ

Како независни демографски варијабли во ова истражување земени се: (1) полот на детето, (2) степенот на образование на мајката, (3) степенот на образованиена таткото, и (4) вработеноста на родителите (како индикатор на социо-економскиот статус). Следи концизна дескриптивна анализа на добиените податоци.

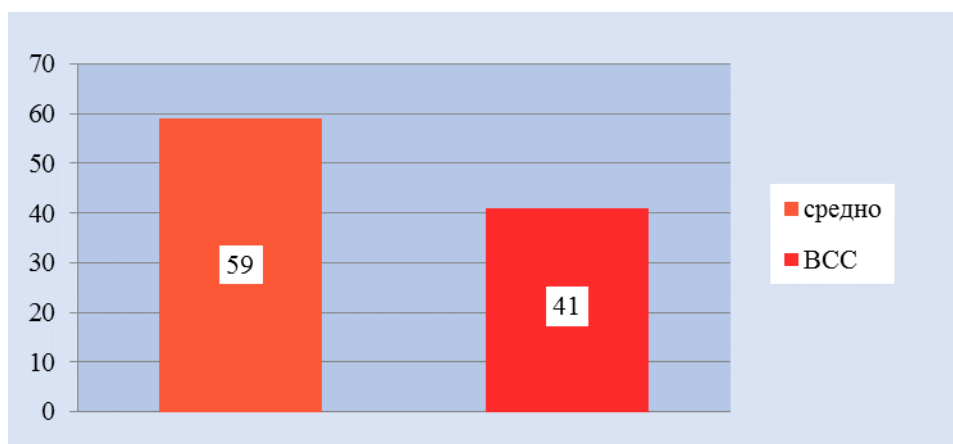
Во поглед на полот на детето (Графички приказ 1), во овој примерок незначително преовладуваат машки деца 59 (56,2%) наспроти девојчиња 46 (43,8%). Сметаме дека ова отстапување е во рамките на толеранцијата, односно дека добиените наоди не се базирани врз полово специфични пресметки.



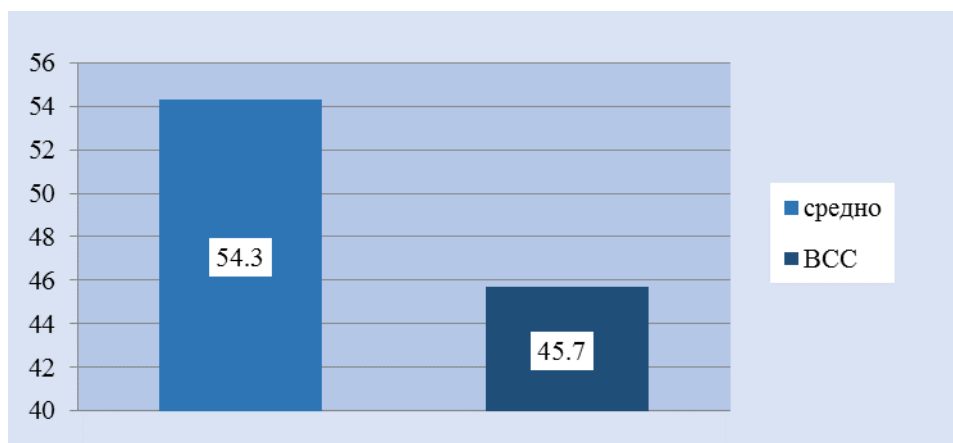
Графички приказ 1
Полова структура на испитаните деца (проценти)

Главната тематика на ова истражување, преточена во изборот на зависни варијабли, би можела да биде сензитивна на културниот и на социо-економскиот профил на анкетираниите семејства. Од таа причина, како независни варијабли вклучени се податоците за степенот на образование на двајцата родители, како и за вработеноста во семејството.

Следните Графички прикази 2 и 3 ја даваат структурата на образованието на родителите, од која може да се види дека кај двата пола незначително преовладуваат оние со оформено средно образование, вкупно: 62 (59%) кај мајките и 57 (54,3%) кај татковците) во споредба со оние со оформен ВСС степен: 43 (41%) кај мајките и 48 (45,7%) кај татковците.

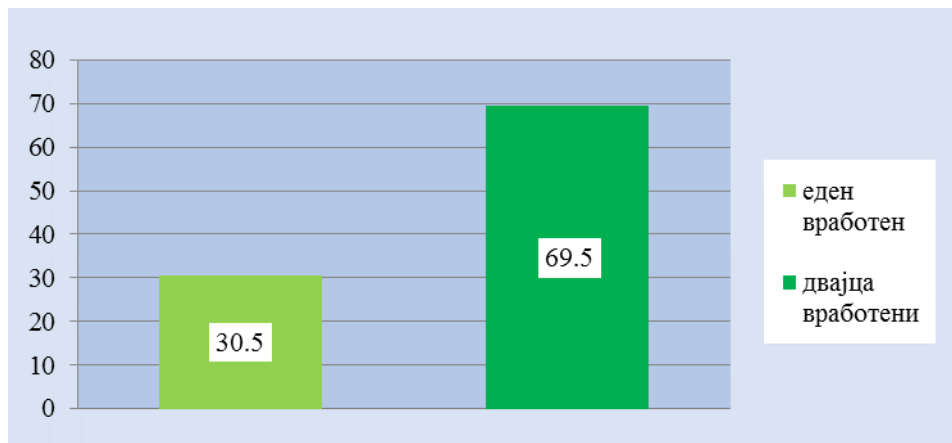


Графички приказ 2
Мајка: степен на образование (проценти)



Графички приказ 3
Татко: степен на образование (проценти)

Во поглед на вработеноста (Графички приказ 4) во мнозинство се семејствата со двајца вработени родители, вкупно 73 семејства (69,5%), што генерално укажува на релативно добра социо-економска структура на анкетираниите семејства.

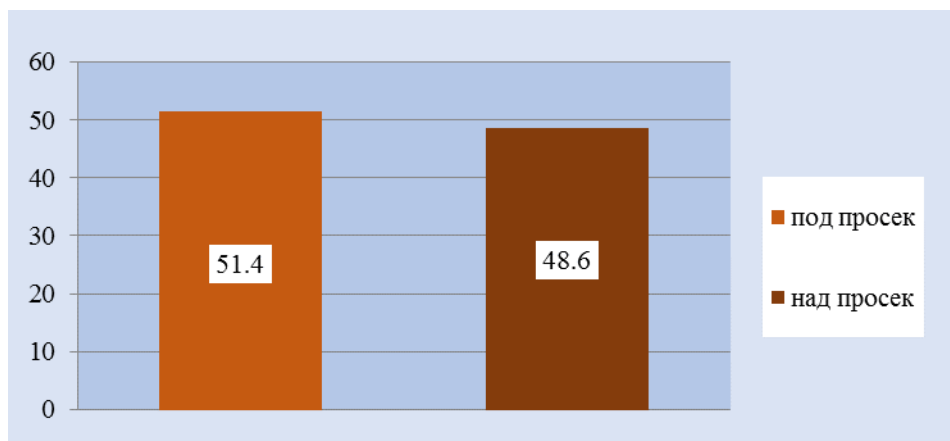


Графички приказ 4
Родители: вработеност во семејството (проценти)

1.2. АНТРОПОМЕТРИСКИ И ХЕРЕДИТАРНИ ОСОБИНИ

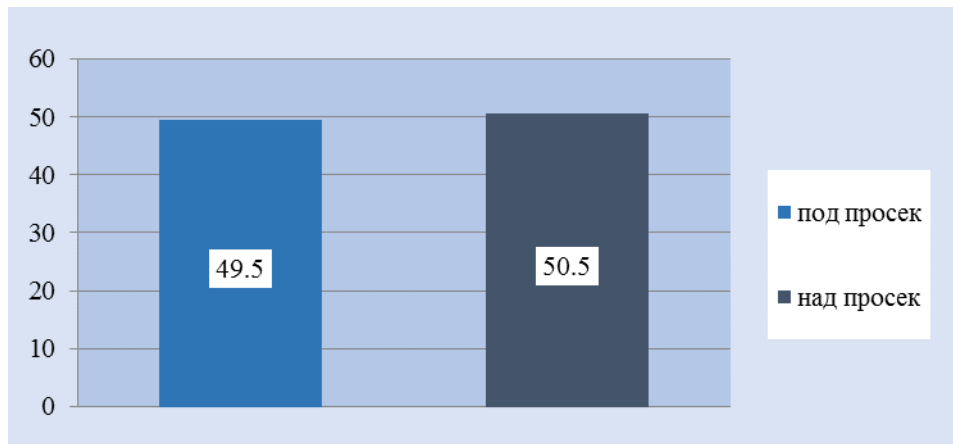
Во овој сет предикторски варијабли вклучени се: (1) телесната висина, (2) телесната тежина, (3) статусот (има или нема) на наследни заболувања на 'рбетот и стапалата, и (4) статусот (има или нема) на рамни стапала. Следи концизна дескриптивна анализа на собраните податоците од овие варијабли.

Заради полесно проектирање и изведување на планираните статистички анализи, телесната висина од изворно интервална мерка (во центиметри) е конвертирана во ординална, во две квантитативни категории: (1) *висина под просек*, и (2) *висина над просек*. Конверзијата, притоа е вршена со оглед на половата припадност, при што просечната висина кај испитаните девојчиња изнесува 162,2 цм, додека кај момчињата е 166,5 цм. Добиената дистрибуција е презентирана во Графичкиот приказ 5 и во неа се гледа дека во овој примерок испитани деца се јавува речиси еквивалентна пропорција според телесната висина – вкупно 54 деца биле под просекот (51,4%) и 51 дете (48,6%) било над просекот.



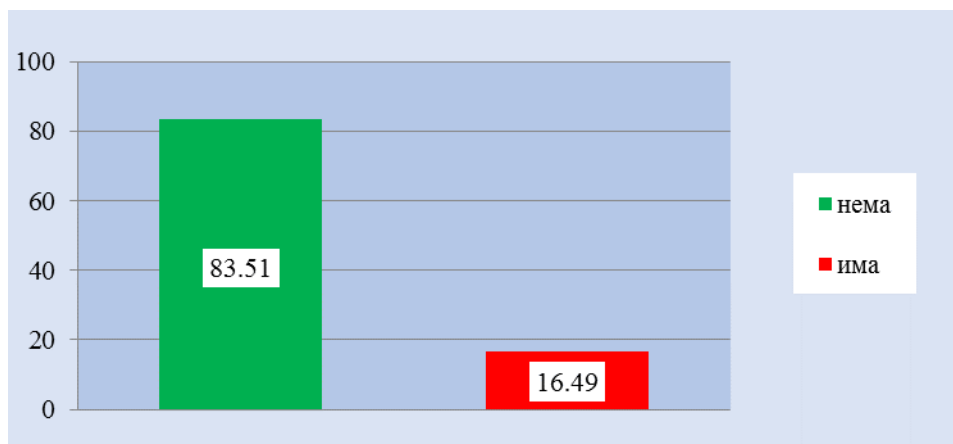
Графички приказ 5
Деца: телесна висина (проценти)

Од слични причини, направена е конверзија и кај телесната тежина, исто така во две категории, повторно земајќи ги предвид просечните износи за двата пола одделно (за женски 42,6 кг, за машки 53,7 кг). Графичкиот приказ 6 покажува дека и овде дистрибуцијата во двете категории е слична – вкупно 52 деца биле под просекот (49,5%) и 53 деца (50,5%) биле над просекот.



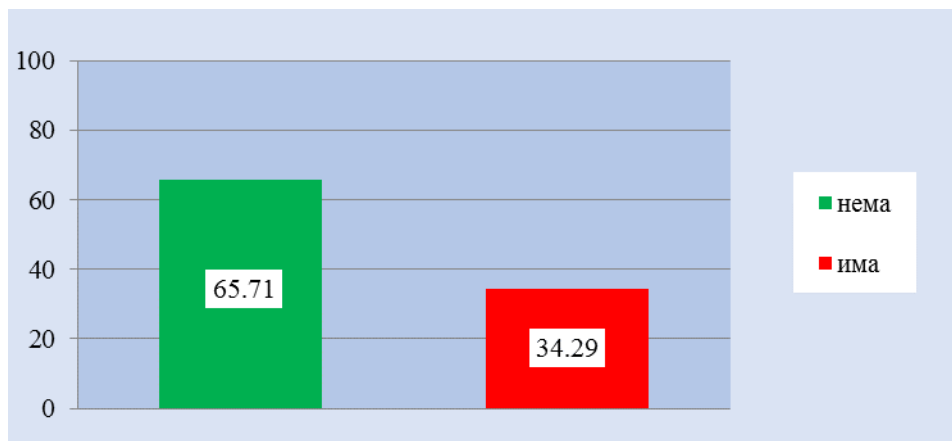
Графички приказ 6
Деца: телесна тежина (проценти)

Во поглед на застапеноста на наследните заболувања на ’рбетот и стапалата, соодветниот Приказ 7 покажува дека кај големо мнозинство (83,51%) од испитаните деца вакви наследни пореметувања не се евидентирани. Ги има, од друга страна, во просек кај секое шесто испитано дете (16,49%).



Графички приказ 7
Деца: присуство на наследни заболувања на ’рбетоти стапалата (проценти)

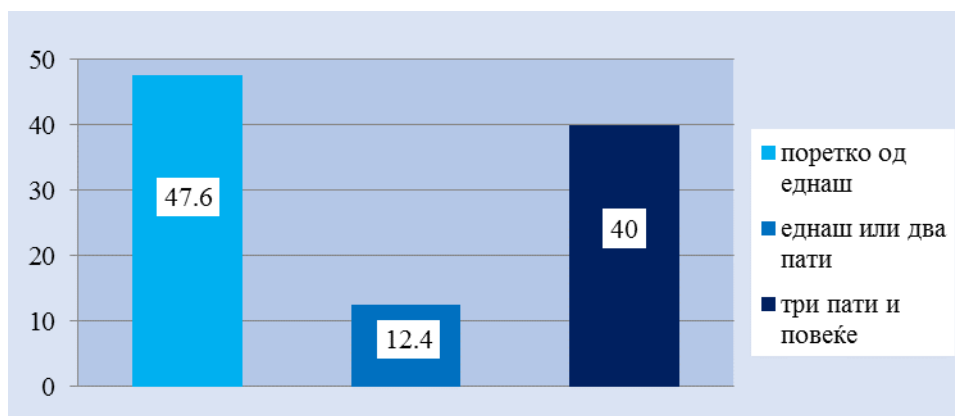
Последната предикторска варијабла од оваа група е присуството или не на рамни стапала (Графички приказ 8). Ова често пореметување на статусот на стапалата кај децата од училишна возраст е присутно, приближно, кај секое трето испитано дете (34,29%) од овој примерок.



Графички приказ 8
Деца: присуство на рамни стапала (проценти)

1.3. НАДВОРЕШНИ ДЕТЕРМИНАНТИ НА ТЕЛЕСНИОТ СТАТУС

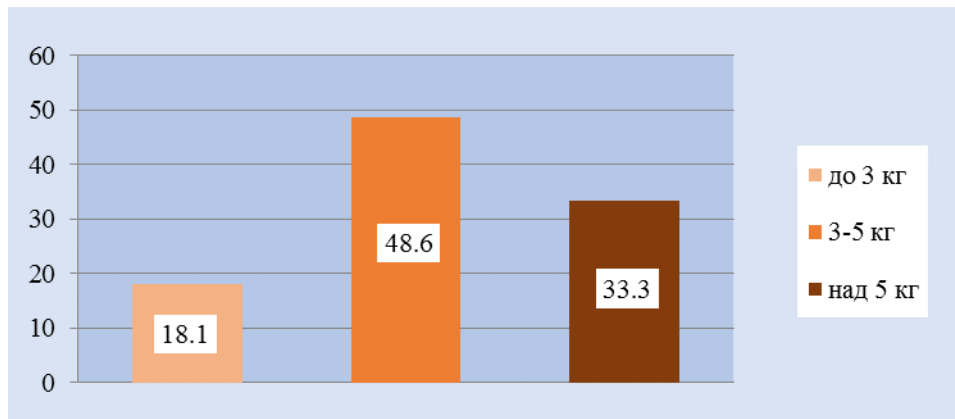
Предикторски варијабли од оваа група се: (1) фреквенцијата на спортско-рекреативни активности седмично, (2) тежината на училишната торба, (3) статусот на правилност (правилен или неправилен) на ставот при седењето, и (4) и статусот (има ли или нема) на квалитетна исхрана. Следи дескриптивна анализа на податоците од наведените варијабли. Графичкиот приказ 9 открива дека просечната зачестеност на спортско-рекреативни активности кај испитаните деца има релативна тенденција кон екстремните полови од зададената рамка. Вкупно 50 деца од примерокот (47,6%) не вежбаат воопшто или тоа се случува инцидентно т.е. поретко од еднаш седмично, но 42 деца (40%) спортуваат мошне редовно т.е. три или повеќе пати седмично. Преостанатиот минорен дел од примерокот, односно 13 деца (12,4%) вежбаат релативно редовно (еднаш или два пати седмично).



Графички приказ 9

Деца: спортско-рекреативни активности седмично (проценти)

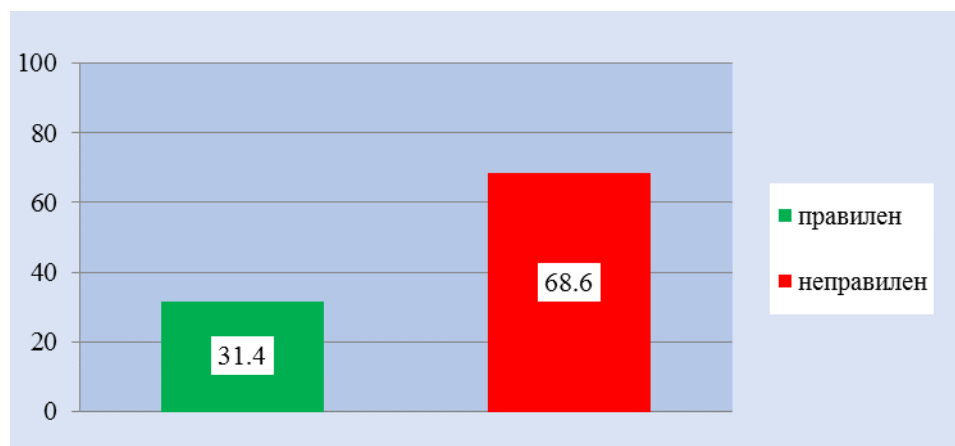
Во поглед на тежината на училишната торба, соодветниот Графички приказ 10 покажува дека најчесто се работи за торба со средна тежина (3-5 кг), кај 51 дете (48,6%), но при тоа секој трет испитан ученик (33,3%) носи тешка торба (над 5 кг). Само мал дел од испитаните деца, односно 19 (18,1%) носат лесни училишни торби (под 3 кг).



Графички приказ 10

Деца: тежина на училишна торба (проценти)

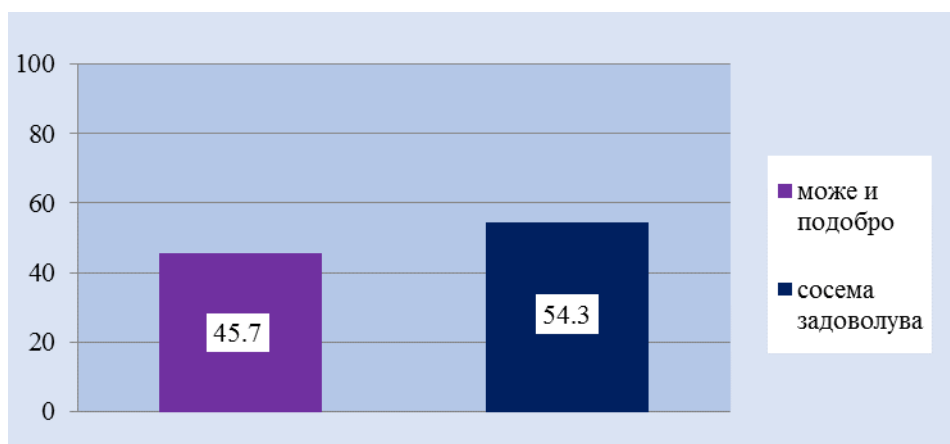
Следната детерминанта на телесниот статус е проценката на правилноста на ставот при седењето. Податоците од следниот Графички приказ 11 покажуваат дека, според родителската проценка, во овој примерок двојно почесто се среќаваат деца со неправилно седење, односно вкупно 72 деца (68,6%), додека правилно седат 33 деца (31,4%).



Графички приказ 11

Деца: проценка на правилноста на ставот при седење (проценти)

Што се однесува до застапеноста на правилна исхрана кај децата од овој примерок, наредниот Графички приказ 12 покажува дека, повторно според субјективната проценка на родителите, во приближна пропорција се застапени деца чијашто исхрана „може да биде подобра“, вкупно 48 деца (45,7%) и оние кај кои состојбата „сосема задоволува“ (54,3%).



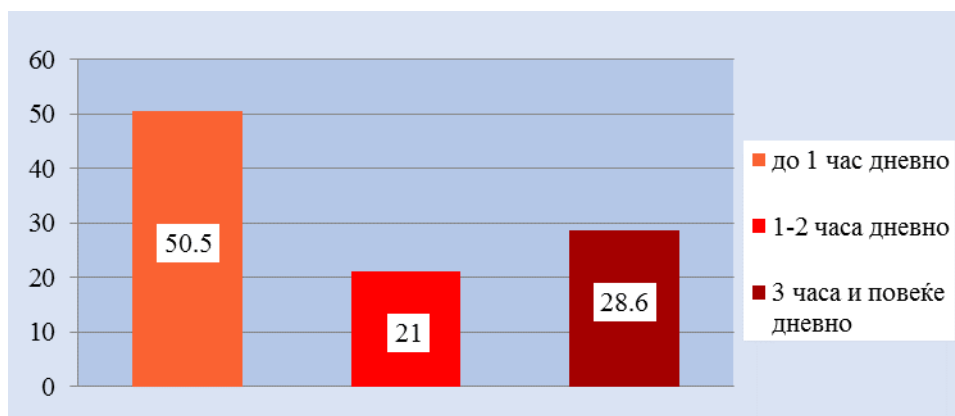
Графички приказ 12

Деца: проценка на квалитетот на исхраната (проценти)

1.4. СТЕПЕН НА ПРЕОКУПИРАНОСТ СО ИТ ЗАБАВА

Предикторски варијабли од оваа категорија се: (1) просечното време дневно поминато со ИТ уреди, (2) проценката на родителот колку поминатото време пред ИТ уреди е оптимално, (3) просечното време поминато во гејминг, (4) просечното време поминато на социјалните мрежи, и (5) просечното време поминато на каналот ЈуТјуб. Следи дескриптивна анализа на податоците од наведените варијабли.

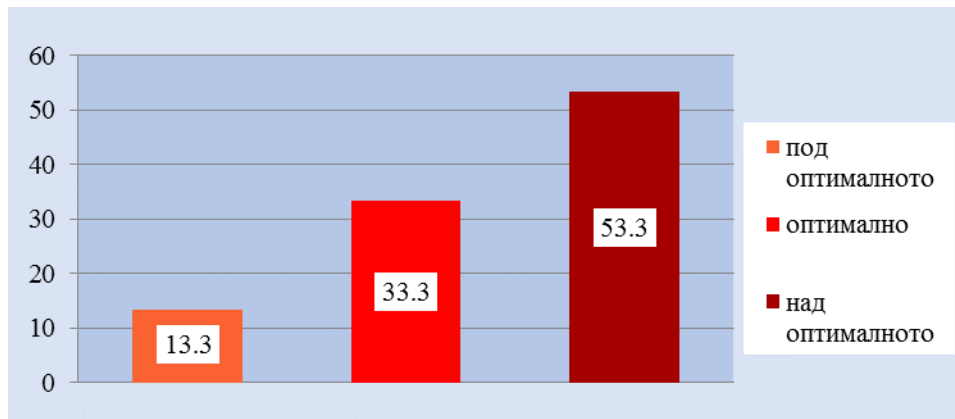
Графичкиот приказ 13 открива дека 53 (50,5%) од испитаните деца поминуваат разумно кусо време (под 1 час) дневно во контакт со ИТ технологијата. Од преостанатите, 30 деца (28,6%) со овие уреди поминуваат повеќе од 3 часа или повеќе секој ден, што е секако премногу за предметната возраст. Секое петто дете, односно 22 деца (21%) со ИТ уреди се занимаваат релативно умерено т.е. некои 1-2 часа на ден.



Графички приказ 13

Деца: просечно време на ден поминато со ИТ уреди (проценти)

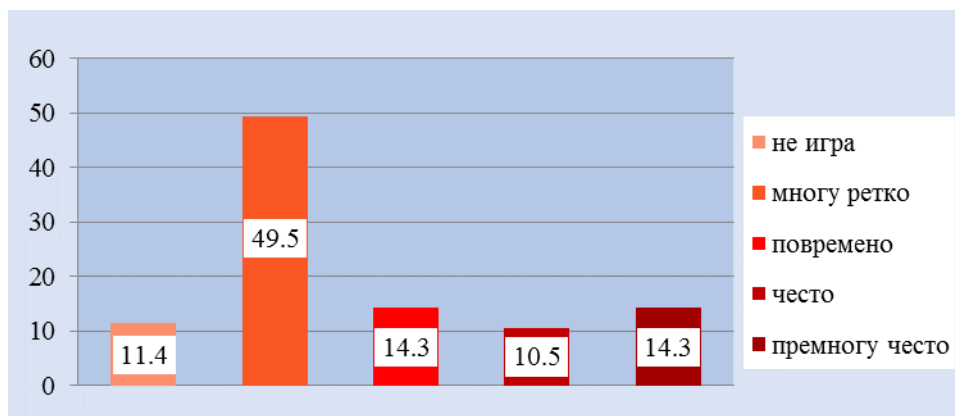
Во поглед на проценката од страна на родителите колку времето поминато со ИТ технологијата е оптимално, изнесените проценки на родителите (Приказ 14) покажуваат дека 56 од испитаните родители (53,3%) мислат дека нивното дете со ИТ уреди минува повеќе време од оптималното. Секој трети родител (33,3%) од овој примерок е на мислење дека поминатото време со ИТ технологија е оптимално, а само 14 (13,3%) испитани родители сметаат дека нивното дете со вакви уреди минува помалку време од оптималното.



Графички приказ 14

Деца: колку просечното време на ден поминато со ИТ уреди е оптимално (проценти)

Следниот параметар од оваа категорија предиктори се однесува на оптималноста на просечното време поминато во играње на дигитални игри (гејминг). Како што може да се види од следниот Графички приказ 15, 52 родители (49,5%) се изјасниле дека нивното дете игра „многу ретко“. Процентот е помал за останатите понудени одговори. Идентично за оценките „повремено“ и „прмногу често“ се изјасниле 15 родители (14,3%) 12 родители (11,4%) тврдат дека нивното дете „не игра“ и 11 родители (10,5%) се изјасниле дека нивното дете игра „често“.

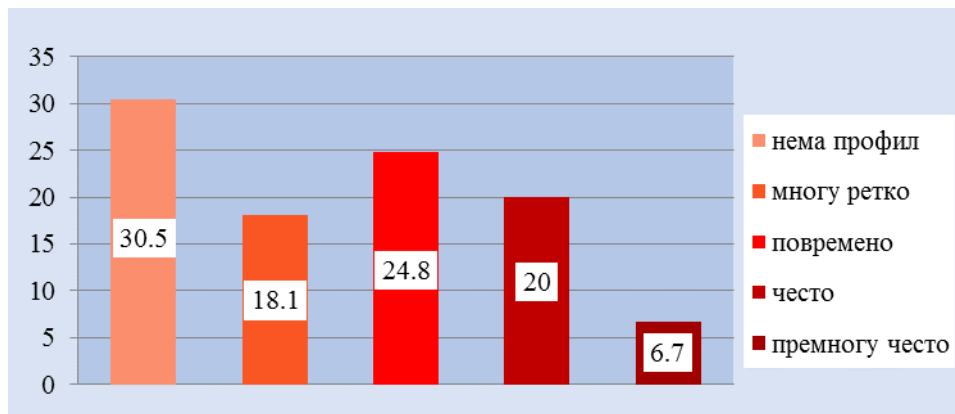


Графички приказ 15

Деца: колку просечното време поминато во гејминг е оптимално (проценти)

Следната категорија ги опфаќа оценките за оптималноста на просечното време поминато на социјалните мрежи. Дистрибуцијата на дадените проценки е релативно приближна на претходната, пред се во смисла на помалата пропорција проценки дека сопственото дете претерува со овој облик на ИТ забава.

