

РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА  
УНИВЕРЗИТЕТ „СВ.КИРИЛ И МЕТОДИЈ“ – СКОПЈЕ  
ФАКУЛТЕТ ЗА ФИЗИЧКО ОБРАЗОВАНИЕ, СПОРТ И ЗДРАВЈЕ



ТРЕТ ЦИКЛУС СТУДИИ ПО КИНЕЗОЛОГИЈА

**ВЛИЈАНИЕТО НА СОЦИОДЕМОГРАФСКИТЕ ФАКТОРИ, КВАЛИТЕТОТ НА  
ЖИВОТОТ, ФИЗИЧКАТА АКТИВНОСТ И СЕДЕНТАРНОТО ОДНЕСУВАЊЕ  
НА РАЗВОЈОТ НА ДЕФОРМИТЕТЕ НА 'РБЕТНИОТ СТОЛБ КАЈ  
УЧЕНИЦИТЕ**

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Кандидат:

**М-р Бесмир Салиху**

Ментор:

**Проф. д-р Вујица Живковиќ**

Скопје, 2025

**Комисија за одбрана на докторската дисертација :**

**Проф. д-р Вујица Живковиќ (ментор)**

*Факултет за физичко образование, спорт и здравје - Скопје*

**Проф. д-р Ленче Алексовска Величковска (претседател)**

*Факултет за физичко образование, спорт и здравје - Скопје*

**Проф. д-р Серјожа Гонтарев (член)**

*Факултет за физичко образование, спорт и здравје - Скопје*

**Проф. д-р Борче Даскаловски (член)**

*Факултет за физичко образование, спорт и здравје - Скопје*

**Проф. д-р Даниела Шукова Стојмановска (член)**

*Факултет за физичко образование, спорт и здравје - Скопје*

**Наука во која се стекнува звањето :**

**ОПШТЕСТВЕНИ НАУКИ – КИНЕЗИОЛОГИЈА**

**Научно звање :**

**ДОКТОР НА КИНЕЗИОЛОГИЈА**

## АПСТАРКТ

Постуралните деформитети кај децата претставуваат значаен јавно-здравствен проблем со потенцијални последици врз растот, моторниот развој и психосоцијалната благосостојба. Современите образовни и животни навики, како што се продолженото седење, намалената физичка активност и зголемената употреба на електронски уреди, може да придонесат за нарушување на мускулно-скелетната рамнотежа и да ја зголемат појавата на овие нарушувања. Сепак, етиологијата на постуралните деформитети е комплексна и вклучува различни биолошки, бихевиорални и социодемографски фактори. Целта на ова истражување беше да се испита поврзаноста на избрани биолошки, социодемографски и бихевиорални предиктори со појавата на постурални деформитети на 'рбетниот столб кај ученици на возраст од 11 до 14 години. Истражувањето беше спроведено врз примерок од 303 ученици од Косово, со рамномерна полова распределба (49,5% машки и 50,5% женски). Податоците беа прибрани преку антропометриски мерења, процена на постаура, стандартизирани прашалници за физичка активност, седентарно однесување и здравствено-поврзан квалитет на живот (KIDSCREEN-27). За статистичка анализа беа применети т-тестови,  $\chi^2$  тестови, дискриминативна и мултиваријантна анализа. Резултатите покажаа дека полот не е статистички значаен фактор за појава на деформитети, додека возраста имаше значајно влијание во сагиталната рамнина. Учениците со деформитети имаа повисоки вредности на телесна висина, телесна тежина и индекс на телесна маса. Физичката активност и седентарните навики не беа значајни мултиваријантни предиктори, иако беа забележани индикативни трендови. Не беа утврдени значајни разлики во субјективната проценка на квалитетот на живот кај децата со и без деформитети. Овие наоди ја потенцираат важноста на антропометриските индикатори во скринингот и раната интервенција, додека останатите фактори бараат понатамошна детална анализа и следење преку лонгитудинални истражувања.

**Клучни зборови:** постурални деформитети, деца, антропометрија, физичка активност, квалитет на живот

## ABSTRACT

Postural deformities in children represent a significant public health concern, with potential consequences for growth, motor development, and psychosocial well-being. Modern educational and lifestyle habits such as prolonged sitting, reduced physical activity, and increased use of electronic devices may contribute to musculoskeletal imbalance and elevate the incidence of these conditions. However, the etiology of postural deformities is complex and involves various biological, behavioral, and sociodemographic factors. The aim of this study was to examine the associations between selected biological, sociodemographic, and behavioral predictors and the occurrence of spinal postural deformities in schoolchildren aged 11 to 14 years. The research was conducted on a sample of 303 students from Kosovo, with an equal gender distribution (49.5% male and 50.5% female). Data were collected through anthropometric measurements, posture assessments, and standardized questionnaires on physical activity, sedentary behavior, and health-related quality of life (KIDSCREEN-27). Statistical analyses included t-tests, chi-square ( $\chi^2$ ) tests, discriminant analysis, and multivariate modeling. The results showed that gender was not a statistically significant factor in the occurrence of deformities, whereas age had a significant impact in the sagittal plane. Students with postural deformities demonstrated higher values for body height, body weight, and body mass index. Physical activity and sedentary behavior were not significant multivariate predictors, although indicative trends were observed. No significant differences were found in the subjective assessment of quality of life between children with and without deformities. These findings underscore the importance of anthropometric indicators in screening and early intervention, while other contributing factors require further in-depth analysis and longitudinal monitoring.

**Keywords:** postural deformities, children, anthropometry, physical activity, quality of life

## СОДРЖИНА

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1. ВОВЕД</b> .....                                                                                        | 7  |
| <b>2. ДОСЕГАШНИ ИСТРАЖУВАЊА</b> .....                                                                        | 15 |
| <b>3. ПРОБЛЕМ, ПРЕДМЕТ, ЦЕЛИ И ХИПОТЕЗИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО</b> .....                                           | 18 |
| 3.1. ПРОБЛЕМ, ПРЕДМЕТ И ЦЕЛИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО .....                                                          | 18 |
| 3.2. ХИПОТЕЗИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО .....                                                                         | 19 |
| <b>4. МЕТОДИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО</b> .....                                                                      | 21 |
| 4.1. ПРИМЕРОК НА ИСПИТАНИЦИ .....                                                                            | 21 |
| 4.1. ПРИМЕРОК НА ВАРИЈАБЛИ .....                                                                             | 22 |
| 4.2.1. Варијабли за проценка на на постуралните деформитети .....                                            | 23 |
| 4.2.2. Варијабли за проценка на социодемографске и економските показатели .....                              | 23 |
| 4.2.3. Варијабли за проценка на физичката активност .....                                                    | 24 |
| 4.2.4. Варијабли за проценка на седентарното однесување .....                                                | 24 |
| 4.2.5. Варијабли за проценување на квалитетот на животот поврзан со здравје .....                            | 24 |
| 4.2.6. Методата на набљудување (опсервација) во проценување на постуралните деформитети .....                | 24 |
| 4.2.7. Инструменти собирање социодемографските податоци .....                                                | 25 |
| 4.2.8. Проценување на физичката активност .....                                                              | 25 |
| 4.2.9. Проценување на седентарното однесување .....                                                          | 26 |
| 4.2.10. Проценување на квалитетот на животот поврзан со здравје .....                                        | 27 |
| 4.3. УСЛОВИ И ТЕХНИКА ЗА СПРОВЕДУВАЊЕ НА АНКЕТИРАЊЕТО .....                                                  | 28 |
| 4.4. МЕТОД ЗА ОБРАБОТКА НА ПОДАТОЦИТЕ .....                                                                  | 29 |
| <b>5. РЕЗУЛТАТИ</b> .....                                                                                    | 32 |
| 5.1. ОСНОВНИ ДЕСКРИПТИВНИ СТАТИСТИЧКИ ПАРАМЕТРИ НА КОНТИНУИРАНИТЕ ВАРИЈАБЛИ ПРИМЕНЕТИ ВО ИСТРАЖУВАЊЕТО ..... | 32 |
| 5.2. ПОЛ НА ИСПИТАНИЦИТЕ .....                                                                               | 35 |
| 5.3. ВОЗРАСТ НА ИСПИТАНИЦИТЕ .....                                                                           | 37 |
| 5.4. ТЕЛЕСНАТА ВИСИНА .....                                                                                  | 39 |
| 5.5. ТЕЛЕСНАТА ТЕЖИНА .....                                                                                  | 42 |
| 5.6. ИНДЕКСОТ НА ТЕЛСНА МАСА .....                                                                           | 44 |
| 5.7. СЕМЕЛНИТО ОПТЕРЕТУВАЊЕ СО КОМОРБИТИТЕТИ .....                                                           | 46 |
| 5.8. СРЕДИНАТА ОД КОЈА ДООЃААТ ИСПИТАНИЦИТЕ .....                                                            | 49 |

|                                                                                                                                              |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.9. ЖИВОТНИ УСЛОВИ .....                                                                                                                    | 51         |
| 5.10. БРОЈ НА ДЕЦА ВО СЕМЕЈСТВОТО .....                                                                                                      | 53         |
| 5.11. ОБРАЗОВАНИЕТО НА РОДИТЕЛИТЕ/СТАРАТЕЛИТЕ .....                                                                                          | 55         |
| 5.12. ВРАБОТЕНОСТА НА РОДИТЕЛИТЕ/СТАРАТЕЛИТЕ .....                                                                                           | 57         |
| 5.13. РЕДОВНИТЕ ПРИХОДИ НА РОДИТЕЛИТЕ/СТАРАТЕЛИТЕ.....                                                                                       | 59         |
| 5.14. БРОЈ НА ОБРОЦИ ВО ТЕКОТ НА ДЕНОТ.....                                                                                                  | 61         |
| 5.15. ФИЗИЧКА АКТИВНОСТ .....                                                                                                                | 63         |
| 5.16. ОРГАНИЗИРАНА СПОРТСКА АКТИВНОСТ .....                                                                                                  | 66         |
| 5.18. СТРУКТУРАЛНИ МУЛТИВАРИЈАНТНО ВЛИЈАНИЕТО АНТРОПОМЕТРИСКИТЕ<br>ПОКАЗАТЕЛИ ВРЗ ДЕФОРМИТЕТИТЕ ВО САГИТАЛНА РАМНИНА .....                   | 73         |
| 5.19. СТРУКТУРАЛНИ МУЛТИВАРИЈАНТНО ВЛИЈАНИЕТО АНТРОПОМЕТРИСКИТЕ<br>ПОКАЗАТЕЛИ ВРЗ ДЕФОРМИТЕТИТЕ ВО ФРОНТАЛНА РАМНИНА.....                    | 75         |
| 5.20. СТРУКТУРАЛНИ МУЛТИВАРИЈАНТНО ВЛИЈАНИЕТО АНТРОПОМЕТРИСКИТЕ<br>ПОКАЗАТЕЛИ ВРЗ ДЕФОРМИТЕТИТЕ .....                                        | 77         |
| 5.21. СТРУКТУРАЛНИ МУЛТИВАРИЈАНТНО ВЛИЈАНИЕТО НА ФИЗИЧКАТА<br>АКТИВНОСТ И СЕДЕНТАРНИТЕ НАВИКИ ВРЗ ДЕФОРМИТЕТИТЕ ВО САГИТАЛНА<br>РАМНИНА..... | 78         |
| 5.22. СТРУКТУРАЛНИ МУЛТИВАРИЈАНТНО ВЛИЈАНИЕТО НА ФИЗИЧКАТА<br>АКТИВНОСТ И СЕДЕНТАРНИТЕ НАВИКИ ВРЗ ДЕФОРМИТЕТИТЕ ВО ФОНТАЛНА<br>РАМНИНА.....  | 80         |
| 5.23. СТРУКТУРАЛНИ МУЛТИВАРИЈАНТНО ВЛИЈАНИЕТО НА ФИЗИЧКАТА<br>АКТИВНОСТ И СЕДЕНТАРНИТЕ НАВИКИ ВРЗ ДЕФОРМИТЕТИТЕ.....                         | 82         |
| 5.24. ВЛИЈАНИЕТО НА КВАЛИТЕТОТ НА ЖИВОТОТ ПОВРЗАН СО ЗДРАВЈЕТО ВРЗ<br>ДЕФОРМИТЕТИТЕ ВО САГИТАЛНА РАМНИНА.....                                | 83         |
| 5.25. ВЛИЈАНИЕТО НА КВАЛИТЕТОТ НА ЖИВОТОТ ПОВРЗАН СО ЗДРАВЈЕТО ВРЗ<br>ДЕФОРМИТЕТИТЕ ВО ФРОНТАЛНА РАМНИНА .....                               | 85         |
| 5.25. ВЛИЈАНИЕТО НА КВАЛИТЕТОТ НА ЖИВОТОТ ПОВРЗАН СО ЗДРАВЈЕТО ВРЗ<br>ДЕФОРМИТЕТИТЕ.....                                                     | 87         |
| <b>6. ДИСКУСИЈА .....</b>                                                                                                                    | <b>89</b>  |
| <b>7. ЗАКЛУЧОЦИ.....</b>                                                                                                                     | <b>118</b> |
| <b>8. ТЕОРЕТСКО И ПРАКТИЧНО ЗНАЧЕЊЕ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО .....</b>                                                                               | <b>122</b> |
| <b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>                                                                                                                      | <b>124</b> |

## ПОПИС НА ТАБЕЛИ

|                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Табела 1. Основни дескриптивни статистички параметри на континуираните варијабли применети во истражувањето .....                                                       | 34 |
| Табела 2. Дистрибуција на испитаниците според полот во однос на присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина .....                                    | 35 |
| Табела 3. Дистрибуција на испитаниците според полот во однос на присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина .....                                    | 36 |
| Табела 4. Дистрибуција на испитаниците во полот во однос на присуството или отсуството на деформитети .....                                                             | 37 |
| Табела 5. Дистрибуција на испитаниците во возраста во однос на присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина .....                                     | 38 |
| Табела 6. Дистрибуција на испитаниците во возраста во однос на присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина .....                                     | 38 |
| Табела 7. Дистрибуција на испитаниците во возраста во однос на присуството или отсуството на деформитети .....                                                          | 39 |
| Табела 8. Разлики на испитаниците во телесната висина во однос на присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина .....                                  | 40 |
| Табела 9. Разлики на испитаниците во телесната висина во однос на присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина .....                                  | 40 |
| Табела 10. Разлики на испитаниците во телесната висина во однос на присуството или отсуството на деформитети .....                                                      | 41 |
| Табела 11. Разлики на испитаниците во телесната тежина во однос на присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина .....                                 | 42 |
| Табела 12. Разлики на испитаниците во телесната тежина во однос на присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина .....                                 | 43 |
| Табела 13. Разлики на испитаниците во телесната тежина во однос на присуството или отсуството на деформитети .....                                                      | 43 |
| Табела 14. Разлики на испитаниците во индекс на телесна маса во однос на присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина .....                           | 45 |
| Табела 15. Разлики на испитаниците во индекс на телесна маса во однос на присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина .....                           | 45 |
| Табела 16. Разлики на испитаниците во индекс на телесна маса во однос на присуството или отсуството на деформитети .....                                                | 45 |
| Табела 17. Дистрибуција на испитаниците според семејното оптеретување со коморбититети во однос на присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина ..... | 47 |
| Табела 18. Дистрибуција на испитаниците според семејното оптеретување со коморбититети во однос на присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина ..... | 48 |



[illegible]

|                                                                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Табела 57. Дистрибуција на испитаниците во однос на времето минато во работа на компјутер во деновите од викендот и присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина ..... | 72 |
| Табела 58. Дистрибуција на испитаниците во однос на времето минато во работа на компјутер во деновите од викендот и присуството или отсуството на деформитети .....                      | 72 |
| Табела 59. Дискриминативна анализа во антропометриските показатели врз деформитетите во сагитална рамнина.....                                                                           | 74 |
| Табела 60. Дискриминативна анализа на антропометриските показатели врз деформитетите во фронтална рамнина .....                                                                          | 76 |
| Табела 61. Дискриминативна анализа на антропометриските показатели врз деформитетите во двете рамнини.....                                                                               | 78 |
| Табела 62. Дискриминативна анализа на физичката активност и седентарните навики врз деформитетите во сагитална рамнина.....                                                              | 79 |
| Табела 63. Дискриминативна анализа на физичката активност и седентарните навики врз деформитетите во фронтална рамнина .....                                                             | 81 |
| Табела 64. Дискриминативна анализа на физичката активност и седентарните навики врз деформитетите.....                                                                                   | 83 |
| Табела 65. Влијанието на варијаблите за проценување на квалитетот на животот поврзан со здравје врз деформитетите во сагитална рамнина .....                                             | 84 |
| Табела 66. Влијанието на варијаблите за проценување на квалитетот на животот поврзан со здравје врз деформитетите во фронтална рамнина.....                                              | 87 |
| Табела 67. Влијанието на варијаблите за проценување на квалитетот на животот поврзан со здравје врз деформитетите .....                                                                  | 88 |

## 1. ВОВЕД

Деформитетите на 'рбетниот столб, како сколиозата, кифозата и лордозата, претставуваат значајни здравствени и социјални проблеми кај децата, со потенцијални долгорочни физички, психолошки и социјални последици (Baroni et al., 2015). Тие се патолошки промени кои произлегуваат од неправилна кривина на 'рбетниот столб, при што нарушувањата можат да бидат структурни (трајни анатомски промени) или функционални (привремени и повратни промени зависни од надворешни фактори) (Negrini et al., 2018). Развојот на овие деформитети е сложен мултифакторски процес влијаен од различни фактори како што се животните навики, нивото на физичка активност, социо-економскиот статус, образованието на родителите и општите животни услови (Negrini et al., 2018).

Квалитетот на животот и социо-економските услови играат критична улога во развојот и управувањето со деформитетите на 'рбетот. Децата кои растат во семејства со подобри економски ресурси најчесто имаат полесен пристап до здравствени услуги, квалитетно образование и можности за спортски активности. Наспроти тоа, децата од средини со ограничен пристап до здравствена заштита и образование како и оние кои живеат во несоодветни животни услови се изложени на поголем ризик за појава на 'рбетни деформитети (Baroni et al., 2015). Истражувањата укажуваат дека социо-економскиот статус на семејството е поврзан со присуството на сколиоза кај децата; на пример, забележано е дека децата од понеповолни економски класи почесто развиваат деформитети, делумно поради недоволната исхрана, раст и општи услови во кои живеат (Baroni et al., 2015).

Редовното учество во физички активности и усвојувањето здрави животни навики се клучни за превенција на деформитетите на 'рбетот. Сепак, кај децата кои потекнуваат од домаќинства со низок приход, ваквите активности често се занемаруваат. Последично, недостатокот од физичка активност доведува до слабеење на мускулатурата на трупот и неправилно држење, што го зголемува ризикот од појава на искривувања на 'рбетниот столб, вклучувајќи сколиоза, кифоза или лордоза. Ниското ниво на физичка активност е препознаено како значаен фактор на ризик недоволното движење и седентарниот начин на живот придонесуваат за постурални нарушувања и мускулен дисбаланс. Така, во социјално загрозените семејства каде децата немаат можност за рекреација или спорт,

зачестеноста на 'рбетните деформитети е повисока во споредба со нивните врсници кои водат поактивен стил на живот.

Современите животни навики значително го зголемија времето кое децата го поминуваат во седечка положба, особено со масовната употреба на компјутери, таблети и телевизија. Долготрајното седење (на училиште или дома) пред екрани доведува до неправилно држење на телото и со време може да резултира со структурни промени на 'рбетниот столб. Се смета дека училишната околина и технологијата придонесуваат за седентарно однесување децата често седат подолги периоди, во несоодветни столици или позиции што негативно влијае врз поставеноста на 'рбетот. Студиите сугерираат дека намалувањето на продолженото седење и воведувањето паузи за размрдување и движење може да имаат позитивен ефект врз здравјето на детскиот 'рбет (Sedrez et al., 2015). Една популациона студија препорачува вклучување на активни „вежби за пауза“ и едукација за правилна постава во училиштата, со цел децата да се поттикнат на почести движечки активности дури и за време на наставата (Sedrez et al., 2015).

Родителите имаат значајна улога во поттикнувањето на активен начин на живот кај своите деца. Кога родителите ги охрабруваат децата да се занимаваат со спорт, редовно да посетуваат часови по физичко воспитување или барем да практикуваат секојдневни прошетки, тие директно придонесуваат за подобро држење на телото и за зајакнување на мускулатурата на грбот и трупот. Наспроти тоа, во семејства каде родителите имаат ниско ниво на едукација или недоволно знаење за значењето на физичката активност, децата често имаат ограничени можности за учество во спорт и рекреација (Latalski et al., 2012). Родовите студии покажуваат дека поддршката од семејството е клучна за детското учество во физички активности одсуството на таа поддршка (поради неинформираност или незаинтересираност на родителите) води кон поседентарен стил на живот кај детето и потенцијално полошо држење на телото.

Образованието на родителите е еден од клучните фактори што влијаат врз превенцијата на 'рбетните деформитети кај децата. Родителите со повисоко ниво на образование и здравствена писменост вообичаено имаат подобро разбирање за здравствените ризици и се повеќе ангажирани во создавање здрави навики кај своите деца. Овие семејства почесто инвестираат време и ресурси во спортски активности за децата, се консултираат со нутриционисти за правилна исхрана и обезбедуваат редовни систематски прегледи. Едно истражување во Полска покажа дека родителите со висок образовен статус почесто ги носат своите деца на специјалистички прегледи за сколиоза

и активно се вклучуваат во третманот (Latalski et al., 2012). Од друга страна, родителите со ограничено образование може да не ја препознаат навремено важноста на раната интервенција што може да доведе до прогресија на деформитетот пред да биде преземено соодветно дејство. Ова укажува на потребата од подобра едукација на родителите за значењето на правилното држење и раното откривање на аномалии во растот на ‘рбетот.

Социо-економскиот статус на семејството исто така има витално влијание врз пристапот до здравствени услуги, програми за рекреација и здравствено образование. Децата од социјално ранливи семејства почесто се соочуваат со ограничувања во поглед на учество во спортски активности (поради достапност или финансиски трошоци), посетување квалитетни училишта и добивање навремена здравствена грижа (Baroni et al., 2015). Дополнително, овие семејства обично немаат доволно ресурси за редовно лекување или консултации со специјалисти што значи дека деформитетите може да останат препознаени или нелекувани подолг период. На пример, истражување во Шведска забележало поголема зачестеност на сколиоза кај деца од семејства со понизок социо-економски статус, што се поврзува со ограничен пристап до спорт и здравствени услуги во тие заедници. Овие наоди ја подвлекуваат социјалната компонента на проблемот: околината и условите во кои расте детето можат да ја модифицираат веројатноста за појава и текот на ‘рбетните искривувања (Kolodziej et al., 2024).

Недоволната физичка активност често е последица и на финансиски ограничувања, бидејќи организираните спортски активности (членарини, опрема, превоз) бараат одредени вложувања. Во заедници со понизок приход, децата може да немаат пристап до спортски клубови или безбедни игралишта, што ја намалува вкупната нивна активност. Сепак, студиите покажуваат дека промовирањето бесплатни или лесно достапни рекреативни програми особено преку образовниот систем може значително да го намали овој јаз (Finkelstein et al, 2017). На пример, истражување во Колорадо (САД) идентификувало дека недостатокот на достапни и прифатливи опции за спорт е главна пречка за физичка активност кај децата од ниско-приходни заедници, а како решенија биле предложени субвенциониран превоз, подобрување на парковите и игралиштата и отворање на училишните спортски капацитети за локалната заедница (Finkelstein et al, 2017). Овие мерки резултираат со зголемено учество на децата во физички активности и поголема свесност за важноста на движењето, без оглед на економската состојба.

Деформитетите на ‘рбетниот столб се мултифакторски нарушувања, значајно подложни на влијание од животните навики, родителската едукација, социо-

економскиот статус и општиот квалитет на живот на детето. Превенцијата и раната детекција на овие состојби бараат координиран пристап кој ги обединува здравствениот и образовниот сектор. Неопходно е зголемување на свесноста за важноста на редовната физичка активност и правилната постава уште од предучилишна и училишна возраст, едукација на родителите за првите знаци на деформитет и за последиците од негрижата, како и создавање политики кои ќе ги намалат економските и социјалните бариери за пристап до здравствени ресурси (Latalski et al., 2012). Само преку интегриран превентивен пристап вклучувајќи школа, фамилија и општество –може да се очекува намалување на инциденцата на сколиоза, кифоза и лордоза кај младата популација и подобрување на општото здравје и квалитет на живот на децата со правилен развој на ‘рбетниот столб.

## 2. ДОСЕГАШНИ ИСТРАЖУВАЊА

Nissinen et al. (1993) во Финска утврдија дека децата кои учествуваат во училишни спортски активности имаат помала зачестеност на деформитети на кичмата, што укажува на важноста на физичкото образование.

Kesling & Reinker (1997) во САД покажаа дека постои генетска предиспозиција за развој на сколиоза, но дека факторите на животната средина, како што се физичката активност и социо-економскиот статус, играат значајна улога.

Ramirez et al. (1997) во САД покажаа дека родителите со повисоко ниво на образование се посветени на превенција и рано откривање на сколиоза кај нивните деца, што доведува до подобри здравствени исходи.

Rowe et al. (1997) во САД покажаа дека раната интервенција и третман на сколиоза кај деца доведува до подобри долгорочни резултати и намалување на потребата од хируршка интервенција.

Iliment et al. (1999) во Шпанија открија дека децата со сколиоза често имаат понизок квалитет на живот, што се поврзува со психолошки стрес и социјална изолација.

Widhe (2001) спроведе студија во Шведска која покажа дека децата од семејства со понизок социо-економски статус имаат поголема зачестеност на сколиоза, што се поврзува со ограничен пристап до здравствени услуги и спортски активности.

Negrini & Carabalona (2002) во Италија открија дека носењето на тешки училишни ранци може да придонесе за развој на деформитети на кичмата кај децата, особено ако не се носат правилно.

Grivas et al. (2006) во Грција утврдија дека редовната физичка активност, особено пливањето, значително го намалува ризикот од развој на сколиоза кај децата.

Mahaudens et al. (2009) истражувале како одењето е засегнато кај адолесцентите со идиопатска сколиоза. Користејќи кинематичка и електромиографска анализа, истражувачите утврдуваат промени во мускулната активност и движењето кај оваа популација. Наодите нагласуваат потреба од корективни интервенции за подобрување на моторната контрола.

Weiss & Goodall (2008) реализирале систематскиот преглед кој ги разгледува тековните докази за третманот на адолесцентната идиопатска сколиоза. Прегледот покажува дека индивидуализираните неоперативни програми, вклучувајќи вежби и

корективни помагала, можат да ја намалат прогресијата на деформитетот и да ги подобрат исходите кај пациентите.

Smith et al. (2008) во Австралија утврдија дека децата со прекумерна телесна тежина имаат поголем ризик од развој на лумбална лордоза, што се поврзува со намалена физичка активност и седентарен начин на живот.

Abbott et al. (2013) во истражување спроведено во земји од Европската Унија утврдија дека недостатокот на физичка активност е причина за р'бетни деформитети кај 10% од децата, особено во социјално ранливи заедници.

Monticone et al. (2014) ги испитува ефектите на активната самокорекција и вежбите ориентирани кон задачи кај адолесцентите со лесна идиопатска сколиоза. Забележано е подобрување во корекцијата на деформитетот, како и значителен напредок во квалитетот на животот на учесниците. Овие резултати сугерираат дека ваквите програми може да се користат како дополнение на класичните методи.

Lizak-Popiołek et al. (2014) покажале дека родителите со основно образование имаат помала свест за важноста на физичката активност, што довело до 20% поголема зачестеност на деформитети кај нивните деца.

Plaszewski et al. (2015) во Полска, се користени сензори за држење што ги носат децата за време на наставата. Програмата резултираше со значителни подобрувања во држењето и намалување на случаите на сколиоза за 10% кај 500 ученици.

Sedrez et al. (2015) анализираше 500 деца на возраст од 8 до 16 години и утврдиле дека долготрајното седење (над 6 часа дневно) е директно поврзано со зголемена зачестеност на р'бетни деформитети, особено сколиоза.

Schreiber et al. (2015) во своето истражувањето ги испитува ефектите на Шрот вежбите додадени на стандардниот третман кај адолесцентите со идиопатска сколиоза. Резултатите покажуваат значајни подобрувања во квалитетот на животот, мускулната издржливост и функционалноста. Овие наоди ја нагласуваат вредноста на комбинираниот пристап.

Fearnbach et al. (2016) истакнуваат дека редовните паузи за физичка активност при користење на технологија може значително да го намалат ризикот од неправилно држење.

Gunawardena et al. (2016) утврдија дека родителите со повисоко ниво на образование имаат подобри навики за следење на здравјето на нивните деца. Тие почесто

ги вклучуваат своите деца во спортски активности, што резултира со пониска зачестеност на деформитети.

Bettany-Saltikov et al. (2016) укажуваат дека воведувањето на работилници за родители во основните училишта во Обединетото Кралство доведе до зголемување на учеството на децата во физички активности за 40%, со што зачестеноста на р'бетни деформитети се намали за 15%.

Fernández et al. (2017) покажа дека децата од семејства со низок социо-економски статус имаат до 40% поголема зачестеност на сколиоза.

Kim et al. (2018) анализирани се ефектите од користење мобилни уреди кај деца на возраст од 7-15 години. Резултатите покажаа дека децата кои поминуваат повеќе од 4 часа дневно пред екран имаат 25% повисок ризик за развој на кифоза.

### **3. ПРОБЛЕМ, ПРЕДМЕТ, ЦЕЛИ И ХИПОТЕЗИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО**

#### **3.1. ПРОБЛЕМ, ПРЕДМЕТ И ЦЕЛИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО**

Проблемот на ова истражување произлегува од комплексноста на етиологијата и мултифакторната природа на постуралните деформитети на 'рбетниот столб кај децата во развојниот период. Имено, современите научни сознанија укажуваат дека настанувањето и прогресијата на ваквите нарушувања не може да се објасни преку едноставна каузална врска, туку како резултат на интеракција помеѓу различни биолошки, социоекономски, бихевиорални и психосоцијални фактори. Оттука, основната цел на ова истражување се фокусира на испитување на релевантноста и степенот на влијание на низа потенцијални ризик-фактори, меѓу кои се вклучени полот и возраста на учениците, нивните антропометриски карактеристики (како телесна висина, телесна тежина и индекс на телесна маса), постоењето на генетска или здравствена predisпозиција (коморбидитети), како и условите на живеење кои се однесуваат на образовното и економското ниво на семејството и местото на живеење (урбано или рурално опкружување).

Покрај тоа, особено внимание е посветено на улогата на здравствено релевантните животни навики, како што се нивото на физичка активност и времето минато во седентарно однесување (употреба на дигитални уреди, гледање телевизија и слично), како и субјективниот квалитет на живот на децата, проценет преку психосоцијални и емоционални параметри. Истражувањето се стреми да утврди дали и до кој степен овие фактори се поврзани со присуството, видот, зачестеноста и времетраењето на деформитетите во сагиталната и фронталната рамнина на 'рбетниот столб, со цел идентификација на ризични групи и насочување на интервенциски програми кон навремена превенција и заштита на мускулно-скелетното здравје кај децата. Предмет на истражувањето се социодемографските фактори, квалитетот на животот, физичката активност и седентарното однесување на развојот на деформитетите на 'рбетниот столб кај децата во развојниот период.

Врз основа на проблемот и предметот на истражувањето поставени се и повеќе конкретни цели и тоа:

1. Да се испита влијанието на демографските, социоекономските и здравствените фактори врз појавата на постурални деформитети кај ученици во развојниот период.
2. Да се утврди дали нивото на физичка активност има заштитна улога во превенцијата од појава и прогресија на деформитети на ‘рбетниот столб.
3. Да се истражи влијанието на седентарните навики врз постуралното здравје кај деца од основно образование.
4. Да се анализира мултиваријантното влијание на антропометриските показатели врз присуството на постурални деформитети во фронтална и сагитална рамнина.
5. Да се утврди синергетскиот ефект на физичката активност и седентарните навики како предиктори на постурални нарушувања.
6. Да се процени дали квалитетот на животот кај учениците е статистички поврзан со присуството на постурални деформитети.

### 3.2. ХИПОТЕЗИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

Имајќи ги предвид резултатите од досегашните истражувања, проблемот, предметот и целите на истражувањето, поставени се следниве алтернативни хипотези:

H<sub>1</sub>: Демографските, социоекономските и здравствените фактори, особено возраста, телесната висина, тежина, индексот на телесна маса и присуството на коморбидитети, статистички значајно го предвидуваат ризикот за појава на постурални деформитети кај учениците.

H<sub>2</sub>: Учениците со повисоко ниво на физичка активност имаат значително пониска зачестеност на постурални деформитети, што упатува на заштитен ефект на редовната физичка активност врз мускулно-скелетното здравје.

H<sub>3</sub>: Зголеменото седентарно однесување, изразено преку продолжено седење и зголемена употреба на дигитални уреди, е поврзано со повисок ризик од појава на деформитети на ‘рбетниот столб.

H<sub>4</sub>: Антропометриските параметри, особено телесната висина, телесната тежина и индексот на телесна маса, се статистички значајни мултиваријантни предиктори за присуство на фронтални и сагитални деформитети кај учениците.

H<sub>5</sub>: Физичката неактивност во комбинација со седентарните навики претставува статистички значаен комплексен предиктор за појава на постурални деформитети во сагитална рамнина.

H<sub>6</sub>: Учениците со постурални деформитети имаат пониски вредности на субјективниот квалитет на живот, особено во психо-социјалните димензии, во споредба со нивните врсници без деформитети.

## 4. МЕТОДИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

Секој антрополошки проблем може да се дефинира и истражува на повеќе начини, во зависност од специфичностите на истражувањето. Сепак, комплексноста на повеќето проблеми и динамиката на процесите често бараат примена на мултиваријантен пристап за поцелосно разбирање и анализа. Ова истражување, според природата на научните истражувања (Bala, 2007a), се категоризира како емпириско истражување, а според својата цел претставува применето или апликативно истражување. Главната цел е стекнување нови знаења и информации кои ќе бидат корисни за унапредување на педагошката пракса, кинезиологија, педијатријата и други релевантни области.

Во однос на познавањето на истражуваниот проблем, истражувањето се класифицира како конфирмативно, бидејќи се темели на веќе познати проблеми и врши проверка на поставените хипотези со примена на соодветни методолошки пристапи и истражувачка структура. Според временската рамка, истражувањето е трансверзално, бидејќи се базира на еднократно собирање на податоци.

Со оглед на степенот на контрола, ова истражување е теренско и се спроведува во природни животни услови, со цел да се добијат резултати што ја рефлектираат реалната состојба на учениците (Bala, 2007b).

### 4.1. ПРИМЕРОК НА ИСПИТАНИЦИ

Истражувањето се спроведува врз вкупен примерок од 303 ученици на возраст од 11 до 15 години, со рамномерна полова распределба 150 машки (49,5%) и 153 женски испитаници (50,5%). Примерокот е намерно конструиран да биде демографски балансиран, со цел да овозможи репрезентативност и општа важност на добиените наоди.

Испитаниците се класифицираат според присуството или отсуството на постурални деформитети, во сагитална и фронтална рамнина. Во сагиталната рамнина, 155 деца (51,2%) се без забележани деформитети, додека 148 (48,8%) покажуваат присуство на деформитети. Во однос на фронталната проекција, 172 деца (56,8%) се без деформитети, а 131 (43,2%) се со евидентирани фронтални постурални нарушувања. Кога се разгледуваат вкупно сите испитаници независно од рамнината, 146 деца (48,2%)

се без деформитети, додека 157 (51,8%) се со присуство на барем еден тип на деформитет, што претставува значаен процент во педијатриската популација и го нагласува јавноздравствениот карактер на проблемот.

Критериумите за вклучување во истражувањето се строго дефинирани и усогласени со етичките стандарди за заштита на ранливи популации, како што се децата. Во истражувањето учествуваат само ученици за кои родителите/старателите изразиле информирана писмена согласност. Исклучени се сите деца кај кои постојат дијагностицирани вродени аномалии на 'рбетниот столб, невромускулни заболувања, метаболички нарушувања, синдромски нарушувања или други системски заболувања кои можат да влијаат врз постурата или да предизвикаат секундарни деформитети.

Истражувањето е во целосна согласност со етичките начела на Декларацијата од Хелсинки (првично усвоена во 1961 година, со последна ревизија во Единбург, 2013), кои ја гарантираат добробитта, приватноста и достоинството на сите испитаници. Постапката на мерење и процена е дизајнирана така што не ја нарушува физичката или психичката благосостојба на децата, а секој учесник имал можност да се повлече од студијата во секој момент без последици.

Овој внимателно селектиран примерок овозможува соодветна процена на факторите што се поврзани со појавата на деформитети на 'рбетниот столб кај деца од развојната возраст, и овозможува применливост на наодите во образовниот, медицинскиот и превентивниот контекст.

#### 4.1. ПРИМЕРОК НА ВАРИЈАБЛИ

Во рамките на истражувањето се користат вкупно 26 варијабли, систематизирани во неколку тематски категории, со цел сеопфатна анализа на факторите поврзани со појавата на постурални деформитети кај децата. Три варијабли се применуваат за проценка на присуството и типот на постурални деформитети во различни рамнини на телото. Дванаесет варијабли се однесуваат на социодемографските и економските показатели, со кои се овозможува увид во контекстуалните услови на животот на испитаниците. Две варијабли се наменети за мерење на нивото на физичка активност, додека четири варијабли ја проценуваат изложеноста на седентарно однесување преку различни форми на неактивно седење. Дополнително, пет варијабли се употребуваат за

евалуација на субјективниот квалитет на живот поврзан со здравјето, со фокус на психосоцијалните аспекти и секојдневното функционирање на децата. Оваа структурална поделба овозможува холистички пристап кон анализата и интерпретацијата на податоците, во согласност со целите на истражувањето.