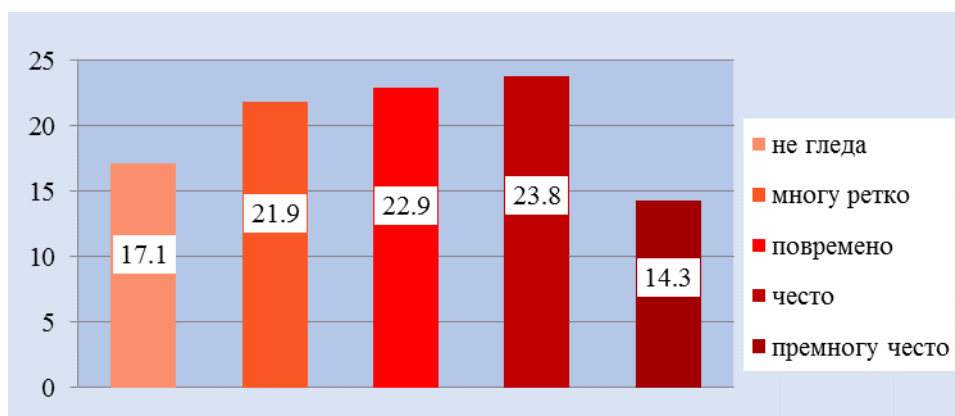
Одговорот за 32 деца (30,5%) бил дека „немаат профил“, 19 деца (18,1%) „многу ретко“ се на социјалните мрежи, 26 деца (24,8%) „повремено“, 21 дете (20%) е „често“ на социјалните мрежи и 7 деца (6,7%) „прмногу често“.



Графички приказ 16

Деца: колку просечното време поминато на социјалните мрежи е оптимално (проценти)

Последната анкетна категорија на ИТ забава е оптималноста на просечната рецепција на дигитални видео содржини преку популарниот канал ЈуТјуб. Прегледот презентира во наредниот Графички приказ 17. Дистрибуцијата е многу слична во однос на понудените одговори.



Графички приказ 17

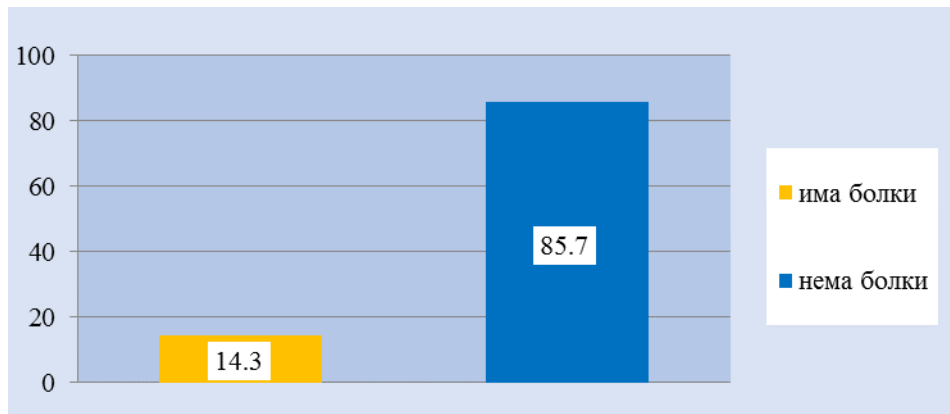
Деца: колку просечното време поминато на ЈуТјуб е оптимално (проценти)

2.0. ЗАВИСНИ ВАРИЈАБЛИ

Зависните варијабли во ова истражување се групирани во две целини: (1) *Скелетен статус*, каде што спаѓаат: (а) болки во грбот, (б) болки во стапалата, (в) статус (има или нема) на сколиоза, статус (има валгус/варус девијација или ја нема) на деформации на стапалата, заклучно со (г) статус (има X/O девијација или ја нема) на деформации на колената, и (2) *Моторен статус*, којшто ги опфаќа: (а) балансот на левата нога, (б) балансот на десната нога, (в) координацијата, и (г) прецизноста.

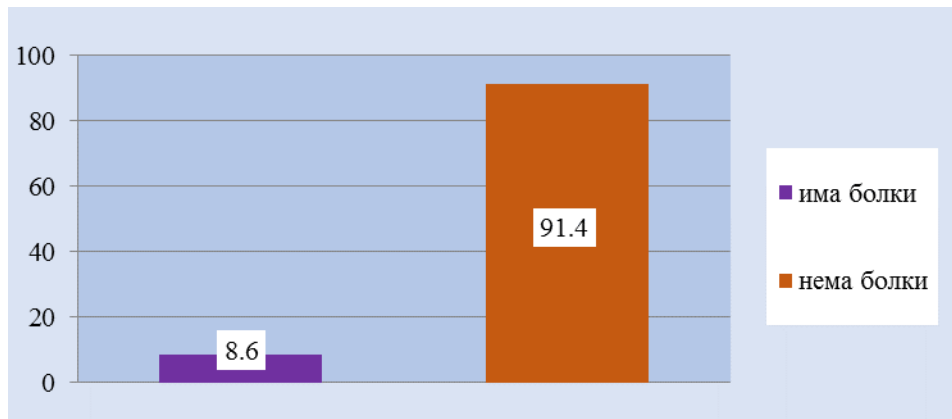
2.1. СКЕЛЕТЕН СТАТУС

Графичкиот приказ 18 покажува високо отстапување во процентуалниот сооднос на испитаните деца во зависност од присуството на болки во грбот. Доминантна пропорција, односно 90 деца (85,7%) од испитаните деца, како што може да се види, немаат ваков проблем, наспроти 15 деца (14,3%) со евидентиран проблем.



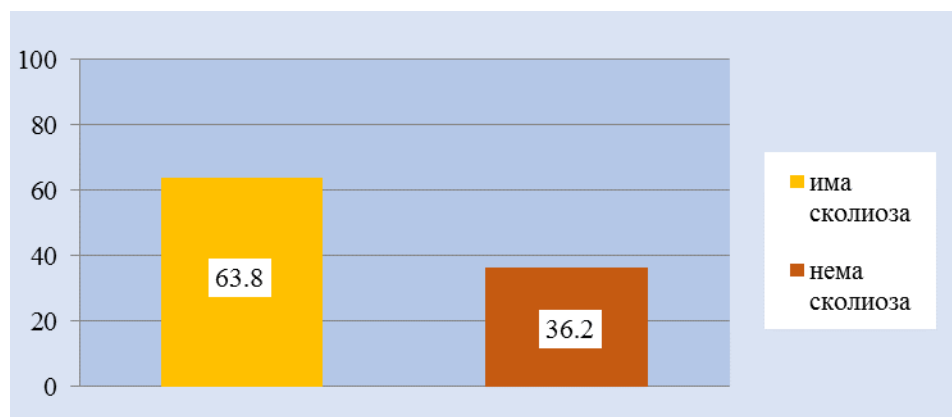
Графички приказ 18
Деца: болки во грбот (проценти)

Во поглед на присуството на болки во стапалата, процентуалниот сооднос е сличен на претходниот. Соодветниот Приказ 19 покажува дека кај големото мнозинство, 96 деца (91,4%) ваквата појава отсутствува, додека болка во стапалата е детектирана само кај 9 деца (8,6%).



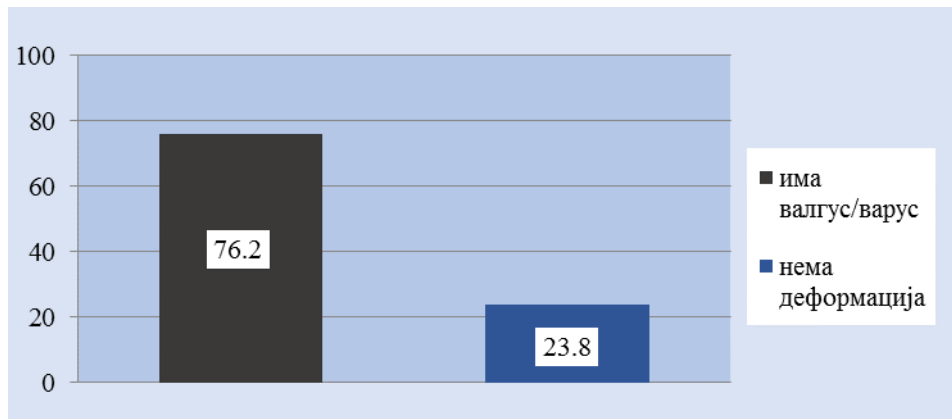
Графички приказ 19
Деца: болки во стапалата (проценти)

Следниот Приказ 20 ја дава пропорцијата на утврдена појава на разни облици на сколиоза. Како што може да се види, кај изненадувачки високи 63,8%, односно 67 испитани деца се јавува некоја форма на сколиотична деформација на 'рбетниот столб.



Графички приказ 20
Деца: присутност на сколиоза (проценти)

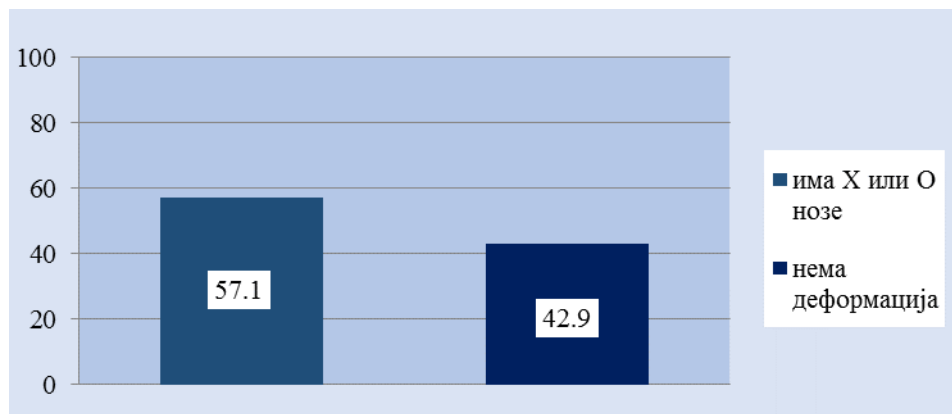
Релативно сличен показател сугерира наредниот Приказ 21, сега во поглед на присуството на девијации на зглобови на стапалата (валгус или варус). Како што може да се види, кај многу висока пропорција, односно 80 испитани деца (76,2%) се евидентирани девијации во облик на валгус или варус во статусот на стапалата.



Графички приказ 21

Деца: присутност на девијации на зглобови од стапалата (проценти)

Во категоријата девијација во статусот на колената опфатени се искривувања во двете насоки т.е. Х или О нозе, евидентирани се 60 деца (57,1%) со деформитети и 45 деца (42,9%) без деформитети (Графички приказ 22).

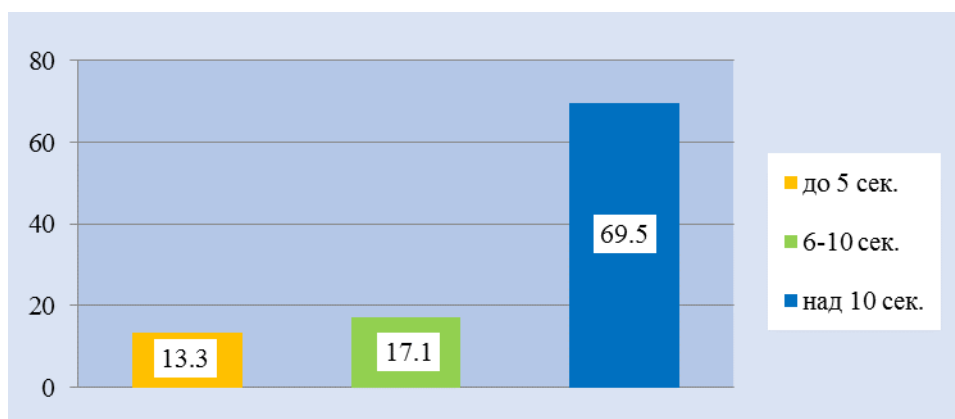


Графички приказ 22

Деца: присутност на деформација на колената (проценти)

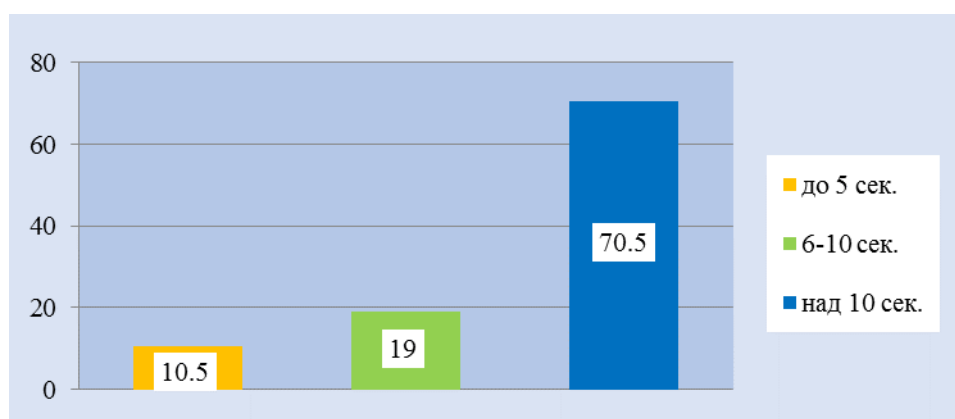
2.2. СТАТУС НА МОТОРИКАТА

Во поглед на балансот на левата нога (испитан преку траењето на стој на лево стапало, Графички приказ 23) во овој примерок преовладуваат деца кои успеаваат да се задржат стабилно во тек на 10 и повеќе секунди, тоа се вкупно 73 деца (69,5%), додека кај 18 деца (17,1%) е евидентирано задржување 6-10 секунди и кај 14 деца (13,3%) е евидентирано задржување од 5 секунди и помалку.



Графички приказ 23
Деца: баланс на лева нога (проценти)

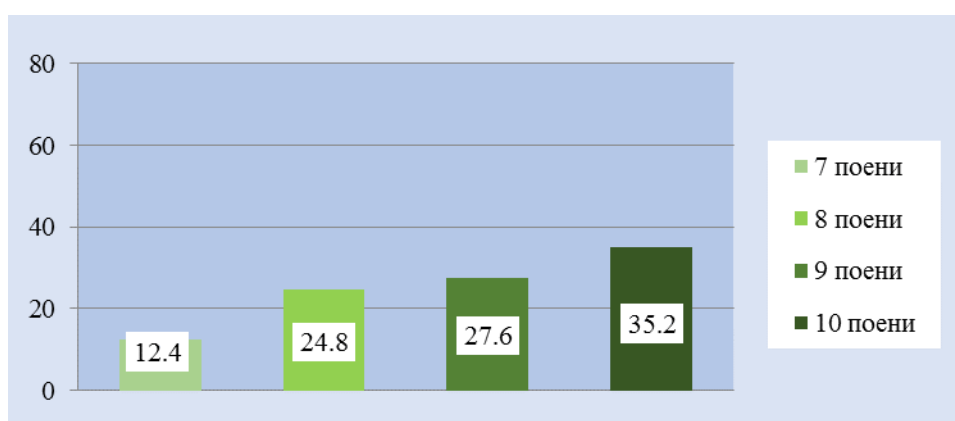
Следниот Графичкиот приказ 24 го отсликува балансот на десната нога, а резултатите очекувано се мошне слични со оние за балансот на левата нога.



Графички приказ 24
Деца: баланс на десна нога (проценти)

Како што може да се види и овде преовладуваат децата со стабилен стој подолг од 10 секунди. Овој податок е евидентиран кај 74 деца (70,5%), додека преостанатите две категории се застапени во помал процент. Вкупно 20 деца (19%) можеле да стојат 6-10 секунди и 11 деца (10,5%) можеле да стојат под 5 секунди.

Моторната координација е мерена преку степенот на успешност (број на поени) при фрлање на топка во хулахоп-обрач. Добиените резултати (Приказ 25) покажуваат дека 37 испитани деца (35,2%) покажуваат максимален скор, односно 10 поени, 29 деца (27,6%) имале скор 9, 26 деца (24,8%) имале скор 8 и 13 деца (12,4%) освоиле 7 поени.



Графички приказ 25

Деца: координација –фрлање на топка во обрач (проценти)

Моторната прецизност е мерена преку успешноста во гаѓањето со пикадо. Заради попрегледно дескриптивно претставување на постигнатите резултати, скоровите од гаѓањето се пикадо се групирани во три квантитативни категории (Графички приказ 26). Најголем процент се забележува во категоријата 11-20 поени, вкупно 55 деца (52,4%) го имале овој резултат, 27 деца (25,7%) имале резултат ≥ 21 поен и 23 деца (21,9%) имале ≤ 10 поени.



Графички приказ 26

Деца: прецизност – гаѓање со никадо во мета (проценти)

Како резултат на прекумерно користење на дигиталната технологија, 55 деца (52,4%) имале компјутерски визуелен синдром. Други проблеми за кои придонесувала прекумерната употреба на дигитална технологија биле: болки во вратот, болки во грбот, помала физичка активност и прекумерна тежина. Вкупно 13 деца (12,4%) пријавиле болки во вратот, 15 деца (14,3%) имале болки во грбот, 50 деца (47,6%) имале недоволен број часови поминати во физичка активност, а 67 деца (63,8%) имале прекумерна тежина.

ИНФЕРЕНЦИЈАЛНИ АНАЛИЗИ

Следува блокот анализи во рамките на кои статистички ќе бидат тестирани истражувачките хипотези. Редоследот на статистичките тестови доследно ќе ги следи системот и редоследот на хипотезите, изложен и елабориран претходно во методолошкиот дел.

1.0. ТЕЛЕСНИОТ СТАТУС НА ДЕЦАТА ВО РЕЛАЦИЈА СО НЕКОИ ДЕМОГРАФСКИ ПОДАТОЦИ ЗА ДЕЦАТА И РОДИТЕЛИТЕ

Почетниот блок анализи ќе се занимава со проблематиката покриена со истражувачката Хипотеза 1: *Разликите во демографските особини на испитаните деца и на нивните родители се поврзани со разлики во телесниот статус на децата.* Блокот ќе биде поделен на два сегменти, од кои првиот ќе се занимава со *скелетниот статус* на децата како зависна варијабла (помошна хипотеза 1.1), а вториот со *моторниот статус* (помошна хипотеза 1.2).

1.1. СКЕЛЕТНИОТ СТАТУС НА ДЕЦАТА И НЕКОИ ДЕМОГРАФСКИ ВАРИЈАБЛИ КАЈ ДЕЦАТА И РОДИТЕЛИТЕ

Првиот сегмент од статистичките анализи ќе се занимава со релациите покриени со помошната хипотеза 1.1, која гласи: *Разликите во демографските особини на испитаните деца и на нивните родители се поврзани со разлики во скелетниот статус на децата.* За потсетување, како независни демографски варијабли во ова истражување, битни за овој сегмент, земени се: (1) полот на детето, (2) степенот на образование на мајката, (3) степенот на образование на таткото, заклучно со(4) вработеноста во семејството (како индикатор на социо-економскиот статус).

Анализите ќе ги започнеме со статистичко вкрстување на полот на испитаните деца како независна демографска варијабла, со податоците за нивниот скелетен статус како зависна варијабла. *Со оглед на номиналната природа на податоците, за ова вкрстување ќе биде користена статистичката постапка на хи-квадрат.*

Резултатите се презентирани во наредната Табела 1.1.1, а серијата хи-квадрат тестови покажува дека *не постои ниту една статистички значајна релација меѓу наведените варијабли*. Со други зборови, полот на детето не е поврзан со неговиот скелетен статус.

Табела 1.1.1
Хи-квадрат тест: Полот и скелетниот статус на детето

	ПОЛ (ЖЕНСКИ – МАШКИ)	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
БОЛКИ ВО ГРБ (има-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	.550	1	.458
	<i>Likelihood Ratio</i>	.546	1	.460
	<i>N of Valid Cases</i>	101		
БОЛКИ ВО СТАПАЛА (има-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	2.011	1	.156
	<i>Likelihood Ratio</i>	2.010	1	.156
	<i>N of Valid Cases</i>	104		
СКОЛИОЗА (има-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	.927	1	.336
	<i>Likelihood Ratio</i>	.925	1	.336
	<i>N of Valid Cases</i>	105		
СТАТУС НА ЗГЛОБОВИ ВО СТАПАЛАТА (valgus/varus-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	.000	1	.982
	<i>Likelihood Ratio</i>	.000	1	.982
	<i>N of Valid Cases</i>	105		
СТАТУС НА КОЛЕНА (X/O-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	.081	1	.776
	<i>Likelihood Ratio</i>	.081	1	.776
	<i>N of Valid Cases</i>	105		

Следи статистичко вкрстување на степенот на образование на мајката како независна демографска варијабла, со податоците за скелетниот статус на детето како зависна варијабла. И натаму ќе биде користена статистичката постапка на хи-квадрат. Резултатите презентирани во наредната Табела 1.1.2 во вид на серија пресметки на хи-квадрат тестови и овде покажуваат дека *не постои ниту една статистички значајна релација меѓу наведените варијабли*. Со други зборови, степенот на оформено образование кај мајката не е поврзан со скелетниот статус кај детето.

Табела 1.1.2

Хи-квадрат тест: Образованието на мајката и скелетниот статус на детето

	ОБРАЗОВАНИЕ НА МАЈКАТА (СРЕДНО – ВСС)			Asymptotic Significance (2- sided)
	Value	df		
БОЛКИ ВО ГРБОТ (има-нема)	Pearson Chi-Square	.678	1	.410
	Likelihood Ratio	.667	1	.414
	N of Valid Cases	100		
БОЛКИ ВО СТАПАЛА (има-нема)	Pearson Chi-Square	1.406	1	.236
	Likelihood Ratio	1.510	1	.219
	N of Valid Cases	103		
СКОЛИОЗА (има-нема)	Pearson Chi-Square	.738	1	.390
	Likelihood Ratio	.734	1	.392
	N of Valid Cases	104		
СТАТУС НА ЗГЛОБОВИ ВО СТАПАЛАТА (valgus/varus-нема)	Pearson Chi-Square	.263	1	.608
	Likelihood Ratio	.265	1	.607
	N of Valid Cases	104		
СТАТУС НА КОЛЕНА (X/O-нема)	Pearson Chi-Square	.111	1	.739
	Likelihood Ratio	.111	1	.739
	N of Valid Cases	104		

На ред е статистичко вкрстување на степенот на образование на таткото како независна демографска варијабла, повторно со податоците за скелетниот статус на детето како зависна варијабла. Серијата хи-квадрат тестови презентирани во наредната Табела 1.1.3 и овде покажува дека *не постои ниту една статистички значајна релација меѓу наведените варијабли*. Кажано со други зборови, степенот на оформено образование кај таткото не е поврзан со скелетниот статус кај детето.

Табела 1.1.3

Хи-квадрат тест: Образованието на таткото и скелетниот статус на детето

	ОБРАЗОВАНИЕ НА ТАТКОТО (СРЕДНО – ВСС)			Asymptotic Significance (2- sided)
	Value	df		
БОЛКИ ВО ГРБ (има-нема)	Pearson Chi-Square	1.392	1	.238
	Likelihood Ratio	1.391	1	.238
	N of Valid Cases	100		
БОЛКИ ВО СТАПАЛА (има-нема)	Pearson Chi-Square	.392	1	.532
	Likelihood Ratio	.390	1	.532
	N of Valid Cases	103		
СКОЛИОЗА (има-нема)	Pearson Chi-Square	.230	1	.631
	Likelihood Ratio	.231	1	.631
	N of Valid Cases	104		
СТАТУС НА ЗГЛОБОВИ ВО СТАПАЛАТА (valgus/varus-нема)	Pearson Chi-Square	.358	1	.549
	Likelihood Ratio	.360	1	.548
	N of Valid Cases	104		
СТАТУС НА КОЛЕНА (X/O-нема)	Pearson Chi-Square	.124	1	.724
	Likelihood Ratio	.125	1	.724
	N of Valid Cases	104		

Финалната пресметка во овој сегмент од анализите е вкрстувањето на податокот за број на вработени лица во семејството како независна демографска варијабла, со податоците за скелетниот статус на детето како зависна варијабла.

Серијата хи-квадрат тестови презентирани во наредната Табела 1.1.4 повторно покажуваат дека *не постои ниту една статистички значајна релација меѓу наведените варијабли*. Со други зборови, бројот на вработени лица во семејството не е поврзан со скелетниот статус кај детето.

Табела 1.1.4

Хи-квадрат тест: Број на вработени лица во семејството и скелетниот статус на детето

	ВРАБОТЕНОСТ ВО СЕМЕЈСТВОТО (ЕДЕН – ДВАЈЦА)	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
БОЛКИ ВО ГРБ (има-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	2.428	1	.119
	<i>Likelihood Ratio</i>	2.274	1	.132
	<i>N of Valid Cases</i>	101		
БОЛКИ ВО СТАПАЛА (има-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	1.787	1	.181
	<i>Likelihood Ratio</i>	2.115	1	.146
	<i>N of Valid Cases</i>	104		
СКОЛИОЗА (има-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	.034	1	.853
	<i>Likelihood Ratio</i>	.034	1	.854
	<i>N of Valid Cases</i>	104		
СТАТУС НА ЗГЛОБОВИ ВО СТАПАЛАТА (valgus/varus-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	.036	1	.850
	<i>Likelihood Ratio</i>	.036	1	.850
	<i>N of Valid Cases</i>	104		
СТАТУС НА КОЛЕНА (X/O-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	.539	1	.463
	<i>Likelihood Ratio</i>	.543	1	.461
	<i>N of Valid Cases</i>	104		

Презентираните четири пресметки со серија хи-квадрат тестови резултираат со јасен резултат, доволен за целосно отфрлање на помошната хипотеза 1.1: Нема никаков доказ дека разликите во демографските особини на испитаните деца и на нивните родители би можеле да бидат поврзани со разлики во скелетниот статус на децата.

1.2. МОТОРЕН СТАТУС НА ДЕЦАТА И НЕКОИ ДЕМОГРАФСКИ ВАРИЈАБЛИ КАЈ ДЕЦАТА И РОДИТЕЛИТЕ

Вториот сегмент од првиот блок статистички анализи ќе се занимава со релациите покриени со помошната хипотеза 1.2. Таа гласи: *Разликите во демографските особини на испитаните деца и на нивните родители се поврзани со разлики во моторниот статус на децата.* Се разбира, како независни демографски варијабли и во овој сегмент остануваат: (1) полот на детето, (2) степенот на образование на мајката, (3) степенот на образование на таткото, заклучно со (4) вработеноста во семејството.

Анализите ќе ги започнеме со статистичко вкрстување на полот на испитаните деца како независна демографска варијабла, со податоците за нивниот моторен статус како зависна варијабла. За разлика од претходната анализа, сега номиналната природа на податоците е присутна само кај параметрите баланс на лева и баланс на десна нога, додека параметрите координација и прецизност се дадени на интервална скала на мерење. Поради тоа, освен хи-квадрат, за ова вкрстување ќе биде користена и статистичката техника на *t*-тест за независни примероци. Резултатите од хи-квадрат тестовите се презентирани во наредната Табела 1.2.1а, а од *t*-тестот за независни примероци во Табелите 1.2.1б и 1.2.1в.

Како што може да се види во Табела 1.2.1а, двата пресметани хи-квадрат теста покажуваат дека *не постои статистички значајна релација меѓу полот на детето од една, и балансот на левата и на десната нога како варијабли на моторниот статус кај детето, од друга страна.*

Табела 1.2.1а
Хи-квадрат тест: Полот и моторниот статус на детето

	ПОЛ (ЖЕНСКИ – МАШКИ)	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
БАЛАНС ЛЕВА НОГА (<i><5 sec., 6-10 sec., >10 sec.</i>)	<i>Pearson Chi-Square</i>	1.682	2	.431
	<i>Likelihood Ratio</i>	1.707	2	.426
	<i>N of Valid Cases</i>	105		
БАЛАНС ДЕСНА НОГА (<i><5 sec., 6-10 sec., >10 sec.</i>)	<i>Pearson Chi-Square</i>	1.244	2	.537
	<i>Likelihood Ratio</i>	1.259	2	.533
	<i>N of Valid Cases</i>	105		

Вкрстувањето со двете интервални варијабли (координација и прецизност), реализирано со т-тест за независни примероци, е дадено во наредните Табели 1.2.1б (дескриптивни податоци) и 1.2.1в (т-тест). Податоците од Табела 1.2.1в покажуваат дека т-тестот е статистички значаен кај варијаблата на прецизност ($t=2,094$, $df=103$, $p<0,05$). Увидот во дескриптивните податоци (Табела 1.2.1б) покажува дека, според очекувањата, *машките деца се тие што постигнале повисок степен на прецизност (мерена преку задача гаѓање со пикадо)*.

Табела 1.2.1б

Т-тест за независни примероци (дескриптивни податоци): Полот и моторниот статус на детето

		Group Statistics			
		<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Std. Error Mean</i>
<i>Тест на координација</i>	<i>женски</i>	46	8.89	.994	.147
	<i>машки</i>	59	8.83	1.085	.141
<i>Тест на прецизност</i>	<i>женски</i>	46	14.43	6.863	1.012
	<i>машки</i>	59	17.49	7.829	1.019

Табела 1.2.1в

Т-тест за независни примероци: Полот и моторниот статус на детето

		Independent Samples Test								
		<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>		<i>t-test for Equality of Means</i>						
		<i>F</i>	<i>Sig.</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Mean Difference</i>	<i>Std. Error Difference</i>	<i>95% Conf. Interval of the Difference</i>	
									<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
<i>Тест на координација</i>	<i>Equal var. assumed</i>	1.91	.169	.295	103	.768	.061	.206	-.347	.469
<i>Тест на прецизност</i>	<i>Equal var. assumed</i>	.830	.364	-2.094	103	.039*	-3.057	1.460	-5.952	-.161

Следи статистичко вкрстување на степенот на образование на мајката како независна демографска варијабла, со податоците за моторниот статус на детето како зависна варијабла. И за ова вкрстување, освен хи-квадрат, ќе биде користена и статистичката техника на т-тест за независни примероци. Резултатите од хи-квадрат тестовите се презентирани во наредната Табела 1.2.2а, а од т-тестот за независни примероци во Табелите 1.2.2б и 1.2.2в.