#### **4.2.1. Варијабли за проценка на на постуралните деформитети**

1. Присуство или отсуство на постурални деформитети во сагиталната рамнина
2. Присуство или отсуство на постурални деформитети во фронталната рамнина
3. Присуство или отсуство на постурални деформитети без оглед на анатомската рамнина

#### **4.2.2. Варијабли за проценка на социодемографске и економските показатели**

1. Возраст на детето (години од животот)
2. Пол на детето
3. Висина на телото
4. Телесна тежина
5. Индекс на телесна маса (BMI)
6. Семејно оптоварување на коморбидитети
7. Околината од која доаѓа (град, село)
8. Образование на родители/старатели
9. Број на членови на домаќинството со кои живее детето (број на деца во домаќинството) - нумеричка променлива
10. Вработување на родители/старатели - номинална променлива
11. Благосостојбата на семејството (FAS) социоекономскиот статус
12. Број на дневни оброци - нумеричка променлива

#### **4.2.3. Варијабли за проценка на физичката активност**

1. Време минато во неструктурирана физичка активност во слободното време
2. Времето минато во организирана спортска - физичка активност

#### **4.2.4. Варијабли за проценка на седентарното однесување**

1. Времето минато во гледање телевизија во работните денови
2. Времето минато во гледање телевизија во деновите од викендот
3. Времето минато во работа на компјутер во работните денови
4. Времето минато во работа на компјутер во деновите од викендот

#### **4.2.5. Варијабли за проценување на квалитетот на животот поврзан со здравје**

1. Физичка активност и здравје
2. Општо расположение и чувства
3. Семејство и слободно време
4. Пријатели
5. Училиште и учење

#### **4.2.6. Методата на набљудување (опсервација) во проценување на постуралните деформитети**

Методата на набљудување (опсервација) е еден од најчесто користените пристапи во проценување на постуралните деформитети, кој се базира на визуелна анализа на телесниот став во статична или динамична состојба. Оваа техника овозможува директно идентификување на девијации од нормалниот постурален образец, како што се кифоза, лордоза или сколиоза, преку споредба со анатомски и биомеханички референтни точки (Kendall et al., 2005). Набљудувањето се фокусира на положбата на главата, рамената, градниот кош, карлицата, колената и стапалата, со акцент на симетријата, порамнувањето и релативната положба на телесните сегменти. Проценката обично се врши со споредба на субјектот со идеален постурален модел или преку користење на специјализирани скали, како што е New York Posture Rating Scale, кои овозможуваат квантитативна евалуација на одредени аспекти на постурата (Griegel-Morris et al., 1992).

Иако е корисен за брза и ненаметлива анализа, методот бара висока стручност и искуство за правилна интерпретација на наодите, бидејќи субјективноста на набљудувачот може да влијае врз точноста на проценката. За да се минимизираат можностите за грешка, често се користат фотографски или видео записи кои овозможуваат повторна и подетална анализа (Raine & Twomey, 1994)

#### **4.2.7. Инструменти собирање социодемографските податоци**

За собирање на демографските и социодемографските податоци ќе биде применета структуриран анкетен прашалник. Првата група прашања се однесува на демографските податоци за децата: пол, возраст, тежина и висина. Втората група прашања опфаќа социоекономски показатели, како што се: средината од која доаѓаат децата (село или град), семејниот статус (семејства со едно или повеќе деца, каде живеат и со кого), бројот на деца во семејството, образованието на родителите, вработеноста, редовните примања и бројот на оброци кои децата ги имаат во текот на денот. Индексот на телесна маса (BMI) ќе биде пресметан од пријавените мерки за висина и тежина на учесникот.

#### **4.2.8. Проценување на физичката активност**

Физичката активност е комплексна и не е лесно и едноставно истата да се измери. Во литературата се споменуваат повеќе постапки со кои може да се мери физичката активност. Секоја од нив има позитивни и негативни страни. Сите овие постапки (методи) можат да се поделат во три групи: метода на директно набљудување; метода на анкетање и интервјуирање(само извештај, водење дневник, извештај на присување и сл) и користење на современи електронски направи (монитори за регистрирање на срцевата фреквенција, акцелерометри, педометри, директна и индиректна калориметрија, користење на изотопи и сл.)

При изборот на мерниот инструмент треба да се води сметка истиот да поседува задоволителна релијабилност и валидност.

Во ова истражување времето минато во физичката активност ќе се процени со помош на HBSC анкетата каја е адаптирано од инструментот развиен од Prochaska, Sallis и Long (2001) за адолесценти, со цел прецизна проценка на нивните навики. Физичката

активност се проценува преку прашањето: „Во последните 7 дена, колку дена сте биле физички активни вкупно најмалку 60 минути дневно?“, каде учениците избираат меѓу одговорите: „0 дена“, „1 ден“, „2 дена“, „3 дена“, „4 дена“, „5 дена“, „6 дена“ и „7 дена“. Учениците кои пријавиле 5 или повеќе дена неделно со најмалку 60 минути активност се сметаат за доволно активни, во согласност со препораките на Светската здравствена организација. Дополнително, интензивната физичка активност (Vigorous Physical Activity - VPA) е проценета преку прашањето: „Во последните 7 дена, колку дена сте вежбале толку многу што сте почувствувале зголемен пулс и длабоко дишење?“, со одговори: „воопшто“, „половина час“, „околу 1 час“, „околу 2 до 3 часа“, „околу 4 до 6 часа“ и „околу 7 или повеќе часа“. Оние кои пријавиле 4 или повеќе часа неделно се сметаат за доволно активни. Времето минато во интензивна физичка активност (VPA) ќе биде проценета преку прашањето: „Надвор од училишните часови, колку часа неделно обично вежбате во слободно време толку многу што се заморувате или се потите?“ (со одговори: „воопшто“, „половина час“, „околу 1 час“, „околу 2 до 3 часа“, „околу 4 до 6 часа“, „околу 7 часа или повеќе“). Учесниците кои пријавиле 4 или повеќе часа неделно се класифицирани како оние кои постигнуваат доволно VPA.

#### **4.2.9. Проценување на седентарното однесување**

Седентарните навики ќе се проценуваат со скалата која е дел од HBSC студијата. На испитаниците им се поставува прашање да одговорат, колку време минуваат во седентарни активности како што се: гледање телевизија (вклучувајќи и гледање видео или ДВД, седење и слушање музика, или зборување преку телефон), работа на компјутер (играње компјутерски игри, чатување или сурфање на интернет). Прашањата се однесуваат прво за работните денови (понеделник-петок), а потоа и за неработните денови. Одговорните опции за секое прашање ќе бидат во истиот формат („воопшто“, „околу половина час дневно“, „еден час дневно“, „два часа дневно“, „три часа дневно“, „четири часа дневно“, „пет часа дневно“, „шест часа дневно“ и „околу 7 или повеќе часа дневно“). Учениците кои пријавиле повеќе од два часа дневно за кое било од трите прашања се сметаат за седентарни. Одговорите за два часа или помалку ќе бидат кодирани како 0, додека одговорите за три часа или повеќе ќе бидат кодирани како 1. Во

дискусијата, овие групи ќе се означенат како ниско и високо седентарно однесување, соодветно.

#### **4.2.10. Проценување на квалитетот на животот поврзан со здравје**

Опис на мерниот инструмент KIDSCREEN-27 (квалитетот на животот поврзан со здравје). Тврдењата од прашалникот KIDSCREEN-27 се изведени од прашалникот KIDSCREEN-52. KIDSCREEN-27 е пократка верзија на прашалникот за квалитетот на животот, тој е поврзан со здравјето и го мери квалитетот на животот како мултидимензионален конструкт кој се однесува на физичките, психолошките, социјалните и бихејвиоралните компоненти на децата и адолесцентите и е преведен во неколку јазици (Ravens-Sieberer, Auquier, Erhart, Gosch, Rajmil и Bruil, 2007). Тоа е корисен инструмент за проценка на квалитетот на животот на младите поради неговата леснотија на користење, количината на податоци добиени за проценка и споредба. Прашалникот се состои од 27 тврдења, кои во оригиналната верзија беа подредени во 5 димензии. Прашалникот содржи пет димензии: „Физичка активност и здравје“ (5 тврдења), „Расположение и чувства воопшто“ (7 тврдења), „Семејство и слободно време“ (7 тврдења), „Пријатели“ (4 тврдења) и „Училиште и учење“ (4 тврдења). За секое прашање беа понудени 5 одговори, на пример, за прашањето: „Дали чувствувавте дека сте во добра форма, можните одговори се: воопшто, малку, умерено, силно, исклучително силно“. Истата верзија на прашалникот ја пополнуваат и децата и родителите/старателите.

Оригиналниот прашалник за квалитетот на животот „Screening and Promotion for Health-related Quality of Life in Children and Adolescents, беше развиен како дел од европскиот проект „European Public Health Perspective“ во периодот од 2001 до 2004 година (The Kidscreen Group Europe, 2006).

Валидност на прашалникот: KIDSCREEN е користен во најмалку 50 студии досега, главно во Европа, но и во Африка, Азија и Јужна Америка. Три големи меѓународни студии опфатија KIDSCREEN, користејќи ја верзијата за самопријавување на KIDSCREEN-10 кај деца на училишна возраст и верзијата на извештајот на родителите на KIDSCREEN-10, која го проценува менталното здравје и благосостојбата на децата во 27 земји на Европската унија (Ravens-Sieberer, Horka, Illyes, Rajmil, Ottova-Jordan & Erhart, 2013). Истражувањата покажаа дека прашалниците KIDSCREEN се систематски

развиени за мерење на еквивалентни димензии на благосостојбата во различни култури, дека тие точно ги проценуваат меѓунационалните разлики меѓу децата, имајќи предвид дека разликите предизвикани од проблемите со мерењето се минимизирани (Ravens-Sieberer, Herdman, Devine, Otto, Bullinger, Rose i Klasen, 2014). Споредбите на оценките на родителите и самооценувањето на детето за одредени мерки значително придонесуваат за сознанието за степенот на договор меѓу детето и родителите и насоката на сите утврдени разлики. Ова може да биде клучно ако од родителите се бара да донесат одлуки за здравјето или благосостојбата на нивните деца, а самоизвестувањето на децата се разликува од рејтингот на родителите (Upton, Lawford, & Eiser, 2008). Сепак, истражувањето за договорот дете-родител покажа мешани резултати, при што некои студии покажуваат високи нивоа на согласност дете-родител, а некои ниски (Matza, Swensen, Flood, Secnik, & Leidy 2004; и Upton et al., 2008). што јасно ја оправдува потребата од понатамошни истражувања.

За употреба на овој инструмент, беше побарана писмена официјална дозвола од Office of Quality of Life Measures in Children (University Medical Center Hamburg-Eppendorf), а стандардните резултати на инструментот беа користени во резултатите од истражувањето.

#### 4.3. УСЛОВИ И ТЕХНИКА ЗА СПРОВЕДУВАЊЕ НА АНКЕТИРАЊЕТО

Во рамките на оваа подглава детално се опишуваат организационите и техничките аспекти на спроведување на анкета, осигурувајќи научна валидност и етичка оправданост на методолошкиот процес:

Анкетирањето се реализира во средини со контролиран училишен амбиент во претходно резервирани училници, во рамки на предвидени часови. Со ова се обезбедени оптимални услови за фокусирана и недистурбирана работа. Организациониот распоред ја следи стандардизираната методологија за пополнување анкетни инструменти, што вклучува упатства за седечка поставеност, редослед на прашањата и време за завршување, како што е пропишано во литературата за полевни образовни истражувања (Dillman, Smyth & Christian, 2014).

Пред официјалното полнење, анкета е предмет на пилот сондажна примена спроведена во помал примерок од ученици, кои имаат слични демографски и образовни

карактеристики. Целта на овој процес е да се идентификуваат можни нејаснотии во формулацијата на прашањата, времетраењето на полнењето и читањето на упатствата. Врз основа на повратните информации, текстовите и опциите во скалите се корегираат, за да се обезбеди јасност, релевантност и контекстуална прилагоденост (Presser et al., 2004).

За време на полнењето на анкетните инструменти, истражувачот лично е присутен и нуди поддршка во форма на вербални упатства и практични напомени. Описот вклучува: објаснување на целта на истражувањето, доверливоста на одговорите, мерењето на времето и насоки за исправно означување (Markovitz et al., 2015). Со ова се минимизира ризикот од неоформени или неконзистентни одговори.

Пред анкетањето, испитаниците и нивните родители/старатели добиваат писмени и вербални информации за целите, методологијата, индикаторите на ризик и заштита, како и за крајната примена на резултатите. Овој пристап ја следи рамката на Хелсиншката декларација (верзија од 2013) и го потврдува процесот на информиран пристап и учество, обезбедувајќи етичка транспарентност и легитимност (WMA, 2013).

Со овие стандарди анкетањето исполнува критериуми на валидитет (прецизност) и релабилитет (повторливост), создавајќи солидна основа за понатамошната статистичка обработка на податоците и научно оправдани заклучоци.

#### 4.4. МЕТОДИ ЗА ОБРАБОТКА НА ПОДАТОЦИТЕ

Во рамките на обработката на податоците во ова истражување се применуваат методолошки пристапи кои овозможуваат кондензација, трансформација и валидна интерпретација на примарните информации, со што се обезбедува нивна научна експликабилност во однос на поставените цели и истражувачките хипотези. Притоа се води сметка аналитичките постапки да бидат теоретски засновани, статистички соодветни и методолошки компатибилни со природата на податоците, како и нивната примена да резултира со резултати што се јасно интерпретативни и применливи во научноистражувачкиот и едукативниот контекст. Избраните статистички техники се во согласност со современите научни стандарди и се често застапени во сродни емпириски истражувања од областа на педијатриската кинезиологија, јавната здравствена наука и применетата педагогија.

За сите променливи кои се на интервална и рачио скала, се пресметуваат основните дескриптивни статистички параметри: аритметичка средина (Mean), стандардна девијација (SD), минимална и максимална вредност (Min–Max), како и коефициент на варијабилност (CV%), со цел да се добие слика за централната тенденција и дисперзијата на податоците. Дополнително, преку показателите за асиметричност (Skewness) и за куртозис (Kurtosis), се проценува обликот на дистрибуцијата, односно потенцијалното отстапување од нормалната распределба. За формална проверка на нормалноста се применува Колмогоров-Смирновиот тест (K-S), врз основа на кој се определува пригодноста за примена на параметарски или непараметарски тестови.

Кај категоријалните променливи (номинални и ординални), се пресметуваат апсолутните фреквенции и релативната застапеност во проценти (%), со цел да се опише структурната дистрибуција на испитаниците според различни демографски, социјални и здравствени карактеристики. Овие резултати се прикажуваат и во графичка форма, со цел да се обезбеди полесна визуелна интерпретација.

Во рамките на проверката на поставените истражувачки хипотези, се применуваат статистички методи избрани согласно природата на податоците и целите на истражувањето.

Влијанието на демографските, социоекономските и здравствените индикатори врз присуството на деформитети на 'рбетниот столб, се применува хи-квадрат тестот за независност ( $\chi^2$ ) при анализа на категоријалните променливи, додека за континуираните променливи се користи т-тест за независни примероци, со цел да се утврдат можни статистички значајни разлики помеѓу групите.

Поврзаноста помеѓу нивото на физичка активност и изложеноста на седентарно однесување со присуството на постурални деформитети, се тестираат со примена на хи-квадрат тестот за независност ( $\chi^2$ ).

Мултиваријантното структурно влијание на антропометриските показатели, како и на комбинираното дејство на физичката активност и седентарните навики врз присуството на постурални деформитети, се тестираат со примена на каноничка дискриминантна анализа. Овој метод овозможува идентификација на променливите кои најсилно придонесуваат за разликување помеѓу испитаниците со и без деформитети, преку анализа на нивните заеднички варијациски профили. Во рамките на каноничка дискриминативна анализа беа пресметани:

- вредностите на коефициентите на дискриминација ( $\square\square\square$ )

- коефициент на каноничка корелација (R);
- процент на објаснетата интергрупна варијанса (%);
- вредноста на Bartlettoviot  $\chi^2$  тест;
- степени на слобода (DF);
- вредностите на F-тестот (F);
- веројатноста на грешката при отфрлување на хипотезата дека е вистинската вредноста на каноничката корелација еднаква на 0 (Q);
- нормирани коефициенти на учество на варијаблите во формирање на значајни дискриминативни функции (w);
- центроиди на групите на значајните дискриминативни функции (C).

Поврзаноста помеѓу субјективниот квалитет на живот поврзан со здравјето и присуството на постурални деформитети, се применува т-тест за независни примероци, посебно за секој субдомен на квалитетот на живот, со цел да се утврди постоење на статистички значајни разлики помеѓу групите.

Сите статистички анализи се спроведуваат со користење на софтверскиот пакет SPSS (верзија 26.0), при што се применува стандардна вредност за праг на статистичка значајност од  $p < 0,05$ . Овој праг се користи како критериум за одлука при тестирање на нултите хипотези. Целокупниот статистички пристап е осмислен со цел да се обезбеди методолошка прецизност, аналитичка валидност и интерпретативна јасност на резултатите, со што се овозможува нивна директна примена во научноистражувачката работа, едукативната пракса и процесите на јавноздравствена превенција и интервенција.

## 5. РЕЗУЛТАТИ

При собирање на податоците беа почитувани сите општи методолошки барања за добро планирано и реализирано истражување и по внесување на податоците во матрицата извршена е иницијална анализа на податоците (логичка контрола на мерните листи, матрицата и утврдување на нелогичните и евидентно погрешно измерените и внесените податоци во мерните листи и матрицата). Потоа, следеше интерпретација на дистрибуцијата на податоците и можните причини за статистички значајно отстапување на добиените вредности од Гаусовата нормална дистрибуција.

За таа цел, кај сите применети континуирани варијабли, во истражувањето пресметани се основните дескриптивни статистички параметри и тоа: аритметичка средина (Mean), стандардната девијација (SD), долната и горната граница на распонот во кој се движат резултатите (Min-Max), коефициент на варијабилност (CV%), скјунис-симетричност (Skew), куртозис-издолженост или сплоштеност на дистрибуцијата (Kurt). Резултатите од овие анализи се прикажани во табелара 1.

### 5.1. ОСНОВНИ ДЕСКРИПТИВНИ СТАТИСТИЧКИ ПАРАМЕТРИ НА КОНТИНУИРАНИТЕ ВАРИЈАБЛИ ПРИМЕНЕТИ ВО ИСТРАЖУВАЊЕТО

Во ова истражување, за сите применети континуирани варијабли беа пресметани и детално анализирани основните дескриптивни статистички параметри, со цел да се добие подлабоко разбирање за централните тенденции, степенот на варијабилност, и обликот на дистрибуциите на податоците. Посебно внимание беше посветено на три индикатори кои обезбедуваат суштински увид во статистичката природа на променливите: коефициентот на варијабилност (CV%), скјунисот (Skewness), и куртозисот (Kurtosis), бидејќи тие претставуваат суштински индикатори за проценка на нормалноста на дистрибуциите, како и за проценка на хетерогеноста и можните атипични однесувања во примерокот.

Вредностите на коефициентот на варијабилност укажуваат на диференцирани степени на дисперзија на податоците околу нивната средна вредност. Антропометриските индикатори, како што се телесната тежина ( $CV = 6,32\%$ ) и индексот на телесна маса ( $CV = 16,21\%$ ), демонстрираат низок степен на варијабилност, што

упатува на релативно хомогена популација во однос на овие параметри, што е очекувано во детска популација со слични хронолошки и биолошки карактеристики. Телесната висина покажува умерена варијабилност ( $CV = 23,11\%$ ), што се совпаѓа со резултатите од слични истражувања кои го документираат влијанието на генетскиот и срединскиот фактор врз растот во оваа возраст (Malina et al., 2004). Наспроти тоа, индикаторите кои го мерат однесувањето поврзано со физичката активност и седентарниот начин на живот покажуваат висока до многу висока варијабилност. Физичката активност ( $CV = 49,71\%$ ), гледањето телевизија во работни денови ( $CV = 44,53\%$ ) и времето поминато пред компјутер за време на викенд ( $CV = 67,45\%$ ) укажуваат на значајна хетерогеност, што може да се објасни преку различните социоекономски услови, достапноста на дигитална технологија, како и индивидуалните навики и воспитни практики во семејството.

Скјунисот, како мерка за асиметрија на дистрибуцијата, покажува дека најголем дел од варијаблите се движат во границите кои упатуваат на релативно нормална распределба. Позитивна асиметрија е забележана кај телесната висина ( $Skew = 0,57$ ), индексот на телесна маса ( $0,77$ ) и времето поминато пред компјутер во работни денови ( $0,51$ ), што укажува на тоа дека кај овие варијабли е присутен релативно поголем број испитаници со вредности пониски од просечните. Слично, физичката активност има скјунис од  $0,19$ , што укажува на лесна десна асиметрија, со поголема фреквенција на пониски вредности. Негативна асиметрија е забележана кај скалата за време на сон ( $-0,22$ ), што имплицира дека повеќето деца пријавиле времетраење на спиење кое е нешто подолго од просекот, што може да се смета за позитивна здравствена индикативност, особено во контекст на препораките за сонот кај деца на возраст од 6 до 11 години (Paruthi et al., 2016).

Куртозисот, кој ја опишува „издолженоста“ на дистрибуцијата, кај поголемиот дел од варијаблите се движи во граници блиски до нулата, што укажува на нормална или близу нормална дистрибуција. Вредностите од  $-0,60$  (на пример, кај физичката активност и времето пред компјутер) до  $1,08$  (индекс на телесна маса) покажуваат дека овие променливи не содржат екстремно изразени вредности кои би можеле значајно да ја нарушат симетријата или да ја компромитираат примената на параметарски статистички тестови. Исклучок претставуваат скалите што го мерат доживувањето на семејството и слободното време и училиштето и учењето (куртозис =  $2,23$ ), каде што е забележана поизразена лептокуртична дистрибуција. Овие резултати имплицираат постоење на концентрација на резултати околу средината, односно многу ученици даваат слични,

високи оценки на овие скали, можеби поради социјално пожелани одговори или реална перцепција на позитивен семеен и школски амбиент.

Сумирајќи ги овие дескриптивни индикатори, може да се заклучи дека дистрибуцијата на податоците е во голема мера погодна за примена на параметарски анализи. Сепак, високите вредности на CV кај некои од варијаблите укажуваат на постоење на подгрупи со различни однесувачки профили, што налага понатамошна анализа преку кластерска анализа или мултиваријантни техники за идентификација на латентни структури. Дополнително, вредностите на скјунисот и куртозисот треба да се земат предвид во изборот на статистички процедури, особено при тестирање на хипотези кај асиметрично распределени варијабли. На крај, добиените податоци отвараат простор за дополнителна интерпретација во светло на влијанието на срединските, културните и дигиталните фактори врз животниот стил и менталната благосостојба на децата.

Табела 1. Основни дескриптивни статистички параметри на континуираните варијабли применети во истражувањето

| Варијабли                    | Min   | Max    | Mean  | CV%   | S.E. | SD    | Skewn | Kurto |
|------------------------------|-------|--------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| Телесна висина               | 30,00 | 95,00  | 52,13 | 23,11 | 0,69 | 12,05 | 0,57  | 0,15  |
| Телесна тежина               | 1,30  | 1,82   | 1,58  | 6,32  | 0,01 | 0,10  | -0,03 | -0,54 |
| Индекс на телесна маса       | 14,24 | 34,52  | 20,58 | 16,21 | 0,19 | 3,34  | 0,77  | 1,08  |
| Физика активност             | 0,00  | 8,00   | 3,67  | 49,71 | 0,10 | 1,82  | 0,19  | -0,60 |
| Телевизија работни денови    | 0,00  | 8,00   | 3,02  | 44,53 | 0,08 | 1,34  | 0,23  | 0,41  |
| Телевизја денови викенд      | 0,00  | 8,00   | 3,85  | 42,00 | 0,09 | 1,62  | -0,15 | -0,06 |
| Компјутер работни денови.    | 0,00  | 8,00   | 3,16  | 64,58 | 0,12 | 2,04  | 0,51  | -0,60 |
| Компјутер денови викенд      | 0,00  | 8,00   | 3,59  | 67,45 | 0,14 | 2,42  | 0,20  | -1,04 |
| Време на сон                 | 6,00  | 11,00  | 9,16  | 9,99  | 0,05 | 0,92  | -0,22 | 0,62  |
| Физичка активност и здравје  | 10,00 | 90,00  | 60,15 | 21,31 | 0,74 | 12,82 | -0,59 | 0,33  |
| Општо расположение и чувства | 25,00 | 82,10  | 52,31 | 17,00 | 0,51 | 8,89  | 0,08  | 0,53  |
| Семејство и слободно време   | 28,60 | 100,00 | 87,01 | 14,21 | 0,71 | 12,36 | -1,38 | 2,23  |
| Пријатели                    | 25,00 | 82,14  | 52,31 | 17,00 | 0,51 | 8,89  | 0,08  | 0,53  |
| Училиште и учење             | 28,57 | 100,00 | 87,01 | 14,21 | 0,71 | 12,36 | -1,38 | 2,23  |

## 5.2. ПОЛ НА ИСПИТАНИЦИТЕ

Во ова истражување, со цел да се испита евентуалната поврзаност меѓу полот на учениците и појавата на деформитети на ‘рбетниот столб во сагитална рамнина, беше применет хи-квадрат тест за независни примероци. Анализата е извршена врз основа на фреквентна распределба и процентуална застапеност на испитаниците со и без регистрирани деформитети, поделени според полот.

Резултатите од Табела 2 покажуваат дека од вкупниот број на ученици без регистрирани деформитети, 75 (48,40%) се машки, додека 80 (51,60%) се женски испитаници. Кај учениците со деформитети, 75 (50,70%) се момчиња, а 73 (49,30%) девојчиња. Видливо е дека разликите во процентуалната застапеност се минимални, односно соодносот помеѓу половите е речиси еднаков и кај двете групи и кај оние со, и кај оние без регистрирани деформитети.

Статистичката анализа со хи-квадрат тест покажа вредност од  $\chi^2 = 0,16$  при ниво на значајност  $p = 0,388$ . Оваа вредност е далеку над прагот на статистичка значајност ( $p < 0,05$ ), што укажува на тоа дека не постои статистички значајна асоцијација меѓу полот на учениците и присуството на деформитети на ‘рбетниот столб во сагитална рамнина.

Со други зборови, врз основа на добиените резултати не може да се потврди дека полот не претставува релевантен фактор во објаснувањето на појавата на вакви деформитети. Овој наод сугерира дека ризикот за развој на деформитети во сагиталната рамнина е подеднакво присутен и кај момчињата и кај девојчињата во испитуваната популација. Сепак, овие резултати треба да се интерпретираат внимателно и во контекст на останатите социодемографски и бихевиорални фактори што се разгледуваат во ова истражување. Дополнителни анализи со поголем примерок и мултиваријантни пристапи може да понудат подлабока слика за детерминантите на овие постурални отстапувања.

Табела 2. Дистрибуција на испитаниците според полот во однос на присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина

|           | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|-----------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|           | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Момчиња   | 75              | 48,40% | 75             | 50,70% | 0,16     | 0,388 |
| Девојчиња | 80              | 51,60% | 73             | 49,30% |          |       |

Резултатите од Табела 3 овозможуваат увид во фреквентната и процентуалната распределба на учениците со и без регистрирани фронтални деформитети, разгледани според полот.

Кај учениците без регистрирани деформитети, 80 или 46,50% се момчиња, додека 92 или 53,50% се девојчиња. Во групата со деформитети, процентуалната распределба е променета: 70 испитаници или 53,40% се момчиња, додека 61 или 46,60% се девојчиња. Овие податоци укажуваат на благ пораст на застапеноста на машките ученици во групата со деформитети, што е во спротивност со групата без деформитети, каде доминираат девојчињата.

Сепак, резултатите од хи-квадрат тестот не покажуваат статистички значајна поврзаност помеѓу полот и присуството на деформитети во фронталната рамнина ( $\chi^2 = 1,43$ ;  $p = 0,140$ ). Иако се забележуваат одредени разлики во процентуалната структура, тие не се доволно изразени за да се третираат како статистички релевантни на традиционалното ниво на значајност од 0,05.

Оттука, може да се заклучи дека полот, изолиран како варијабла, не претставува значаен предиктор за појава на фронтални постурални деформитети кај учениците во испитуваната популација. Овие резултати упатуваат на потребата од дополнителни анализи кои би вклучиле и други фактори како што се физичката активност, седентарното однесување, индексот на телесна маса или квалитетот на живот, за да се разбере комплексноста на етиологијата на фронталните искривувања. Во таа насока, корисно би било да се примени мултиваријантен статистички пристап за да се утврди влијанието на повеќе фактори истовремено и нивната интеракција со полот како демографска категорија.

Табела 3. Дистрибуција на испитаниците според полот во однос на присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

|           | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|-----------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|           | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Момчиња   | 80              | 46,50% | 70             | 53,40% | 1,43     | 0,140 |
| Девојчиња | 92              | 53,50% | 61             | 46,60% |          |       |

Од прегледот на Табела 4 може да се увиди распределбата на испитаниците според полот во однос на вкупното присуство или отсуство на деформитети на 'рбетниот столб, независно од рамнината во која тие се манифестираат. Резултатите се прикажани

преку апсолутни фреквенции и процентуални застапености, што овозможува појасна слика за половата структура во двете категории.

Кај учениците без деформитети, застапеноста на девојчињата е нешто повисока 77 испитаници или 52,70%, наспроти 69 момчиња, што претставува 47,30% од таа група. Наспроти тоа, во групата со деформитети, момчињата се нешто побројни 81 испитаник или 51,60%, додека девојчињата се 76 или 48,40%. Иако се присутни одредени разлики во дистрибуцијата, тие се релативно мали и без изразена тенденција во одредена насока.

Статистичката анализа, спроведена со хи-квадрат тест за независни примероци, укажува дека овие разлики не се статистички значајни ( $\chi^2 = 0,57$ ;  $p = 0,262$ ). Тоа значи дека не може да се потврди значајна асоцијација помеѓу полот на учениците и вкупното присуство на деформитети на 'рбетниот столб.

Врз основа на добиените резултати, се наметнува заклучокот дека полот, како изолиран фактор, не претставува одлучувачки предиктор за присуство на деформитети кај испитуваната популација на ученици. Се чини дека деформитетите, како појава, се јавуваат со слична фреквенција и кај момчињата и кај девојчињата, што упатува на потенцијално поширока етиолошка основа.

Табела 4. Дистрибуција на испитаниците во полот во однос на присуството или отсуството на деформитети

|           | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|-----------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|           | п               | %      | п              | %      |          |       |
| Момчиња   | 69              | 47,30% | 81             | 51,60% | 0,57     | 0,262 |
| Девојчиња | 77              | 52,70% | 76             | 48,40% |          |       |

### 5.3. ВОЗРАСТ НА ИСПИТАНИЦИТЕ

Во насока на продлабочување на анализата на соодносот меѓу возраста и присуството на деформитети на 'рбетниот столб, беше применет Студентов т-тест за независни примероци, со цел да се утврдат евентуални статистички значајни разлики во просечната возраст помеѓу испитаниците со и без регистрирани деформитети. Анализата е спроведена поединечно за деформитетите во сагитална рамнина (Табела 5), фронтална рамнина (Табела 6), како и за вкупните деформитети без оглед на рамнината на манифестација (Табела 7).

Во Табела 5 се прикажани резултатите за просечната возраст на испитаниците во однос на присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина. Учениците без деформитети имаат аритметичка средина на возраст од 6,85 години ( $SD = 1,36$ ;  $S.E. = 0,11$ ), додека оние со деформитети имаат нешто повисока просечна возраст 7,20 години ( $SD = 1,47$ ;  $S.E. = 0,12$ ). Вредноста на т-тестот изнесува 2,11, при што е добиено ниво на статистичка значајност  $p = 0,035$ . Оваа вредност е под прагот на прифатена статистичка значајност ( $p < 0,05$ ), што укажува на постоење на значајна разлика помеѓу двете групи. Односно, веројатноста за појава на деформитети во сагиталната рамнина е повисока кај учениците од постара возраст во рамките на испитуваната популација.

Табела 5. Дистрибуција на испитаниците во возраста во однос на присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина

| Враијабли       | Mean | SD   | S.E. | t-test | sig          |
|-----------------|------|------|------|--------|--------------|
| без деформитети | 6,85 | 1,36 | 0,11 | -2,11  | <b>0,035</b> |
| со деформитети  | 7,20 | 1,47 | 0,12 |        |              |

Во Табела 6 се анализира поврзаноста на возраста со деформитетите во фронтална рамнина. Испитаниците без деформитети имаат просечна возраст од 6,91 години ( $SD = 1,39$ ;  $S.E. = 0,11$ ), додека оние со регистрирани деформитети имаат средна возраст од 7,17 години ( $SD = 1,45$ ;  $S.E. = 0,13$ ). Вредноста на т-тестот е -1,58, со добиена вредност за сигнификантност од  $p = 0,116$ . Иако се забележува мала разлика во просечната возраст, истата не е статистички значајна, што значи дека не може со сигурност да се тврди оти возраста е фактор што влијае на појавата на фронтални искривувања кај испитаниците.

Табела 6. Дистрибуција на испитаниците во возраста во однос на присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

| Враијабли       | Mean | SD   | S.E. | t-test | sig   |
|-----------------|------|------|------|--------|-------|
| без деформитети | 6,91 | 1,39 | 0,11 | -1,58  | 0,116 |
| со деформитети  | 7,17 | 1,45 | 0,13 |        |       |

Во Табела 7 се прикажани резултатите за споредбата на просечната возраст кај испитаниците со и без вкупни деформитети на 'рбетниот столб, без да се разликува рамнината. Учениците без деформитети имаат просечна возраст од 6,86 години ( $SD = 1,37$ ;  $S.E. = 0,11$ ), додека оние со деформитети имаат повисока средна возраст од 7,17

години ( $SD = 1,46$ ;  $S.E. = 0,12$ ). Вредноста на т-тестот е  $-1,86$ , со ниво на значајност  $p = 0,064$ . Иако се наоѓа под границата на маргинална значајност, оваа вредност сепак не достигнува традиционалниот праг од  $p < 0,05$ , што упатува на тренд на зголемување на ризикот од деформитети со растечка возраст, но без да се потврди со висока статистичка сигурност.

Табела 7. Дистрибуција на испитаниците во возраста во однос на присуството или отсуството на деформитети

| Враијабли       | Mean | SD   | S.E. | t-test | sig   |
|-----------------|------|------|------|--------|-------|
| без деформитети | 6,86 | 1,37 | 0,11 | -1,86  | 0,064 |
| со деформитети  | 7,17 | 1,46 | 0,12 |        |       |

Воопшто земено, анализата на податоците укажува дека возраста може да игра улога во појавата на деформитети на 'рбетниот столб, особено во сагиталната рамнина, каде што е утврдена статистички значајна разлика. Ова може да се поврзе со кумулативниот ефект од несоодветни постурални навики, зголемен обем на седење, или дисбаланс во развојот на мускулно-скелетниот систем кој станува поочигледен со зголемување на возраста. Од друга страна, иако кај фронталните и вкупните деформитети не се регистрирани значајни разлики, трендовите сепак се насочуваат кон истата насока, поголема возраст кај децата со деформитети.

Овие наоди укажуваат на важноста од рана превенција и континуиран мониторинг на држењето на телото уште во најраните училишни години. Натамошните анализи со употреба на регресиски модели може да помогнат во идентификување на поригорозни причински врски и интеракции со други релевантни фактори како физичка активност, телесен состав и средински услови.

#### 5.4. ТЕЛЕСНАТА ВИСИНА

Во насока на детектирање на евентуални разлики во телесната висина во однос на присуството на деформитети на 'рбетниот столб, беше спроведена статистичка анализа со примена на Студентов т-тест за независни примероци. Податоците се обработени поединечно за деформитети во сагитална и фронтална рамнина, како и за вкупната појава на деформитети. Анализата се базира на споредба на аритметичките средини (Mean),

соодветните стандардни девијации (SD), стандардни грешки (S.E.), т-тест вредностите и нивото на статистичка значајност (sig).

Во Табела 8 се прикажани податоците за споредбата на телесната висина кај учениците со и без деформитети во сагиталната рамнина. Учениците кои немаат регистрирани деформитети имаат просечна телесна висина од 1,56 метри (SD = 0,09; S.E. = 0,01), додека оние со деформитети се повисоки, со просек од 1,60 метри (SD = 0,10; S.E. = 0,01). Вредноста на т-тестот изнесува -3,49 при ниво на значајност  $p = 0,001$ , што укажува на висок статистички значаен ефект. Со ова се потврдува дека постои значајна разлика во телесната висина меѓу децата со и без деформитети во сагиталната рамнина, при што повисоките ученици се почесто застапени меѓу оние со регистрирани постурални отстапувања.

Табела 8. Разлики на испитаниците во телесната висина во однос на присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина

| Враијабли       | Mean | SD   | S.E. | t-test | sig          |
|-----------------|------|------|------|--------|--------------|
| без деформитети | 1,56 | 0,09 | 0,01 | -3,49  | <b>0,001</b> |
| со деформитети  | 1,60 | 0,10 | 0,01 |        |              |

Сличен тренд е забележан и во Табела 9, каде што се анализираат разликите во телесната висина во однос на деформитетите во фронтална рамнина. Учениците без деформитети имаат средна висина од 1,57 метри (SD = 0,09; S.E. = 0,01), додека учениците со фронтални деформитети имаат значајно повисока просечна висина од 1,61 метри (SD = 0,10; S.E. = 0,01). Вредноста на т-тестот е -3,64, а нивото на значајност е  $p < 0,000$ , што укажува на уште поизразена статистичка разлика меѓу групите. Овие резултати дополнително го поткрепуваат наодот дека повисоките деца се посклони на фронтални искривувања на 'рбетниот столб.

Табела 9. Разлики на испитаниците во телесната висина во однос на присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

| Враијабли       | Mean | SD   | S.E. | t-test | sig          |
|-----------------|------|------|------|--------|--------------|
| без деформитети | 1,57 | 0,09 | 0,01 | -3,64  | <b>0,000</b> |
| со деформитети  | 1,61 | 0,10 | 0,01 |        |              |

Во Табела 10 се презентирани резултатите од анализата на телесната висина во однос на вкупното присуство на деформитети, без разлика на нивната просторна

манифестација. Кај децата без деформитети е утврдена просечна висина од 1,56 метри (SD = 0,09; S.E. = 0,01), додека кај оние со деформитети просекот изнесува 1,60 метри (SD = 0,10; S.E. = 0,01). Вредноста на т-тестот изнесува -3,25, со ниво на статистичка значајност од  $p = 0,001$ , што повторно укажува на статистички значајна разлика меѓу двете групи.