Како што може да се види во Табела 1.2.2а, двата пресметани хи-квадрат теста покажуваат дека *не постои статистички значајна релација меѓу степенот на образование на мајката од една, и варијаблите баланс на лева и баланс на десна нога, во склоп на моторниот статус на детето, од друга страна.*

Табела 1.2.2а

Хи-квадрат тест: Образованието на мајката и моторниот статус на детето

	ОБРАЗОВАНИЕ НА МАЈКАТА (СРЕДНО – ВСС)	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
БАЛАНС ЛЕВА НОГА (<i><5 sec., 6-10 sec., >10 sec.</i>)	Pearson Chi-Square	1.437	2	.487
	Likelihood Ratio	1.493	2	.474
	N of Valid Cases	104		
БАЛАНС ДЕСНА НОГА (<i><5 sec., 6-10 sec., >10 sec.</i>)	Pearson Chi-Square	2.386	2	.303
	Likelihood Ratio	2.452	2	.294
	N of Valid Cases	104		

Вкрстувањето на податоците за степенот на образование на мајката со двете интервални варијабли (координација и прецизност), реализирано со т-тест за независни примероци, е дадено во наредните Табели 1.2.2б (дескриптивни податоци) и 1.2.2в (т-тест). Податоците од Табела 1.2.2в покажуваат дека не е евидентиран статистички значаен т-тест, што значи дека *не постои статистички значајна релација меѓу степенот на образование на мајката од една, и варијаблите на моторниот статус координација и прецизност, од друга страна.*

Табела 1.2.2б

Т-тест за независни примероци (дескриптивни податоци): Образованието на мајката и моторниот статус на детето

Group Statistics

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
<i>Тест на координација</i>	<i>средно</i>	62	8.82	1.064	.135
	<i>ВСС</i>	42	8.88	1.017	.157
<i>Тест на прецизност</i>	<i>средно</i>	62	17.26	7.963	1.011
	<i>ВСС</i>	42	14.55	6.740	1.040

Табела 1.2.2в

T-тест за независни примероци: Образованието на мајката и моторниот статус на детето

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Conf. Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Тест на координација	Equal var. assumed	.129	.720	-.279	102	.780	-.058	.209	-.473	.356
Тест на прецизност	Equal var. assumed	1.337	.250	1.809	102	.073	2.710	1.498	-.261	5.682

Ред е за статистичко вкрстување на степенот на образование на таткото, како независна демографска варијабла, со податоците за моторниот статус на детето како зависна варијабла. И за ова вкрстување, освен хи-квадрат, ќе биде користена и статистичката техника на т-тест за независни примероци. Резултатите од хи-квадрат тестовите се презентирани во наредната Табела 1.2.3а, а од т-тестот за независни примероци во Табелите 1.2.3б и 1.2.3в.

Како што може да се види во Табела 1.2.3а, двата пресметани хи-квадрат теста покажуваат дека *не постои статистички значајна релација меѓу степенот на образование на таткото од една, и варијаблите баланс на лева и баланс на десна нога, во склоп на моторниот статус на детето, од друга страна.*

Табела 1.2.3а

Хи-квадрат тест: Образованието на таткото и моторниот статус на детето

	ОБРАЗОВАНИЕ НА ТАТКОТО (СРЕДНО – ВСС)		Asymptotic Significance (2-sided)
	Value	df	
БАЛАНС ЛЕВА НОГА (<5 sec., 6-10 sec., >10 sec.)	Pearson Chi-Square	1.136	.567
	Likelihood Ratio	1.148	.563
	N of Valid Cases	104	
БАЛАНС ДЕСНА НОГА (<5 sec., 6-10 sec., >10 sec.)	Pearson Chi-Square	1.686	.430
	Likelihood Ratio	1.707	.426
	N of Valid Cases	104	

Вкрстувањето на податоците за степенот на образование на таткото со двете интервални варијабли (координација и прецизност), реализирано со т-тест за независни примероци, е дадено во наредните Табели 1.2.3б (дескриптивни податоци) и 1.2.3в (т-тест).

Податоците од Табела 1.2.3в покажуваат дека не е евидентиран статистички значаен т-тест, што значи дека *не постои статистички значајна релација меѓу степенот на образование на таткото од една, и варијаблите на координација и прецизност, во склоп на моторниот статус на детето, од друга страна.*

Табела 1.2.3б

Т-тест за независни примероци (дескриптивни податоци): Образованието на таткото и моторниот статус на детето

Group Statistics

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Тест на координација	средно	57	8.75	1.057	.140
	BCC	47	8.96	1.021	.149
Тест на прецизност	средно	57	16.88	7.555	1.001
	BCC	47	15.38	7.569	1.104

Табела 1.2.3в

Т-тест за независни примероци: Образованието на таткото и моторниот статус на детето

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Conf. Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Тест на координација	Equal var. assumed	.111	.740	-.990	102	.324	-.203	.205	-.610	.204
Тест на прецизност	Equal var. assumed	.007	.933	1.003	102	.318	1.494	1.490	-1.461	4.449

Финалната пресметка во овој сегмент од анализите е вкрстувањето на податокот за број на вработени лица во семејството како независна демографска варијабла, со податоците за моторниот статус на детето како зависна варијабла. Освен хи-квадрат, и овде ќе биде користен т-тест за независни примероци. Резултатите од хи-квадрат тестовите се презентирани во наредната Табела 1.2.4а, а од т-тестот за независни примероци во Табелите 1.2.4б и 1.2.4в.

Како што може да се види во Табела 1.2.4а, двата пресметани хи-квадрат теста покажуваат дека *не постои статистички значајна релација меѓу вработеноста на само едниот или на двајцата родители, од една, и варијаблите баланс на лева и баланс на десна нога, во склоп на моторниот статус на детето, од друга страна.*

Табела 1.2.4а

Chi-квaдрaт тeст: Брoј нa врaбoтeни лицa вo сeмeјствoтo и мoтoрнoиoт стaтyс нa дeтeтo

	ВРАБОТЕНОСТ ВО СЕМЕЈСТВОТО (ЕДЕН – ДВАЈЦА)			Asymptotic Significance (2-sided)
	Value	df		
БАЛАНС ЛЕВА НОГА (<i><5 sec., 6-10 sec., >10 sec.</i>)	Pearson Chi-Square	1.109	2	.574
	Likelihood Ratio	1.085	2	.581
	N of Valid Cases	105		
БАЛАНС ДЕСНА НОГА (<i><5 sec., 6-10 sec., >10 sec.</i>)	Pearson Chi-Square	.527	2	.768
	Likelihood Ratio	.518	2	.772
	N of Valid Cases	105		

Вкрстувањето на податоците за бројот на вработени родители со двете интервални варијабли (координација и прецизност), реализирано со т-тест за независни примероци, е дадено во наредните Табели 1.2.4б (дескриптивни податоци) и 1.2.4в (т-тест). Податоците од Табела 1.2.4в покажуваат дека не е евидентиран статистички значаен т-тест, што значи дека *не постои статистички значајна релација меѓу бројот на вработени родители, од една, и варијаблите на координација и прецизност, во склоп на моторниот статус на детето, од друга страна.*

Табела 1.2.4б

T-тест за независни примероци (дескриптивни податоци): Брoј нa врaбoтeни лицa вo сeмeјствoтo и мoтoрнoиoт стaтyс нa дeтeтo

Group Statistics					
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Тест на координација	еден вработен	32	8.72	1.054	.186
	двајца вработени	73	8.92	1.038	.121
Тест на прецизност	еден вработен	32	16.19	9.149	1.617
	двајца вработени	73	16.14	6.791	.795

Табела 1.2.4в

T-тест за независни примероци: Брoј нa врaбoтeни лицa вo сeмeјствoтo и мoтoрнoиoт стaтyс нa дeтeтo

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances				t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Conf. Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Тест на координација	Equal var. assumed	.391	.533	-.900	103	.370	-.199	.221	-.637	.239
Тест на прецизност	Equal var. assumed	4.458	.037	.028	46.61	.978	.051	1.802	-3.576	3.677

Презентираните пресметки со хи-квадрат и со т-тест даваат едвај симболична основа за прифаќање на помошната хипотеза 1.2. Со други зборови, има само минорни индикации за постоење на можни релации на некои демографски особини кај детето и родителите со моторниот статус на детето.

Презентираните резултати од статистичките анализи од првиот блок, во целина, не даваат речиси никаква аргументација за прифаќање на истражувачката Хипотеза 1, којашто постулира поврзаност на демографските особини на испитаните деца и на нивните родители и телесниот статус на децата. Според тоа, Хипотезата 1 ќе биде отфрлена: нема докази дека демографските особини на испитаните деца и на нивните родители би можеле да бидат поврзани со разлики во телесниот статус на децата.

2.0. ТЕЛЕСНИОТ СТАТУС НА ДЕЦАТА ВО РЕЛАЦИЈА СО НЕКОИ НИВНИ АНТРОПОМЕТРИСКИ И ХЕРЕДИТАРНИ ОСОБИНИ

Вториот по ред блок анализи ќе се занимава со проблематиката покриена со истражувачката Хипотеза 2: *Разликите во некои антропометриски и хередитарни особини кај испитаните деца се поврзани со разлики во нивниот телесен статус.* И овој блок ќе биде поделен на два сегменти, од кои првиот повторно ќе се занимава со *скелетниот статус* на децата како зависна варијабла (помошна хипотеза 2.1), а вториот со *моторниот статус* (помошна хипотеза 2.2).

2.1. СКЕЛЕТНИОТ СТАТУС НА ДЕЦАТА И НЕКОИ АНТРОПОМЕТРИСКИ И ХЕРЕДИТАРНИ ОСОБИНИ

Првиот сегмент од статистичките анализи ќе се занимава со релациите покриени со помошната хипотеза 2.1, која гласи: *Разликите во некои антропометриски и хередитарни особини на испитаните деца се поврзани со разлики во нивниот скелетен статус.* Како независни антропометриски и хередитарни варијабли во ова истражување, битни за овој сегмент, земени се: (1) телесната висина, (2) телесната тежина, (3) статусот (има или нема) на наследни заболувања на грботот и стапалата, и (4) статусот (има или нема) на рамни стапала.

Заради пооптимална статистичка пресметка, податоците за телесната висина од изворно интервална мерка (во центиметри) се конвертирани во ординална бинарна дистрибуција, во две квантитативни категории: (1) висина под просек, и (2) висина над просек. Конверзијата е вршена со оглед на половата припадност, при што просечната висина кај испитаните девојчиња изнесува 162,2 цм, додека кај момчињата е 166,5 цм.

Како што може да се види во наредната Табела 2.1.1, разликите во телесната висина се статистички сигнификантно поврзани со два од петте индикатори на скелетниот статус: *болки во грбот* ($\chi^2=5,735$, $df=1$, $p<0,05$) и *болки во стапалата* ($\chi^2=5,671$, $df=1$, $p<0,05$). Не се утврдени статистички значајни релации со другите три индикатори на скелетниот статус: сколиоза, статус на зглобовите во стапалата, и статус на колената.

Квалитативниот увид во хи-квадрат тестот за релацијата со болките во грбот е даден во Табела 2.1.1а, и покажува дека во овој примерок испитани деца, болки во грбот статистички значајно почесто се евидентирани кај децата со потпросечна висина. Увидот во наредната Табела 2.1.1б ја потврдува истата тенденција и кога во прашање се болки во стапалата, односно дека болки во стапалата статистички значајно почесто се евидентирани кај децата со потпросечна висина.

Табела 2.1.1

Хи-квадрат тест: Телесната висина и скелетниот статус на детето

	ВИСИНА (ПОД ПРОСЕК – НАД ПРОСЕК)	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
БОЛКИ ВО ГРБ (има-нема)	Pearson Chi-Square	5.735	1	.017*
	Likelihood Ratio	6.112	1	.013
	N of Valid Cases	101		
БОЛКИ ВО СТАПАЛА (има-нема)	Pearson Chi-Square	5.671	1	.017*
	Likelihood Ratio	6.422	1	.011
	N of Valid Cases	104		
СКОЛИОЗА (има-нема)	Pearson Chi-Square	.393	1	.531
	Likelihood Ratio	.393	1	.531
	N of Valid Cases	105		
СТАТУС НА ЗГЛОБОВИ ВО СТАПАЛАТА (valgus/varus-нема)	Pearson Chi-Square	.154	1	.694
	Likelihood Ratio	.154	1	.694
	N of Valid Cases	105		
СТАТУС НА КОЛЕНА (X/O-нема)	Pearson Chi-Square	.114	1	.735
	Likelihood Ratio	.114	1	.735
	N of Valid Cases	105		

Табела 2.1.1а

Хи-квадрат тест: Телесната висина и болки во грбот

Crosstab

БОЛКИ ВО ГРБ (има-нема)		Висина под просек за полот	Висина над просек за полот	Total
нема	Count	40	46	86
	Expected Count	44.3	41.7	86.0
има	Count	12	3	15
	Expected Count	7.7	7.3	15.0
Total	Count	36	65	101
	Expected Count	36.0	65.0	101.0

Табела 2.1.16

Хи-квадрат тест: Телесната висина и болки во стапалата

Crosstab

БОЛКИ ВО СТАПАЛА (има-нема)		<i>Висина под просек за полот</i>		<i>Висина над просек за полот</i>	<i>Total</i>
		<i>Count</i>	<i>Expected Count</i>	<i>Count</i>	
<i>нема</i>	<i>Count</i>	45	50	95	
	<i>Expected Count</i>	48.4	46.6	95.0	
<i>има</i>	<i>Count</i>	8	1	9	
	<i>Expected Count</i>	4.6	4.4	9.0	
<i>Total</i>	<i>Count</i>	53	51	104	
	<i>Expected Count</i>	53.0	51.0	104.0	

Заради иста цел т.е. пооптимална статистичка пресметка, конвертирани се и податоците за телесната тежина, од изворно интервална мерка (во килограми) во ординална бинарна дистрибуција, во две квантитативни категории: (1) тежина под просек, и (2) тежина над просек. Конверзијата и овде е вршена со оглед на половата припадност, при што просечната висина кај испитаните девојчиња изнесува 42,6 кг, додека кај момчињата е 53,7 кг.

Како што може да се види во наредната Табела 2.1.2, разликите во телесната тежина се статистички сигнификантно поврзани со два од петте индикатори на скелетниот статус: *статусот на зглобовите во стапалата* ($\chi^2=6,631, df=1, p<0,01$) и *статусот на колената* ($\chi^2=9,258, df=1, p<0,01$). Не се утврдени статистички значајни релации со другите три индикатори на скелетниот статус: болки во грбот, болки во стапалата, и сколиоза. Квалитативниот увид во хи-квадрат тестот за релацијата со болките во грбот е даден во Табела 2.1.2а, и покажува дека во овој примерок испитани деца, *девијантен статус на зглобовите во стапалата (валгусварус)* статистички значајно почесто се среќава кај деца со *натпросечна тежина*. Увидот во следната Табела 2.1.2б ја потврдува истата тенденција и кога во прашање се девијации во статусот на колената, односно дека *колена со „X“ или „O“ девијација* статистички значајно исто така почесто се евидентирани кај деца со *натпросечна тежина*.

Табела 2.1.2

Хи-квадрат тест: Телесната тежина и скелетниот статус на детето

	ТЕЖИНА (ПОД ПРОСЕК – НАД ПРОСЕК)	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
БОЛКИ ВО ГРБ (има-нема)	Pearson Chi-Square	.057	1	.812
	Likelihood Ratio	.057	1	.812
	N of Valid Cases	101		
БОЛКИ ВО СТАПАЛА (има-нема)	Pearson Chi-Square	.167	1	.682
	Likelihood Ratio	.168	1	.682
	N of Valid Cases	104		
СКОЛИОЗА (има-нема)	Pearson Chi-Square	.111	1	.739
	Likelihood Ratio	.111	1	.739
	N of Valid Cases	105		
СТАТУС НА ЗГЛОБОВИ ВО СТАПАЛАТА (valgus/varus-нема)	Pearson Chi-Square	6.631	1	.010**
	Likelihood Ratio	6.807	1	.009
	N of Valid Cases	105		
СТАТУС НА КОЛЕНА (X/O-нема)	Pearson Chi-Square	9.258	1	.002**
	Likelihood Ratio	9.406	1	.002
	N of Valid Cases	105		

Табела 2.1.2а

Хи-квадрат тест: Телесната тежина и статусот на зглобовите во стапалата

Crosstab

СТАТУС НА ЗГЛОБОВИ ВО СТАПАЛАТА (valgus/varus-нема)		Тежина под просек за полот	Тежина над просек за полот	Total
нема	Count	18	7	25
	Expected Count	12.4	12.6	25.0
има	Count	34	46	80
	Expected Count	39.6	40.4	80.0
Total	Count	52	53	105
	Expected Count	52.0	53.0	105.0

Табела 2.1.2б

Хи-квадрат тест: Телесната тежина и статусот на колена

Crosstab

СТАТУС НА КОЛЕНА (X/O-нема)		Тежина под просек за полот	Тежина над просек за полот	Total
нема	Count	30	15	45
	Expected Count	22.3	22.7	45.0
има	Count	22	38	60
	Expected Count	29.7	30.3	60.0
Total	Count	52	53	105
	Expected Count	52.0	53.0	105.0

Во наредната Табела 2.1.3 е презентирани серијата хи-квадрат тестови во која се тествани релациите меѓу присуството на наследни пореметувања кај стапалата и ’рбетот, како независна херeditарна варијабла, и индикаторите на скелетниот статус.

Како што може да се види, релациите се статистички сигнификантни кај два од петте индикатори на скелетниот статус: *болки во стапалата* ($\chi^2=31,527$, $df=1$, $p<0,01$) и *статусот на зглобовите во стапалата* ($\chi^2=5,620$, $df=1$, $p<0,05$). Не се утврдени статистички значајни релации со другите три индикатори на скелетниот статус: *болки во грбот*, *сколиоза*, и *статус на колената*. Квалитативниот увид во хи-квадрат тестот за релацијата со болките во стапалата е даден во Табела 2.1.3а, и покажува дека во овој примерок испитани деца, *болки во стапалата* статистички – сосема очекувано - значајно почесто се евидентирани кај деца со застапени наследни заболувања на стапалата или 'рбетот.

Увидот во наредната Табела 2.1.3б ја потврдува истата тенденција и кога во прашање е *девијантниот статус на зглобовите во стапалата (валгус-варус)*, *состојба* статистички значајно почесто евидентирана кај истата категорија деца т.е. кај оние со застапени наследни заболувања на 'рбетот или на стапалата.

Табела 2.1.3

Хи-квадрат тест: Наследни заболувања на 'рбетот и стапалата и скелетниот статус на детето

	НАСЛЕДНИ БОЛЕСТИ 'РБЕТ, СТАПАЛО (ИМА – НЕМА)			Asymptotic Significance (2- sided)
	Value	df		
БОЛКИ ВО ГРБ (има-нема)	Pearson Chi-Square	.067	1	.796
	Likelihood Ratio	.069	1	.793
	N of Valid Cases	96		
БОЛКИ ВО СТАПАЛА (има-нема)	Pearson Chi-Square	31.527	1	.000**
	Likelihood Ratio	22.391	1	.000
	N of Valid Cases	96		
СКОЛИОЗА (има-нема)	Pearson Chi-Square	.271	1	.603
	Likelihood Ratio	.265	1	.607
	N of Valid Cases	97		
СТАТУС НА ЗГЛОБОВИ ВО СТАПАЛАТА (valgus/varus-нема)	Pearson Chi-Square	5.620	1	.018*
	Likelihood Ratio	9.119	1	.003
	N of Valid Cases	97		
СТАТУС НА КОЛЕНА (X/O-нема)	Pearson Chi-Square	.250	1	.617
	Likelihood Ratio	.248	1	.618
	N of Valid Cases	97		

Табела 2.1.3а

Хи-квадрат тест: Наследни заболувања на 'рбетот и стапалата и болки во стапалата

Crosstab

БОЛКИ ВО СТАПАЛА (има-нема)		Нема (наследни заболувања)	Има (наследни заболувања)	Total
нема	Count	79	9	88
	Expected Count	73.3	14.7	88.0
има	Count	1	7	8
	Expected Count	6.7	1.3	8.0
Total	Count	80	16	96
	Expected Count	80.0	16.0	96.0

Табела 2.1.3б

Хи-квадрат тест: Наследни заболувања на 'рбетот и стапалата и статусот на зглобовите во стапалата

Crosstab

СТАТУС НА ЗГЛОБОВИ ВО СТАПАЛА (valgus/varus-нема)		Нема (наследни заболувања)	Има (наследни заболувања)	Total
нема	Count	22	0	22
	Expected Count	18.4	3.6	22.0
има	Count	59	16	75
	Expected Count	62.6	12.4	75.0
Total	Count	81	16	97
	Expected Count	81.0	16.0	97.0

За крајот на овој сегмент (воедно и блок) од анализите, следи серија хи-квадрат тестови во која се тестирани релациите меѓу податоците за статусот на рамни стапала како независна херидитарна варијабла, и индикаторите на скелетниот статус. Како што може да се види во наредната Табела 2.1.4, релациите се статистички сигнификантни кај еден од петте индикатори на скелетниот статус: болки во стапалата ($\chi^2=18,611$, $df=1$, $p<0,01$).

Не се утврдени статистички значајни релации со другите четири индикатори на скелетниот статус: болки во грбот, сколиоза, статус на зглобовите во стапалата, и статус на колената. Квалитативниот увид во хи-квадрат тестот за релацијата со болките во стапалата е даден во Табела 2.1.4а, и покажува дека во овој примерок испитани деца, болки во стапалата како индикатор на скелетниот статус, статистички – според очекувањата -значајно почесто се евидентирани кај деца со потврден статус на рамни стапала.

Табела 2.1.4

Хи-квадрат тест: Статусот на рамни стапала и скелетниот статус на детето

	РАМНИ СТАПАЛА (ИМА – НЕМА)	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
БОЛКИ ВО ГРБ (има-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	.014	1	.907
	<i>Likelihood Ratio</i>	.014	1	.907
	<i>N of Valid Cases</i>	101		
БОЛКИ ВО СТАПАЛА (има-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	18.611	1	.000**
	<i>Likelihood Ratio</i>	20.759	1	.000
	<i>N of Valid Cases</i>	104		
СКОЛИОЗА (има-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	1.616	1	.204
	<i>Likelihood Ratio</i>	1.598	1	.206
	<i>N of Valid Cases</i>	105		
СТАТУС НА ЗГЛОБОВИ ВО СТАПАЛАТА (<i>valgus/varus</i>-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	1.541	1	.215
	<i>Likelihood Ratio</i>	1.607	1	.205
	<i>N of Valid Cases</i>	105		
СТАТУС НА КОЛЕНА (X/O-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	.352	1	.553
	<i>Likelihood Ratio</i>	.354	1	.552
	<i>N of Valid Cases</i>	105		

Табела 2.1.4а

Хи-квадрат тест: Статусот на рамни стапала и болки во стапалата

Crosstab

БОЛКИ ВО СТАПАЛА (има-нема)		Нема (рамни стапала)	Има (рамни стапала)	Total
нема	Count	68	27	95
	Expected Count	62.1	32.9	95.0
има	Count	0	9	9
	Expected Count	5.9	3.1	9.0
Total	Count	68	36	104
	Expected Count	68.0	36.0	104.0

Презентираните резултати даваат сосема солидна основа за прифаќање на помошната хипотеза 2.1. Со други зборови, има солидни докази во прилог на тврдењето за постоење на релација меѓупоединечни антропометриски и херeditарни особини кај детето и некои индикатори на неговиот скелетен статус (особено болките и статусот на зглобовите во стапалата).

2.2. МОТОРНИОТ СТАТУС НА ДЕЦАТА И НЕКОИ АНТРОПОМЕТРИСКИ И ХЕРЕДИТАРНИ ОСОБИНИ

Вториот сегмент од вториот блок статистички анализи ќе се занимава со релациите покриени со помошната хипотеза 2.2. Таа гласи: *Разликите во некои антропометриски и хередитарни особини на испитаните деца се поврзани со разлики во моторниот статус кај децата.* Заради потсетување, како независни демографски варијабли и во овој сегмент остануваат: (1) телесната висина, (2) телесната тежина, (3) статусот (има или нема) на наследни заболувања на рбетот и стапалата, и (4) статусот (има или нема) на рамни стапала.

Анализите ќе ги започнеме со статистичко вкрстување на телесната висина како антропометриска независна варијабла, со податоците за нивниот моторен статус како зависна варијабла. Како и во првиот блок анализи, *номиналната природа на податоците е присутна само кај моторните параметри баланс на лева и баланс на десна нога, додека параметрите координација и прецизност се дадени на интервална скала на мерење.* Поради тоа, *освен хи-квадрат, за ова вкрстување повторно ќе биде користена и статистичката техника на т-тест за независни примероци.* Резултатите од хи-квадрат тестовите се презентирани во следната Табела 2.2.1а, а од т-тестот за независни примероци во Табелите 2.2.1б и 2.2.1в.

Како што може да се види во Табела 2.2.1а, двата пресметани хи-квадрат теста покажуваат дека *не постои статистички значајна релација меѓу телесната висина (земена како бинарна варијабла т.е. „под просек – над просек“) и балансот на левата и на десната нога како варијабли на моторниот статус кај детето.*

Табела 2.2.1а

Хи-квадрат тест: Телесната висина и моторниот статус на детето

	ВИСИНА (ПОД ПРОСЕК – НАД ПРОСЕК)	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
БАЛАНС ЛЕВА НОГА (<5 sec., 6-10 sec., >10 sec.)	Pearson Chi-Square	.038	2	.981
	Likelihood Ratio	.038	2	.981
	N of Valid Cases	105		
БАЛАНС ДЕСНА НОГА (<5 sec., 6-10 sec., >10 sec.)	Pearson Chi-Square	1.220	2	.543
	Likelihood Ratio	1.230	2	.541
	N of Valid Cases	105		

Вкрстувањето на независната антропометриска варијабла на телесна висина со двете интервални варијабли (координација и прецизност), реализирано со т-тест за независни примероци, е дадено во наредните Табели 2.2.1б (дескриптивни податоци) и 2.2.1в (т-тест). Податоците од Табела 2.2.1в покажуваат дека т-тестот не е статистички значаен кај ниту еден од двата испитани моторни тестови т.е. ниту кај координацијата ниту пак кај прецизноста. Тоа значи дека *нема индикации дека телесната висина на испитаните деца би можела да има некоја врска со нивната моторна координација и прецизност.*

Табела 2.2.1б

Т-тест за независни примероци (дескриптивни податоци): Телесната висина и моторниот статус на детето

		<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Std. Error Mean</i>
<i>Тест на координација</i>	<i>Висина под просек</i>	54	8.80	.998	.136
	<i>Висина над просек</i>	51	8.92	1.093	.153
<i>Тест на прецизност</i>	<i>Висина под просек</i>	54	16.31	8.404	1.144
	<i>Висина над просек</i>	51	15.98	6.586	.922

Табела 2.2.1в

Т-тест за независни примероци: Телесната висина и моторниот статус на детето

		<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>		<i>t-test for Equality of Means</i>						
		<i>F</i>	<i>Sig.</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Mean Diff.</i>	<i>Std. Error Diff.</i>	<i>95% Conf. Interval of the Difference</i>	
									<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
<i>Тест на координација</i>	<i>Equal var. assumed</i>	.616	.434	-.614	103	.541	-.125	.204	-.530	.279
<i>Тест на прецизност</i>	<i>Equal var. assumed</i>	5.426	.022	.228	99.667	.820	.334	1.469	-2.581	3.249

Следи статистичко вкрстување на телесната тежина како независна антропометриска варијабла, со податоците за моторниот статус на детето како зависна варијабла. И за ова вкрстување, освен хи-квадрат, ќе биде користена и статистичката техника на т-тест за независни примероци. Резултатите од хи-квадрат тестовите се презентирани во наредната Табела 2.2.2а, а од т-тестот за независни примероци во Табелите 2.2.2б и 2.2.2в.