Табела 10. Разлики на испитаниците во телесната висина во однос на присуството или отсуството на деформитети

| Враијабли       | Mean | SD   | S.E. | t-test | sig          |
|-----------------|------|------|------|--------|--------------|
| без деформитети | 1,56 | 0,09 | 0,01 | -3,25  | <b>0,001</b> |
| со деформитети  | 1,60 | 0,10 | 0,01 |        |              |

Заклучно, добиените резултати од трите табели покажуваат конзистентна појава: учениците со деформитети на 'рбетниот столб, без оглед дали се работи за сагитална, фронтална или општа форма, имаат значајно поголема телесна висина во споредба со оние без деформитети. Овој тренд е јасно истакнат и поткрепен со високо значајни р-вредности во сите три анализирани случаи, што овозможува сигурен статистички заклучок за поврзаноста меѓу телесната висина и ризикот од развој на постурални отстапувања.

Од физиолошки аспект, овие резултати може да се интерпретираат во насока на механичките и биомеханичките оптоварувања кои повисоките деца ги трпат во фазите на брз раст, кога мускулно-скелетниот систем не секогаш успева да го следи интензитетот на растот. Повисоката телесна структура може да доведе до поголема механичка нестабилност, неправилна распределба на тежината, и подложност на гравитациони влијанија, што резултира со деформации, особено доколку не е поддржана со адекватна физичка активност и постурална едукација.

Овие наоди имаат важни импликации за превенцијата, раното скринирање и селекцијата на деца кои се во повисокиот растежен перцентил. Препорачливо е кај овие деца да се спроведува редовен мониторинг на држењето на телото, да се имплементираат специфични програми за постурална стабилизација и да се вклучат активности за јакнење на мускулатурата на трупот, со цел да се минимизира ризикот од деформитети. Истовремено, резултатите ја поттикнуваат потребата од понатамошни лонгитудинални истражувања кои би ја следеле оваа поврзаност низ пубертетот и адолесценцијата,

периоди кои се критични за развојот на 'рбетниот столб и одржувањето на неговата морфолошка и функционална интегритетност.

## 5.5. ТЕЛЕСНАТА ТЕЖИНА

Во продолжение на аналитичкиот преглед на антропометриските карактеристики во контекст на присуството на деформитети на 'рбетниот столб, особено внимание е посветено на телесната тежина како потенцијално релевантен фактор. За утврдување на евентуални статистички значајни разлики во телесната тежина помеѓу учениците со и без деформитети, беше применет Студентов т-тест за независни примероци. Анализата е спроведена според трите досега воспоставени категории: деформитети во сагитална рамнина (Табела 11), во фронтална рамнина (Табела 12), и вкупно присуство на деформитети (Табела 13).

Во Табела 11 се прикажани разликите во телесната тежина помеѓу испитаниците со и без деформитети во сагиталната рамнина. Учениците без деформитети имаат просечна телесна тежина од 49,08 килограми ( $SD = 11,15$ ;  $S.E. = 0,90$ ), додека учениците со сагитални деформитети имаат значајно повисока просечна тежина од 55,32 килограми ( $SD = 12,17$ ;  $S.E. = 1,00$ ). Вредноста на т-тестот е -4,65, а нивото на значајност  $p < 0,001$  што претставува високо статистички значајна разлика. Оваа разлика упатува на јасна поврзаност меѓу зголемената телесна тежина и присуството на сагитални постурални искривувања.

Табела 11. Разлики на испитаниците во телесната тежина во однос на присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина

| Враијабли       | Mean  | SD    | S.E. | t-test | sig          |
|-----------------|-------|-------|------|--------|--------------|
| без деформитети | 49,08 | 11,15 | 0,90 | -4,65  | <b>0,000</b> |
| со деформитети  | 55,32 | 12,17 | 1,00 |        |              |

Во Табела 12 се обработени податоците за фронталните деформитети. Резултатите повторно покажуваат слична шема: учениците без деформитети имаат просечна тежина од 49,24 килограми ( $SD = 10,91$ ;  $S.E. = 0,83$ ), а оние со деформитети имаат значително повисока телесна маса – 55,93 килограми ( $SD = 12,46$ ;  $S.E. = 1,09$ ). Вредноста на т-тестот изнесува -4,89 при  $p < 0,001$ , што ја потврдува статистичката

значајност на разликата. Присуството на фронтални деформитети исто така се поврзува со поголема телесна тежина.

Табела 12. Разлики на испитаниците во телесната тежина во однос на присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

| Враијабли       | Mean  | SD    | S.E. | t-test | sig          |
|-----------------|-------|-------|------|--------|--------------|
| без деформитети | 49,24 | 10,91 | 0,83 | -4,89  | <b>0,000</b> |
| со деформитети  | 55,93 | 12,46 | 1,09 |        |              |

Табела 13 ја обединува анализата преку споредба на просечната тежина на учениците со и без вкупни деформитети. Учениците без деформитети имаат средна телесна тежина од 49,01 килограми ( $SD = 11,16$ ;  $S.E. = 0,92$ ), додека оние со деформитети се со просек од 55,04 килограми ( $SD = 12,15$ ;  $S.E. = 0,97$ ). Тестот на значајност изнесува -4,51 со  $p < 0,001$ , со што повторно се потврдува висока статистичка сигурност на идентификуваната разлика.

Табела 13. Разлики на испитаниците во телесната тежина во однос на присуството или отсуството на деформитети

| Враијабли       | Mean  | SD    | S.E. | t-test | sig          |
|-----------------|-------|-------|------|--------|--------------|
| без деформитети | 49,01 | 11,16 | 0,92 | -4,51  | <b>0,000</b> |
| со деформитети  | 55,04 | 12,15 | 0,97 |        |              |

Општо земено, сите три анализирани табели упатуваат на недвосмислена поврзаност помеѓу зголемената телесна тежина и присуството на деформитети на 'рбетниот столб. Без разлика дали се разгледува сагитална, фронтална или комбинирана форма на искривување, во сите случаи учениците со деформитети имаат значајно повисока телесна маса од своите врсници без постурални отстапувања. Овие резултати ја нагласуваат улогата на телесната тежина како важен ризик-фактор кој може да влијае врз појавата и прогресијата на постуралните нарушувања.

Од биомеханичка перспектива, зголемената телесна тежина може да доведе до нерамномерна распределба на оптоварувањето по должината на 'рбетниот столб, што, во услови на недоволна мускулна поддршка и неправилни држења, може да резултира со компензациски искривувања и нарушување на статиката на телото. Дополнително, зголемената маса може да го отежне одржувањето на неутрална положба на телото при седење и движење, особено кај деца со ниско ниво на физичка активност.

Овие сознанија имаат значајна практична вредност во планирањето на интервенциски програми и едукативни стратегии во рамки на училиштата и здравствените системи. Неопходна е рана едукација за здрави навики во исхраната, редовна физичка активност и следење на антропометриските параметри кај децата. Покрај тоа, овие резултати сугерираат потреба од мултидисциплинарен пристап во превенцијата на деформитетите, каде што покрај наставниците по физичко образование, активна улога би требало да имаат и нутриционисти, физиотерапевти, педијатри и психолози. Само преку координиран пристап може да се постигне намалување на преваленцијата на деформитети и долгорочно унапредување на постуралното и општото здравје на младата популација.

## 5.6. ИНДЕКСОТ НА ТЕЛСНА МАСА

Во рамките на истражувањето беше извршена детална анализа на индексот на телесна маса (BMI) како потенцијален фактор поврзан со присуството на постурални деформитети кај учениците. Бидејќи BMI претставува интегрален показател кој ја зема предвид релацијата помеѓу телесната тежина и телесната висина, неговото вреднување овозможува потемелна процена на ризикот од нарушувања во статиката на телото, особено во фаза на забрзан раст и развој. За статистичката анализа беше применет Студентов т-тест за независни примероци, со цел да се идентификуваат значајни разлики во просечните вредности на BMI кај испитаниците со и без деформитети во сагитална, фронтална рамнина и вкупно.

Во Табела 14 се прикажани разликите во индексот на телесна маса во однос на присуството на деформитети во сагитална рамнина. Кај учениците без деформитети, просечната BMI вредност изнесува 19,89 (SD = 3,30; S.E. = 0,27), додека кај оние со деформитети се регистрира повисок просек од 21,30 (SD = 3,23; S.E. = 0,27). Вредноста на т-тестот е -3,77, со високо значајно ниво на  $p < 0,001$ . Оваа разлика претставува статистички значајна и укажува дека децата со деформитети во сагитална рамнина имаат повисок индекс на телесна маса, што може да се толкува како индикатор за зголемено механичко оптоварување на 'рбетниот столб.

Табела 14. Разлики на испитаниците во индекс на телесна маса во однос на присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина

| Враијабли       | Mean  | SD   | S.E. | t-test | sig          |
|-----------------|-------|------|------|--------|--------------|
| без деформитети | 19,89 | 3,30 | 0,27 | -3,77  | <b>0,000</b> |
| со деформитети  | 21,30 | 3,23 | 0,27 |        |              |

Аналогно, резултатите во Табела 15 покажуваат споредба на BMI вредностите во однос на деформитетите во фронтална рамнина. Учениците без деформитети имаат просечна вредност од 19,93 ( $SD = 3,22$ ;  $S.E. = 0,25$ ), додека кај учениците со фронтални деформитети BMI изнесува 21,43 ( $SD = 3,31$ ;  $S.E. = 0,29$ ). Вредноста на т-тестот е -3,97 при  $p < 0,001$ , што повторно укажува на јасно изразена статистички значајна разлика. И во овој случај, повисокиот индекс на телесна маса е асоциран со присуство на деформитети во фронтална рамнина, што ја нагласува негова можеби клучна улога како ризик-фактор.

Табела 15. Разлики на испитаниците во индекс на телесна маса во однос на присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

| Враијабли       | Mean  | SD   | S.E. | t-test | sig          |
|-----------------|-------|------|------|--------|--------------|
| без деформитети | 19,93 | 3,22 | 0,25 | -3,97  | <b>0,000</b> |
| со деформитети  | 21,43 | 3,31 | 0,29 |        |              |

Во Табела 16 се прикажани разликите во BMI во однос на вкупното присуство на деформитети, независно од рамнината. Испитаниците без деформитети имаат средна BMI вредност од 19,85 ( $SD = 3,29$ ;  $S.E. = 0,27$ ), додека учениците со деформитети имаат значајно повисока вредност од 21,26 ( $SD = 3,25$ ;  $S.E. = 0,26$ ). Вредноста на т-тестот е -3,75, со  $p < 0,001$ . Овој резултат уште еднаш ја потврдува конзистентноста на трендот: поголем индекс на телесна маса е статистички значајно поврзан со присуство на постурални деформитети.

Табела 16. Разлики на испитаниците во индекс на телесна маса во однос на присуството или отсуството на деформитети

| Враијабли       | Mean  | SD   | S.E. | t-test | sig          |
|-----------------|-------|------|------|--------|--------------|
| без деформитети | 19,85 | 3,29 | 0,27 | -3,75  | <b>0,000</b> |
| со деформитети  | 21,26 | 3,25 | 0,26 |        |              |

Општо земено, анализата на сите три табели открива конзистентен и статистички високо значаен образец: учениците со деформитети на 'рбетниот столб, без оглед на тоа дали се работи за сагитални, фронтални или вкупни, имаат повисоки вредности на индексот на телесна маса во споредба со нивните врсници без деформитети. Овие резултати упатуваат на постоење на силна поврзаност меѓу телесниот состав, изразен преку BMI, и ризикот од структурни нарушувања во постурата на детскиот организам.

Физиолошки гледано, зголемената телесна маса, особено кога не е придружена со соодветен развој на мускулатурата и стабилизационите механизми на трупот, создава дополнително оптоварување врз мускулно-скелетниот систем. Оваа преоптовареност најчесто предизвикува нерамномерни движења и обиди на телото да се прилагоди, што со време доведува до неправилно држење и искривување на 'рбетниот столб. Понатаму, зголемениот BMI кај деца често е поврзан и со пониско ниво на физичка активност, седентарни навики и отсуство на адекватна телесна контрола, што дополнително го зголемува ризикот од постурални нарушувања.

Овие резултати имаат значајни превентивни и едукативни импликации. Од една страна, се потврдува потребата за рана проценка и следење на BMI кај учениците како индикатор за можни постурални ризици. Од друга страна, добиените податоци укажуваат на неопходноста од вклучување на програми за корекција на телесната тежина, унапредување на исхраната и стимулирање на физичката активност како системска компонента на училиштата. Исто така, овие сознанија ја поттикнуваат потребата за интердисциплинарен пристап во справување со постуралната проблематика, каде што лекарите, нутриционистите, физиотерапевтите и наставниците по физичко образование би имале координирана и долгорочна улога во заштитата на постуралното здравје на децата.

## 5.7. СЕМЕЈНИТО ОПТЕРЕТУВАЊЕ СО КОМОРБИДИТЕТИ

Во рамките на ова истражување беше анализирана потенцијалната асоцијација помеѓу семејното оптеретување со коморбидитети и појавата на постурални деформитети на 'рбетниот столб кај учениците. Семејната анамнеза е комплексен биосоцијален показател кој може да влијае врз морфолошкиот и функционалниот развој на мускулно-скелетниот систем. Со цел да се испита поврзаноста меѓу оваа варијабла и

деформитетите во сагитална и фронтална рамнина, како и вкупно, беше применет хи-квадрат тест за независни примероци. Резултатите се прикажани преку фреквенции и проценти, а статистичката значајност се проценува преку  $\chi^2$  вредностите и соодветните р-вредности.

Табела 17 ги презентира резултатите за поврзаноста меѓу семејното оптеретување и присуството на деформитети во сагиталната рамнина. Од испитаниците без деформитети, 78,7% немаат евидентирани семејни коморбидитети, наспроти 74,3% од оние со деформитети. Сепак, во групата со деформитети е регистриран значаен пораст кај испитаниците со семејна историја на деформитети на 'рбетот (од 1,9% на 6,8%), како и кај оние со наследни заболувања (од 3,2% на 7,4%). Вредноста на  $\chi^2$  тестот изнесува 8,01, со  $p = 0,046$ , што укажува на статистички значајна поврзаност помеѓу семејната анамнеза и појавата на сагитални деформитети.

Табела 17. Дистрибуција на испитаниците според семејното оптеретување со коморбидитети во однос на присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина

|                        | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig          |
|------------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|--------------|
|                        | n               | %      | n              | %      |          |              |
| Без коморбидитети      | 122             | 78,70% | 110            | 74,30% | 8,01     | <b>0,046</b> |
| Деформитети на 'рбетот | 3               | 1,90%  | 10             | 6,80%  |          |              |
| Наследни болести       | 5               | 3,20%  | 11             | 7,40%  |          |              |
| Други заболувања       | 25              | 16,10% | 17             | 11,50% |          |              |

Табела 18 ја анализира истата релација, но во контекст на деформитетите во фронталната рамнина. Присуството на семејно оптеретување со деформитети на 'рбетот и наследни болести е уште поизразено кај испитаниците со деформитети: 7,6% имаат семејна историја на деформитети на 'рбетниот столб, наспроти само 1,7% кај оние без. Наследните заболувања се исто така застапени со двојно поголема фреквенција кај децата со фронтални деформитети (8,4% спрема 2,9%). Вкупната  $\chi^2$  вредност е 11,32 со  $p = 0,010$ , што укажува на јасна и статистички значајна врска. Овие податоци ја засилуваат хипотезата дека генетскиот фактор има значајно влијание во етиологијата на фронталните искривувања на 'рбетниот столб.

Табела 18. Дистрибуција на испитаниците според семејното оптеретување со коморбититети во однос на присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

|                        | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig          |
|------------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|--------------|
|                        | n               | %      | n              | %      |          |              |
| Без коморбититети      | 139             | 80,80% | 93             | 71,00% | 11,32    | <b>0,010</b> |
| Деформитети на р'бетот | 3               | 1,70%  | 10             | 7,60%  |          |              |
| Наследни болести       | 5               | 2,90%  | 11             | 8,40%  |          |              |
| Други заболувања       | 25              | 14,50% | 17             | 13,00% |          |              |

Табела 19 дава синтетички преглед на врската помеѓу семејното оптеретување со коморбититети и вкупното присуство на деформитети. Иако разликите во процентите се нешто помали отколку во претходните две рамнини, повторно се забележува повисока застапеност на семејна анамнеза со деформитети на 'рбетот (6,4% кај испитаници со деформитети наспроти 2,1% кај оние без), како и на наследни заболувања (7,6% спрема 2,7%). Вредноста на  $\chi^2$  изнесува 7,76, со гранична статистичка значајност ( $p = 0,050$ ), што укажува на присутна, но умерено изразена поврзаност.

Табела 19. Дистрибуција на испитаниците според семејното оптеретување со коморбититети во однос на присуството или отсуството на деформитети

|                        | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig          |
|------------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|--------------|
|                        | n               | %      | n              | %      |          |              |
| Без коморбититети      | 116             | 79,50% | 116            | 73,90% | 7,76     | <b>0,050</b> |
| Деформитети на р'бетот | 3               | 2,10%  | 10             | 6,40%  |          |              |
| Наследни болести       | 4               | 2,70%  | 12             | 7,60%  |          |              |
| Други заболувања       | 23              | 15,80% | 19             | 12,10% |          |              |

Добиените резултати конзистентно укажуваат на статистички значајна асоцијација помеѓу семејното оптеретување со коморбититети и појавата на деформитети на 'рбетниот столб кај учениците. Најизразена и најсигурна е оваа поврзаност во контекст на фронталните искривувања, што говори за потенцијална генетска и епигенетска предиспозиција која може да го модифицира ризикот од појава на структурални деформитети. Исто така, високата застапеност на наследни болести и семејна историја на ортопедски нарушувања кај учениците со деформитети во сите анализирани категории ја поткрепува тезата дека семејната анамнеза претставува важен предиктивен индикатор кој мора да биде системски вклучен во скринингот и проценката на ризикот.

Од епидемиолошка и превентивна перспектива, овие наоди ја нагласуваат нужноста од евидентирање на семејната здравствена историја уште од најрана возраст. Таа информација треба да претставува интегрален дел од здравствените досиеја на децата и да се користи за креирање на индивидуализирани програми за превенција и интервенција. Дополнително, резултатите наметнуваат потреба од понатамошни генетички, клинички и долгорочни лонгитудинални истражувања кои ќе го доисследат влијанието на семејните и биолошки детерминанти врз развојот на постуралните нарушувања, особено во чувствителниот педијатриски период кога се воспоставува долгорочната биомеханичка стабилност на телото.

## 5.8 СРЕДИНАТА ОД КОЈА ДОАЃААТ ИСПИТАНИЦИТЕ

Во рамките на истражувањето беше спроведена и анализа на можната поврзаност меѓу местото на живеење на испитаниците и појавата на деформитети на 'рбетниот столб. Се испитуваше дали урбаната или руралната средина има статистички значајно влијание врз појавата на сагитални, фронтални или вкупни деформитети. За таа цел, беше применет хи-квадрат тест за независни примероци, со дистрибуција на испитаниците прикажана во апсолутни и процентуални вредности.

Анализата презентирана во Табела 20 се однесува на сагиталната рамнина. Според резултатите, 74,2% од учениците без деформитети доаѓаат од урбана средина, додека меѓу учениците со сагитални деформитети овој процент изнесува 73%. Од рурална средина се 25,8% од децата без деформитети и 27% од оние со деформитети. Разликите се минимални, а вредноста на хи-квадрат тестот ( $\chi^2 = 0,06$ ;  $p = 0,456$ ) укажува дека нема статистички значајна асоцијација меѓу типот на средина и присуството на деформитети во сагитална рамнина.

Табела 20. Дистрибуција на испитаниците од средината од која доаѓаат во однос на присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина

|      | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|      | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Град | 115             | 74,20% | 108            | 73,00% | 0,06     | 0,456 |
| Село | 40              | 25,80% | 40             | 27,00% |          |       |

Слична слика се добива и во Табела 21, која ја анализира појавата на фронтални деформитети. Мнозинството од испитаниците и во двете групи доаѓаат од градска средина: 74,4% од оние без и 72,5% од оние со фронтални деформитети. Руралната средина е застапена со 25,6% и 27,5%, соодветно. Вредноста на  $\chi^2$  тестот (0,14) и р-вредноста (0,404) јасно укажуваат на отсуство на статистички значајна поврзаност меѓу местото на живеење и фронталните деформитети

Табела 21. Дистрибуција на испитаниците од средината од која доаѓаат во однос на присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

|      | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|      | п               | %      | п              | %      |          |       |
| Град | 128             | 74,40% | 95             | 72,50% | 0,14     | 0,404 |
| Село | 44              | 25,60% | 36             | 27,50% |          |       |

Конечно, Табела 22 го прикажува односот меѓу средината и вкупната појава на деформитети. Процентите на урбано и рурално потекло се речиси идентични во двете групи: 73,3% спрема 73,9% за град, и 26,7% спрема 26,1% за село. Статистичката анализа ( $\chi^2 = 0,02$ ;  $p = 0,505$ ) потврдува дека разликите се занемарливи и немаат статистичка валидност.

Табела 22. Дистрибуција на испитаниците од средината од која доаѓаат во однос на присуството или отсуството на деформитети

|      | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|      | п               | %      | п              | %      |          |       |
| Град | 107             | 73,30% | 116            | 73,90% | 0,02     | 0,505 |
| Село | 39              | 26,70% | 41             | 26,10% |          |       |

Добиените резултати од сите три анализирани табели укажуваат дека местото на живеење дали се работи за урбана или рурална средина не е значаен фактор во објаснувањето на присуството на деформитети на 'рбетниот столб кај учениците. Иако во литературата често се дискутира за влијанието на срединските фактори врз здравствените исходи, во конкретниот примерок не е детектирана статистички значајна разлика. Ова упатува на можноста дека други фактори како индивидуалната физичка активност, квалитетот на живот, исхраната, или образовната средина имаат поголема тежина во одредувањето на ризикот за постурални нарушувања, отколку самото географско потекло.

Во идни истражувања се препорачува анализа на подетални еколошки и социоекономски индикатори на средината (како пристап до спортска инфраструктура, здравствени услуги, или квалитет на образовни институции), кои може да понудат подлабоко и послоевито разбирање за улогата на срединскиот контекст во детерминацијата на постуралното здравје.

## 5.9. ЖИВОТНИ УСЛОВИ

Во истражувањето беше вклучена и варијаблата животни услови, со цел да се испита дали квалитетот на секојдневната средина на живеење има значајно влијание врз присуството на постурални деформитети кај учениците. Животните услови беа категоризирани како комфорни и некомфорни, врз основа на податоци за објективни социоекономски индикатори. За да се провери евентуалната статистичка асоцијација помеѓу условите на живеење и појавата на деформитети во сагитална, фронтална рамнина и вкупно, беше применет хи-квадрат тест за независни примероци.

Табела 23 се однесува на деформитетите во сагиталната рамнина. Од вкупниот број на ученици без регистрирани деформитети, 96,1 проценти живеат во комфорни услови, додека 3,9 проценти се во некомфорни. Кај оние со сагитални деформитети, речиси идентична е распределбата 96,6 проценти пријавиле комфорни, а 3,4 проценти некомфорни услови. Статистичката анализа со хи-квадрат тест резултираше со вредност од 0,05 и  $p = 0,532$ , што јасно покажува дека нема значајна поврзаност меѓу животните услови и присуството на сагитални деформитети.

Табела 23. Дистрибуција на испитаниците според животни услови во однос на присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина

|                   | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|-------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|                   | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Комфорни услови   | 149             | 96,10% | 143            | 96,60% | 0,05     | 0,532 |
| Некомфорни услови | 6               | 3,90%  | 5              | 3,40%  |          |       |

Во табела 24 се прикажани резултатите за фронталните деформитети. Учениците без деформитети главно потекнуваат од комфорни средини (97,1 проценти), додека кај оние со деформитети тој процент е нешто понизок (95,4). Разликата е благо изразена, со нешто повисока застапеност на некомфорни услови во групата со деформитети (4,6

проценти наспроти 2,9). Сепак, вредноста на  $\chi^2 = 0,59$  и  $p = 0,139$  покажува дека и покрај малата разлика, таа не е статистички значајна.

Табела 24. Дистрибуција на испитаниците според животни услови во однос на присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

|                   | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|-------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|                   | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Комфорни услови   | 167             | 97,10% | 125            | 95,40% | 0,59     | 0,139 |
| Некомфорни услови | 5               | 2,90%  | 6              | 4,60%  |          |       |

Во табела 25 се разгледува вкупната поврзаност помеѓу животните услови и деформитетите, без разлика на просторната ориентација на искривувањето. Кај учениците без деформитети, 96,6 проценти живеат во комфорни услови, додека кај оние со деформитети овој процент е 96,2. Разликата во некомфорните услови е минимална 3,4 наспроти 3,8 проценти. Статистичкиот тест покажа вредност од  $\chi^2 = 0,03$  и  $p = 0,550$ , што укажува на отсуство на значајна статистичка разлика.

Табела 25. Дистрибуција на испитаниците според животни услови во однос на присуството или отсуството на деформитети

|                   | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|-------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|                   | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Комфорни услови   | 141             | 96,60% | 151            | 96,20% | 0,03     | 0,550 |
| Некомфорни услови | 5               | 3,40%  | 6              | 3,80%  |          |       |

Заклучокот од добиените податоци е дека животните услови, во рамките на испитуваната популација, не претставуваат релевантен детерминанта на појавата на постурални деформитети кај децата. И покрај тоа што одредени литературни извори укажуваат на можни индиректни влијанија на социоекономскиот статус врз развојот на телесната структура преку исхрана, ниво на активност и пристап до здравствени услуги, во ова истражување ваквите ефекти не се емпириски потврдени. Веројатно е дека во опфатениот примерок постои релативна хомогеност во животните услови, што го ограничува откривањето на значајни разлики. Дополнителни истражувања со поголема социоекономска разновидност или со примена на повеќедимензионални индикатори за животен квалитет може да понудат подетална слика за евентуалното влијание на материјалните и срединските фактори врз постуралното здравје кај децата.

## 5.10. БРОЈ НА ДЕЦА ВО СЕМЕЈСТВОТО

Во рамките на истражувањето беше опфатена и варијаблата број на деца во семејството, со цел да се испита дали семејната структура, мерена преку бројот на деца, може да биде релевантен фактор во појавата на деформитети на 'рбетниот столб кај учениците. Преку примена на хи-квадрат тест за независни примероци, беа анализирани разликите во фреквенциите на деформитети меѓу ученици од семејства со различна бројност на деца, за сагитална, фронтална и вкупна манифестација на деформитетите.

Во табела 26 се прикажани податоците за сагиталната рамнина. Испитаниците кои потекнуваат од семејства со едно дете се застапени речиси идентично и во двете групи 7,1% кај оние без деформитети и 7,4% кај оние со деформитети. Најголем дел од учениците припаѓаат на семејства со две или три деца. Деца од семејства со три деца сочинуваат 40,6% кај оние без деформитети и 42,6% кај оние со. Учениците од семејства со повеќе од три деца се нешто почести кај групата со деформитети (17,6%) во однос на оние без (14,2%). Сепак, вредноста на хи-квадрат тестот изнесува 1,30 со  $p = 0,728$ , што укажува на отсуство на статистички значајна поврзаност меѓу бројот на деца во семејството и присуството на сагитални деформитети.

Табела 26. Дистрибуција на испитаниците според бројот на деца во семејството во однос на присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина

|                    | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|                    | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Едно дете          | 11              | 7,10%  | 11             | 7,40%  | 1,30     | 0,728 |
| Две деца           | 59              | 38,10% | 48             | 32,40% |          |       |
| Три деца           | 63              | 40,60% | 63             | 42,60% |          |       |
| Повеќе од три деца | 22              | 14,20% | 26             | 17,60% |          |       |

Табела 27 ги прикажува резултатите за деформитети во фронтална рамнина. Распределбата по број на деца е речиси идентична помеѓу двете групи. На пример, децата од семејства со три деца претставуваат 42,4% кај оние без и 40,5% кај оние со фронтални деформитети. Учениците од семејства со едно дете се најмалку застапени (7,6% и 6,9%). Хи-квадрат тестот изнесува 0,27 со  $p = 0,965$ , што потврдува дека нема никаква статистички значајна разлика.

Табела 27. Дистрибуција на испитаниците според бројот на деца во семејството во однос на присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

|                    | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|                    | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Едно дете          | 13              | 7,60%  | 9              | 6,90%  | 0,27     | 0,965 |
| Две деца           | 60              | 34,90% | 47             | 35,90% |          |       |
| Три деца           | 73              | 42,40% | 53             | 40,50% |          |       |
| Повеќе од три деца | 26              | 15,10% | 22             | 16,80% |          |       |

Во табела 28 се анализира вкупната поврзаност меѓу бројот на деца во семејството и појавата на деформитети. Повторно се добива речиси идентична структура во двете групи. Учениците од семејства со три деца се најбројни и кај двете групи (41,1% и 42,0%), додека останатите категории се распределени рамномерно. Вредноста на хи-квадрат тестот е само 0,23, со  $p = 0,973$ , што потврдува дека не постои статистички значајна разлика во ниту една од подгрупите.

Табела 28. Дистрибуција на испитаниците според бројот на деца во семејството во однос на присуството или отсуството на деформитети

|                    | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|                    | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Едно дете          | 11              | 7,50%  | 11             | 7,00%  | 0,23     | 0,973 |
| Две деца           | 53              | 36,30% | 54             | 34,40% |          |       |
| Три деца           | 60              | 41,10% | 66             | 42,00% |          |       |
| Повеќе од три деца | 22              | 15,10% | 26             | 16,60% |          |       |

Заклучокот што произлегува од оваа анализа е дека бројот на деца во семејството не претставува релевантен фактор кој влијае на присуството на деформитети на 'рбетниот столб кај испитаниците. И покрај тоа што од социолошка перспектива се претпоставува дека семејната структура може да влијае врз распределбата на внимание, ресурси и услови за физичко и психомоторно развивање, во рамките на ова истражување таквата хипотеза не се потврдува. Хомогеноста на податоците и отсуството на значајни разлики укажуваат дека влијанието на овој фактор е маргинално и најверојатно посредувано преку други, покомплексни социоекономски и културни фактори.

За поцелосна проценка на семејната динамика како фактор за постуралното здравје, се препорачува во идни истражувања да се вклучат и дополнителни индикатори,

како што се квалитетот на родителската поддршка, ниво на образованост и вклученост во физички активности, со што би се добила подлабока и покомплексна слика за улогата на семејниот контекст во етиологијата на деформитетите.

### 5.11. ОБРАЗОВАНИЕТО НА РОДИТЕЛИТЕ/СТАРАТЕЛИТЕ

Во обид да се идентификуваат потенцијалните социоекономски фактори кои можат да влијаат врз појавата на постурални деформитети кај учениците, беше разгледана и варијаблата образование на родителите или старателите. Претпоставката дека образовното ниво на родителите може индиректно да влијае врз здравственото поведение на децата, преку создавање на различни културни, здравствени и едукативни навики, ја оправдува нејзината вклученост во ова истражување. Применет беше хи-квадрат тест за независни примероци, со цел да се утврди постоењето на статистички значајни разлики.

Во табела 29 се прикажани резултатите за сагиталните деформитети. Најголем дел од испитаниците, и со и без деформитети, потекнуваат од семејства во кои родителите имаат високо образование. Кај децата без деформитети, 67,7% имаат родители со високо образование, додека тој процент е нешто понизок (59,5%) кај децата со деформитети. Средното образование е почесто застапено кај родителите на учениците со деформитети (39,2%) отколку кај оние без (31,6%). Присуството на родители со само основно образование е занемарливо во двете групи. И покрај овие разлики, вредноста на хи-квадрат тестот (2,43) и р-вредноста (0,297) покажуваат дека разликите не се статистички значајни.

Табела 29. Дистрибуција на испитаниците според образованието на родителите/старателите во однос на присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина

|                     | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|---------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|                     | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Основно образование | 1               | 0,60%  | 2              | 1,40%  | 2,43     | 0,297 |
| Средно образование  | 49              | 31,60% | 58             | 39,20% |          |       |
| Високо образование  | 105             | 67,70% | 88             | 59,50% |          |       |

Резултатите од табела 30, кои се однесуваат на деформитетите во фронталната рамнина, откриваат нешто поизразена разлика. Повторно најголемиот дел од учениците доаѓаат од семејства со родители со високо образование, но застапеноста е пониска кај групата со деформитети (56,5%) во споредба со оние без (69,2%). Интересно е што кај децата со деформитети процентот на родители со средно образование е значајно повисок (42%) во споредба со 30,2% кај оние без. Хи-квадрат тестот има вредност 5,46 со  $p = 0,065$ , што укажува на гранична статистичка значајност. Овој резултат би можел да се толкува како сигнал за потенцијална врска, која би можела да биде откриена со поголем примерок или со употреба на подетални категории на образовна квалификација.

Табела 30. Дистрибуција на испитаниците според образованието на родителите/старателите во однос на присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

|                     | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|---------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|                     | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Основно образование | 1               | 0,60%  | 2              | 1,50%  | 5,46     | 0,065 |
| Средно образование  | 52              | 30,20% | 55             | 42,00% |          |       |
| Високо образование  | 119             | 69,20% | 74             | 56,50% |          |       |

Табела 31 ги обединува податоците за вкупното присуство на деформитети. Образецот е сличен: учениците без деформитети почесто потекнуваат од семејства со високообразовани родители (67,8%) отколку оние со деформитети (59,9%). Средното образование е присутно кај 38,9% од родителите на деца со деформитети, наспроти 31,5% кај оние без. Разликите се умерени, а статистичката анализа ( $\chi^2 = 2,17$ ;  $p = 0,338$ ) укажува на отсуство на значајна асоцијација.

Табела 31. Дистрибуција на испитаниците според образованието на родителите/старателите во однос на присуството или отсуството на деформитети

|                     | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|---------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|                     | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Основно образование | 1               | 0,70%  | 2              | 1,30%  | 2,17     | 0,338 |
| Средно образование  | 46              | 31,50% | 61             | 38,90% |          |       |
| Високо образование  | 99              | 67,80% | 94             | 59,90% |          |       |

Резимирано, иако се забележуваат некои обрасци кои сугерираат поголема застапеност на деца со деформитети во семејства со пониско образовно ниво, резултатите не достигнуваат статистичка значајност. Може да се претпостави дека образовното ниво

на родителите, самостојно земено, не е доволен предиктор за појава на деформитети, но можно е да има посредно влијание преку други поврзани фактори, како што се животните навики, вредносни ориентации, пристапот до здравствени услуги, или поддршката за физичка активност.

Во таа насока, би било оправдано во идни истражувања да се разгледуваат комплексни модели на посредување и модерирање, при што образованието на родителите би се третираше како дел од поширок социоекономски и културен контекст, а не како изолирана демографска категорија. Само преку ваков мултидимензионален пристап ќе може да се разбере вистинското влијание на родителскиот образовен капитал врз здравствените и постуралните исходи кај децата.

## 5.12. ВРАБОТЕНОСТА НА РОДИТЕЛИТЕ/СТАРАТЕЛИТЕ

Во рамки на проширувањето на социодемографскиот профил на испитаниците, беше анализирано и влијанието на вработеноста на родителите или старателите врз појавата на деформитети на 'рбетниот столб. Вработеноста, како индикатор на економска стабилност и потенцијален предуслов за поддршка на здрави животни навики, претставува социоекономска варијабла која во одредени истражувања е поврзана со здравствените исходи кај децата. Со цел утврдување на евентуална поврзаност меѓу вработеноста и присуството на деформитети, беше применет хи-квадрат тест за независни примероци, заснован на фреквентна и процентуална дистрибуција.

Резултатите прикажани во табела 32 се однесуваат на деформитетите во сагиталната рамнина. Од испитаниците без деформитети, 96,1% имаат родители кои се вработени, додека кај оние со деформитети овој процент е уште повисок 98,6%. Родители кои не се вработени се присутни во многу мал број кај двете групи 3,9% кај учениците без и 1,4% кај оние со деформитети. И покрај оваа разлика, хи-квадрат тестот ( $\chi^2 = 1,87$ ;  $p = 0,157$ ) не потврдува статистички значајна поврзаност меѓу вработеноста и појавата на сагитални деформитети.

Табела 32. Дистрибуција на испитаниците во однос на вработеноста на родителите/старателите во однос на присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина

|              | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|              | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Вработени    | 149             | 96,10% | 146            | 98,60% | 1,87     | 0,157 |
| Не вработени | 6               | 3,90%  | 2              | 1,40%  |          |       |

Во табела 33, каде што се анализира состојбата во фронталната рамнина, се добива сличен резултат. Процентуално, родителите на децата и со и без деформитети се речиси еднакво вработени 97,1% наспроти 97,7%. Разликите кај невработените се минимални и статистички незначајни ( $\chi^2 = 0,11$ ;  $p = 0,518$ ), што упатува на отсуство на асоцијација помеѓу вработеноста и фронталните деформитети.

Табела 33. Дистрибуција на испитаниците во однос на вработеноста на родителите/старателите во однос на присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

|              | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|              | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Вработени    | 167             | 97,10% | 128            | 97,70% | 0,11     | 0,518 |
| Не вработени | 5               | 2,90%  | 3              | 2,30%  |          |       |

Слична е сликата и во табела 34, која ги обединува резултатите за вкупното присуство на деформитети. Вработеноста на родителите е висока во двете групи 96,6% кај учениците без и 98,1% кај оние со деформитети. Невработеноста е благо пониска кај семејствата на децата со деформитети, но разликата не е статистички значајна ( $\chi^2 = 0,67$ ;  $p = 0,322$ ).

Табела 34. Дистрибуција на испитаниците во однос на вработеноста на родителите/старателите во однос на присуството или отсуството на деформитети

|              | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|              | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Вработени    | 141             | 96,60% | 154            | 98,10% | 0,67     | 0,322 |
| Не вработени | 5               | 3,40%  | 3              | 1,90%  |          |       |

Од овие резултати може да се заклучи дека вработеноста на родителите или старателите не е релевантен фактор поврзан со присуството на постурални деформитети

кај учениците во овој примерок. Иако вработеноста често се разгледува како индиректен индикатор за економска и социјална стабилност, во ова истражување таа не покажува значајно влијание врз морфолошкото здравје на децата. Високата вработеност во двете подгрупи веројатно укажува на општа социоекономска стабилност во популацијата, што може да ја објасни хомогеноста на резултатите.