Како што може да се види во Табела 2.2.2а, двата пресметани хи-квадрат теста покажуваат дека *не постои статистички значајна релација меѓу телесната тежина на испитаните деца од една, и варијаблите баланс на лева и баланс на десна нога, во склоп на моторниот статус на детето, од друга страна.*

Табела 2.2.2а

Хи-квадрат тест: Телесната тежина и моторниот статус на детето

	ТЕЖИНА (ПОД ПРОСЕК – НАД ПРОСЕК)	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
БАЛАНС ЛЕВА НОГА (<i><5 sec., 6-10 sec., >10 sec.</i>)	<i>Pearson Chi-Square</i>	1.288	2	.525
	<i>Likelihood Ratio</i>	1.297	2	.523
	<i>N of Valid Cases</i>	105		
БАЛАНС ДЕСНА НОГА (<i><5 sec., 6-10 sec., >10 sec.</i>)	<i>Pearson Chi-Square</i>	2.095	2	.351
	<i>Likelihood Ratio</i>	2.112	2	.348
	<i>N of Valid Cases</i>	105		

Вкрстувањето на податоците за телесната тежина со двете интервални варијабли (координација и прецизност), реализирано со т-тест за независни примероци, е дадено во наредните Табели 2.2.2б (дескриптивни податоци) и 2.2.2в (т-тест). Податоците од Табела 2.2.2в покажуваат дека статистички значаен т-тест е евидентиран при вкрстувањето на податоците за телесната тежина со варијаблата координација ($t=-2,820$, $df=103$, $p<0,01$). Увидот во дескриптивните податоци (Табела 2.2.2б) покажува дека *децата со тежина над просекот се тие што во просек постигнуваат повисок степен на координација (мерена преку задача на уфрлање на топка во хулахоп обрач).*

Табела 2.2.2б

Т-тест за независни примероци (дескриптивни податоци): Телесната тежина и моторниот статус на детето

		Group Statistics			
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
<i>Тест на координација</i>	<i>Тежина под просек</i>	52	8.58	.977	.136
	<i>Тежина над просек</i>	53	9.13	1.038	.143
<i>Тест на прецизност</i>	<i>Тежина под просек</i>	52	16.58	6.909	.958
	<i>Тежина над просек</i>	53	15.74	8.160	1.121

Табела 2.2.2в

T-тест за независни примероци: Телесната тежина и моторниот статус на детето

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Conf. Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Тест на координација	Equal var. assumed	.197	.658	-2.820	103	.006**	-.555	.197	-.946	-.165
Тест на прецизност	Equal var. assumed	.782	.379	.569	103	.570	.841	1.477	-2.088	3.770

Следи статистичкото вкрстување на присуството или не присуство на наследни заболувања на 'рбетот и стапалата како независна хередиитарна варијабла, со податоците за моторниот статус на детето како зависна варијабла. И за ова вкрстување, освен хи-квадрат, ќе биде користена и статистичката техника на т-тест за независни примероци. Резултатите од хи-квадрат тестовите се презентирани во наредната Табела 2.2.3а, а од т-тестот за независни примероци во Табелите 2.2.3б и 2.2.3в.

Како што може да се види во Табела 2.2.3а, двата пресметани хи-квадрат теста покажуваат дека *не постои статистички значајна релација меѓу присуството или не на наследни заболувања на 'рбетот и стапалата, од една, и варијаблите баланс на лева и баланс на десна нога, во склоп на моторниот статус на детето, од друга страна.*

Табела 2.2.3а

Хи-квадрат тест: Наследни заболувања на 'рбетот и стапалата и моторниот статус на детето

	НАСЛЕДНИ БОЛЕСТИ 'РБЕТ, СТАПАЛО (ИМА – НЕМА)			Asymptotic Significance (2-sided)
	Value	df		
БАЛАНС ЛЕВА НОГА (<5 sec., 6-10 sec., >10 sec.)	Pearson Chi-Square	.263	2	.877
	Likelihood Ratio	.275	2	.871
	N of Valid Cases	97		
БАЛАНС ДЕСНА НОГА (<5 sec., 6-10 sec., >10 sec.)	Pearson Chi-Square	1.937	2	.380
	Likelihood Ratio	1.814	2	.404
	N of Valid Cases	97		

Вкрстувањето на податоците за наследните заболувања на 'рбетот и стапалата со двете интервални варијабли (координација и прецизност) е реализирано со пресметка во т-тестот за независни примероци, и претставено во наредните Табели 2.2.3б (дескриптивни податоци) и 2.2.3в (т-тест). Податоците од Табела 2.2.3в покажуваат дека не е евидентиран статистички значаен т-тест, што значи дека *не постои статистички значајна релација на евентуалните наследни заболувања на 'рбетот и стапалата, од една, со варијаблите на координација и прецизност, во склоп на моторниот статус кај детето, од друга страна.*

Табела 2.2.3б

Т-тест за независни примероци (дескриптивни податоци): Наследни заболувања на 'рбетот и стапалата и моторниот статус на детето

		<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Std. Error Mean</i>
<i>Тест на координација</i>	<i>Има наследно заболување на 'рбет/стапало</i>	16	8.81	.981	.245
	<i>Нема наследно заболување на 'рбет/стапало</i>	81	8.84	1.042	.116
<i>Тест на прецизност</i>	<i>Има наследно заболување на 'рбет/стапало</i>	16	14.38	9.099	2.275
	<i>Нема наследно заболување на 'рбет/стапало</i>	81	15.98	6.905	.767

Табела 2.2.3в

Т-тест за независни примероци: Наследни заболувања на 'рбетот и стапалата и моторниот статус на детето

		<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>		<i>t-test for Equality of Means</i>						
		<i>F</i>	<i>Sig.</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Mean Difference</i>	<i>Std. Error Diff.</i>	<i>95% Conf. Interval of the Difference</i>	
									<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
<i>Тест на координација</i>	<i>Equal var. assumed</i>	.784	.378	-.096	95	.924	-.027	.283	-.588	.534
<i>Тест на прецизност</i>	<i>Equal var. assumed</i>	5.571	.020	-.667	18.562	.513	-1.600	2.401	-6.633	3.432

Финалната пресметка во овој сегмент од анализите е вкрстувањето на податокот за присуството или не на рамни стапала како независна хередиетарна варијабла, со податоците за моторниот статус на детето како зависна варијабла. Освен хи-квадрат, и овде ќе биде користен т-тест за независни примероци. Резултатите од хи-квадрат тестовите се презентирани во наредната Табела 2.2.4а, а од т-тестот за независни примероци во Табелите 2.2.4б и 2.2.4в.

Како што може да се види во Табела 2.2.4а, двата пресметани хи-квадрат теста покажуваат дека *не постои статистички значајна релација меѓу присуството или не на рамни стапала, од една, и варијаблите баланс на лева и баланс на десна нога, во склоп на моторниот статус на детето, од друга страна.*

Табела 2.2.4а

Хи-квадрат тест: Статусот на рамни стапала и моторниот статус на детето

	РАМНИ СТАПАЛА (ИМА – НЕМА)	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
БАЛАНС ЛЕВА НОГА (<i><5 sec., 6-10 sec., >10 sec.</i>)	Pearson Chi-Square	1.677	2	.432
	Likelihood Ratio	1.749	2	.417
	N of Valid Cases	105		
БАЛАНС ДЕСНА НОГА (<i><5 sec., 6-10 sec., >10 sec.</i>)	Pearson Chi-Square	.268	2	.874
	Likelihood Ratio	.277	2	.870
	N of Valid Cases	105		

Вкрстувањето на податоците за рамните стапала како независна херeditарна варијабла со двете интервални зависни варијабли (координација и прецизност), реализирано со т-тест за независни примероци, е дадено во наредните Табели 2.2.4б (дескриптивни податоци) и 2.2.4в (т-тест). Податоците од Табела 2.2.4в покажуваат дека не е евидентиран статистички значаен т-тест, што значи дека *не постои статистички значајна релација меѓу херeditарната варијабла на рамни стапала, од една, со координацијата и прецизноста, во склоп на моторниот статус кај детето, од друга страна.*

Табела 2.2.4б

Т-тест за независни примероци (дескриптивни податоци): Статусот на рамни стапала и моторниот статус на детето

Group Statistics					
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Тест на координација	Има рамни стапала	36	8.83	1.108	.185
	Нема рамни стапала	69	8.87	1.013	.122
Тест на прецизност	Има рамни стапала	36	16.28	8.837	1.473
	Нема рамни стапала	69	16.09	6.840	.823

Табела 2.2.4в

T-тест за независни примероци: Статусот на рамни стапала и моторниот статус на детето

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Differen ce	Std. Error Diff.	95% Conf. Interval of the Difference Lower Upper	
Тест на координаци ја	Equal var. assumed	1.466	.229	-.168	103	.867	-.036	.215	-.463	.391
Тест на прецизност	Equal var. assumed	4.351	.039	.113	57.413	.910	.191	1.687	-3.188	3.569

Презентираните пресметки со хи-квадрат и со т-тест даваат само минимална основа за прифаќање на помошната хипотеза 2.2. Тоа значи, со други зборови, дека моторниот статус би можел само минорно да биде поврзан со антропометриските и херeditарните варијабли.

Презентираните резултати од статистичките анализи од вториот блок, како целина, даваат релативно солидна аргументација за прифаќање на истражувачката Хипотеза 2, којашто постулира поврзаност на антропометриските и херeditарните особинина децата со нивниот телесен статус. Според резултатите, Хипотезата 2 се прифаќа: разликите во поединечни антропометриски и херeditарни белези и особини кај децатаби можеле да бидат поврзани со разлики во нивниот телесен (особено скелетен) статус.

3.0. ТЕЛЕСНИОТ СТАТУС НА ДЕЦАТА КАКО ФУНКЦИЈА НА НЕКОИ НАДВОРЕШНИ ДЕТЕРМИНАНТИ

Овој блок анализи ќе се занимава со проблематиката покриена со истражувачката Хипотеза 3: *Разликите во некои надворешни детерминанти на телесниот статус кај испитаните деца се поврзани со разлики во нивниот телесен статус.* Блокот, според востановената шема, повторно ќе биде поделен на два сегменти: првиот ќе се занимава со *скелетниот статус* на децата како зависна варијабла (помошна хипотеза 3.1), а вториот со *моторниот статус* (помошна хипотеза 3.2).

3.1. СКЕЛЕТНИОТ СТАТУС НА ДЕЦАТА КАКО ФУНКЦИЈА НА НЕКОИ НАДВОРЕШНИ ДЕТЕРМИНАНТИ

Првиот сегмент од статистичките анализи ќе се занимава со релациите покриени со помошната хипотеза 3.1, која гласи: *Разликите во некои надворешни детерминанти на телесниот статус кај испитаните деца се поврзани со разлики во нивниот скелетен статус.* Како независни варијабли битни за овој сегмент се земени: (1) фреквенцијата на спортско-рекреативни активности седмично, (2) тежината на училишната торба, (3) статусот на правилност (правилен или неправилен) на ставот при седењето, и (4) и статусот (има ли или нема) на квалитетна исхрана.

Анализите ќе ги започнеме со статистичко вкрстување на податоците за фреквенцијата на спортски активности кај децата, како независна варијабла, со податоците за нивниот скелетен статус, како зависна варијабла. *Со оглед на номиналната природа на податоците, за ова вкрстување повторно ќе биде користена статистичката постапка на хи-квадрат.* Резултатите се презентирани во наредната Табела 3.1.1, а серијата хи-квадрат тестови покажува дека *не постои ниту една статистички значајна релација меѓу наведените варијабли.* Со други зборови, *нема докази за поврзаност на фреквенцијата на спортско-рекреативни активности кај децата со нивниот скелетен статус.*

Табела 3.1.1

Хи-квадрат тест: Фреквенција на спортско-рекреативни активности и скелетниот статус на детето

	СПОРТ СЕДМИЧНО (<i><1, 1-2, >3 ПАТИ</i>)			Asymptotic Significance (2- sided)
	Value	df		
БОЛКИ ВО ГРБ (има-нема)	Pearson Chi-Square	2.327	2	.312
	Likelihood Ratio	2.360	2	.307
	N of Valid Cases	101		
БОЛКИ ВО СТАПАЛА (има-нема)	Pearson Chi-Square	1.009	2	.604
	Likelihood Ratio	1.004	2	.605
	N of Valid Cases	104		
СКОЛИОЗА (има-нема)	Pearson Chi-Square	1.880	2	.391
	Likelihood Ratio	1.933	2	.380
	N of Valid Cases	105		
СТАТУС НА ЗГЛОБОВИ ВО СТАПАЛА (<i>valgus/varus-нема</i>)	Pearson Chi-Square	1.760	2	.415
	Likelihood Ratio	1.605	2	.448
	N of Valid Cases	105		
СТАТУС НА КОЛЕНА (X/O-нема)	Pearson Chi-Square	5.134	2	.077
	Likelihood Ratio	5.176	2	.075
	N of Valid Cases	105		

Следи статистичко вкрстување на податоците за тежината на училишната торба, како независна варијабла, со податоците за скелетниот статус на детето како зависна варијабла. Резултатите од хи-квадрат тестовите се презентирани во наредната Табела 3.1.2, и покажуваат дека *не постои ниту една статистички значајна релација меѓу наведените варијабли*. Со други зборови, тежината на училишната торба не е поврзана со скелетниот статус кај детето.

Табела 3.1.2

Хи-квадрат тест: Тежина на училишната торба и скелетниот статус на детето

	ТЕЖИНА НА ШКОЛСКА ТОРБА (<i><3, 3-5, >5 KG</i>)			Asymptotic Significance (2- sided)
	Value	df		
БОЛКИ ВО ГРБ (има-нема)	Pearson Chi-Square	2.912	2	.233
	Likelihood Ratio	2.548	2	.280
	N of Valid Cases	101		
БОЛКИ ВО СТАПАЛА (има-нема)	Pearson Chi-Square	3.572	2	.168
	Likelihood Ratio	3.833	2	.147
	N of Valid Cases	104		
СКОЛИОЗА (има-нема)	Pearson Chi-Square	.413	2	.814
	Likelihood Ratio	.413	2	.813
	N of Valid Cases	105		
СТАТУС НА ЗГЛОБОВИ ВО СТАПАЛАТА (<i>valgus/varus-нема</i>)	Pearson Chi-Square	.658	2	.720
	Likelihood Ratio	.646	2	.724
	N of Valid Cases	105		
СТАТУС НА КОЛЕНА (X/O-нема)	Pearson Chi-Square	1.017	2	.601
	Likelihood Ratio	1.010	2	.603
	N of Valid Cases	105		

На ред е статистичко вкрстување на правилноста на ставот при седењето (правилен или неправилен) како независна варијабла, со податоците за скелетниот статус на детето како зависна варијабла. Серијата хи-квадрат тестови презентирани во наредната Табела 3.1.3 и овде покажува дека *не постои ниту една статистички значајна релација меѓу наведените варијабли*. Кажано со други зборови, правилноста на ставот при седењето не е поврзана со скелетниот статус кај децата од овој примерок.

Табела 3.1.3

Хи-квадрат тест: Правилноста на ставот при седењето и скелетниот статус на детето

	СТАВ ПРИ СЕДЕЊЕ (ПРАВИЛЕН – НЕПРАВИЛЕН)		df	Asymptotic Significance (2- sided)
	Value			
БОЛКИ ВО ГРБ (има-нема)	Pearson Chi-Square	.885	1	.347
	Likelihood Ratio	.940	1	.332
	N of Valid Cases	93		
БОЛКИ ВО СТАПАЛА (има-нема)	Pearson Chi-Square	.430	1	.512
	Likelihood Ratio	.456	1	.499
	N of Valid Cases	94		
СКОЛИОЗА (има-нема)	Pearson Chi-Square	1.434	1	.231
	Likelihood Ratio	1.417	1	.234
	N of Valid Cases	95		
СТАТУС НА ЗГЛОБОВИ ВО СТАПАЛАТА (valgus/varus-нема)	Pearson Chi-Square	.046	1	.831
	Likelihood Ratio	.045	1	.831
	N of Valid Cases	95		
СТАТУС НА КОЛЕНА (X/O-нема)	Pearson Chi-Square	1.642	1	.200
	Likelihood Ratio	1.658	1	.198
	N of Valid Cases	95		

Финалната пресметка во овој сегмент од анализите е вкрстувањето на проценката на родителите за квалитетот на исхраната на детето, како независна варијабла, со податоците за скелетниот статус на детето, како зависна варијабла. Серијата хи-квадрат тестови презентирани во наредната Табела 3.1.4 повторно покажува дека *не постои ниту една статистички значајна релација меѓу наведените варијабли*. Со други зборови, квалитетот на исхраната на децата од овој примерок не е поврзан со нивниот скелетен статус.

Табела 3.1.4

Chi-квaдрaт тeст: Квaлитeтoт нa исхрaнaтa нa дeтeтo и нeгoвoиoт скeлeтeн стaтyс

	КВАЛИТЕ НА ИСХРАНАТА НА ДЕТОТО (ПОД ОПТИМУМ – ОПТИМАЛНА)	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
БОЛИ ВО ГРБ (има-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	1.234	1	.267
	<i>Likelihood Ratio</i>	1.260	1	.262
	<i>N of Valid Cases</i>	101		
БОЛКИ ВО СТАПАЛА (има-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	2.099	1	.147
	<i>Likelihood Ratio</i>	2.242	1	.134
	<i>N of Valid Cases</i>	104		
СКОЛИОЗА (има-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	.023	1	.880
	<i>Likelihood Ratio</i>	.023	1	.880
	<i>N of Valid Cases</i>	105		
СТАТУС НА ЗГЛОБОВИ ВО СТАПАЛАТА (<i>valgus/varus</i>-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	.039	1	.844
	<i>Likelihood Ratio</i>	.039	1	.844
	<i>N of Valid Cases</i>	105		
СТАТУС НА КОЛЕНА (X/O-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	.320	1	.572
	<i>Likelihood Ratio</i>	.320	1	.572
	<i>N of Valid Cases</i>	105		

Презентираните четири пресметки со серијата хи-квaдрaт тeстoви резултираат со јасен резултат, доволен за целосно отфрлање на помошната хипотеза 3.1: *Нема никаков доказ дека разликите во некои надворешни детерминанти на телесниот статус кај испитаните деца би можеле да бидат поврзани со разлики во нивниот скелетен статус.*

3.2. МОТОРНИОТ СТАТУС НА ДЕЦАТА КАКО ФУНКЦИЈА НА НЕКОИ НАДВОРЕШНИ ДЕТЕРМИНАНТИ

Вториот сегмент од овој (трет по ред) блок статистички анализи ќе се занимава со релациите покриени со помошната хипотеза 3.2. Таа гласи: *Разликите во некои надворешни детерминанти на телесниот статус кај испитаните деца се поврзани со разлики во нивниот моторен статус.* Заради потсетување, како независни варијабли и во овој сегмент остануваат: (1) фреквенцијата на спортско-рекреативни активности седмично, (2) тежината на училишната торба, (3) статусот на правилност (правилен или неправилен) на ставот при седењето, и (4) статусот (има ли или нема) на квалитетна исхрана.

Анализите ќе ги започнеме со статистичко вкрстување на фреквенцијата на спортско-рекреативни активности, како независна варијабла, со индикаторите за моторниот статус на децата, како зависна варијабла. Како и во претходните блокови од анализите, *номиналната природа на податоците и овде е присутна само кај параметрите баланс на лева и на десна нога, додека параметрите координација и прецизност се дадени на интервална скала на мерење.* Поради тоа, освен хи-квадрат, за ова вкрстување ќе биде користена и статистичката техника на АНОВА (едноставна еднонасочна анализа на варијанса).

Резултатите од хи-квадрат тестовите се презентирани во наредната Табела 3.2.1а. Како што може да се види од пресметките, постои статистички значајна релација меѓу зачестеноста на спортско-рекреативните активности на децата со моторниот баланс како на левата ($\chi^2=11,259$, $df=4$, $p<0,05$), така и на десната ($\chi^2=10,409$, $df=4$, $p<0,05$) нога. Квалитативниот увид во пресметаните хи-квадрат тестови (Табели 3.2.1аа и 3.2.1аб) покажува дека – сосема логично и очекувано – *дека децата кои најчестичко (три и повеќе пати седмично) спортуваат покажуваат значајно поуспешен баланс, како кај левата, така и кај десната нога.*

Табела 3.2.1а

Хи-квадрат тест: Фреквенција на спортско-рекреативни активности и моторниот статус на детето

	СПОРТ СЕДМИЧНО (<1, 1-2, >3 ПАТИ)			Asymptotic Significance (2- sided)
	Value	df		
БАЛАНС ЛЕВА НОГА (<5 сек., 6-10 сек., >10 сек.)	Pearson Chi-Square	11.259	4	.024*
	Likelihood Ratio	11.235	4	.024
	N of Valid Cases	105		
БАЛАНС ДЕСНА НОГА (<5 сек., 6-10сек., >10 сек.)	Pearson Chi-Square	10.409	4	.034*
	Likelihood Ratio	9.295	4	.054
	N of Valid Cases	105		

Табела 3.2.1аа

Хи-квадрат тест: Фреквенција на спортско-рекреативни активности и баланс на лева нога

Crosstab

БАЛАНС ЛЕВА НОГА (<5 sec., 6-10 sec., >10 sec.)		< еднаш	1-2 pati	> 3 pati	Total
до 5 сек.	Count	9	3	2	14
	Expected Count	6.7	1.7	5.6	14.0
6-10 сек.	Count	8	5	5	18
	Expected Count	8.6	2.2	7.2	18.0
над 10 сек.	Count	33	5	35	73
	Expected Count	34.8	9.0	29.2	73.0
Total	Count	50	13	42	105
	Expected Count	50.0	13.0	42.0	105.0

Табела 3.2.1аб

Хи-квадрат тест: Фреквенција на спортско-рекреативни активности и баланс на десна нога

Crosstab

БАЛАНС ДЕСНА НОГА (<5 сек., 6-10 сек., >10 сек.)		< еднаш	1-2 pati	>3pati	Total
до 5 сек.	Count	8	1	2	11
	Expected Count	5.2	1.4	4.4	11.0
6-10 sec	Count	8	6	6	20
	Expected Count	9.5	2.5	8.0	20.0
над 10 sec	Count	34	6	34	74
	Expected Count	35.2	9.2	29.6	74.0
Total	Count	50	13	42	105
	Expected Count	50.0	13.0	42.0	105.0

Вкрстувањето со двете интервални варијабли (координација и прецизност), реализирано со статистичкиот АНОВА тест, е претставено во наредните Табели 3.2.1б (дескриптивни податоци) и 3.2.1в (АНОВА тест). Податоците од Табела 3.2.1в покажуваат дека пресметката со АНОВА е статистички значајна кај тестот на моторна координација ($F=3,523$, $df=2$, $p<0,05$).

Увидот во дескриптивните податоци (Табела 3.2.1б) покажува дека, според очекувањата, најдобри просечни резултати на тестот на координација (уфрлање на топка во хулахоп-обрач) покажуваат децата кои се занимаваат со спорт/рекреација три или повеќе пати седмично.

Табела 3.2.1б
АНОВА тест (дескриптивни податоци): Фреквенција на спортско-рекреативни активности и моторен статус

		Descriptives							
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
Тест на координација	< еднаш	50	8.70	1.015	.144	8.41	8.99	7	10
	1-2 пати	13	8.46	1.198	.332	7.74	9.19	7	10
	>3 пати	42	9.17	.961	.148	8.87	9.47	7	10
	Total	105	8.86	1.042	.102	8.66	9.06	7	10
Тест на прецизност	< еднаш	50	14.56	7.268	1.028	12.49	16.63	2	30
	1-2 пати	13	19.15	8.999	2.496	13.72	24.59	7	34
	>3 пати	42	17.12	7.110	1.097	14.90	19.33	2	33
	Total	105	16.15	7.542	.736	14.69	17.61	2	34

Табела 3.2.1в
АНОВА тест: Фреквенција на спортско-рекреативни активности и моторен статус

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Тест на координација	Between Groups	7.293	2	3.647	3.523	.033*
	Within Groups	105.564	102	1.035		
	Total	112.857	104			
Тест на прецизност	Between Groups	283.145	2	141.572	2.564	.082
	Within Groups	5632.417	102	55.220		
	Total	5915.562	104			

Следи статистичко вкрстување на податоците за тежината на училишната торба како независна варијабла, со индикаторите на моторниот статус на детето како зависна варијабла. И за ова вкрстување, освен хи-квадрат, повторно ќе биде користена статистичката техника на АНОВА. Резултатите од хи-квадрат тестовите се презентирани во наредната Табела 3.2.2а, а од тестот АНОВА во Табелите 3.2.2б и 3.2.2в.

Како што може да се види во Табела 3.2.2а, двата пресметани хи-квадрат теста покажуваат дека не постои статистички значајна релација меѓу тежината на училишната торба, од една, и варијаблите баланс на лева и баланс на десна нога, во склоп на моторниот статус на детето, од друга страна.

Табела 3.2.2а

Хи-квадрат тест: Тежина на училишната торба и моторниот статус на детето

	ТЕЖИНА НА ШКОЛСКАА ТОРБА (<3, 3-5, >5 KG)		df	Asymptotic Significance (2-sided)
	Value			
БАЛАНС ЛЕВА НОГА (<5 sec., 6-10 sec., >10 sec.)	Pearson Chi-Square	6.159	4	.188
	Likelihood Ratio	7.295	4	.121
	N of Valid Cases	105		
БАЛАНС ДЕСНА НОГА (<5 sec., 6-10 sec., >10 sec.)	Pearson Chi-Square	8.741	4	.068
	Likelihood Ratio	9.827	4	.043
	N of Valid Cases	105		

Вкрстувањето на податоците за тежината на училишната торба со двете интервални варијабли (координација и прецизност), реализирано со АНОВА тест, е дадено во наредните Табели 3.2.2б (дескриптивни податоци) и 3.2.2в (АНОВА тест). Податоците од Табела 3.2.2в покажуваат дека не се евидентирани статистички значајни разлики меѓу групите испитани деца со различна тежина на торбата, што значи дека не постои статистички значајна релација меѓу тежината на училишната торба, од една, и варијаблите на моторниот статус координација и прецизност, од друга страна.

Табела 3.2.2б

АНОВА тест (дескриптивни податоци): Тежина на училишната торба и моторен статус

		Descriptives							
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					r	Lower Bound	Upper Bound		
<i>Тест на координација</i>	<3kg	19	9.00	1.054	.242	8.49	9.51	7	10
	3-5kg	51	8.84	1.007	.141	8.56	9.13	7	10
	>5kg	35	8.80	1.106	.187	8.42	9.18	7	10
	Total	105	8.86	1.042	.102	8.66	9.06	7	10
<i>Тест на прецизност</i>	<3kg	19	17.11	7.824	1.795	13.33	20.88	4	34
	3-5kg	51	16.63	7.581	1.062	14.50	18.76	2	33
	>5kg	35	14.94	7.396	1.250	12.40	17.48	2	33
	Total	105	16.15	7.542	.736	14.69	17.61	2	34

Табела 3.2.2в
ANOVA тест: Тежина на училишната торба и моторен статус

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Тест на координација	Between Groups	.512	2	.256	.232	.793
	Within Groups	112.345	102	1.101		
	Total	112.857	104			
Тест на прецизност	Between Groups	79.965	2	39.983	.699	.500
	Within Groups	5835.597	102	57.212		
	Total	5915.562	104			

Постапката продолжува со статистичко вкрстување на ставот при седењето на децата (правилен или неправилен) како независна варијабла, со индикаторите за моторниот статус на детето како зависна варијабла. При ова вкрстување, освен хи-квадрат тест, повторно ќе биде користена статистичката техника на т-тест за независни примероци. Резултатите од хи-квадрат тестовите се презентирани во наредната Табела 3.2.3а, а од т-тестот за независни примероци во Табелите 3.2.3б и 3.2.3в.

Како што може да се види во Табела 3.2.3а, двата пресметани хи-квадрат теста покажуваат дека *не постои статистички значајна релација меѓу правилноста на ставот при седењето на детето, од една, и варијаблите баланс на лева и баланс на десна нога, во склоп на моторниот статус, од друга страна.*

Табела 3.2.3а
Хи-квадрат тест: Правилност на ставот при седење и моторниот статус на детето

	СТАВ ПРИ СЕДЕЊЕ			Asymptotic Significance (2-sided)
	(ПРАВИЛЕН – НЕПРАВИЛЕН)	Value	df	
БАЛАНС ЛЕВА НОГА (<5 sec., 6-10 sec., >10 sec.)	Pearson Chi-Square	3.170	2	.205
	Likelihood Ratio	3.203	2	.202
	N of Valid Cases	95		
БАЛАНС ДЕСНА НОГА (<5 sec., 6-10 sec., >10 sec.)	Pearson Chi-Square	.430	2	.806
	Likelihood Ratio	.443	2	.801
	N of Valid Cases	95		

Вкрстувањето на податоците за правилноста на ставот при седењето со двете интервални варијабли (координација и прецизност), реализирано преку т-тест за независни примероци, е дадено во наредните Табели 3.2.3б (дескриптивни податоци) и 3.2.3в (т-тест). Податоците од Табела 3.2.3в покажуваат дека не е евидентиран статистички значаен т-тест.

Што значи дека не постои статистички значајна релација меѓу правилноста на ставот при седењето на детето од една, и варијаблите на координација и прецизност, во склоп на неговиот моторен статус, од друга страна.