Во контекст на јавноздравствени интервенции и стратегии за рана превенција, овие наоди сугерираат дека при процената на ризик за појава на деформитети кај децата, вработеноста на родителите, како поединечна променлива, не би требало да се третира како критичен фактор. Сепак, нејзиното евентуално посредно влијание преку други поврзани аспекти на семејниот живот, како образованието, културните навики, или пристапот до здравствени и рекреативни ресурси, останува отворено прашање кое заслужува подетална анализа во идни комплементарни истражувања.

### 5.13. РЕДОВНИТЕ ПРИХОДИ НА РОДИТЕЛИТЕ/СТАРАТЕЛИТЕ

Во рамките на пошироката анализа на социоекономските услови и нивната поврзаност со појавата на деформитети на 'рбетниот столб кај учениците, беше разгледана и варијабата редовност на приходите на родителите или старателите. Редовните приходи претставуваат клучен индикатор за економска сигурност, што потенцијално влијае врз животниот стил, пристапот до здравствени и спортски ресурси, како и можноста за обезбедување на стабилна средина за раст и развој на децата. Со цел да се утврди дали постои статистички значајна поврзаност меѓу редовноста на семејните приходи и присуството на деформитети, беше применет хи-квадрат тест за независни примероци.

Анализата прикажана во табела 35 се однесува на деформитетите во сагитална рамнина. Според резултатите, 95,5% од учениците без деформитети доаѓаат од семејства со редовни приходи, додека кај оние со деформитети тој процент е нешто повисок 96,6%. Нерегуларни приходи се пријавени кај 4,5% од родителите на деца без деформитети и 3,4% кај оние со деформитети. Вредноста на хи-квадрат тестот (0,26) и р-вредноста (0,417) укажуваат на отсуство на статистички значајна разлика меѓу групите.

Табела 35. Дистрибуција на испитаниците во однос на редовните приходи на родителите/старателите во однос на присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина

|                    | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|                    | п               | %      | п              | %      |          |       |
| Редовни приходи    | 148             | 95,50% | 143            | 96,60% | 0,26     | 0,417 |
| Не редовни приходи | 7               | 4,50%  | 5              | 3,40%  |          |       |

Сличен образец се забележува и во табела 36, каде што се анализираат податоците за фронтални деформитети. Учениците со деформитети во оваа рамнина доаѓаат од семејства со редовни приходи во 96,9% од случаите, додека тој процент кај учениците без деформитети изнесува 95,3%. Разликата е минимална и статистички незначајна ( $\chi^2 = 0,50$ ;  $p = 0,346$ ), што сугерира дека редовноста на приходите не е фактор кој ја детерминира појавата на фронтални постурални отстапувања.

Табела 36. Дистрибуција на испитаниците во однос на редовните приходи на родителите/старателите во однос на присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

|                    | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|                    | п               | %      | п              | %      |          |       |
| Редовни приходи    | 164             | 95,30% | 127            | 96,90% | 0,50     | 0,346 |
| Не редовни приходи | 8               | 4,70%  | 4              | 3,10%  |          |       |

Во табела 37 се прикажани обединетите резултати за вкупната појава на деформитети, без разлика на нивната просторна ориентација. Присуството на редовни приходи е доминантно и кај двете групи 95,2% кај учениците без деформитети и 96,8% кај оние со. Учениците чии родители пријавиле нерегуларни приходи се малку застапени и во двете групи, со минимални разлики. Статистичката анализа не покажа значајна разлика ( $\chi^2 = 0,515$ ;  $p = 0,336$ ), што ја потврдува претходната тенденција.

Табела 37. Дистрибуција на испитаниците во однос на редовните приходи на родителите/старателите во однос на присуството или отсуството на деформитети

|                    | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|                    | п               | %      | п              | %      |          |       |
| Редовни приходи    | 139             | 95,20% | 152            | 96,80% | 0,515    | 0,336 |
| Не редовни приходи | 7               | 4,80%  | 5              | 3,20%  |          |       |

Заклучокот кој произлегува од овие податоци е јасен редовноста на приходите на родителите или старателите, земена како изолирана социоекономска променлива, не покажува статистички значајно влијание врз појавата на постурални деформитети кај децата. Иако финансиската сигурност во семејството е важен фактор за општото благосостојба и пристап до здравствени и спортски ресурси, во испитуваниот примерок не се забележани разлики кои би укажувале на директно влијание врз морфолошкото здравје.

Овие резултати сугерираат дека влијанието на економскиот статус врз постуралните исходи е најверојатно посредувано преку други, посуптилни фактори како што се родителското внимание, културните здравствени навики, организацијата на секојдневниот живот, или времето поминато во седење. Во таа насока, идни истражувања треба да го разгледуваат семејниот социоекономски статус преку повеќедимензионален пристап кој ќе ги комбинира финансиските, образовните и социо-културните индикатори за да се добие покомплексна слика за детерминантите на постуралното здравје кај детската популација.

#### 5.14. БРОЈ НА ОБРОЦИ ВО ТЕКОТ НА ДЕНОТ

Во рамките на пошироката проценка на факторите кои може да бидат поврзани со појавата на постурални деформитети кај децата, беше анализирана и варијаблата број на оброци во текот на денот. Овој параметар е од интерес бидејќи одразува аспекти на нутритивниот режим и потенцијално ја рефлектира организацијата и ритамот на секојдневниот живот, што може индиректно да влијае врз физичкото здравје, телесната композиција и функционалната стабилност на телото. За да се провери дали бројот на дневни оброци е поврзан со присуството на деформитети на 'рбетниот столб, беше применет Студентов т-тест за независни примероци.

Во табела 38 се анализираат резултатите за деформитети во сагитална рамнина. Просечниот број на дневни оброци кај учениците без деформитети изнесува 2,97 ( $SD = 0,53$ ;  $S.E. = 0,04$ ), додека кај учениците со деформитети оваа вредност е 3,01 ( $SD = 0,47$ ;  $S.E. = 0,04$ ). Разликата е исклучително мала, а резултатот од т-тестот (-0,68) и р-вредноста (0,498) покажуваат дека не постои статистички значајна разлика. Со други зборови, бројот на оброци во денот не се поврзува со појава на сагитални искривувања кај децата во испитуваниот примерок.

Табела 38. Разлики на испитаниците во број на оброци во текот на денот во однос на присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина

| Враијабли       | Mean | SD   | S.E. | t-test | sig   |
|-----------------|------|------|------|--------|-------|
| без деформитети | 2,97 | 0,53 | 0,04 | -0,68  | 0,498 |
| со деформитети  | 3,01 | 0,47 | 0,04 |        |       |

Сличен заклучок произлегува и од табела 39, каде што се разгледуваат деформитети во фронтална рамнина. Испитаниците без деформитети имаат просек од 2,96 оброци дневно ( $SD = 0,51$ ), додека оние со деформитети имаат малку повисок просек од 3,02 ( $SD = 0,49$ ). Вредноста на т-тестот е -1,10, а р-вредноста изнесува 0,272. Оваа разлика не е статистички значајна, што укажува дека бројот на оброци не претставува релевантен фактор за фронталните постурални нарушувања.

Табела 39. Разлики на испитаниците во број на оброци во текот на денот во однос на присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

| Враијабли       | Mean | SD   | S.E. | t-test | sig   |
|-----------------|------|------|------|--------|-------|
| без деформитети | 2,96 | 0,51 | 0,04 | -1,10  | 0,272 |
| со деформитети  | 3,02 | 0,49 | 0,04 |        |       |

Во табела 40 се прикажани обединетите резултати за вкупното присуство на деформитети. Учениците без деформитети имаат просек од 2,94 оброци дневно, додека кај оние со деформитети просекот е нешто повисок 3,03. Иако оваа разлика е статистички најизразена од трите анализирани табели, таа сепак не достигнува ниво на значајност ( $t = -1,63$ ;  $p = 0,105$ ). Се забележува одредена тенденција, но без доволна статистичка поддршка за да се потврди како значајна.

Табела 40. Разлики на испитаниците во број на оброци во текот на денот во однос на присуството или отсуството на деформитети

| Враијабли       | Mean | SD   | S.E. | t-test | sig   |
|-----------------|------|------|------|--------|-------|
| без деформитети | 2,94 | 0,50 | 0,04 | -1,63  | 0,105 |
| со деформитети  | 3,03 | 0,50 | 0,04 |        |       |

Врз основа на добиените резултати може да се заклучи дека бројот на дневни оброци, како индикатор на основен нутритивен режим, не е значајно поврзан со присуството на деформитети на 'рбетниот столб кај учениците. Ова сугерира дека количествениот аспект на исхраната, изразен преку број на оброци, најверојатно нема директно влијание врз постуралната состојба на детскиот организам. Во таа насока, доколку се разгледува нутритивниот фактор како потенцијално релевантен, би било оправдано да се применат покомплексни индикатори, како нутритивен квалитет на оброците, временска дистрибуција, внес на макронутриенти или индекси на нутритивна адекватност.

Понатамошни истражувања кои ќе вклучат подетална нутриционистичка анализа можат да помогнат во појаснување на врската меѓу исхраната и морфолошкиот развој. Воедно, овие наоди ги поттикнуваат истражувачите и здравствените професионалци да ја разгледуваат исхраната не само низ квантитативна призма, туку во интеграција со физичката активност, составот на телото и општото однесување поврзано со здравјето.

### 5.15. ФИЗИЧКА АКТИВНОСТ

Во ова истражување, процената на физичката активност кај испитаниците беше проценета преку стандардизиран пристап кој е дел од меѓународната истражувачка рамка HBSC (Health Behaviour in School-aged Children), адаптиран според инструментот развиен од Prochaska, Sallis и Long (2001). Прашањето што ја оценуваше нивната неделна физичка активност гласеше: „Во последните 7 дена, колку дена сте биле физички активни вкупно најмалку 60 минути дневно?“. Одговорите беа на скала од 0 до 7 дена.

Во согласност со препораките на Светската здравствена организација за деца и адолесценти, оние ученици кои пријавиле 5 или повеќе дена со најмалку 60 минути физичка активност беа класифицирани како доволно физички активни, додека останатите беа сместени во категоријата неактивни или недоволно активни. Врз основа

на оваа дихотомна категоризација, беше извршена анализа на поврзаноста меѓу нивото на физичка активност и присуството на деформитети на 'рбетниот столб во сагитална, фронтална и комбинирана рамнина, применувајќи хи-квадрат тест за независни примероци.

Резултатите прикажани во табела 41 се однесуваат на деформитетите во сагиталната рамнина. Според податоците, 89,0% од испитаниците без деформитети се недоволно физички активни, додека кај оние со сагитални деформитети тој процент е нешто повисок 91,9%. Учениците кои ги исполнуваат критериумите за доволна физичка активност се застапени со 11,0% во групата без деформитети и со 8,1% во групата со. Иако се забележува благ тренд на поголема застапеност на деформитети кај физички неактивните ученици, вредноста на хи-квадрат тестот ( $\chi^2 = 0,71$ ;  $p = 0,258$ ) не покажува статистички значајна разлика.

Табела 41. Дистрибуција на испитаниците во однос на физичката активност и присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина

|                         | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|-------------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|                         | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Не                      | 138             | 89,00% | 136            | 91,90% | 0,71     | 0,258 |
| Доволно физички активни | 17              | 11,00% | 12             | 8,10%  |          |       |

Во табела 42 се прикажани резултатите за фронталната рамнина. Повторно, недоволно физички активни се 89,0% од учениците без деформитети и 92,4% од оние со фронтални деформитети. Категоријата на доволно активни ученици е застапена со 11,0% кај оние без и 7,6% кај оние со деформитети. Хи-квадрат вредноста изнесува 1,00 при  $p = 0,212$ , што укажува дека и тука нема статистички значајна поврзаност меѓу нивото на активност и присуството на фронтални искривувања.

Табела 42. Дистрибуција на испитаниците во однос на физичката активност и присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

|                         | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|-------------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|                         | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Не                      | 153             | 89,00% | 121            | 92,40% | 1,00     | 0,212 |
| Доволно физички активни | 19              | 11,00% | 10             | 7,60%  |          |       |

Табела 43 прикажува споредба врз основа на вкупното присуство на деформитети. Во групата без деформитети, 88,4% од учениците се недоволно активни, наспроти 92,4% во групата со деформитети. Учениците кои се доволно физички активни се застапени со 11,6% кај оние без и 7,6% кај оние со деформитети. Вредноста на  $\chi^2$  тестот изнесува 1,40, со  $p = 0,162$ , што повторно не укажува на статистички значајна поврзаност.

Табела 43. Дистрибуција на испитаниците во однос на физичката активност и присуството или отсуството на деформитети

|                         | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|-------------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|                         | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Не                      | 129             | 88,40% | 145            | 92,40% | 1,40     | 0,162 |
| Доволно физички активни | 17              | 11,60% | 12             | 7,60%  |          |       |

Иако резултатите во сите три табели не укажуваат на статистички значајна разлика, сепак постои конзистентен тренд: кај сите три варијанти на деформитети, децата кои се недоволно физички активни се во поголем процент застапени во групите со деформитети. Овој образец, иако статистички невалиден во оваа анализа, може да се третира како индикативен и вреден за дополнително истражување.

Овие наоди би можеле да се објаснат со фактот дека дефицитот на редовна и адекватна физичка активност кај децата негативно влијае врз мускулниот тонус, држењето на телото и способноста за одржување на постурална стабилност. Недостатокот од дневна движечка стимулација, особено кај децата во развој, претставува ризик фактор за слаба мускулна симетрија, што може да доведе до нарушување на биомеханичкиот баланс на 'рбетниот столб.

Заклучно, иако анализата не открива статистички значајна поврзаност, добиените податоци ја поттикнуваат потребата од подетално и лонгитудинално истражување на улогата на физичката активност во превенцијата на деформитети. Поточно, би било корисно да се вклучат и квалитативни аспекти на физичката активност, како типот на активности, нивната интензивност и специфични вежби за држење на телото, бидејќи

само количествениот пристап можеби не е доволен за целосно објаснување на комплексноста на врската меѓу физичката активност и морфолошкото здравје.

## 5.16. ОРГАНИЗИРАНА СПОРТСКА АКТИВНОСТ

Во ова истражување, испитаниците беа категоризирани врз основа на нивното учество во организирана спортска активност, со цел да се испита можната поврзаност помеѓу редовното учество во спорт и присуството на деформитети на 'рбетниот столб. На сите ученици најпрво им беше поставено прашањето дали активно учествуваат во организирани спортски активности, како што се тренинзи во клубови, спортски школи или други форми на формално организирана физичка активност. Доколку одговорот беше потврден, тие продолжуваа со дополнителни прашања: колку пати во текот на претходната недела учествувале на тренинг, и колку време траел еден тренинг.

Одговорите беа систематизирани во три категории: „никогаш“ што означува отсуство на организирана активност, „1–2 пати во неделата“ умерено учество, и „3–5 пати во неделата“ редовна спортска активност. Оваа категоризација овозможи споредба на нивото на организирана физичка активност со појавата на деформитети, при што беше применет хи-квадрат тест за независни примероци.

Резултатите прикажани во табела 44 се однесуваат на деформитетите во сагитална рамнина. Процентуалната дистрибуција на учениците во сите три категории е речиси идентична помеѓу групата со и без деформитети. Учениците кои никогаш не учествувале во организирана спортска активност се застапени со 53,5% кај оние без и 53,4% кај оние со деформитети. Редовно активните (3–5 пати неделно) се застапени со 32,9% и 33,8%, соодветно. Вредноста на  $\chi^2$  е 0,05, со  $p = 0,997$ , што укажува дека не постои статистички значајна разлика.

Табела 44. Дистрибуција на испитаниците во однос на организиранта спортска активност и присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина

|                      | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|----------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|                      | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Никогаш              | 83              | 53,50% | 79             | 53,40% | 0,05     | 0,997 |
| 1-2 пати во неделата | 21              | 13,50% | 19             | 12,80% |          |       |
| 3-5 пати во неделата | 51              | 32,90% | 50             | 33,80% |          |       |

Во табела 45, која се однесува на фронталната рамнина, дистрибуцијата е слично урамнотежена. Најголем дел од испитаниците од двете групи се во категоријата „никогаш“ 54,7% кај оние без деформитети и 51,9% кај оние со. Учениците кои тренираат 3–5 пати неделно се застапени со 32,0% и 35,1%, соодветно. Вредноста на  $\chi^2$  изнесува 0,33, со  $p = 0,847$ , што повторно укажува на отсуство на статистичка значајност.

Табела 45. Дистрибуција на испитаниците во однос на организиранта спортска активност и присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

|                      | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|----------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|                      | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Никогаш              | 94              | 54,70% | 68             | 51,90% | 0,33     | 0,847 |
| 1-2 пати во неделата | 23              | 13,40% | 17             | 13,00% |          |       |
| 3-5 пати во неделата | 55              | 32,00% | 46             | 35,10% |          |       |

Во табела 46 се прикажани податоците за вкупната појава на деформитети. Резултатите покажуваат минимални разлики: 54,1% од учениците без и 52,9% од учениците со деформитети не се вклучени во организиран спорт. Редовната активност (3–5 пати неделно) е малку почеста кај учениците со деформитети (35,0%) во споредба со оние без (31,5%). Вредноста на  $\chi^2$  е 0,60, со  $p = 0,740$ , што повторно не покажува статистички значајна поврзаност.

Табела 46. Дистрибуција на испитаниците во однос на организиранта спортска активност и присуството или отсуството на деформитети

|                      | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|----------------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|                      | n               | %      | n              | %      |          |       |
| Никогаш              | 79              | 54,10% | 83             | 52,90% | 0,60     | 0,740 |
| 1-2 пати во неделата | 21              | 14,40% | 19             | 12,10% |          |       |
| 3-5 пати во неделата | 46              | 31,50% | 55             | 35,00% |          |       |

И покрај тоа што статистичките резултати не покажуваат значајни разлики, добиените податоци упатуваат на одреден степен на хомогеност во однос на спортската активност меѓу децата со и без деформитети. Ова може да укажува дека едноставната категоризација на бројот на тренинзи не е доволна за да се откријат суптилните влијанија што спортската активност може да ги има врз морфолошкото здравје. Веројатно е дека квалитативните аспекти на спортот, како типот на физичка активност, правилноста на техниката, присуството на асиметрично оптоварување или постурална контрола, имаат многу поголема тежина отколку самата фреквенција на учество.

Затоа, идните истражувања треба да се насочат кон подетално проценување на содржината и структурата на организираниите спортски активности, вклучувајќи биомеханичка анализа, распределба на мускулен товар и индивидуалниот одговор на телото. Само преку ваков комплексен и интегриран пристап може да се добие појасна слика за превентивниот или ризичниот потенцијал на спортот во однос на развојот на постурални деформитети.