Табела 3.2.3б

T-тест за независни примероци (дескриптивни податоци): Правилност на ставот при седењеи моторниот статус на детето

		<i>N</i>	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Тест на координација	Седи правилно	30	8.80	1.031	.188
	Седи неправилно	65	8.92	1.035	.128
Тест на прецизност	Седи правилно	30	15.47	6.174	1.127
	Седи неправилно	65	16.74	7.922	.983

Табела 3.2.3в

T-тест за независни примероци: Правилност на ставот при седењеи моторниот статус на детето

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		<i>F</i>	<i>Sig.</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i> (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Conf. Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Тест на координација	Equal var. assumed	.168	.683	-.539	93	.591	-.123	.228	-.576	.330
Тест на прецизност	Equal var. assumed	3.117	.081	-.776	93	.439	-1.272	1.638	-4.525	1.981

Финалната пресметка во овој сегмент од анализите е вкрстувањето на податокот за квалитетот на исхраната на детето како независна варијабла, со податоците за моторниот статус на детето како зависна варијабла. Освен хи-квадрат, и овде ќе биде користен *t*-тест за независни примероци. Резултатите од хи-квадрат тестовите се презентирани во наредната Табела 3.2.4а, а од *t*-тестот за независни примероци во Табелите 3.2.4б и 3.2.4в.

Како што може да се види во Табела 3.2.4а, двата пресметани хи-квадрат теста покажуваат дека не постои статистички значајна релација меѓу податокот за квалитетот на исхраната на детето, од една, и варијаблите баланс на лева и баланс на десна нога, во склоп на моторниот статус на детето, од друга страна.

Табела 3.2.4а

Chi-квaдрат тест: Квалитетот на исхраната и моторниот статус на детето

	КВАЛИТЕТ НА ИХСРАНА НА ДЕТОТО (ПОД ОПТИМУМ – ОПТИМАЛНА)			Asymptotic Significance (2-sided)
	Value	df		
БАЛАНС ЛЕВА НОГА (<i><5 sec., 6-10 sec., >10 sec.</i>)	Pearson Chi-Square	1.109	2	.574
	Likelihood Ratio	1.085	2	.581
	N of Valid Cases	105		
БАЛАНС ДЕСНА НОГА (<i><5 sec., 6-10 sec., >10 sec.</i>)	Pearson Chi-Square	.527	2	.768
	Likelihood Ratio	.518	2	.772
	N of Valid Cases	105		

Вкрстувањето на квалитетот на исхраната со двете интервални варијабли (координација и прецизност), реализирано со т-тест за независни примероци, е дадено во наредните Табели 3.2.4б (дескриптивни податоци) и 3.2.4в (т-тест). Податоците од Табела 3.2.4в покажуваат дека не е евидентиран статистички значаен т-тест, што значи дека *не постои статистички значајна релација меѓу исхраната на детето, од една, и варијаблите на координација и прецизност, во склоп на неговиот моторен статус, од друга страна.*

Табела 3.2.4б

Т-тест за независни примероци (дескриптивни податоци): Квалитетот на исхраната и моторниот статус на детето

Group Statistics

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Тест на координација	Може и подобро (храна)	48	8.73	1.086	.157
	Оптимально е (храна)	57	8.96	.999	.132
Тест на прецизност	Може и подобро (храна)	48	16.15	7.920	1.143
	Оптимально е (храна)	57	16.16	7.280	.964

Табела 3.2.4в

Т-тест за независни примероци: Квалитетот на исхраната и моторниот статус на детето

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Conf. Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Тест на координација	Equal var. assumed	2.543	.114	-1.157	103	.250	-.236	.204	-.640	.168
Тест на прецизност	Equal var. assumed	.469	.495	-.008	103	.994	-.012	1.485	-2.956	2.932

Презентираните пресметки во овој блок даваат слаба аргументација за прифаќање на помошната хипотеза 3.2. Со други зборови, има само одредени, строго селективни показатели за постоење на релација нанекои надворешни детерминанти (спортување и рекреација)на телесниот статус со актуелниот моторен статус на децата.

Презентираните резултати од статистичките анализи од третиот блок, во целина, даваат многу слаба аргументација за прифаќање на истражувачката Хипотеза 3, која што постулира поврзаност на надворешните детерминанти со телесниот статус на децата. Според тоа, Хипотезата 3 ќе биде отфрлена: нема доволно докази дека разликите меѓу испитаните деца во поглед на надворешните детерминанти на телесниот статус би можеле да бидат поврзани со актуелниот телесен статус на децата од овој примерок.

4.0. ТЕЛЕСНИОТ СТАТУС НА ДЕЦАТА КАКО ФУНКЦИЈА НА ПАСИВНИТЕ НАВИКИ ВО ВИД НА ИТ ЗАБАВА

Финалниот блок статистички анализи ќе се занимава со проблематиката покриена со истражувачката Хипотеза 4: *Пасивните навики во вид на различни форми на ИТ забава кај испитаните деца се поврзани со разлики во нивниот телесен статус*. Блокот, според востановената шема, повторно ќе биде поделен на два сегменти: првиот ќе се занимава со *скелетниот статус* на децата како зависна варијабла (помошна хипотеза 4.1), а вториот со *моторниот статус* (помошна хипотеза 4.2).

4.1. СКЕЛЕТНИОТ СТАТУС НА ДЕЦАТА КАКО ФУНКЦИЈА НА ПАСИВНИТЕ НАВИКИ ВО ВИД НА ИТ ЗАБАВА

Првиот сегмент од овој блок статистички анализи ќе се занимава со релациите покриени со помошната хипотеза 4.1, која гласи: *Разликите во пасивните навики во врска со ИТ забавата кај испитаните деца се поврзани со разлики во нивниот скелетен статус*. Како независни варијабли битни за овој сегмент се земени: (1) просечното време поминато во ИТ забава дневно, (2) степенот на оптималност на времето поминатото во ИТ забава, (3) степенот на оптималност на времето поминатото во играње на игри т.е. „гејминг“, (4) степенот на оптималност на времето поминатото на социјалните мрежи, заклучно со (4) степенот на оптималност на времето поминатото на каналот ЈуТјуб.

Анализите ќе ги започнеме со статистичко вкрстување на податоците за просечното време поминато дневно во ИТ забава кај децата, како независна варијабла, со податоците за нивниот скелетен статус, како зависна варијабла. Резултатите од серијата пресметки со хи-квадрат тест се презентирани во наредната Табела 4.1.1. Како што може да се види од табеларниот приказ, релациите се статистички сигнификантни кај два од петте индикатори на скелетниот статус: *сколиоза* ($\chi^2=13,033$, $df=2$, $p<0,01$) и *статус на колената* ($\chi^2=6,337$, $df=2$, $p<0,05$). Не се утврдени статистички значајни релации со другите три индикатори на скелетниот статус: болки во стапалата, болки во грбот, и статусот на зглобовите во стапалата.

Квалитативниот увид во хи-квадрат тестот за релацијата со статусот на сколиоза е даден во Табела 4.1.1а, и покажува дека во овој примерок испитани деца, сколиози – сосема очекувано - статистички значајно почесто се евидентирани кај деца кои во забава со ИТ уреди минуваат повеќе време (групите деца со поминати просечни 1-2 и над 3 часа дневно). Увидот во наредната Табела 4.1.1б ја потврдува истата тенденција и кога во прашање е статусот на колената (постоење или не на X/O девијација) - статистички значајно почесто состојбата на X/O девијација е евидентирана кај истата категорија деца т.е. кај оние деца кои во забава со ИТ уреди минуваат пропорционално повеќе време (со поминати просечни 1-2 и над 3 часа дневно).

Табела 4.1.1

Хи-квадрат тест: Просечно време на ден во ИТ забава и скелетниот статус на детето

	ИТ ЗАБАВА ДНЕВНО (<1h, 1-2h, >3h)	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
БОЛКИ ВО ГРБ (има-нема)	Pearson Chi-Square	3.203	2	.202
	Likelihood Ratio	2.972	2	.226
	N of Valid Cases	101		
БОЛКИ ВО СТАПАЛА (има-нема)	Pearson Chi-Square	4.253	2	.119
	Likelihood Ratio	6.665	2	.036
	N of Valid Cases	104		
СКОЛИОЗА (има-нема)	Pearson Chi-Square	13.033	2	.001**
	Likelihood Ratio	13.527	2	.001
	N of Valid Cases	105		
СТАТУС НА ЗГЛОБОВИ ВО СТАПАЛА (valgus/varus-нема)	Pearson Chi-Square	.033	2	.984
	Likelihood Ratio	.033	2	.984
	N of Valid Cases	105		
СТАТУС НА КОЛЕНА (X/O-нема)	Pearson Chi-Square	6.337	2	.042*
	Likelihood Ratio	6.437	2	.040
	N of Valid Cases	105		

Табела 4.1.1а

Хи-квадрат тест: Просечно време на ден во ИТ забава и сколиоза

Crosstab

СКОЛИОЗА (има-нема)		<1h	2-3h	>3h	Total
нема	Count	28	5	5	38
	Expected Count	19.2	8.0	10.9	38.0
има	Count	25	17	25	67
	Expected Count	33.8	14.0	19.1	67.0
Total	Count	53	22	30	105
	Expected Count	53.0	22.0	30.0	105.0

Табела 4.1.16

Хи-квадрат тест: Просечно време на ден во ИТ забави статус на колена

Crosstab

СТАТУС НА КОЛЕНА (X/O-нема)		<1h	2-3h	>3h	Total
<i>нема</i>	<i>Count</i>	29	6	10	45
	<i>Expected Count</i>	22.7	9.4	12.9	45.0
<i>има</i>	<i>Count</i>	24	16	20	60
	<i>Expected Count</i>	30.3	12.6	17.1	60.0
<i>Total</i>	<i>Count</i>	53	22	30	105
	<i>Expected Count</i>	53.0	22.0	30.0	105.0

Следи статистичко вкрстување на податоците за родителската проценка на степенот на оптималност на количината на забава со ИТ уреди кај детето, како независна варијабла, со податоците за неговиот скелетен статус, како зависна варијабла. Резултатите од хи-квадрат тестовите се презентирани во наредната Табела 4.1.2, и покажуваат дека релациите се статистички сигнификантни кај еден од петте индикатори на скелетниот статус: *сколиоза* ($\chi^2=7,459$, $df=1$, $p<0,05$). Не се утврдени статистички значајни релации со другите четири индикатори на скелетниот статус: болки во грбот, болки во стапалата, статус на зглобовите во стапалата, и статус на колена. Квалитативниот увид во хи-квадрат тестот за релацијата со статусот на сколиоза (Табела 4.1.2а) покажува дека *во овој примерок испитани деца, некоја форма на сколиоза, како индикатор на скелетниот статус – според очекувањата – статистички значајно почесто се среќава кај децата кои, според родителската проценка, во ИТ забава минуваат подолго време од оптималното.*

Табела 4.1.2

Хи-квадрат тест: Оптималност на количината на ИТ забава и скелетниот статус на детето

	КОЛИЧИНА НА ИТ ЗАБАВА (ПОД, ВО РЕД, НАД)			Asymptotic Significance (2-sided)
	Value	df		
БОЛКИ ВО ГРБОТ (има-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	1.280	2	.527
	<i>Likelihood Ratio</i>	1.392	2	.499
	<i>N of Valid Cases</i>	101		
БОЛКИ ВО СТАПАЛА (има-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	.958	2	.620
	<i>Likelihood Ratio</i>	.921	2	.631
	<i>N of Valid Cases</i>	104		
СКОЛИОЗА (има-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	7.459	2	.024*
	<i>Likelihood Ratio</i>	7.347	2	.025
	<i>N of Valid Cases</i>	105		
СТАТУС НА ЗГЛОБОВИ ВО СТАПАЛАТА (valgus/varus-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	1.995	2	.369
	<i>Likelihood Ratio</i>	2.013	2	.365
	<i>N of Valid Cases</i>	105		
СТАТУС НА КОЛЕНА (X/O-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	1.415	2	.493
	<i>Likelihood Ratio</i>	1.421	2	.491
	<i>N of Valid Cases</i>	105		

Табела 4.1.2а

Хи-квадрат тест: Оптималност на количината на ИТ забаваи сколиоза

Crosstab

СКОЛИОЗА (има-нема)		<i>pod optimum</i>	<i>optimalno</i>	<i>nad optimum</i>	<i>Total</i>
<i>нема</i>	<i>Count</i>	4	19	15	38
	<i>Expected Count</i>	5.1	12.7	20.3	38.0
<i>има</i>	<i>Count</i>	10	16	41	67
	<i>Expected Count</i>	8.9	22.3	35.7	67.0
<i>Total</i>	<i>Count</i>	14	35	56	105
	<i>Expected Count</i>	14.0	35.0	56.0	105.0

На ред е статистичко вкрстување на проценката на оптималноста на времето поминато во играње на игри (гејминг), како независна варијабла, со податоците за скелетниот статус на детето, како зависна варијабла. Серијата хи-квадрат тестови презентирани во наредната Табела 4.1.3 покажува дека овде *не постои ниту една статистички значајна релација меѓу наведените варијабли*. Кажано со други зборови, *родителската проценка на оптималноста на количината време поминато во гејминг кај детето не е поврзана со неговиот скелетен статус.*

Табела 4.1.3

Хи-квадрат тест: Оптималност на количината на гејминги скелетниот статус на детето

	КОЛИЧИНА НА ГЕЈМИНГ <i>(не игра, многу ретко, просечно, често, многу често)</i>			<i>Asymptotic Significance (2-sided)</i>
	<i>Value</i>	<i>df</i>		
БОЛКИ ВО ГРБ <i>(има-нема)</i>	<i>Pearson Chi-Square</i>	1.543	4	.819
	<i>Likelihood Ratio</i>	1.651	4	.800
	<i>N of Valid Cases</i>	101		
БОЛКИ ВО СТАПАЛА <i>(има-нема)</i>	<i>Pearson Chi-Square</i>	4.493	4	.343
	<i>Likelihood Ratio</i>	4.933	4	.294
	<i>N of Valid Cases</i>	104		
СКОЛИОЗА <i>(има-нема)</i>	<i>Pearson Chi-Square</i>	8.659	4	.070
	<i>Likelihood Ratio</i>	8.636	4	.071
	<i>N of Valid Cases</i>	105		
СТАТУС НА ЗГЛОБОВИ ВО СТАПАЛА <i>(valgus/varus-нема)</i>	<i>Pearson Chi-Square</i>	1.900	4	.754
	<i>Likelihood Ratio</i>	1.978	4	.740
	<i>N of Valid Cases</i>	105		
СТАТУС НА КОЛЕНА <i>(X/O-нема)</i>	<i>Pearson Chi-Square</i>	6.928	4	.140
	<i>Likelihood Ratio</i>	6.978	4	.137
	<i>N of Valid Cases</i>	105		

Следи уште едно вкрстување, овој пат меѓу проценката на оптималноста на времето поминато на социјалните мрежи, како независна варијабла, со податоците за скелетниот статус на детето, како зависна варијабла.

Серијата хи-квадрат тестови презентирани во наредната Табела 4.1.4 покажува дека релациите се статистички сигнификантни кај еден од петте индикатори на скелетниот статус: сколиоза ($\chi^2=11,439$, $df=1$, $p<0,05$). Не се утврдени статистички значајни релации со другите четири индикатори на скелетниот статус: болки во грбот, болки во стапалата, статус на зглобовите во стапалата, и статус на колената. Квалитативниот увид во хи-квадрат тестот за релацијата со статусот на сколиоза (Табела 4.1.4а) покажува дека во овој примерок испитани деца, некоја форма на сколиоза, како индикатор на скелетниот статус – според очекувањата – статистички значајно почесто се среќава кај децата кои, според родителската проценка, на социјалните мрежи минуваат подолго време од оптималното.

Табела 4.1.4

Хи-квадрат тест: Оптималност на количината на време минато на социјалните мрежи и скелетниот статус на детето

	ПОМИНАТО ВРЕМЕ НА СОЦ. МРЕЖИ (нема профил, многу ретко, повремено, често, многу често)	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
БОЛКИ ВО ГРБ (има-нема)	Pearson Chi-Square	1.880	4	.758
	Likelihood Ratio	2.856	4	.582
	N of Valid Cases	101		
БОЛКИ ВО СТАПАЛА (има-нема)	Pearson Chi-Square	4.935	4	.294
	Likelihood Ratio	5.472	4	.242
	N of Valid Cases	104		
СКОЛИОЗА (има-нема)	Pearson Chi-Square	11.439	4	.022*
	Likelihood Ratio	11.434	4	.022
	N of Valid Cases	105		
СТАТУС НА ЗГЛОБОВИ ВО СТАПАЛА (valgus/varus-нема)	Pearson Chi-Square	6.201	4	.185
	Likelihood Ratio	6.434	4	.169
	N of Valid Cases	105		
СТАТУС НА КОЛЕНА (X/O-нема)	Pearson Chi-Square	3.526	4	.474
	Likelihood Ratio	3.634	4	.458
	N of Valid Cases	105		

Табела 4.1.4а

Хи-квадрат тест: Оптималност на количината на време минато на социјалните мрежи и сколиоза

Crosstab

СКОЛИОЗА (има-нема)		Нема профил	Многу ретко	Повремено	Често	Многу често	Total
нема	Count	19	6	7	5	1	38
	Expected Count	11.6	6.9	9.4	7.6	2.5	38.0
има	Count	13	13	19	16	6	67
	Expected Count	20.4	12.1	16.6	13.4	4.5	67.0
Total	Count	32	19	26	21	7	105
	Expected Count	32.0	19.0	26.0	21.0	7.0	105.0

Финалната пресметка во овој сегмент од анализите е вкрстувањето на проценката на оптималноста на времето поминато на каналот ЈуТјуб, како независна демографска варијабла, со податоците за скелетниот статус на детето, како зависна варијабла. Серијата хи-квадрат тестови е презентирани во наредната Табела 4.1.5. Од табеларниот приказ може да се види дека релациите се статистички сигнификантни кај два од петте индикатори на скелетниот статус: *сколиоза* ($\chi^2=15,302$, $df=4$, $p<0,01$) и *статус на колената* ($\chi^2=13,735$, $df=4$, $p<0,01$). Не се утврдени статистички значајни релации со другите три индикатори на скелетниот статус: болки во стапалата, болки во грбот, и статус на зглобовите во стапалата. Квалитативниот увид во хи-квадрат тестот за релацијата со статусот на сколиоза е даден во Табела 4.1.5а, и покажува дека во овој примерок испитани деца, сколиози – сосема очекувано - статистички значајно почесто се евидентирани кај деца кои во забава на каналот ЈуТјуб минуваат повеќе време („често“ или „многу често“). Увидот, пак, во наредната Табела 4.1.5б ја потврдува истата тенденција и кога во прашање е статусот на колената (постоење или не на X/O девијација) - статистички значајно почесто состојбата на X/O девијација е евидентирана кај истата категорија деца т.е. кај оние деца кои на ЈуТјуб минуваат пропорционално повеќе време („често“ или „многу често“).

Табела 4.1.5

Хи-квадрат тест: Оптималност на количината на време минато на каналот ЈуТјуб и скелетниот статус на детето

	ПОМИНАТО ВРЕМЕ НА ЈуТјуб (негледа, многу ретко, повремено, често, многу често)	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
БОЛКИ ВО ГРБ (има-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	5.025	4	.285
	<i>Likelihood Ratio</i>	6.887	4	.142
	<i>N of Valid Cases</i>	101		
БОЛКИ ВО СТАПАЛА (има-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	1.950	4	.745
	<i>Likelihood Ratio</i>	1.989	4	.738
	<i>N of Valid Cases</i>	104		
СКОЛИОЗА (има-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	15.302**	4	.004**
	<i>Likelihood Ratio</i>	15.275	4	.004
	<i>N of Valid Cases</i>	105		
СТАТУС НА ЗГЛОБОВИ ВО СТАПАЛАТА (valgus/varus-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	7.633	4	.106
	<i>Likelihood Ratio</i>	8.140	4	.087
	<i>N of Valid Cases</i>	105		
СТАТУС НА КОЛЕНА (X/O-нема)	<i>Pearson Chi-Square</i>	13.735**	4	.008**
	<i>Likelihood Ratio</i>	15.167	4	.004
	<i>N of Valid Cases</i>	105		

Табела 4.1.5а

Хи-квадрат тест: Оптималност на количината на време минато на каналот ЈуТјуб и сколиоза

Crosstab

СКОЛИОЗА (има-нема)		Не гледа	Многу ретко	Повремено	Често	Многу често	Total
нема	Count	13	7	10	5	3	38
	Exprected Count	6.5	8.3	8.7	9.0	5.4	38.0
има	Count	5	16	14	20	12	67
	Exprected Count	11.5	14.7	15.3	16.0	9.6	67.0
Total	Count	18	23	24	25	15	105
	Exprected Count	18.0	23.0	24.0	25.0	15.0	105.0

Табела 4.1.5б

Хи-квадрат тест: Оптималност на количината на време минато на ЈуТјуб каналот и статус на колената

Crosstab

СТАТУС НА КОЛЕНА (X/O-нема)		Не гледа	Многу ретко	Повремено	Често	Многу често	Total
нема	Count	13	7	10	5	3	38
	Exprected Count	6.5	8.3	8.7	9.0	5.4	38.0
има	Count	5	16	14	20	12	67
	Exprected Count	11.5	14.7	15.3	16.0	9.6	67.0
Total	Count	18	23	24	25	15	105
	Exprected Count	18.0	23.0	24.0	25.0	15.0	105.0

Презентираните пресметки со оваа серија хи-квадрат тестови сугерираат јасен резултат, во насока на прифаќање во голем дел на помошната хипотеза 4.1. Со други зборови, има солидни докази во прилог на тврдењето за постоење на релација меѓу добар дел од пасивните навикви во врска со ИТ забавата кај испитаните деца, од една, и разликите во нивниот скелетен статус (особено сколиозите и статусот на колената), од друга страна.

4.2. МОТОРНИОТ СТАТУС НА ДЕЦАТА КАКО ФУНКЦИЈА НА ПАСИВНИТЕ НАВИКИ ВО ВИД НА ИТ ЗАБАВА

Вториот сегмент од финалниот блок статистички анализи ќе се занимава со релациите покриени со помошната хипотеза 4.2. Таа гласи: *Разликите во пасивните навики во врска со ИТ забавата кај испитаните деца се поврзани со разлики во нивниот моторен статус.* Заради потсетување, како независни варијабли и во овој сегмент остануваат: (1) просечното време поминато во ИТ забава дневно, (2) степенот на оптималност на времето поминатото во ИТ забава, (3) степенот на оптималност на времето поминатото во играње на игри т.е. „гејминг“, (4) степенот на оптималност на времето поминатото на социјалните мрежи, заклучно со (4) степенот на оптималност на времето поминатото на каналот ЈуТјуб.

Анализите ќе ги започнеме со статистичко вкрстување на просечното време поминато во ИТ забава дневно, како независна варијабла, со индикаторите за моторниот статус на децата, како зависна варијабла. Како и во претходните блокови од анализите, *номиналната природа на податоците и овде е присутна само кај параметрите баланс на лева и на десна нога, додека параметрите координација и прецизност се дадени на интервална скала на мерење.* Поради тоа, освен хи-квадрат, за ова вкрстување ќе биде користена и статистичката техника на АНОВА.

Резултатите од хи-квадрат тестовите се презентирани во наредната Табела 4.2.1а. Како што може да се види од пресметките, *не е евидентирана статистички значајна релација меѓу просечното време дневно поминато во ИТ забава (потпросечно, просечно, натпросечно) и балансот на левата и на десната нога како варијабли на моторниот статус кај детето.*

Табела 4.2.1а

Хи-квадрат тест: Просечно време на ден во ИТ забави моторниот статус на детето

	ИТ ЗАБАВА ДНЕВНО (<1h, 1-2h, >3h)			Asymptotic Significance (2- sided)
	Value	df		
БАЛАНС ЛЕВА НОГА (<5 sec., 6-10 sec., >10 sec.)	Pearson Chi-Square	4.268	4	.371
	Likelihood Ratio	4.114	4	.391
	N of Valid Cases	105		
БАЛАНС ДЕСНА НОГА (<5 sec., 6-10 sec., >10 sec.)	Pearson Chi-Square	5.834	4	.212
	Likelihood Ratio	5.583	4	.233
	N of Valid Cases	105		

Вкрстувањето со двете интервални варијабли (координација и прецизност), реализирано со статистичкиот АНОВА тест, е претставено во наредните Табели 4.2.1б (дескриптивни податоци) и 4.2.1в (АНОВА тест). Податоците од Табела 4.2.1в покажуваат дека пресметките со АНОВА не се статистички значајни, па според тоа нема основа за тврдењето дека постои релација меѓу проценката на времето дневно поминато во ИТ забава (потпросечно, просечно, натпросечно) и координацијата и прецизноста како варијабли на моторниот статус кај детето.

Табела 4.2.1б
АНОВА тест (дескриптивни податоци): Просечно време на ден во ИТ забава и моторен статус

		Descriptives							
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
Тест на координација	<1h на ден	53	8.91	1.061	.146	8.61	9.20	7	10
	1-2 h на ден	22	8.91	.868	.185	8.52	9.29	8	10
	>3h на ден	30	8.73	1.143	.209	8.31	9.16	7	10
	Total	105	8.86	1.042	.102	8.66	9.06	7	10
Тест на прецизност	< 1h на ден	53	16.92	7.886	1.083	14.75	19.10	2	33
	1-2 h на ден	22	16.00	6.775	1.444	13.00	19.00	2	26
	>3h на ден	30	14.90	7.517	1.372	12.09	17.71	2	34
	Total	105	16.15	7.542	.736	14.69	17.61	2	34

Табела 4.2.1в
АНОВА тест: Просечно време на ден во ИТ забава и моторен статус

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Тест на координација	Between Groups	.644	2	.322	.293	.747
	Within Groups	112.213	102	1.100		
	Total	112.857	104			
Тест на прецизност	Between Groups	79.164	2	39.582	.692	.503
	Within Groups	5836.398	102	57.220		
	Total	5915.562	104			

Следи статистичко вкрстување на податоците за родителската проценка на степенот на оптималност на количината на забава со ИТ уреди кај детето, како независна варијабла, со податоците за неговиот моторен статус, како зависна варијабла. И за ова вкрстување, освен хи-квадрат, повторно ќе биде користена статистичката техника на АНОВА. Резултатите од хи-квадрат тестовите се презентирани во наредните Табели 4.2.2а и 4.2.2аа, а од тестот АНОВА во Табелите 4.2.2б и 4.2.2в.

Како што може да се види во Табела 4.2.2а, пресметките со хи-квадрат тест покажуваат дека релациите се статистички сигнификантни кај еден од двата тестирани индикатори на моторниот статус: *баланс на десната нога* ($\chi^2=10,077$, $df=4$, $p<0,05$), додека не е утврдена статистички значајна релација со балансот на левата нога. Квалитативниот увид во Табела 4.2.2аа открива дека *поединците со најдобар баланс на десната нога најчесто се среќаваат во групата деца чиито родителски проценки се во насока на „оптимална“ количина на ИТ забава.*

Табела 4.2.2а

Хи-квадрат тест: Оптималност на количината на ИТ забава и моторниот статус на детето

	КОЛИЧИНА НА ИТ ЗАБАВА (ПОД, ВО РЕД, НАД)			Asymptotic Significance (2- sided)
	Value	df		
БАЛАНС ЛЕВА НОГА (<i><5 sec., 6-10 sec., >10 sec.</i>)	Pearson Chi-Square	1.577	4	.813
	Likelihood Ratio	1.642	4	.801
	N of Valid Cases	105		
БАЛАНС ДЕСНА НОГА (<i><5 sec., 6-10 sec., >10 sec.</i>)	Pearson Chi-Square	10.077	4	.039*
	Likelihood Ratio	9.624	4	.047
	N of Valid Cases	105		

Табела 4.2.2аа

Хи-квадрат тест: Оптималност на количината на ИТ забава и балансот на десната нога

Crosstab

БАЛАНС ДЕСНА НОГА (<i><5 sec., 6-10 sec., >10 sec.</i>)		Под оптимум	Оптимално	Над оптимум	Total
<i>до 5 сек.</i>	Count	4	1	6	11
	Expected Count	1.5	3.7	5.9	11.0
<i>6-10 сек.</i>	Count	3	4	13	20
	Expected Count	2.7	6.7	10.7	20.0
<i>над 10 сек.</i>	Count	7	30	37	74
	Expected Count	9.9	24.7	39.5	74.0
Total	Count	14	35	56	105
	Expected Count	14.0	35.0	56.0	105.0

Вкрстувањето на родителската проценка на степенот на оптималност на количината на забава со ИТ уреди кај дететосо податоците од двете интервални варијабли (координација и прецизност), реализирано со АНОВА тест, е дадено во наредните Табели 4.2.2б (дескриптивни податоци) и 4.2.2в (АНОВА тест). Податоците од Табела 4.2.2в покажуваат дека не се евидентирани статистички значајни разлики меѓу групите испитани деца во зависност од проценетата оптималност на количината на ИТ забава.

Тоа значи дека не постои статистички значајна релација меѓу родителската проценка на оптималноста на количината на ИТ забава кај детето, од една, и неговите координација и прецизност, како варијабли на моторниот статус, од друга страна.

Табела 4.2.2б
АНОВА тест (описативни податоци): Оптималност на количината на ИТ забава и моторен статус

		Descriptives							
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
Тест на координација	Под оптимум	14	8.64	.929	.248	8.11	9.18	7	10
	Оптимално	35	9.03	1.014	.171	8.68	9.38	7	10
	Над оптимум	56	8.80	1.086	.145	8.51	9.09	7	10
	Total	105	8.86	1.042	.102	8.66	9.06	7	10
Тест на прецизност	Под оптимум	14	12.50	7.090	1.895	8.41	16.59	2	23
	Оптимално	35	17.80	7.907	1.336	15.08	20.52	2	33
	Над оптимум	56	16.04	7.203	.963	14.11	17.96	2	34
	Total	105	16.15	7.542	.736	14.69	17.61	2	34

Табела 4.2.2в
АНОВА тест Оптималност на количината на ИТ забава и моторен статус

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Тест на координација	Between Groups	1.832	2	.916	.842	.434
	Within Groups	111.025	102	1.088		
	Total	112.857	104			
Тест на прецизност	Between Groups	282.533	2	141.267	2.558	.082
	Within Groups	5633.029	102	55.226		
	Total	5915.562	104			

Анализите ќе ги продолжиме со статистичко вкрстување на проценката на оптималноста на времето поминато во играње на игри (гејминг), како независна варијабла, со индикаторите за моторниот статус на детето како зависна варијабла. При ова вкрстување, освен хи-квадрат тест, повторно ќе биде користен статистичкиот тест АНОВА. Резултатите од хи-квадрат тестовите се презентирани во наредната Табела 4.2.3а, а од тестот АНОВА во Табелите 4.2.3б и 4.2.3в.

Како што може да се види во Табела 4.2.3а, двата пресметани хи-квадрат теста покажуваат дека *не постои статистички значајна релација меѓу проценката на оптималноста на времето поминато во гејминг, од една, и варијаблите баланс на лева и баланс на десна нога, во склоп на моторниот статус, од друга страна.*

Табела 4.2.3а

Хи-квадрат тест: Оптималност на количината на гејминг и моторниот статус на детето

	КОЛИЧИНА НА ГЕЈМИНГ (не игра, многу ретко, просечно, често, многу често)			Asymptotic Significance (2- sided)
	Value	df		
БАЛАНС ЛЕВА НОГА (<5 sec., 6-10 sec., >10 sec.)	Pearson Chi-Square	3.170	2	.205
	Likelihood Ratio	3.203	2	.202
	N of Valid Cases	95		
БАЛАНС ДЕСНА НОГА (<5 sec., 6-10 sec., >10 sec.)	Pearson Chi-Square	.430	2	.806
	Likelihood Ratio	.443	2	.801
	N of Valid Cases	95		

Вкрстувањето на податоците за оптималноста на времето поминато во гејминг со двете интервални варијабли (координација и прецизност), реализирано преку АНОВА, е дадено во наредните Табели 4.2.3б (дескриптивни податоци) и 4.2.3в (т-тест). Податоците од Табела 4.2.3в покажуваат дека не е евидентиран статистички значаен АНОВА тест, што значи дека *не постои статистички значајна релација меѓу оптималноста на времето проведено во гејминг кај детето, од една, и варијаблите на координација и прецизност, во склоп на неговиот моторен статус, од друга страна.*

Табела 4.2.3б

АНОВА тест (дескриптивни податоци): Оптималност на количината на гејминг и моторен статус

		Descriptives							
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					r	Lower Bound	Upper Bound		
Тест на координација	Не игра	12	8.83	.835	.241	8.30	9.36	8	10
	Многу ретко	52	8.73	1.105	.153	8.42	9.04	7	10
	Просечно	15	9.27	1.100	.284	8.66	9.88	7	10
	Често	11	9.18	.751	.226	8.68	9.69	8	10
	Многу често	15	8.67	1.047	.270	8.09	9.25	7	10
	Total	105	8.86	1.042	.102	8.66	9.06	7	10
Тест на прецизност	Не игра	12	11.58	5.885	1.699	7.84	15.32	2	23
	Многу ретко	52	16.56	7.427	1.030	14.49	18.63	2	34
	Просечно	15	19.60	8.424	2.175	14.93	24.27	2	33
	Често	11	15.73	6.915	2.085	11.08	20.37	5	27
	Многу често	15	15.27	7.554	1.950	11.08	19.45	2	28
	Total	105	16.15	7.542	.736	14.69	17.61	2	34

Табела 4.2.3в

АНОВА тест: Оптималност на количината на гејминги моторен статус

		ANOVA				
		<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Тест на координација</i>	<i>Between Groups</i>	5.057	4	1.264	1.173	.327
	<i>Within Groups</i>	107.800	100	1.078		
	<i>Total</i>	112.857	104			
<i>Тест на прецизност</i>	<i>Between Groups</i>	451.103	4	112.776	2.064	.091
	<i>Within Groups</i>	5464.459	100	54.645		
	<i>Total</i>	5915.562	104			

Наредната пресметка во овој сегмент од анализите е вкрстувањето на проценката на оптималноста на времето поминато на социјалните мрежи, како независна варијабла, со податоците за моторниот статус на детето, како зависна варијабла. Освен хи-квадрат, и овде ќе биде користен тестот АНОВА. Резултатите од хи-квадрат тестовите се презентирани во наредната Табела 4.2.4а, а од тестот АНОВА во Табелите 4.2.4б и 4.2.4в.

Како што може да се види во Табела 4.2.4а, двата пресметани хи-квадрат теста покажуваат дека *не постои статистички значајна релација меѓу проценката на оптималноста на времето поминато на социјалните мрежи, од една, и варијаблите баланс на лева и баланс на десна нога, во склоп на моторниот статус на детето, од друга страна.*

Табела 4.2.4а

Хи-квадрат тест: : Оптималност на времето поминато на социјалните мрежи и моторниот статус на детето

		<i>Value</i>	<i>df</i>	<i>Asymptotic Significance (2-sided)</i>
ПОМИНАТО ВРЕМЕ НА СОЦ.МРЕЖИ (нема профил, многу ретко, повремено, често, многу често)				
БАЛАНС ЛЕВА НОГА (<5 sec., 6-10 sec., >10 sec.)	<i>Pearson Chi-Square</i>	6.277	8	.616
	<i>Likelihood Ratio</i>	7.634	8	.470
	<i>N of Valid Cases</i>	105		
БАЛАНС ДЕСНА НОГА (<5 sec., 6-10 sec., >10 sec.)	<i>Pearson Chi-Square</i>	8.407	8	.395
	<i>Likelihood Ratio</i>	8.420	8	.394
	<i>N of Valid Cases</i>	105		

Вкрстувањето на проценката на оптималноста на времето поминато на социјалните мрежи со двете интервални варијабли (координација и прецизност), реализирано со АНОВА, е дадено во наредните Табели 4.2.4б (дескриптивни податоци) и 4.2.4в (т-тест).

Податоците од Табела 4.2.4в покажуваат дека не е евидентиран статистички значаен АНОВА тест, што значи дека не постои статистички значајна релација меѓу проценетата оптималност на времето проведено на социјалните мрежи од страна на детето, од една, и варијаблите на координација и прецизност, во склоп на неговиот моторен статус, од друга страна.

Табела 4.2.4б

АНОВА тест (дескриптивни податоци): Оптималност на времето поминато на социјалните мрежи и моторниот статус на детето

		Descriptives							
		<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Std. Error</i>	<i>95% Confidence Interval for Mean</i>		<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
					<i>r</i>	<i>Lower Bound</i>	<i>Upper Bound</i>		
<i>Тест на координација</i>	<i>Нема профил</i>	32	8.88	.942	.166	8.54	9.21	7	10
	<i>Многу ретко</i>	19	9.16	1.015	.233	8.67	9.65	7	10
	<i>Просечно</i>	26	8.77	1.070	.210	8.34	9.20	7	10
	<i>Често</i>	21	8.76	1.221	.266	8.21	9.32	7	10
	<i>Многу често</i>	7	8.57	.976	.369	7.67	9.47	7	10
	<i>Total</i>	105	8.86	1.042	.102	8.66	9.06	7	10
<i>Тест на прецизност</i>	<i>Нема профил</i>	32	15.81	7.579	1.340	13.08	18.55	2	30
	<i>Многу ретко</i>	19	13.95	7.685	1.763	10.24	17.65	2	33
	<i>Просечно</i>	26	15.81	6.609	1.296	13.14	18.48	5	34
	<i>Често</i>	21	18.57	8.998	1.963	14.48	22.67	2	33
	<i>Многу често</i>	7	17.71	4.499	1.700	13.55	21.87	14	27
	<i>Total</i>	105	16.15	7.542	.736	14.69	17.61	2	34

Табела 4.2.4в

АНОВА тест: Оптималност на времето поминато на социјалните мрежи и моторниот статус на детето

		ANOVA				
		<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Тест координација</i>	<i>Between Groups</i>	2.692	4	.673	.611	.656
	<i>Within Groups</i>	110.166	100	1.102		
	<i>Total</i>	112.857	104			
<i>Тест прецизност</i>	<i>Between Groups</i>	239.130	4	59.782	1.053	.384
	<i>Within Groups</i>	5676.432	100	56.764		
	<i>Total</i>	5915.562	104			

Финалната пресметка од анализите во ова истражување е вкрстувањето на родителската проценка на оптималноста на времето поминато на каналот ЈуТјуб, како независна варијабла, со податоците за моторниот статус на детето, како зависна варијабла. Освен хи-квадрат, и овде ќе биде користен тестот АНОВА.

Резултатите од хи-квадрат тестовите се презентирани во наредната Табела 4.2.5а, а од тестот АНОВА во Табелите 4.2.5б и 4.2.5в.

Како што може да се види во Табела 4.2.5а, двата пресметани хи-квадрат теста покажуваат дека *не постои статистички значајна релација меѓу проценката на оптималноста на времето поминато на каналот ЈуТјуб, од една, и варијаблите баланс на лева и баланс на десна нога, во склоп на моторниот статус на детето, од друга страна.*

Табела 4.2.5а

Хи-квадрат тест: Оптималност на времето поминато на каналот ЈуТјуб и моторниот статус на детето

	ПОМИНАТО ВРЕМЕ НА СОЦИ.МРЕЖИ (нема профил, многу ретко, повремено, често, многу често)	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
БАЛАНС ЛЕВА НОГА (<i><5 sec., 6-10 sec., >10 sec.</i>)	<i>Pearson Chi-Square</i>	11.412	8	.179
	<i>Likelihood Ratio</i>	13.250	8	.104
	<i>N of Valid Cases</i>	105		
БАЛАНС ДЕСНА НОГА (<i><5 sec., 6-10 sec., >10 sec.</i>)	<i>Pearson Chi-Square</i>	10.141	8	.255
	<i>Likelihood Ratio</i>	14.219	8	.076
	<i>N of Valid Cases</i>	105		

Вкрстувањето на проценката на оптималноста на времето поминато на ЈуТјуб со двете интервални варијабли (координација и прецизност), реализирано со АНОВА, е дадено во наредните Табели 4.2.5б (дескриптивни податоци) и 4.2.5в (т-тест). Податоците од Табела 4.2.5в покажуваат дека не е евидентиран статистички значаен АНОВА тест, што значи дека *не постои статистички значајна релација меѓу оптималноста на времето проведено на ЈуТјуб од страна на детето, од една, и варијаблите на координација и прецизност, во склоп на неговиот моторен статус, од друга страна.*

Табела 4.2.5б

АНОВА тест (дескриптивни податоци): Оптималност на времето поминато на каналот ЈуТјуб и моторниот статус на детето

		Descriptives							
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
Тест на координација	Не гледа	18	9.11	1.023	.241	8.60	9.62	7	10
	Многу ретко	23	8.70	.876	.183	8.32	9.07	7	10
	Просечно	24	8.96	1.122	.229	8.48	9.43	7	10
	Често	25	8.72	1.061	.212	8.28	9.16	7	10
	Многу често	15	8.87	1.187	.307	8.21	9.52	7	10
	Total	105	8.86	1.042	.102	8.66	9.06	7	10
Тест на прецизност	Не гледа	18	19.11	7.003	1.651	15.63	22.59	9	30
	Многу ретко	23	14.91	7.391	1.541	11.72	18.11	4	34
	Просечно	24	14.33	7.557	1.542	11.14	17.52	2	30
	Често	25	15.88	6.260	1.252	13.30	18.46	2	28
	Многу често	15	17.87	9.665	2.495	12.51	23.22	2	33
	Total	105	16.15	7.542	.736	14.69	17.61	2	34

Табела 4.2.5в

АНОВА тест: Оптималност на времето поминато на каналот ЈуТјуб и моторниот статус на детето

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Тест на координација	Between Groups	2.478	4	.620	.561	.691
	Within Groups	110.379	100	1.104		
	Total	112.857	104			
Тест на прецизност	Between Groups	318.251	4	79.563	1.421	.232
	Within Groups	5597.311	100	55.973		
	Total	5915.562	104			

Презентираните пресметки во овој блок не даваат речиси никаква аргументација за прифаќање на помошната хипотеза 4.2. Со други зборови, речиси и да нема назнаки дека разликите меѓу испитаните деца во поглед на пасивните навики во врска со ИТ забавата би можеле да бидат поврзани со разликите во нивниот моторен статус.

Презентираните резултати од статистичките анализи од финалниот, четврти блок анализи, во целина даваат одредена аргументација за прифаќање на истражувачката Хипотеза 4, која постулира поврзаност на навиките на децата во поглед на фреквенцијата и обемот на секојдневната ИТ забава со нивниот телесен статус. Според добиените наоди, разликите меѓу испитаните деца во поглед на пасивните навики во врска со ИТ забавата би можеле да бидат во релација со некои индикатори на телесниот (особено скелетниот) статус на децата.

IV ДИСКУСИЈА НА РЕЗУЛТАТИ

Целта на истражувањето е да се одреди преваленцијата на телесните деформитети и нарушувањата во моторниот развој кај децата од училишна возраст и утврдување на видот и интензитетот на можните врски помеѓу прекумерното користење на уреди од доменот на дигиталната технологијата како причинители на физички пасивен животен стил од една страна, со непосакуваните појави на деформации или пак заостанување во разни домени на физичкиот и моторниот развој.

Во текот на истражувањето ја анализиравме поврзаноста помеѓу деформитетите на 'рбетот и стапалото и моторната координација кај децата. Со прегледот на 'рбетниот столб утврдивме дека 63,8% од децата имаат некаква форма на *сколиоза*. Не е утврдено големо влијание на сколиозата врз моторните способности кај децата, односно при изведување на тестот за баланс. Се смета дека тешката деформација на морфологијата на телото како резултат на сколиоза може негативно да влијае на сензомоторната контрола и да ја наруши постуралната рамнотежа (Wiernicka, et al., 2019). Според Nault et al. (2002) нарушувањето на рамнотежата при стоење е поврзана со параметрите на држењето на телото измерени само во фронталната и хоризонталната рамнина. Поголемата област на нишање околу центарот на масата отколку центарот на притисокот се должи на поголемата невромускулна потреба за одржување на рамнотежа при стоење. Овие наоди го поддржуваат концептот на примарна или секундарна дисфункција на системот на постурална регулација кај лицата со сколиоза. Периодот кој учениците го поминуваат во пониските одделенија е многу значаен период од развојот, бидејќи во тие години детето полесно ги усвојува моторните знаења. Покрај тоа, овој период е посебно значаен и соодветен за подобрување на моторните способности (сензитивен период за развој на моториката). Како резултат на промените во физичкиот раст, развојот и неговата структура, функционалното созревање и акумулираното моторно искуство, како и појавата на базични моторни способности и природната стимулација на развојот на моториката, во овој период се создаваат услови за учење на најразлични движења и активности. Од друга страна, пак, училишниот период е многу чувствителен и се смета за период во кој прв пат се појавуваат телесни деформитети (Гешоски, 2016).

Во однос на деформациите на стапалото, *pes valgus* во нашата студија беше присутен во повеќето случаи. Деформациите на стапалото имаа мало влијание врз способноста на децата да стојат на едната нога при тестирањето на рамнотежата. Комплексот на зглобот на глуждот ја формира кинетичката врска што му го овозможува контактот на долниот екстремитет со подлогата што е клучен услов за одење и други активности во секојдневниот живот (Brockett и Chapman, 2016). Децата кои се раѓаат имаат рамни стапала без бразди. Со тек на развојот и нормалните движења до крајот на третата година се формираат надолжни и напречни сводови. Доколку и после 3. година кај децата се забележува отсуство на сводови, тогаш станува збор за *pes planus* и *pes planovalgus* кои можат да бидат предуслов за херeditарна предиспозиција за нозе во облик на буквата X, *Genu valgum*, што е проследено со слабост на мускулите на потколеница, резлабавеност на зглобовите, зголемена телесна тежина (Рашиќ-Цаневска и Чичевска-Јованова, 2021). Двоножниот став на човекот е инхерентно нестабилен. Малите отстапувања од совршено исправената положба резултираат со вртежен момент предизвикан од гравитацијата што делува врз телото, што предизвикува забрзување спротивно од исправената положба. Потребно е да се генерира корективен вртежен момент со цел спротиставување на дестабилизирачкиот вртежен момент поради гравитацијата (Peterka и Loughlin, 2004). Според Szczepanowska-Wolowiec, Sztandera, Kotela и Zak (2019) и постои статистички значајна корелација помеѓу морфолошките варијабли на стапалото и постуралната стабилност. Клучни варијабли за постуралната стабилност се: Кларковиот агол, Индексот на Вејсфлог, аголот на валгусот и ширината на стапалото.

Употребата на дигиталните уреди од страна на децата е значително зголемена во последните години. Ги анализиравме здравствените ризици поврзани со употребата на дигиталната технологија кај децата на училишна возраст. Направена е процена на времето што децата го поминуваат дневно со ИТ-уред и времето што го поминуваат во вежбање и спортски активности. Најчест негативен ефект од прекумерна употреба на дигиталната технологијата беше компјутерскиот визуелен синдром кој беше присутен кај 55 деца (52,4%). Нашите наоди се слични на студијата спроведена од Mohan et al. (2021) кои утврдиле преваленција на компјутерски визуелен синдром од 50,2%. Во друга студија пресметана е преваленција од 49,4% (Hashemi et al., 2017).

Во нашата студија процентуалната распределба на децата во однос на тоа колку често гледаат видео на ЈуТјуб покажа сличен процент за одговорите „многу ретко“, „понекогаш“ и „често“: 21,9%, 22,9% и 23,8%. Само 24,8% од родителите изјавиле дека нивните деца често или многу често играат видео игри. Во однос на користењето на социјалните мрежи, родителите на 32 деца (30,5%) тврделе дека нивните деца немаат профил на социјалните мрежи. Општ впечаток е дека многу голем процент на деца користат социјални мрежи. Во студијата во која биле вклучени деца на возраст од 8 до 18 години во САД, утврдено е дека тие поминуваат приближно 7,5 часа со забавни содржини (4,5 часа гледање телевизија, 1,5 час на компјутер и повеќе од еден час играње компјутерски игри (Rosenfield, 2016). Друга студија покажала дека децата и адолесцентите поминуваат 5 до 7 часа на ден со нивните паметни телефони и други уреди при што главата им е светкана за да читаат и пишуваат пораки. Утврдено е дека кумулативните ефекти од оваа изложеност достигнуваат алармантни резултати заради прекумерното оптоварување на цервикалниот ѓрбет, а вкупната проценка е дека тоа време изнесува 1825 до 2555 часа годишно (David et al., 2021).

Од другите несакани ефекти од прекумерна употреба на дигиталната технологија, во нашата студија вкупно 13 деца (12,4%) имале болки во вратот, 15 деца (14,3%) имале болки во грбот, 50 деца (47,6%) имале недоволон број часови поминати во физичка активност, а 67 деца (63,8%) биле со прекумерна телесна тежина. Една студија покажала дека само 4 до 10 деца ги исполниле препораките за физичка активност, со поголема процентуална застапеност на децата од поголема возраст во категоријата деца што биле помалку физички активни. Исто така утврдено е дека прекумерната употреба на дигитална технологија е поврзана со прекумерна телесна тежина во тек на целиот живот и ризик за кардиоваскуларни заболувања. Значајниот пораст на БМИ во раното детство е основа за зголемување на телесната тежина и подоцна во детството и адолесценцијата (Mustafaoğlu et al., 2018).

Студијата што ја испитувала варијацијата на амплитудата на држењето на главата, трупот и раката, мускулната активност, седечката положба и физичката активност кај деца на возраст од 3 до 5 години при употреба на таблет компјутер во споредба со гледање телевизија и играње со играчки, покажала дека при користење на таблетот децата имале поголеми агли на главата, трупот и надлактицата во споредба со гледање телевизија и играње играчки.

Спротивно на ова, во споредба со играта со играчки, децата кои играле на таблет имале помала постурална варијација на трупот, надлактицата и лактот, помала активност на трапезиусот, повеќе време поминато во седење и помала физичка активност. За да се намали ризикот од мускулно-скелетни нарушувања и седентарно однесување, треба да се промовира употребата на играчки без екран (Howie et al., 2017).

Врз основа на моментално ограничените достапни докази за употребата на мобилни уреди со екран на допир – manual touch screen display (MTSD) и други истражувања за факторите на ризик за мускулно-скелетни симптоми, дадени се предлози за употреба на MTSD за да се помогне во намалувањето на мускулно-скелетната изложеност и поврзаните ризици за мускулно-скелетни симптоми од употребата на MTSD:

- да се избегнува прекумерна употреба;
- да се избегнуваат пролонгирани статички пози;
- да се искористат можностите за менување на позата на целото тело, главата/вратот и горните екстремитети за време на употребата на MTSD;
- да се избегнуваат непријатни положби и при продолжена или повторлива употреба;
- уредот да се постави на соодветна височина за да се балансира притисокот врз главата/вратот и горните екстремитети – држењето на MTSD околу нивото на очите поттикнува неутрално држење на главата/вратот, но го зголемува оптоварувањето на горните екстремитети; држењето на MTSD на ниво околу половината ја зголемува флексијата на главата/вратот, но го намалува оптоварувањето на горните екстремитети;
- за подолго времетраење на употреба, потребно е MTSD да се држи под агол на навалување (на пр. со употреба на додатоци на уредот) за да се балансираат напрегањата на главата/вратот и горните екстремитети, поголемото навалување поттикнува неутрално држење на главата/вратот и е добро за гледање само задачи;
- да се избегнува големо повторување на движењата како што се продолжено пишување или лизгање на MTSD и
- да се избегнува силен напор како што е држење на тежок MTSD во едната рака подолго време (Toh et al., 2017).

Во оваа студија не го анализираме влијанието на дигиталната технологија врз менталното здравје на децата. Однесувањето и развојот на децата се под силно влијание на варијациите во социодемографските и културните процеси кои функционираат во општествените екосистеми. Односот помеѓу дигиталниот живот и менталното здравје најдобро се карактеризира со комплексна мешавина на позитивни и негативни влијанија кои варираат со текот на времето помеѓу поединците – условени од личните карактеристики и културните, историските и социо-економските фактори. Истражувањата во иднина треба да ја анализираат оваа сложеност и хетерогеност за да идентификуваат нови и иновативни начини за намалување на ризикот, зголемување на отпорноста и искористување на дигиталните терапевтски можности (Hollis et al., 2020).

Американските детски психолози се согласуваат дека моделот 3 – 6 – 9 – 12 е многу ефикасен во намалувањето на штетните ефекти на дигиталната технологија врз развојот на децата:

- Дигиталната технологија е тотално непотребна за деца под 3 години;
- Интернетот е тотално непотребен за деца под 6 години;
- Игрите се тотално непотребни за деца под 9 години;
- Социјалните мрежи се тотално непотребни за деца под 12 години (Stanković, 2020).

V ЗАКЛУЧОЦИ

Во потрагата по одговорите на специфичните прашања, врз основа на спроведеното истражување, дојдовме до следните заклучоци:

1. Застапеноста на наследните заболувања на 'рбетниот столб и стапала кај децата не покажува доминација во статистичката обработка на податоците. Евидентирани се 83,8% отсуство на наследни заболувања во однос на 16%,2 деца кај кои постои наследен фактор пријавен од родителите за деформации на 'рбетниот столб и стапалата.
2. Во делот на спортско-рекреативни активности на неделно ниво, од вкупен примерок на деца, 50 деца (47,6%) скоро и да не се занимаваат со спортска активност, додека 42 деца (40%) спортуваат повеќе од три пати неделно, што може да се заклучи дека имаме блага предност на деца кои не се спортски активни.
3. Во поглед на тежината на училишната торба, доминира средната вредност на торбата од 3-5 килограми, кај 51 дете или пак 48,6% од примерокот. Мал примерок на ученици од испитаната група т.е. 19 деца (18,1%) носат само лесни училишни торби кои се под 3 килограми. Можеме да заклучиме дека останатио дел од примерокот 33.31% процент на децата се изложени на тешка училишна торба над 5 килограми.
4. Според родителската проценка на своето дете, правилното седење кај децата, процентуално изнесува 31,4% (33 деца), за разлика од погрешен доминантен модел на седење кој е присутен кај 72 деца т.е. 68,6% од испитаниот примерок. Од овој податок забележуваме дека можеби денешниот седентарен начин на живот и намалена физичка активност кај децата придонесува за лошите постурални навики.
5. Зголемената употреба на дигитални уреди, како мобилни телефони и компјутери, влијае на застапеноста на деформации и моторни нарушувања кај ученици од редовни основни училишта. Продолжените периоди на седење и неправилната поставеност на телото пред екранот покажува тенденција на зголемен напор на мускулно-скелетниот систем, со можни последици на појавата на деформации, особено кај учениците во развој.
6. Скоро две третини, односно 63,8% од учениците, имале некаква форма на сколиоза, 57,1% имале девијации во статусот на колената (X или O нозе) а лошата постаура беше евидентирана кај 68,6% од учениците.

Во нашето истражување повеќе од половина од испитаниците, односно 63,8%, имаа прекумерна тежина, а 52,4% имаа визуелен синдром.

7. Од истражувањето во врска за времето поминато со ИТ уреди, според податоците можеме да заклучиме дека 50,5% од испитаните децата временски контакт со интернет технологијата имаат приближно до 1 час во денот. А еден помал дел од децата 28,6%, но сепак значаен, поминуваат повеќе од 3 часа дневно.
8. За времето поминато на социјалните мрежи, родителите на испитаните деца се со мислење дека 30,5% не користат социјални мрежи и немаат профил, 24,8% користат повремено, 20% од децата често и 6,7% премногу често. Можеме да заклучиме дека социјалните мрежи не се толку интересни кај испитаните деца, но просечното време поминато на ЈуТјуб со 14,3% дава слика на поинтересна играчка.
9. За присутност на болки во грбот од испитаната група, добивме минимален процент на деца од 14,3%, за разлика од 85,7% деца кои немаат болки. Исто така истражувањето покажа дека 96 деца (91,4%) немаат болки во стапалата.
10. Врз основа на исказ добиен од родители за присутност на сколиоза на 'рбетниот столб, добивме изненадувачки висок процент од 63,8%, деформација на стапало (валгус/варус) од 76,2%) и деформација на колена од 57,1%. Резултатите говорат во прилог на заклучок дека сепак се работи за проценка од страна на родители.
11. Примерок на испитаните деца во врска со сколиоза, статистички значајно е евидентиран кај деца кои во забава со ИТ уредите минуваат повеќе време (групи на деца со поминати просечни 1-2 и над 3 часа дневно). Статусот на колената (постоење на X/O девијација) ја потврдува истата тенденција која што е евидентирана исто така кај деца кои ИТ забавата ја користат во поголем дел од своето време. Можеме да заклучиме дека има солидни докази во прилог на тврдењето за постоење на релација меѓу добар дел од пасивните навики во врска со ИТ забавата кај испитаните деца, од една, и разликите во нивниот скелетен статус (особено сколиозите и статусот на колената), од друга страна.
12. Презентиратните резултати од тежината на училишната торба и скелетниот статус на детето покажува дека не постои статистички значајна релација помеѓу нив. Можеме да заклучиме дека училишната торба не е поврзана со скелетниот статус на детето.

VI ОГРАНИЧУВАЊА И НАСОКИ ЗА ИДНИ ИСТРАЖУВАЊА

Како ограничување на нашето истражување може да се смета тоа што во истражувањето беа вклучени деца на возраст од 12 до 15 години, но за да се воочат деформитетите потребно е да се вклучи поголем број на деца од погорните одделенија. Исто така, можна е одредена субјективност при одговарање на прашањата од страна на родителите заради чувствителноста на прашањата поврзаност со здравјатето на нивните деца. Идните истражувања може да се фокусираат на проучување на деформитетите кај децата од средните училишта.

VII ПРЕДЛОЗИ

Со цел да се намалат потенцијалните ризици, а од друга страна да се искористат придобивките од современата технологија, потребно е имплементирање на следните предлози:

- 1) *Да постои забранета зона* – јасно да се дефинира во кои ситуации е целосно забрането детето да има екран пред себе (на пример: за време на оброк, пред спиење, додека учи, нешто што не бара употреба на интернет, кога доаѓаат гости или додека се вози во автомобил).
- 2) *Поставување граници* – користењето на мобилниот телефон, таблет или компјутер во слободно време (вон училишни цели) да биде на пример: максимум 1 час дневно.
- 3) *Поставување приоритети* - времето пред екранот не треба да биде приоритет во однос на учењето, дружењето со врсниците, физичката активност и домашните задачи. Кога овие ставки се завршени, времето пред екранот следи како награда.
- 4) *Контрола на интернет содржина* – потребно е да се постават правила кои интернет страни детето може да ги посети.
- 5) *Едукација на родители и наставници* – треба да е важен сегмент за воспитување на детето. Кога родителите и наставниците ќе ги осознаат позитивните и негативните страни на интернетот, се создава услов да се избегнат несаканите последици по менталното и физичкото здравје на детето.
- 6) *Улога на психијатар и психолог* – нивната запознаеност со модерните предизвици, брз пристап до децата би го намалил бројот на афектираната млада популација. Креирање на модел на сеопфатна проценка и давање квалитетни совети во ран детски развој.
- 7) *Медиумска писменост* – задолжителен сегмент во развивање на свест како кај децата така и кај неговото потесно семејство. Начинот и времето на употребата на медиумите и почести телесни активности ќе ги стимулираат позитивните навики кај децата.
- 8) *Психофизичка активност* – одреден број на часови по физичко воспитување во училиштата е една од мерките за здрав и правилен развој на детето. Аеробни вежби во детска возраст како приоритет за заштита на детето од телесни деформации, подобрување на балансот, мускуло-скелетниот развој и здрав психолошки профил.

9) *Образовни мерки и превенција* - програмите за физичко и здравствено образование и образоватните кампањи можат да бидат ефективни во подигање свесноста и превенцијата на деформации и моторни нарушувања кај учениците.

10) *Сеопфатен систематски преглед* – потреба од воспоставување систем на детален систематски преглед од страна на ортопед, физиотерпевт, психолог и останати професионалци, за рано откривање на физичките и психичките отстапувања кај младата популација.

11) *Соработка меѓу институции* - интегрираната соработка меѓу здравствени и образовни институции е клучна за раната детекција и менаџмент на деформации и моторни нарушувања. Овие напори треба да се поддржуваат со системи за пренос на информации и тимско обработување.

12) *Препораки за вклучување во група* – формирање на онлајн групи на корисници со заеднички интересни сфери во доменот на здрав развој на своето детето. Се наметнува потреба од корисни совети за правилно користење на дигиталната технологија и психолошка поддршка на родителите.

13) *Ергономија во настава* – Воведување на едукација во основните училишта за основите ергономски начела, како треба телото во однос на предметите да се позиционира и како да се избегнат лошите насвесни навики при работа на компјутер, лаптоп или мобилен телефон.

VIII КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Ајдински, Г, Киткањ, З., Ајдински, Љ., 2007. Основи на дефектологија: специјална едукација и рехабилитација. Скопје; Филозофски факултет.
2. Alaimo, K., Olson, C. M. & Frongillo, E. A., 2001. Food insufficiency and American school-aged children's cognitive, academic, and psychosocial development. *Pediatrics*, 108(1), 44–53.
3. Александрович, Н.В., 2022. *Плоскостопие* - симптоми и лечение. Available at: <<https://probolezny.ru/ploskostopie/>> [Accessed 17.03. 20223].
4. All About Book Publishing., 2018. *Video Games, Internet & Children's Reading Habit?* Available at: ><http://www.allaboutbookpublishing.com/4482/video-games-internet-childrens-reading-habit/>> [Accessed 12.01. 2023].
5. Anderson, D. R., & Hanson, K. G., 2013. What researchers have learned about toddlers and television. *Zero to Three*, 33(4), 4-10.
6. Antičević, D., 2010. *Skolioze i adolescencija*. Klinika za ortopediju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu KBC Zagreb. Available at: <<https://hrcak.srce.hr/file/90508>> [Accessed 06.05. 2023].
7. Anne, B., 2021. *Moskowitz: Cellphone radiation is harmful, but few want to believe it*. Available at: <<https://news.berkeley.edu/2021/07/01/health-risks-of-cell-phone-radiation/>> [Accessed 12.01.2023].
8. Arakelyan, H.S., 2019. *Digital Dementia and Health*. Available at: <[https://www.researchgate.net/publication/335689506 Digital Dementia and Health](https://www.researchgate.net/publication/335689506_Digital_Dementia_and_Health)> [Accessed 12.01.2023].
9. Australian Psychological Society, 2017. *Digital me. A survey exploring the effect of social media and digital technology on Australians' wellbeing*. Available at: <<https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2017-11/apo-nid118961.pdf>> [Accessed 22.01. 2023].
10. Auxier, B., Anderson, M., Perrin, A., & Turner, E., 2020. *Parenting Children in the Age of Screens*. Available at: <<https://www.pewresearch.org/internet/2020/07/28/parenting-children-in-the-age-of-screens/>> [Accessed 12.01. 2023].

11. Awford, J., 2015. *Pictured: The shocking 'text neck' X-rays that show how children as young as SEVEN are becoming hunch backs because of their addiction to smart phones.* Available at: <https://www.dailymail.co.uk/news/article-3274835/Shocking-X-rays-teenagers-text-neck.html> [Accessed 128.03. 2023].
12. Bailey, D. A., McKay, H. A., Mirwald, R. L., Crocker, P. R. E., & Faulkner, R. A., 1999. *A six-year longitudinal study of the relationship of physical activity to bone mineral accrual in growing children: the University of Saskatchewan Bone Mineral Accrual Study.* *Journal of Bone and Mineral Research*, 14(10), 1672-1679.
13. Bajrić, O., Lolić, S., Perić, R., & Kovačević, D., 2012. *Učestalost deformiteta kičmenog stuba kodučenika starijih razreda osnovne škole.* *Спортске науке и здравље*, 4(2), str. 175.
14. Bajrić, O., 2011. *Biomehanika sa Kineziologijom.* Panevropski Apeiron Univerzitet-Fakultet sportskih nauka, Banja Luka.
15. Banwell, H. A., Paris, M. E., Mackintosh, S., & Williams, C. M., 2018. *Paediatric flexible flat foot: how are we measuring it and are we getting it right? A systematic review.* *Journal of Foot and Ankle Research*, 11(1). doi:10.1186/s13047-018-0264-3.
16. Barkovich, A. J., Kjos, B. O., Jackson, D. E., & Norman, D., 1988. *Normal maturation of the neonatal and infant brain: MR imaging at 1.5 T.* *Radiology*, 166(1), 173–180. doi:10.1148/radiology.166.1.333667.
17. Barnett, L. M., van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R., 2009. *Childhood Motor Skill Proficiency as a Predictor of Adolescent Physical Activity.* *Journal of Adolescent Health*, 44(3), 252–259. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2008.07.004>.
18. Bartolj, K., Peček, N., & Schara, K., 2019. *Razvoj mišično-skeletnega sistema in fiziološka odstopanja.* *Slovenska pedijatrija* 26(2)Ч 109-115.
19. Belden, A. C., Thomson, N. R., & Luby, J. L., 2008. *Temper Tantrums in Healthy Versus Depressed and Disruptive Preschoolers: Defining Tantrum Behaviors Associated with Clinical Problems.* *The Journal of Pediatrics*, 152(1), 117–122. doi:10.1016/j.jpeds.2007.06.030.
20. Berchtold, A., Akre, C., Barrense-Dias, Y., Zimmermann, G., Surís, J.-C., 2018. *Daily internet time: towards an evidence-based recommendation?.* *The European Journal of Public Health*, 28(4), 647-651. doi:10.1093/eurpub/cky054.
21. Betsch M, Kalbhen K, Michalik R, Schenker H, Gatz M, Quack V, Siebers H, Wild M, Migliorini F., 2021. *The influence of smartphone use on spinal posture - A laboratory study.* *Gait & Posture*, 85, 298-303. doi: 10.1016/j.gaitpost.2021.02.018.

22. Bhadury, R., 2020. Effects of Internet on our Daly life. Available at: <<https://whataftercollege.com/internet-of-things/effects-of-internet-on-our-daily-life/>> [Accessed 01.05. 2023].
23. Bilić Arar, A., 2022. Istraživanje na 17.500 djece iz Hrvatske: Bez tehnologije su jednako nesretni kao i s previše. Available at: <<https://lolamagazin.com/2022/11/04/istrazivanje-na-17-500-djece-iz-hrvatske-bez-tehnologije-su-jednako-nesretni-kao-i-s-previse/>> [Accessed 16.01. 2023].
24. Bišćević, M., nd. *Skolioza*. Available at: <<https://drbiscevic.ba/skolioza/>> [Accessed 14.03. 2023].
25. Blangiardo, G.C., 2019. *Indagine conoscitiva su bullismo e cyberbullismo Audizione del Presidente dell'Istituto nazionale di statistica*. Available at: <<https://www.istat.it/it/files/2019/03/Istat-Audizione-27-marzo-2019.pdf>> [Accessed 15.01. 2023].
26. Богдановић, А., 2019. Психолози о дечјој игри: зашто је игра озбиљна ствар. Available at: <<https://blog.filfak.ni.ac.rs teme/psihologija/item/53-psiholozi-o-decjoj-igruzasto-je-igra-ozbiljna-stvar>> [Accessed 14.03. 2023].
27. Bojanić, I., Dimnjaković, D., Smoljanović, T., 2014. I peronealne tetive postoje, zar ne?. *Liječ. Vjesn.*, (136), 269-277.
28. Borović, A., 2023. Uticaj Goa na razvoj inteligencije kod dece. Available at: <<https://mozaik.mensa.rs/2023/03/uticaj-go/>> [Accessed 16.01. 2023].
29. Bozzola, E., Spina, G., Ruggiero, M., Vecchio, D., Caruso, C., Bozzola, M., ... Villani, A., 2019. Media use during adolescence: the recommendations of the Italian Pediatric Society. *Italian Journal of Pediatrics*, 45(1). doi:10.1186/s13052-019-0725-8.
30. Bregant, T., 2012. *Rast, Razvoj in zorenje možganov*. *Psihološka obzorja*, 21, 2, 51–60.
31. Bregant, T., 2023. *Razvoj možganov in vzgoja otrok skozi oči nevroznosti*. Available at: <<https://www.sinapsa.org/eSinapsa/clanki/159/Razvoj%20mo%C5%BEGanov%20in%20vzgoja%20otrok%20skozi%20o%C4%8Di%20nevroznosti>> [Accessed 22.04 2023].
32. Brockett, C.L., & Chapman, G.J., 2016. Biomechanics of the ankle. *Orthopaedics and Trauma*, 30(3), 232-238.
33. Bronstein, A. M., Brandt, T., Woollacott, M. H., & Nutt, J. G. (Eds.), 2004. *Clinical disorders of balance, posture and gait*. London: Arnold.
34. Buchan, S., Bennet, S., & Barry, M., 2022. Genu valgum in children. *Orthopaedics and Trauma*, 36(6), 311-316.

35. Buchanan, C. M., & Hughes, J. L., 2009. Construction of Social Reality During Early Adolescence: Can Expecting Storm and Stress Increase Real or Perceived Storm and Stress? *Journal of Research on Adolescence*, 19(2), 261-285. <https://doi.org/10.1111/j.1532-7795.2009.00596.x>.
35. Cao, H., Sun, Y., Wan, Y., Hao, J., & Tao, F., 2011. Problematic Internet use in Chinese adolescents and its relation to psychosomatic symptoms and life satisfaction. *BMC Public Health*, 11(1). doi:10.1186/1471-2458-11-802.
37. Chaibal, S., & Chaiyakul, S., 2022. The association between smartphone and tablet usage and children development. *Acta Psychologica*, 228: 103646. doi: 10.1016/j.actpsy.2022.103646.
38. Chapman, G., & Pellicane, A., 2015. Družabno odraščanje: kako vzgoji & družabne otroke v svetu zaslonov. Ljubljana: Družina.
39. Christakis, D. A., Zimmerman, F. J., DiGiuseppe, D. L., & McCarty, C. A., 2004. Early Television Exposure and Subsequent Attentional Problems in Children. *PEDIATRICS*, 113(4), 708–713. doi:10.1542/peds.113.4.708.
40. Chugani, H. T., Phelps, M. E., & Mazziotta, J. C., 1987. Positron emission tomography study of human brain functional development. *Annals of Neurology*, 22(4), 487–497. doi:10.1002/ana.410220408.
41. David, D., Giannini, C., Chiarelli, F., Mohn, A., 2021. Text Neck Syndrome in Children and Adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1565. doi: 10.3390/ijerph18041565.
42. Demirbilek, M., & Minaz, M., 2020. *The relationship between physical activity and smartphone use in university students. Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 6(4), 282-296. DOI:10.21891/jeseh.795980.
43. Devedžić, G., & Čuković S., 2012. Bioinženjering skolioze. Fakultet inženjerskih nauka Univerziteta u kragujevcu.
44. Dhikav, V., & Anand, K., 2012. *Hippocampus in health and disease: An overview. Annals of Indian Academy of Neurology*, 15(4), 239. doi:10.4103/0972-2327.104323.
45. Dorman, S. M., 1997. Video and Computer Games: Effect on Children and Implications for Health Education. *Journal of School Health*, 67(4), 133–138. DOI: [10.1111/j.1746-1561.1997.tb03432.x](https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.1997.tb03432.x).
46. Drella, M., 2022. Gaming Disorder is Now an Official Medical Condition, Announces WHO. Available at: <https://www.outsourcestrategies.com/blog/gaming-disorder-now-official-medical-condition-announces-who/> [Accessed 15.01. 2023].

47. Drobnjak, A., 2020. Šta je okvir digitalna komepetencija i koja je uloga škole u stvaranju digitalnog pismenog društva. Available at: <<https://digitalizuj.me/2020/09/sta-je-okvir-digitalna-kompetencija-i-koja-je-uloga-skole-u-stvaranju-digitalno-pismenog-drustva/>> [Accessed 15.01. 2023].
48. Durdik, M., Kosik, P., Markova, E. et al., 2019. Microwaves from mobile phone induce reactive oxygen species but not DNA damage, preleukemic fusion genes and apoptosis in hematopoietic stem/progenitor cells. *Sci Rep* 9, 16182. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-52389-x>.
49. Димова, К., 2021. Децата и технологијата: како да се ограничи времето пред екраните? Available at: <<https://neocortex.mk/?p=1760>> [Accessed 15.01. 2023].
50. Đorđević, S., 2019. Šta nam donosi četvrta industrijska revolucija: Voziće nas auto bez vozača, a nakit nam meriti pritisak. Available at: <<https://www.kurir.rs/vesti/biznis/3250745/sta-nam-donosi-cetvrta-industrijska-revolucija-vozice-nas-auto-bez-vozaca-a-nakit-nam-meriti-pritisak>> [Accessed 15. 04. 2022].
51. Einspieler, C., Prechtl, H. F. R., Bos, A., Ferrari, F., & Cioni, G., 2004. Prechtl's Method on the qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants. *Clinics in Developmental Medicine*, 197. London: Mac Keith Press; Cambridge, UK: Cambridge University Press.
52. Ernandes Velasko, I., 2021. Nauka, internet i deca: Deca rođena u doba interneta su „prva generacija sa nižim koeficijentom inteligencije od njihovih roditelja“. Available at: <<https://www.bbc.com/serbian/lat/svet-55018901>> [Accessed 20.01. 2023].
53. Финченко, С.Н., 2012. Современные проблемы науки и образования. Взаимосвязь деформации стоп и чувства равновесия у женщин. Available at: ><https://science-education.ru/ru/article/view?id=6553>> [Accessed 19.02. 2023].
54. García-Rodríguez, A., Martín-Jiménez, F., Carnero-Varo, M., Gómez-Gracia, E., Gómez-Aracena, J., & Fernández-Crehuet, J., 1999. Flexible Flat Feet in Children: A Real Problem? *Pediatrics*, 103(6), e84–e84. doi:10.1542/peds.103.6.e84.
55. Gavin, M.L., 2021. Balance Disorders. *Balance Problems (Vestibular Disorders) Care at Nemours Children's Health*. Available at: <<https://kidshealth.org/en/parents/balance-disorders.html>> [Accessed 22.04. 2023].
56. Gavrilova, T., 2022. The Development of digital dementia: to the theory of the question. *Universum: психология и образование*, 3(93), 46-47.
57. Gentile, D. A., Anderson, C. A., Yukawa, S., Ihori, N., Saleem, M., Lim Kam Ming, ... Sakamoto, A., 2009. The Effects of Prosocial Video Games on Prosocial Behaviors:

- International Evidence From Correlational, Longitudinal, and Experimental Studies. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 35(6), 752–763. doi:10.1177/0146167209333045.
58. Gentile, D. A., Choo, H., Liau, A., Sim, T., Li, D., Fung, D., & Khoo, A., 2011. Pathological Video Game Use Among Youths: A Two-Year Longitudinal Study. *PEDIATRICS*, 127(2), e319–e329. doi:10.1542/peds.2010-1353.
59. Гешоски, Б., 2016. *Антропометриски карактеристики кај децата од основните училишта*. Докторска дисертација. Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје.
60. Giedd, J. N., 2008. The Teen Brain: Insights from Neuroimaging. *Journal of Adolescent Health*, 42(4), 335–343. doi:10.1016/j.jadohealth.2008.01.007.
61. Gold, J., 2015. *Vzgoja v digitalni dobi. Priročnik za spodbujanje zdravega odnosa do tehnologije od rojstva do najstniških let*. Didakta.
62. Girela-Serrano, B.M., et al., 2022. Impact of mobile phones and wireless devices use on children and adolescents' mental health: a systematic review. *European Child & Adolescent Psychiatry*. <https://doi.org/10.1007/s00787-022-02012-8>.
63. Gomez-Pinilla, F., & Hillman, C., 2013. The Influence of Exercise on Cognitive Abilities. *Comprehensive Physiology*. doi:10.1002/cphy.c110063.
64. Gregov, I., 2020. Tehnologija i razvoj djece: kako digitalizacija utječe na odgoj djece. Available at: <https://www.adiva.hr/zdravlje/djecje-zdravlje/tehnologija-i-razvoj-djece-kako-digitalizacija-utjece-na-odgoj-djece/> [Accessed 28.01.2023].
65. Guo, G.M., Li, J., Diao, Q.X., Zhu, T.H., Song, Z.X., Guo, Y.Y., Gao, Y.Z., 2018. Cervical lordosis in asymptomatic individuals: a meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 13(1), 147. doi: 10.1186/s13018-018-0854-6.
66. Hashemi, H., Khabazkhoob, M., Forouzes, S., Nabovati, P., Yekta, A., Ostadimoghaddam, H., 2017. The Prevalence of Asthenopia and its determinants among schoolchildren. *Journal of comprehensive Pediatrics*, doi: 10.5812/compreped.43208.
67. Hensinger, RN., 1989. Angular Deformities of the Lower Limbs in Children. *Iowa Orthop J*. 9:16–24. PMID: PMC2328896.
68. Hollis, C., Livingstone, S., Sonuga-Barke, E., 2020. Editorial: The role of digital technology in children and young people's mental health - a triple-edged sword? *J Child Psychol Psychiatry*, 61(8), 837-841. doi: 10.1111/jcpp.13302.
69. Hosokawa, R., & Katsura, T., 2018. Association between mobile technology use and child adjustment in early elementary school age. *PLOS ONE*, 13(7), e0199959. doi:10.1371/journal.pone.0199959.

70. Howie, E.K., Coenen, P., Campbell, A.C., Ranelli, S., Straker, LM., 2017. Head, trunk and arm posture amplitude and variation, muscle activity, sedentariness and physical activity of 3 to 5 year-old children during tablet computer use compared to television watching and toy play. *Applied Ergonomics*, 65, 41-50. doi: 10.1016/j.apergo.2017.05.011.
71. Huttenlocher, P. R., & Dabholkar, A. S., 1997. Regional differences in synaptogenesis in human cerebral cortex. *The Journal of Comparative Neurology*, 387(2), 167–178. doi:10.1002/(sici)1096-9861(19971020)387:2<167::aid-cne1>3.0.co;2-z.
72. Иванова, X., 2019. Добри и лоши страни на социјалните медиуми. Available at: <<https://biznisinfo.mk/dobri-i-loshi-strani-na-socijalnite-mediumi/>> [Accessed 15.01.2023].
73. Jablanov-Stojanović, M., 2017. Kretanje je uslov za zdrav život. Available at: <<https://mariniranje.rs/pedijatar-dr-branka-gajin-o-vaznosti-fizicke-aktivnosti/>> [Accessed 13.01.2023].
74. Jeleč, V., 2020. Utjecaj modernih tehnologija na mentalno zdravlje mladih. Available at: <https://issuu.com/prsten/docs/prsten_19_za_web_1_/s/10223818> [Accessed na 15.01.2023].
75. Jerkan, M., 2008. Deformiteti kičmenog stuba. Available at: <<https://www.stetoskop.info/sportska-medicina/deformiteti-kicmenog-stuba>> [Accessed 08.03.2023].
76. Jovanović, A., & Kostadinović, M., 2019. Digitalna kompetentnost adolescenata. *Годишњак за педагогију, IV/1*, 85-100. <https://doi.org/10.46630/gped.1.2019.06>.
77. Jovović, V., Canjak, R., 2011. Učestalost i struktura postularnih poremećaja kod učenika mlađegadolescentnog doba u Crnoj Gori. 3. „Međunarodni naučni kongres antropološki aspekti sporta, fizičkog vaspitanja i rekreacije“, Univerzitet Banja Luka, Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, 3-4 novembar, vol.3, str. 113 - 119.
78. Kaiser-Jovy, S., Scheu, A., & Greier, K., 2017. Media use, sports activities, and motor fitness in childhood and adolescence. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 129(13-14), 464-471. doi:10.1007/s00508-017-1216-9.
79. Kang, S., 2016. Delfinja vzgoja - kako vzgojiti zdrave, zadovoljne in motivirane otroke, ne da bi se vam bilo treba spremeniti v tigra. Radovljica: Didakta.
80. Kapetanović H., & Pecar Dž., 2005. Vodič u rehabilitaciji. Univerzitetska knjiga JP "Svjetlost" d.d., Sarajevo.

81. Kasovic, M., Zvonar M., & Sebera M., 2014. Utjecaj mase školske torbe na zdravlje djeteta. Hrvatski Športskomedicinski Vjesnik, 29, 84-90.
82. Калашњников, А., 2018. Москва прва на европској ранг-листи дигиталних иновација. Available at: <<https://rs.rbth.com/science/82640-moskva-prva-digitalne-inovacije>> [Accessed 13.12.2022].
83. Katzman, W. B., Wanek, L., Shepherd, J. A., & Sellmeyer, D. E., 2010. Age-related hyperkyphosis: its causes, consequences, and management. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 40(6), 352–360. doi:10.2519/jospt.2010.3099.
84. Keros, P., & Pećina M., 2006. Funkcijska anatomija lokomotornog sustava. Zagreb: Naklada Ljevak.
85. Khan, F., 2019. Effects of Mobile Phones on Children's Health. Available at: <<https://innohealthmagazine.com/2019/well-being/effects-mobile-phones/>> [Accessed 25.12.2022].
86. Kim, H.-J., & Kim, J.-S., 2015. The relationship between smartphone use and subjective musculoskeletal symptoms and university students. Journal of Physical Therapy Science, 27(3), 575-579. doi:10.1589/jpts.27.575.
87. KIM-Studie, 2018. Kindheit, Internet, Medien. Available at: <<https://docplayer.org/134966026-Kim-studie-2018-kindheit-internet-medien.html>> [Accessed 22.12.2022].
88. Kiteraš, I., 2020. *Korištenje didaktičkih digitalnih igara u razrednoj nastavi*. Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet. Available at: <<https://zir.nsk.hr/islandora/object/ufri%3A659/datastream/PDF/view>> [Accessed 28.01.2023].
89. Klarin, M., 2017. Psihologija dječje igre. Zadar: Sveučilište u Zadru.
90. Кнорре Дмитриева, К., 2018. Дети в интернете: 4 главных опасности и как от них защититься. Available at: <<https://www.pravmir.ru/deti-v-internete-4-glavnyih-opasnosti-i-kak-ot-nih-zashhititsya/>> [Accessed 13.10.2022].
91. Konieczny, M.R., Senyurt, H., Krauspe, R., 2013. Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. Journal of Children's Orthopaedics, 7(1), 3-9. doi: 10.1007/s11832-012-0457-4.
92. Koolschijn, P.C.M.P., Schel, M.A., de Rooij, M., Rombouts, S.A.R.B., & Crone, E.A., 2011. A Three-Year Longitudinal Functional Magnetic Resonance Imaging Study of Performance Monitoring and Test-Retest Reliability from Childhood to Early Adulthood. Journal of Neuroscience, 31(11), 4204-4212. doi:10.1523/jneurosci.6415-10.201.

93. Конева, Е.В., 2020а. Кифоз. Available at: <<https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/traumatology/kyphosis>> [Accessed 26.05.2023].
94. Конева, Е.В., 2020b. Плоскостопие. Available at: <<https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/traumatology/flatfoot>> [Accessed 20.11.2022].
95. Константинович, К.В., 2020а. Травмы стопы: как выбрать ортез? Available at: <https://medaboutme.ru/articles/travmy_stopy_kak_vybrat_ortez/> [Accessed 20.11.2022].
96. Константинович, К.В., 2020b. Особенности развития равновесия и координации у детей. Available at: <https://medaboutme.ru/articles/osobennosti_razvitiya_ravnovesiya_i_koordinatsii_u_detey/> [Accessed 21.12. 2022].
97. Kosinac, Z., 1989. Kineziterapija, tjelesno vježbanje i sport kod djece i omladine oštećena zdravlja. Split: Sveučilište u Splitu.
98. Kosinac, Z., 2011. Morfološko–motorički i funkcionalni razvoj djece uzrasne dobi od 5. do 11. godine. Split: Sveučilište u Splitu.
99. Kraljević, B., 2015. Deformiteti mišićno-koštanog sistema kod djece. Available at: <<https://medicalcg.me/deformiteti-misicno-kostanog-sistema-kod-djece/>> [Accessed 03.05.2023].
100. Križan, Z., 1989. Kompendij anatomije čovjeka. Vol. III. Zagreb: Školska knjiga.
101. Кузмановић, Д., Златаровић, В., Анђелковић, Н., & Жунић-Цицварић, Ј., 2019. Деца у дигиталном добу. Водич за безбедно и конструктивно коришћење дигиталне технологије и интернета. Ужице: Ужички центар за права детета.
102. Lalić, M., 2020. Jesu li digitalne tehnologije zaista tako loše za metalno zdravlje tinejdžera?. Available at: <<https://www.medijskapismenost.hr/jesu-li-digitalne-tehnologije-zaista-tako-lose-za-metalno-zdravlje-tinejdzera/>> [Accessed 15.01.2023].
103. Lam, J.C., Mukhdomi, T. Kyphosis. [Updated 2022 Dec 11]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Available from: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558945/>> [Accessed 03.05.2023].
104. Lazarević, M., 2016. Prednost i mane korišćenja digitalnih tehnologija na predškolskom uzrastu. Available at: <<http://www.tresnjober.com/blog/prednosti-i-manekoriscenja-digitalnih-tehnologija-na-predskolskom-uzrastu-2/>> [Accessed 13.12.2023].
105. LeBlanc, A. G., Katzmarzyk, P. T., Barreira, T. V., Broyles, S. T., Chaput, J.-P., ... Church, T. S., 2015. Correlates of Total Sedentary Time and Screen Time in 9–11 Year-

- Old Children around the World: The International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment. PLOS ONE, 10(6), e0129622. doi:10.1371/journal.pone.0129622.
106. Lenroot, R. K., & Giedd, J. N., 2006. Brain development in children and adolescents: Insights from anatomical magnetic resonance imaging. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 30(6), 718–729. doi:10.1016/j.neubiorev.2006.06.001.
107. Lipnowski, C., 2012. Healthy active living: Physical activity guidelines for children and adolescents. *Paediatrics & Child Health*. 17(4), 209–210. <https://doi.org/10.1093/pch/17.4.209>.
108. LSE., 2020. EU Kids Online 2020. New European study on children and the internet in 19 countries. Available at: <https://www.lse.ac.uk/media-and-communications/research/research-projects/eu-kids-online/eu-kids-online-2020> [Accessed 25.02.2023].
109. Lutovac, A., 2018. Rajović: Roditelji da smanje pritisak na djecu i da im ne daju lijek za koncentraciju. Available at: <https://www.roditelji.me/blog/2018/10/12/rajovic-roditelji-da-smanje-pritisak-na-djecu-i-da-im-ne-daju-lijek-za-koncentraciju/> [Accessed 23.02.2023].
110. Madigan, S., Browne, D., Racine, N., Mori, C., & Tough, S., 2019. Association Between Screen Time and Children’s Performance on a Developmental Screening Test. *JAMA Pediatrics*, 173(3), 244. doi:10.1001/jamapediatrics.2018.5056.
111. Mađarević, M., Mirković, M., Cicvara-Pećina, T., Klobučar, H., Mahečić, K., Jelić, M., Pećina, M., 2007. Ortopedski ulošci u prevenciji prenaprezanja na stopalu i gležnju. *Hrvatski Športskomedicinski Vjesnik*, 22(1), 3-9.
112. Mar’èi, M.M.A., El-Kady, R., Holy1, S.M., & Abdel-Salam Ismail, L.M., 2022. Talipes Equinovarus surgical Management after Failure of Ponseti Technique in Children. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*, 87, 1348-1353.
113. Marjanović Umek, L., & Zupančič, M., 2004. *Razvojna psihologija*. Ljubljana: Založba Rokus.
114. Mandolesi, L., Polverino, A., Montuori, S., Foti, F., Ferraioli, G., Sorrentino, P., & Sorrentino, G., 2018. Effects of Physical Exercise on Cognitive Functioning and Wellbeing: Biological and Psychological Benefits. *Frontiers in Psychology*, 9. doi:10.3389/fpsyg.2018.00509.
115. Матюгина, А., 2022. *Анатомия стопы*. Available at: <https://www.oum.ru/literature/anatomiya-cheloveka/anatomiya-stopy/> [Accessed 23.02.2023].

116. Michel, G. F., & Tyler, A. N., 2005. Critical period: A history of the transition from questions of when, to what, to how. *Developmental Psychobiology*, 46(3), 156-162. doi:10.1002/dev.20058.
117. Miletić, S., 2015. Kičmeni stub i pršljenovi. Available at: <<https://hendiportal.com/kicmeni-stub-i-prsljenovi/>> [Accessed 20.02.2023].
118. Milovanović, M., 2018. Dokaz da će današnji roditelji uništiti svoju decu. Available at: <<https://zelenaucionica.com/dokaz-da-ce-danasnji-roditelji-unistiti-svoju-decu/>> [Accessed 23.02.2023].
119. Миливојевиќ, З., 2020. Што се подразумева под терминот „дигитална демесија“. Available at: <<https://deca.mk/shest-naviki-na-tatkovtsite-shto-vospituvaat-samouvereni-detsa/>> [Accessed 23.02.2023].
120. Mohan A, Sen P, Shah C, Jain E, & Jain S., 2021. Prevalence and risk factor assessment of digital eye strain among children using online e-learning during the COVID-19 pandemic: Digital eye strain among kids (DESK study-1). *Indian J Ophthalmol* 2021; 69(1): 140-4. doi: 10.4103/ijo.IJO_2535_20.
121. Morgan, Ll., Kesari, S., & Davis, D., 2014. Why children absorb more microwave radiation than adults: The consequences. *Journal of Microscopy and Ultrastructure*, 2(4), 197. doi:10.1016/j.jmau.2014.06.005.
122. Mrgole, A., & Mrgole, L., 2014. *Izštekani najstniki in starši, ki štekajo*. Kamnik: Zavod Vežal.
123. Muftić, M., Gavrankapetanović, I., Bašić, J., Hadžimuratović-Čustović, A., Hadžimurtezić, A., & Pavlović, G., 2010. Najčešći deformiteti kičmenog stuba i lokomotornog aparata djece i omladine. Ministarstvo zdravstva Kantona Sarajevo Zavod zdravstvenog osiguranja Kanton Sarajevo.
124. Mustafaoğlu R, Zirek E, Yasacı Z, Razak Özdiñçler A., 2018. The negative effects of digital technology usage on children's development and health. *Addicta: The Turkish Journal on Addictions* 2018; 5: 13-21. <http://dx.doi.org/10.15805/addicta.2018.5.2.0051>.
125. Naeem, Z., 2014. Health risks associated with mobile phones use. *International Journal of Health Sciences*, 8(4), V-VI.
126. Narandić M., 2021. Uticaj tehnologije na razvoj kod dece. Available at: <<https://www.gestaltpsihoterapija.com/post/uticaj-tehnologije-na-razvoj-kod-dece>> [Accessed 27.04.2023].

127. Nault, M.-L., Allard, P., Hinse, S., Le Blanc, R., Caron, O., Labelle, H., & Sadeghi, H., 2002. Relations between standing stability and body posture parameters in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*, 27(17), 1911-1917.
128. NDF, 2017. Early Childhood Development: Physical Activity in Early Childhood. Available at: <<https://novakdjokovicfoundation.org/sr/fizicka-aktivnost-u-ranom-detinjstvu/>> [Accessed 01.02.2023].
129. Neal, K.M., 2022. Blount Disease, *Orthopedics at Nemours Children's Health*. Available at: <<https://kidshealth.org/en/parents/blount-disease.html>> [Accessed 22.02.2023].
130. Nelson, R., 2011. Cell Phones Possibly Carcinogenic, WHO Says. Available at: <<https://www.medscape.com/viewarticle/743673>> [Accessed 01.02.2023].
131. NHS - National Health Service, 2022. *Flat feet*. Available at: <<https://www.nhs.uk/conditions/flat-feet/>> [Accessed 27.02.2023].
132. Noonan, K.J., & Caird, M.S., 2021. *Knees Bow Out, Feet Turn In, Who Cares?* Available at: <<https://musculoskeletalkey.com/knees-bow-out-feet-turn-in-who-cares/>> [Accessed 05.05.2023].
133. Никишина, В., 2022. Как цифровизация общества сказывается на детях и подростках. Available at: <<https://rg.ru/2022/11/23/professor-vera-nikishina-kak-cifrovizaciia-obshchestva-skazyvaetsia-na-detiah-i-podrostkah.html>> [Accessed 05.05.2023].
134. Obradović, M., 2002. Opšta kineziterapija sa osnova kineziologije. Podgorica: Univerzitet Crne Gore.
135. Offer, D., & Schonert-Reichl, K. A., 1992. Debunking the Myths of Adolescence: Findings from Recent Research. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 31(6), 1003–1014. doi:10.1097/00004583-199211000-00001.
136. Ošťádal, M., Lišková, J., Hadraba, D., & Eckhardt, A., 2017. Possible Pathogenetic Mechanisms and New Therapeutic Approaches of Pes Equinovarus. *Physiological Research*, 66(3), 403-410. doi: 10.33549/physiolres.933404.
137. Owen, J., 2020. Genu Varum – Bowlegs in Children: What Physicians Need to Know. Available at: <<https://www.chla.org/blog/physicians-and-clinicians/genu-varum-bowlegs-children-what-physicians-need-know>> [Accessed 03.05.2023].
138. Patel, M., & Nelson, R., 2022. Genu Valgum. Available at: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559244/>> [Accessed 05.05.2023].

139. Pearson, H., 2004. Mobile-phone radiation damages lab DNA. *Nature*. Available at: <<https://www.nature.com/news/2004/041220/full/news041220-6.html>> [Accessed 12.05.2023].
140. Pećina, M., 2000. *Ortopedija*. Zagreb: Naklada Ljevak.
141. Peharec, S., 2000. Pedobarografska analiza hoda i trčanja vrhunskih sportaša. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
142. Pen, M., 2019. Motnje v razvoju spodnjega uda. Zbornik Predavanj – Otroci in mladi športniki v ortopediji, XV. mariborsko ortopedsko srečanje, interdisciplinarno strokovno srečanje: 8 november 2019, Maribor. Available at: <http://www.ortopedija-mb.si/zbornik_otrok_2019.pdf> [Accessed 25.05.2023].
143. Perić, N., & Arsenijević, O., 2021. Uticaj interneta na obrazovanje i vaspitanje dece I omladine – globalni pregled. Proceedings of XXXVIII Međunarodni harakski forum, April 20, 2021.
144. Peterka, R.J., & Loughlin, P.J., 2004. Dynamic Regulation of Sensorimotor Integration in Human Postural Control. *Journal of Neurophysiology*, 91(1), 410-423.
145. Petričić, A., Čačić, A., & Ljubičić, M., 2016. Utjecaj novih tehnologija na razvoj djece i adolescenata. *Paediatrica Croatica*, 60(Suppl.3), 259-260.
146. Petrović-Radić, M., 1996. Kineziterapijski program vežbi u lečenju skolioza i kifoza. Beograd: Medicinska knjiga.
147. Pešak, J., 2023. Gibanje in kognicija. Available at: <https://www.sinapsa.org/eSinapsa/stevilke/2019-17/266/gibanje_in_kognicija> [Accessed 01.05.2023].
148. Ponti, M., Bélanger, S., Grimes, R., Heard, J., Johnson, M., Moreau, E., Norris, M., Shaw, A., Stanwick, R., Van Lankveld, J., & Williams, R., 2017. Screen time and young children: Promoting health and development in a digital world. *Paediatrics & Child Health*, 22(8), 461-468. <https://doi.org/10.1093/pch/pxx123>.
149. Popov, S., & Jakovljević, I., 2017. Uticaj fizičkog vežbanja na unapređenje kognitivnih funkcija. *TIMS Acta*, 11(2), 111-120. DOI:10.5937/timsact11-14016.
150. Попова-Рамова, Е., 2004. Идиопатска Сколиоза: дијагноза, следење и физикален третман. Скопје.
151. Potegal, M., & Davidson, R. J., 2003. Temper Tantrums in Young Children: 1. Behavioral Composition. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 24(3), 140-152. doi:10.1097/00004703-200306000-00.

153. Пуговкин, Е.В., 2018. Чрезмерное использование цифровых технологий, может привести к «цифровой деменции». Available at: <<https://dr-pugovkin.ru/advises/digital-dementia>> [Accessed 12.01.2023].
154. Quaglio, G., & Millar, S., 2020. Potentially negative effects of internet use. European Parliamentary Research Service. Available at: <https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2020/641540/EPRS_IDA%282020%29641540_EN.pdf> [Accessed 25.02.2022].
155. Qureshi, M.A., Keerio, N.H., Hussain, S.S., US Saqlain, H.A., Hameed, M.H., Kakar, A.H., & Noor, S.S., 2022. Congenital Talipes Equinovarus (Club Foot): Overview, and Management Options, Journal of Research in Medical and Dental Science, 10(1), 47-51.
156. Radmilac, N., 2012. Uticaj wireless tehnologije na zdravlje dece. Available at: <<https://www.mc.kcbor.net/uticaj-wireless-tehnologije-na-zdravlje-dece/>> [Accessed 16.01.2023].
157. Raičević, S., 2018. Šta je to plastičnost mozga i šta nam tokom života omogućava? Available at: <<https://www.decijapsihologija.rs/deca/sta-je-to-plasticnost-mozga-i-sta-nam-tokom-zivota-omogucava/>> [Accessed 24.05.2023].
158. Rajić, M., 2021. Fizički aktivno dete nema vremena za mobilni telefon, neaktivno – ima probleme. Available at: <<https://eklinika.telegraf.rs/deca/35467-milena-reljin-tatic-kada-je-dete-fizicki-aktivno-u-parku-u-prirodi-ili-na-treningu-nema-vremena-za-mobilni-telefon-niti-mu-je-potreban>> [Accessed 12.01.2023].
159. Rajović, R., 2016. Kako z igro spodbujati miselni razvoj otroka. Ljubljana: Mladinska knjiga.
160. Рашиќ-Цаневска, О., и Чичевска-Јованова, Н., 2021. *Методика на работа со ученици со моторни нарушувања*. Скопје: Филозофски факултет.
161. Reamy, B. V., & Slakey, J. B., 2001. Adolescent idiopathic scoliosis: Review and current concepts. American Family Physician, 64, 111-117.
162. Richards, D., Caldwell, P. H., & Go, H., 2015. Impact of social media on the health of children and young people. Journal of Paediatrics and Child Health, 51(12), 1152-1157. doi:10.1111/jpc.13023.
163. Rideout, V.J., Foehr, U-G., & Roberts, D.F., 2010. Generation M2- Media in the Lives of 8-to 18 year-Olds. A Kaiser Family Foundation Study. Available at: <<https://www.kff.org/wp-content/uploads/2013/01/8010.pdf>> [Accessed 22.12.2023].
164. Roach, J. W., 1999. Adolescent Idiopathic Scoliosis. Orthopedic Clinics of North America, 30(3), 353–365. doi:10.1016/s0030-5898(05)70092-4.

165. Robinson, L., & Smith, M.A., 2023. *Social Media and Mental Health*. Available at: <<https://www.helpguide.org/articles/mental-health/social-media-and-mental-health.htm>> [Accessed 01.05.2023].
166. Robb, M. B., Richert, R. A., & Wartella, E. A., 2009. Just a talking book? Word learning from watching baby videos. *British Journal of Developmental Psychology*, 27(1), 27-45. doi:10.1348/026151008x320156.
167. Rohlmann, A., Klöckner, C., & Bergmann, G., 2001. *Biomechanics of kyphosis*. *Der Orthopäde*, 30(12), 915–918. doi:10.1007/s001320170003.
168. Rosenfield, M., 2016. Computer vision syndrome (a.k.a. digital eye strain). *Optometry in Practice*, 17(1), 1-10.
169. Sarrafian, S.K., 1993. Functional anatomy of the foot and ankle. In *Anatomy of the foot and ankle*. Philadelphia: Lipincot.
170. Сергеевич, А.М., 2016. Плоскостопие. Available at: <<https://www.fdoctor.ru/bolezni/ploskostopie/>> [Accessed 16.05.2023].
171. Shaikh, J., 2021. How Do Cell Phones Affect a Child's Brain? Available at: <https://www.medicinenet.com/how_do_cell_phones_affect_a_childs_brain/article.htm> [Accessed 23.05.2023].
172. Sparrey, C.J., Bailey, J.F., Safae, M., Clark, A.J, Lafage, V., Schwab, F., Smith, J.S., Ames, C.P., 2014. Etiology of lumbar lordosis and its pathophysiology: a review of the evolution of lumbar lordosis, and the mechanics and biology of lumbar degeneration. *Neurosurgical Focus*, 36(5), E1. doi: 10.3171/2014.1.FOCUS13551.
173. Spitzer, M., 2014. Digital dementia: What We and Our Children are Doing to our Minds. Available at: <<https://cognitive-remediation-journal.com/pdfs/crj/2014/02/04.pdf>> [Accessed 17.02.2023].
174. Stanković, B., 2020. Negativan uticaj i zastrašujuće posledice današnje tehnologije na psihički razvoj dece. Available at: <<http://www.edurazvoj.com/negativan-uticaj-i-zastrasujuce-posledice-danasnje-tehnologije-na-psihicki-razvoj-dece/>> [Accessed 16.01.2023].
175. Sunderland, M., 2017. Znanost o vzgoju. O ljubezni, vzgoji, in igri z vašim otrokom. Radovljica: Didakta.
176. Szczepanowska-Wolowiec, B., Sztandera, P., Kotela, I., & Zak, M., 2019. Feet deformities and their close association with postural stability deficits in children aged 10–15 years. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20, 537.

177. Šestan, B., 2004. Klinički simptomi u ortopediji. Rijeka: „Adamić“, Sveučilište u Rijeci.
178. Шатохина, А., & Никишина, В., 2022. Детская болезнь? Чем опасна цифровая деменция и кому она грозит. Available at: <https://aif.ru/health/children/detskaya_bolezn_chem_opasna_cifrovaya_demenciya_i_komu_ona_grozit> [Accessed 20.02.2023].
179. Taylor, J., 2015. *Vzgajanje tehnološke generacije: kako pripraviti svoje otroke na svet, ki ga poganjajo mediji*. Maribor: Založba KMŠ.
180. Teglović, J., 2023. Moderna tehnologija mijenja rad mozga. Available at: <<https://www.zjzdnz.hr/zdravlje/mentalno-zdravlje/547>> [Accessed 06.04.2023].
181. The Royal Australian and New Zealand College of Psychiatrist (RANZCP), 2018. The impact of media and digital technology on children and adolescents. Available at: <<https://www.ranzcp.org/news-policy/policy-and-advocacy/position-statements/media-digital-technology-impact-on-children>> [Accessed 16.01.2023].
182. Toh, S.H., Coenen, P., Howie, E.K., Straker, L.M., 2017. The associations of mobile touch screen device use with musculoskeletal symptoms and exposures: A systematic review. PLoS One, 12(8), e0181220. doi: 10.1371/journal.pone.0181220.
183. Tucker-Drob, E. M., & Harden, K. P., 2011. Early childhood cognitive development and parental cognitive stimulation: evidence for reciprocal gene-environment transactions. Developmental Science, 15(2), 250-259. doi:10.1111/j.1467-7687.2011.01121.x.
184. Turner, C., Gardiner, M.D., Midgley, A., & Stefanis, A., 2020. A guide to the management of paediatric pes planus. Australian Journal of General Practice, 49(5):245-249. doi: 10.31128/AJGP-09-19-5089.
185. UNICEF, 2017. The State of the World's Children 2017: Children in a digital world. Available at: <chrome extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://www.unicef.org/media/48601/file> [Accessed 25.04.2023].
186. UNICEF, 2018. More than 175.000 children go online for the first time every day, tapping into great opportunities, but facing grave risks. Available at: <<https://www.unicef.org/northmacedonia/press-releases/more-175000-children-go-online-first-time-every-day-tapping-great-opportunities>> [Accessed on 13.05.2023].

187. University of Bristol, 2022. Study shows children's physical activity levels fell below national guidelines in wake of pandemic. Available at: <https://www.bristol.ac.uk/news/2022/may/childrens-physical-activity-post-pandemic.html> [Accessed 25.04.2023].
188. Videmšek, M., Klopčič, P., Štihec, J. i Karpljuk, D., 2006. The analysis of the arch of the foot in three-year-old children – a case of Ljubljana. *Kinesiology*, 38 (1), 78-85.
189. Volkow, N. D., 2011. Effects of Cell Phone Radiofrequency Signal Exposure on Brain Glucose Metabolism. *JAMA*, 305(8), 808. doi:10.1001/jama.2011.186.
190. Von Hofsten, C., 2008. Motor and Physical Development: Manual. *Encyclopedia of Infant and Early Childhood Development*, 374-384. doi:10.1016/b978-012370877-9.00105.
191. Vriens, L., 2011. EU Reflex study shows DNA damage caused by radiation from wireless devices and mobile phones. Available at: <https://www.jrseco.com/eu-reflex-study-shows-dna-damage-caused-by-radiation-from-wireless-devices-and-mobile-phones/> [Accessed 22.04.2023].
192. Владимировна, Ш.О., 2017. Цифровое слабоумие – болезнь XXI века. Available at: https://medaboutme.ru/articles/tsifrovoe_slaboumie_bolezn_xxi_veka/ [Accessed 22.04.2023].
193. Washington, N., 2021. How Do Smartphones Affect Childhood Psychology? Available at: <https://psychcentral.com/lib/how-do-smartphones-affect-childhood-psychology> [Accessed 28.04.2023].
194. Watt, S., 2019. Understanding the teenage brain. *Science in School: The European journal for science teachers*, 47, 30-33.
195. Welch, A.J., 1995. The Role of Books, Television, Computers and Video Games in Children's Day to Day Lives. Available at: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED400579.pdf> [Accessed 17.04.2023].
196. Wiernicka, M., Kotwicki, T., Kamińska, E., Łochyński, D., Kozinoga, M., Lewandowski, J., & Kocur, P., 2019. Postural stability in adolescent girls with progressive idiopathic scoliosis. *BioMed Research International*, 2019, ID 7103546.
197. Wu KW, Lee WC, Ho YT, Wang TM, Kuo KN., & Lu TW., 2021. Balance control and lower limb joint work in children with bilateral genu valgum during level walking. *Gait & Posture*, 90, 313-319. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.09.187>.

198. Зрнзевић, Н., Зрнзевић, Ј., & Лакушић, В., 2015. Равно стопало – најчешћи деформитет код ученика млађег школског узраста. *Зборник радова учитељског факултета*, 9, 227-235.

ІХ ПРИЛОЗИ

Прилог 1: АНКЕТЕН ПРАШАЛНИК

(за прекумерно користење на паметни/дигитални уреди кај децата и влијание врз физичката активност)

Анкетниот прашалник е креиран со цел да ни даде еден пресек кај училишните деца, колку во денешното време ги користат дигиталните паметни технологии на 21 век и како тие влијаат врз нивниот раст и развој и можните последици во насока на искривувања на 'рбетниот столб и севкупната положба на детето. Резултатите кои ќе ги добиеме од овој прашалник ќе ни дадат една претстава за модерниот начин на живот на децата и нивните навики, со цел на превземат мерки во согласност со законите на нашата држава, препораките на Европската унија и Светската здравствена организација. Затоа ве молиме поради овие причини точно да го пополните прашалникот како би можеле точно и прецизно да ги детектираме сите промени, на стапалата, колената и 'рбетниот столб. Анкетниот прашалник ќе биде искористен за Докторски труд на факултетот по Дефектологија. Сите податоци од Анкетниот прашалник се анонимни. **Ви благодарам.**

Име и презиме на детето: _____

Кое оделение: _____

Датум: _____

Пол: машко / женско

1. **Народност:** македонец / албанец / ром / србин / турчин / влав / останати

2. **Возраст** _____ год

3. **Тежина**

а) од 21 – 30 кг

б) од 31 – 50 кг

в) повеќе од 50 кг

4. **Висина:** _____ сантиметри

5. **Образование на родител?**

1) татко: а) средно б) вишо в) високо

2) мајка: а) средно б) вишо в) високо

6. **Вработување во семејството?**

а) работи еден родител

б) работат двајца родители

7. **Наследни заболувања во семејството** (рамни стапала и искривувања на ‘рбетниот столб)?

- а) има
- б) нема
- в) не знам

8. **Дали вашето дете има рамни стапала?**

- а) да
- б) не

9. **Дали вашето дете чувствува болки во грбот?**

- а) да
- б) не
- в) незнам

10. **Дали вашето дете чувствува болки во стапалата?**

- а) да
- б) не
- в) незнам

11. **Дали сметате дека училишната торба на вашето дете е претешка за неговата возраст?**

- а) да
- б) не
- в) незнам

12. **Колку сметате дека училишната торба на вашето дете е тешка?**

- а) од 2-3 килограми
- б) од 3-5 килограми
- в) Повеќе од 5 килограми

13. **Дали мислите дека при користење на дигитална технологија (мобилен телефон, таблет, компјутер/лаптоп) вашето дете седи правилно?**

- а) да
- б) не
- в) незнам

14. **Дали вашето дете трениран некој спорт?**

- а) да
- б) не

15. **Кој спорт најчесто го практикува Вашето дете?**

- а) пливање, б) кошарка в) боречки спорт г) фудбал, д) останато: _____

16. **Колку пати неделно вашето дете тренира (ако практикува некој спорт)?**

- а) еднаш
- б) два пати
- в) почесто од два пати

17. Дали сметате дека вашето дете ги посетува часовите по физичко воспитување?

- а) да
- б) не
- в) незнам

18. Дали сметате дека часовите по физичко воспитување се доволни за развој на вашето дете?

- а) сосема доволни
- в) може повеќе од утврдениот број на часови
- г) може помалку од досегашниот број на часови

19. Моето дете редовно користи овошје во исхраната (заокружи само еден од понудените одговори)?

- а) воопшто не се сложувам
- б) не се сложувам
- в) и така и така
- г) се сложувам
- д) многу се сложувам

20. Моето дете редовно користи зеленчук во исхраната?

- а) воопшто не се сложувам
- б) не се сложувам
- в) и така и така
- г) се сложувам
- д) многу се сложувам

21. Вашето дете има контакт со модерни дигитални уреди (смарт фон, таблет, компјутер, телевизор, плеј-стејшн): од следната возраст:

- а) од најрана возраст
- б) од 5-6 годишна возраст
- в) нема такви контакти

22. Моето дете се служи/користи, следни модерни дигитални уреди:

- а) Компјутер: а) под 1 час дневно, б) 1-3 часа дневно, в) над 3 часа дневно
- б) Смартфон: а) под 1 час дневно, б) 1-3 часа дневно, в) над 3 часа дневно
- в) Телевизор: а) под 1 час дневно, б) 1-3 часа дневно, в) над 3 часа дневно
- г) Плејстејшн: а) под 1 час дневно, б) 1-3 часа дневно, в) над 3 часа дневно

23. Користејќи ги наведените дигитални уреди, моето дете најмногу се занимава со следниве активности:

(на празните цртки рангирајте ги активностите со редни броеви од 1 - 4, така што бр.1 ќе ја означат најчесто практикувана активност а бр.4 најретко практикуваната активност):

___) играње на игри,

___) фејсбук,

___) гледање на цртани филмови,

___) нешто друго _____ (допишете што),

24. Каков е вашиот став кон активностите на вашето дете со наведените модерни дигитални уреди:

- а) бројот на поминати часови на моето дете со овие уреди е соодветен;
- б) бројот на поминати часови на моето дете со овие уреди е поголем отколку што треба;
- в) сметам дека моето дете треба да поминува повеќе време со овие уреди;
- г) сметам дека ова проблематика нема големо влијание врз развојот на моето дете;

Прилог 2: ТЕСТОВИ ЗА МОТОРНА СПОСОБНОСТ / НАРУШУВАЊА

Тест за рамнотежа, координација и прецизност.

1. Тест за рамнотежа

Детето стои на една па на друга нога на балансно јастуче. Се мери времето поминато на една и на друга нога не повеќе од 15 секунди.

Десна нога

а) 5 сек или помалку

б) 6-10 сек

в) 11-15 сек

Лева нога

а) 5 сек или помалку

б) 6-10 сек

в) 11-15 сек

2. Тест за координација

Детето на оддалеченост од 3 метри ја уфрла топката во обрач-хулахоп поставен вертикално. Погодокот во круг се оценува со 2 бода, промашувањето со 1. Тестот содржи пет фрлања.

а) _____ б) _____ в) _____ г) _____ д) _____

3. Тест за прецизност

На оддалеченост од 3 метри, детето со пикадо ја гаѓа метата која е закачена на сид. Метата се состои од 10 концентрични кругови. Центарот на метата е на висина од 1,5 метри. Секој круг се бодува според дадените вредности на метата. Најширок круг на метата се бодува со 1 и секој нареден круг е се помал до најмалиот круг во центар кој се бодува со 10 бода. Погодок надвор од метата се оценува со нула (0) бодови. Тестот предвидува вкупно пет гаѓања во метата.

1) 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0;

2) 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0;

3) 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0;

4) 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0;

5) 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0;

Прилог 3: ПРЕГЛЕД/ТЕСТОВИ НА СТАПАЛА, КОЛЕНА И 'РБЕТ

Телесните деформации ќе ги оценуваме со тестови за рамно стапало, тест за вкрстени колена и тест за сколиоза. Ако добиените резултати покажат отстапување од нормалните вредности на симетрија кај овие три тестови, тогаш може да се заклучи дека се работи за еден вид на деформација.

Тест за рамно стапало - Pedes plani

Утврдување на спуштен свод на стапалото т.е. рамно стапало ќе се врши со помош на клинички преглед. Со преглед ќе се утврди конституција на испитаникот а посебен акцент ќе се даде на форма и правец на ахиловата тетива. Конвекситетот на тетивата кон внатре ќе укажува на деформација на стапалото од типот на plano valgus со еверзија на пета и тежиште со ослонец на медијална ивица на стапало. Конвекситет пак на тетивата кон надвор ќе биде знак за варус положба на стапалото со инверзија на пета и ослонец на латерална ивица на стапалото.

Тест за вкрстени колена – Genu valgus

Утврдување на вкрстени колена ќе се изврши со визуелна инспекција и анализа на положба на колената, дали двете колена се кон медијалната линија на телото на испитаникот или не.

Тест за сколиоза – Scoliosis

Адамсов тест – Големината на ребрениот гибус претставува разлика во висина на торакс во позиција на антефлексija на трупот. Испитаникот со исправени колена се витка кон напред, и со пристите на дланките треба да ги допре своите стапала (banding test). Важен знак при виткање на испитаникот е асиметрија на паравертебралната мускулатура која се зголемува од едната страна на грбот.

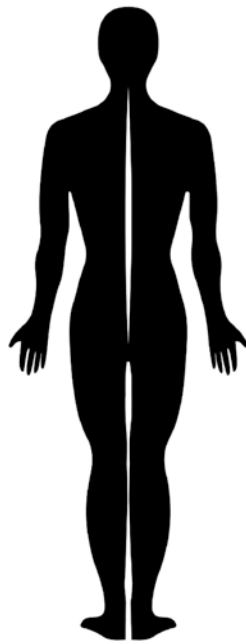
Лоренцов тријаголник – ја формира линијата на струкот и рацете спуштени покрај телото. При набљудување на асиметрија на вратната мускулатура и рамениот појас, испитаникот е свртен со грб кон испитувачот. Испитувачот ја набљудува симетријата на телото на испитаникот од сите три проекции: дорзална, двете профилни и вентрална страна. Доколку постои асиметрија, таа се регистрира преку: главата, висина на рамениците, положбата на лопатките, лоренцовиот тријаголник и асиметријата на карлица. Едно раме е вообичаено спуштено надолу а нивото на карлица е спуштено на контра страна од рамениците. Асиметрија на лопатки и пршленските тела образуваат сколиотична структурна кривина. При физиолошка сколиоза, и антефлексija на трупот, ови знаци на асиметрија се губат, што претставува суштинска разлика на лошото држење во однос на структурната сколиоза.

Прилог 4: ПРЕГЛЕД НА ДЕФОРМАЦИИ НА СТАПАЛА, КОЛЕНА И 'РБЕТ

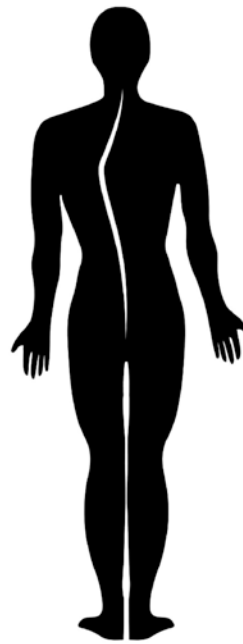




ЛОРЕНЦОВ ТРИАГОЛНИК
ПОЗИТИВЕН: ДА / НЕ



НЕМА СКОЛИОЗА



ИМА СКОЛИОЗА