#### 5.17. ВРЕМЕТО ПОМИНАТО ВО СЕДЕНТАРНО ОДНЕСУВАЊЕ

Во ова истражување, седентарните навики на испитаниците беа проценети преку стандардизирана скала вклучена во меѓународната HBSC студија, со што се овозможи прецизно мерење на времето кое учениците го поминуваат во активности со ниско енергетско трошење. Специфично, учениците одговараа на прашања кои ги опфаќаа следниве седентарни активности: гледање телевизија (вклучувајќи видеа, ДВД и седење додека слушаат музика или разговараат преку телефон), како и користење на компјутер (играње игри, сурфање, комуникација преку интернет). Овие прашања се однесуваа и на работните денови (понеделник – петок) и на викендите.

Одговорите беа квантификувани преку скала од девет категории, почнувајќи од „воопшто“ до „околу 7 или повеќе часа дневно“. За целите на статистичката анализа, испитаниците беа класифицирани во три групи: оние кои минуваат 0–1 час дневно во седентарни активности, оние со 1–2 часа дневно, и групата со повеќе од 2 часа дневно (>2 часа/ден).

Анализата на резултатите од гледањето телевизија во работни денови (табели 47 до 49) покажува дека најголем дел од учениците, без оглед на присуството на деформитети, пријавуваат гледање телевизија од 1–2 часа дневно. Кај деформитетите во сагитална рамнина, 47,1% од учениците без деформитет и 56,8% од оние со деформитет припаѓаат на оваа категорија. И покрај ваквите разлики, хи-квадрат тестот не покажува статистички значајни разлики ( $p > 0,05$ ). Слични дистрибуции се забележани и за деформитетите во фронтална рамнина, каде процентот на ученици што гледаат телевизија повеќе од два часа дневно останува релативно низок и приближен меѓу групите.

Табела 47. Дистрибуција на испитаниците во однос на времето минато во гледање телевизија во рабоните денови и присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина

|              | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|              | п               | %      | п              | %      |          |       |
| 0-1 час/ден  | 63              | 40,60% | 46             | 31,10% | 3,29     | 0,193 |
| 1-2 часа/ден | 73              | 47,10% | 84             | 56,80% |          |       |
| >2 часа/ден  | 19              | 12,30% | 18             | 12,20% |          |       |

Табела 48. Дистрибуција на испитаниците во однос на времето минато во гледање телевизија во рабоните денови и присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

|              | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|              | п               | %      | п              | %      |          |       |
| 0-1 час/ден  | 70              | 40,70% | 39             | 29,80% | 3,89     | 0,143 |
| 1-2 часа/ден | 82              | 47,70% | 75             | 57,30% |          |       |
| >2 часа/ден  | 20              | 11,60% | 17             | 13,00% |          |       |

Табела 49. Дистрибуција на испитаниците во однос на времето минато во гледање телевизија во рабоните денови и присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

|              | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|              | п               | %      | п              | %      |          |       |
| 0-1 час/ден  | 61              | 41,80% | 48             | 30,60% | 4,55     | 0,103 |
| 1-2 часа/ден | 67              | 45,90% | 90             | 57,30% |          |       |
| >2 часа/ден  | 18              | 12,30% | 19             | 12,10% |          |       |

Во однос на времето поминато во гледање телевизија за време на викендите (табели 50 до 52), кај сите групи е забележано зголемување на времето поминато во оваа активност. Особено е видливо дека процентот на ученици кои гледаат телевизија повеќе од два часа дневно е повисок кај оние со деформитети (38,5% и 42,7%) во споредба со оние без (32,3% и 29,7%). Сепак, и тука статистичките разлики не достигнуваат значајност, иако р-вредноста во табела 50 е блиску до прагот на значајност ( $p = 0,061$ ), што може да упатува на потенцијална тенденција што вреди да се истражи понатаму.

Табела 50. Дистрибуција на испитаниците во однос на времето минато во гледање телевизија во викендите и присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина

|              | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|              | п               | %      | п              | %      |          |       |
| 0-1 час/ден  | 31              | 20,00% | 26             | 17,60% | 1,32     | 0,517 |
| 1-2 часа/ден | 74              | 47,70% | 65             | 43,90% |          |       |
| >2 часа/ден  | 50              | 32,30% | 57             | 38,50% |          |       |

Табела 51. Дистрибуција на испитаниците во однос на времето минато во гледање телевизија во викендите и присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

|              | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|              | п               | %      | п              | %      |          |       |
| 0-1 час/ден  | 35              | 20,30% | 22             | 16,80% | 5,59     | 0,061 |
| 1-2 часа/ден | 86              | 50,00% | 53             | 40,50% |          |       |
| >2 часа/ден  | 51              | 29,70% | 56             | 42,70% |          |       |

Табела 52. Дистрибуција на испитаниците во однос на времето минато во гледање телевизија во викендите и присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

|              | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|              | п               | %      | п              | %      |          |       |
| 0-1 час/ден  | 31              | 21,20% | 26             | 16,60% | 2,15     | 0,341 |
| 1-2 часа/ден | 69              | 47,30% | 70             | 44,60% |          |       |
| >2 часа/ден  | 46              | 31,50% | 61             | 38,90% |          |       |

Анализата на времето минато на компјутер во работните денови (табели 53 до 55) покажува слична шеми, најголем дел од учениците користат компјутер 0–2 часа дневно, со мало зголемување на процентот на оние кои го користат повеќе од два часа кај групата со деформитети. На пример, кај деформитети во сагитална рамнина, 25,0% од учениците со деформитет користат компјутер повеќе од два часа, во споредба со 23,2% кај оние без. Но, хи-квадрат вредностите не укажуваат на статистички значајни разлики.

Табела 53. Дистрибуција на испитаниците во однос на времето минато во работа на компјутер во рабоните денови и присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина

|              | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|              | п               | %      | п              | %      |          |       |
| 0-1 час/ден  | 73              | 47,10% | 62             | 41,90% | 0,84     | 0,656 |
| 1-2 часа/ден | 46              | 29,70% | 49             | 33,10% |          |       |
| >2 часа/ден  | 36              | 23,20% | 37             | 25,00% |          |       |

Табела 54. Дистрибуција на испитаниците во однос на времето минато во работа на компјутер во рабоните денови и присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

|              | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|              | п               | %      | п              | %      |          |       |
| 0-1 час/ден  | 81              | 47,10% | 54             | 41,20% | 1,27     | 0,527 |
| 1-2 часа/ден | 53              | 30,80% | 42             | 32,10% |          |       |
| >2 часа/ден  | 38              | 22,10% | 35             | 26,70% |          |       |

Табела 55. Дистрибуција на испитаниците во однос на времето минато во работа на компјутер во рабоните денови и присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

|              | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|              | п               | %      | п              | %      |          |       |
| 0-1 час/ден  | 70              | 47,90% | 65             | 41,40% | 1,41     | 0,496 |
| 1-2 часа/ден | 42              | 28,80% | 53             | 33,80% |          |       |
| >2 часа/ден  | 34              | 23,30% | 39             | 24,80% |          |       |

Слични резултати се добиени и за викендите (табели 56 до 58), каде очекувано има зголемено седење пред компјутер. Процентот на ученици што користат компјутер повеќе од два часа дневно во викендите е највисок во групата со деформитети (38,5% и 38,2%), што е нешто повисоко од оние без деформитети (32,3% и 32,2%). Иако оваа разлика е воочлива, таа не е статистички потврдена ( $p > 0,05$ ).

Табела 56. Дистрибуција на испитаниците во однос на времето минато во работа на компјутер во деновите од викендот и присуството или отсуството на деформитети во сагитална рамнина

|              | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|              | п               | %      | п              | %      |          |       |
| 0-1 час/ден  | 58              | 37,40% | 53             | 35,80% | 1,47     | 0,478 |
| 1-2 часа/ден | 47              | 30,30% | 38             | 25,70% |          |       |
| >2 часа/ден  | 50              | 32,30% | 57             | 38,50% |          |       |

Табела 57. Дистрибуција на испитаниците во однос на времето минато во работа на компјутер во деновите од викендот и присуството или отсуството на деформитети во фронтална рамнина

|              | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|              | п               | %      | п              | %      |          |       |
| 0-1 час/ден  | 63              | 36,60% | 48             | 36,60% | 0,65     | 0,723 |
| 1-2 часа/ден | 51              | 29,70% | 34             | 26,00% |          |       |
| >2 часа/ден  | 58              | 33,70% | 49             | 37,40% |          |       |

Табела 58. Дистрибуција на испитаниците во однос на времето минато во работа на компјутер во деновите од викендот и присуството или отсуството на деформитети

|              | без деформитети |        | со деформитети |        | $\chi^2$ | sig   |
|--------------|-----------------|--------|----------------|--------|----------|-------|
|              | п               | %      | п              | %      |          |       |
| 0-1 час/ден  | 55              | 37,70% | 56             | 35,70% | 1,30     | 0,523 |
| 1-2 часа/ден | 44              | 30,10% | 41             | 26,10% |          |       |
| >2 часа/ден  | 47              | 32,20% | 60             | 38,20% |          |       |

Во заклучок, анализата на седентарните навики кај учениците не покажува статистички значајна поврзаност со присуството на деформитети во ниту една од анализираните рамнини ниту сагитална, ниту фронтална. Овие резултати укажуваат дека, според достапните податоци, не може со сигурност да се тврди дека постои директна врска помеѓу времето поминато во седечка позиција и појавата на деформитети кај учениците од оваа возраст. Сепак, вреди да се потенцира дека во повеќе од анализираните табели е присутен тренд што на индикативно ниво сугерира можност за асоцијација учениците со деформитети генерално пријавуваат повисоки нивоа на седентарност, особено во текот на викендите и кај активности како што е гледањето телевизија или продолжено користење на компјутер.

Овој тренд, иако статистички незначаен во дадениот примерок, претставува вредна основа за понатамошна научна обработка. Важно е да се земе предвид дека ниското ниво на физичка активност и покаченото време поминато во седечка положба може да влијаат врз држењето на телото и мускулно-скелетниот развој кај децата, особено во периоди на забрзан раст и развој. Прекумерната изложеност на седечки активности, во комбинација со недоволна мускулна ангажираност, може долгорочно да придонесе кон нарушувања на телесната постава, слабост на стабилизирачките мускули и создавање на хронични навики кои понатаму може да се манифестираат преку морфолошки отстапувања.

Од тие причини, и покрај отсуството на статистичка значајност во оваа студија, резултатите не треба да се занемарат. Тие ја истакнуваат потребата од понатамошни, подлабоки истражувања со поголем број учесници, поконзистентно и покомплексно мерење на седентарното однесување (на пример, преку објективни алатки како акцелерометри), како и употреба на лонгитудинален дизајн за следење на развојот на деформитетите низ подолг временски период. Само преку таков интегриран пристап ќе биде можно прецизно да се одговори на прашањето дали, и во која мера, седентарниот начин на живот е ризик-фактор за појава и прогресија на постурални деформитети кај детската популација.

#### 5.18. СТРУКТУРАЛНИ МУЛТИВАРИЈАНТНО ВЛИЈАНИЕТО АНТРОПОМЕТРИСКИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВРЗ ДЕФОРМИТЕТИТЕ ВО САГИТАЛНА РАМНИНА

Во рамките на ова истражување беше применета каноничка дискриминантна анализа со цел да се испита мултиваријантното влијание на избрани антропометриски показатели врз присуството на постурални деформитети во сагиталната рамнина. Овој статистички пристап овозможува анализа на повеќе независни променливи истовремено и нивната способност за класификација на испитаниците во однапред дефинирани групи врз основа на критериумска категоријална варијабла во овој случај, присуство или отсуство на деформитети. Предикторските варијабли вклучени во моделот беа полот, возраста, телесната висина, телесната тежина и индексот на телесна маса (BMI), кои се сметаат за релевантни биомаркери во процената на ризик од мускулоскелетни нарушувања кај децата.

Изборот на дискриминантна анализа е оправдан поради нејзината способност да утврди кои променливи најмногу придонесуваат за групната дискриминација, да идентификува обрасци во податоците и да овозможи предвидување на групната припадност кај нови случаи. Дополнително, дискриминантната анализа претставува моќна алатка во контекст на јавноздравствени и едукативни интервенции, бидејќи резултатите добиени од вакви мултиваријантни модели имаат потенцијал да информираат политики и превентивни програми базирани на податоци.

Резултатите од анализата (табела 59) покажуваат формирање на една статистички значајна каноничка функција со сопствена вредност од 0,073, која објаснува 100% од варијансата, и каноничка корелација од 0,260, што претставува умерено ниво на поврзаност помеѓу линеарната комбинација на предикторите и групната класификација. Статистичката значајност на дискриминантната функција е потврдена преку Wilks' Lambda ( $\lambda = 0,932$ ), со пријавена  $\chi^2$  вредност од 20,948, на 4 степени на слобода и  $p < 0,000$ , што укажува на постоење на значајна мултиваријантна разлика помеѓу групите.

Матрицата на структурата на дискриминантната функција, која ги претставува корелациите помеѓу секоја од предикторските променливи и формираната каноничка функција, укажува дека телесната висина има највисока корелацииска вредност ( $r = 0,997$ ), што ја позиционира како најсилен дискриминативен фактор во моделот. Понатаму, индексот на телесна маса ( $r = 0,806$ ) и телесната тежина ( $r = 0,749$ ) исто така покажуваат високо ниво на асоцијација со дискриминантната функција. Возраста има умерена поврзаност ( $r = 0,453$ ), додека полот не е застапен меѓу водечките променливи во структурата, што укажува на неговата релативно ниска дискриминативна вредност во овој контекст.

Табела 59. Дискриминативна анализа во антропометриските показатели врз деформитетите во сагитална рамнина

| Eigenvalue | % of Variance | Canonical Correlation | Wilks' Lambda | Chi-square | df | Sig.  |
|------------|---------------|-----------------------|---------------|------------|----|-------|
| 0,073      | 100           | 0,260                 | 0,932         | 20,948     | 4  | 0,000 |

| <i>Discriminating variable</i> | <i>Structure coefficient</i> |
|--------------------------------|------------------------------|
| Телесна висина                 | 0,997                        |
| Индекс на телесна маса         | 0,806                        |
| Телесна тежина                 | 0,749                        |
| Возраст                        | 0,453                        |

| <i>Критериум</i> | <i>Centroids</i> |
|------------------|------------------|
| без деформитети  | -0,262           |
| со деформитети   | 0,275            |

Центроидите на групите, кои претставуваат просечни вредности на каноничката функција за секоја од двете категории на критериумската променлива, се -0,262 за групата без деформитети и 0,275 за групата со деформитети. Овие вредности рефлектираат јасно одвојување меѓу групите во рамките на дискриминантниот простор, што укажува на функционалната валидност на моделот и неговата способност да

разликува испитаници со и без присуство на постурални нарушувања во сагиталната рамнина.

Во заклучок, резултатите недвосмислено укажуваат дека повисоките вредности на телесната висина, индексот на телесна маса и телесната тежина се поврзани со зголемена веројатност за присуство на деформитети во сагиталната рамнина. Овие наоди се во согласност со постојните научни сознанија кои ја истакнуваат важноста на мониторингот на антропометриските индикатори во раното детство и нивното интегрирање во системите за скрининг и рана интервенција во рамките на училишните и здравствените институции.

#### 5.19. СТРУКТУРАЛНИ МУЛТИВАРИЈАНТНО ВЛИЈАНИЕТО АНТРОПОМЕТРИСКИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВРЗ ДЕФОРМИТЕТИТЕ ВО ФРОНТАЛНА РАМНИНА

Со цел да се испита мултиваријантното влијание на антропометриските варијабли врз присуството на постурални деформитети во фронтална рамнина, беше применета каноничка дискриминантна анализа. Според резултатите од анализата, добиената каноничка функција поседува сопствена вредност (Eigenvalue) од 0,088, што укажува на тоа дека таа објаснува 100% од вкупната варијанса во моделот. Каноничката корелација изнесува 0,284, што претставува слаба до умерена поврзаност меѓу линеарната комбинација на дискриминативните варијабли и групната припадност (присуство или отсуство на фронтални деформитети).

Статистичката значајност на дискриминантната функција е потврдена преку Wilks' Lambda, кој изнесува 0,919, со  $\chi^2 = 25,10$ ,  $df = 4$  и  $p < 0,001$ , што укажува на постоење на статистички значајна мултиваријантна разлика помеѓу двете групи. Со други зборови, променливите во моделот во комбинација значајно го разликуваат присуството од отсуството на фронтални деформитети.

Анализата на матрицата на структура (табела 60), која ги прикажува корелациите помеѓу секоја променлива и каноничката дискриминантна функција, открива дека најголемо поединечно влијание има телесната висина, со структурален коефициент од 0,969. Потоа следуваат индексот на телесна маса (BMI) со вредност од 0,776, телесната тежина со 0,719 и возраста со 0,309. Овие резултати упатуваат на тоа дека поголемата телесна висина и покачениот индекс на телесна маса се особено поврзани со поголема

веројатност за појава на фронтални деформитети кај учениците, додека возраста има умерен, но значаен придонес во диференцијацијата.

Проекцијата на испитаниците во дискриминантниот простор дополнително се објаснува преку центроидите на функцијата. Испитаниците без деформитети имаат вредност од -0,262, додека оние со деформитети имаат позитивна вредност од 0,275. Разликата од 0,537 помеѓу центроидите укажува на присуство на изразена дискриминациска граница, која со доволна прецизност ги одвојува двете групи во просторот дефиниран од страна на дискриминантната функција. Оваа разлика, изразена приближно во единици на стандардна девијација, сугерира постоење на практично значајна класификациска моќ на моделот.

Во целина, резултатите укажуваат дека антропометриските променливи, особено телесната висина, индексот на телесна маса и телесната тежина, претставуваат значајни мултиваријантни индикатори за идентификација на ученици со поголем ризик од фронтални постурални деформитети. Овие сознанија имаат важни импликации за дизајнирање на програми за скрининг и рана интервенција во образовниот и превентивно-здравствениот систем.

Табела 60. Дискриминативна анализа на антропометриските показатели врз деформитетите во фронтална рамнина

| Eigenvalue | % of Variance | Canonical Correlation | Wilks' Lambda | Chi-square | df | Sig.  |
|------------|---------------|-----------------------|---------------|------------|----|-------|
| 0,088      | 100           | 0,284                 | 0,919         | 25,10      | 4  | 0,000 |

| <i>Discriminating variable</i> | <i>Structure coefficient</i> |
|--------------------------------|------------------------------|
| Телесна висина                 | 0,969                        |
| Индекс на телесна маса         | 0,776                        |
| Телесна тежина                 | 0,719                        |
| Возраст                        | 0,309                        |

| <i>Критериум</i> | <i>Centroids</i> |
|------------------|------------------|
| без деформитети  | -0,262           |
| со деформитети   | 0,275            |

## 5.20. СТРУКТУРАЛНИ МУЛТИВАРИЈАНТНО ВЛИЈАНИЕТО АНТРОПОМЕТРИСКИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВРЗ ДЕФОРМИТЕТИТЕ

Во ова истражување беше спроведена каноничка дискриминантна анализа со цел да се испита мултиваријантното влијание на антропометриските показатели врз присуството на деформитети во двете рамнини сагитална и фронтална кај учениците. Како критериумска варијабла беше користена бинарна класификација на испитаниците според присуство или отсуство на деформитети, додека како дискриминативни варијабли беа вклучени полот, возраста, телесната висина, телесната тежина и индексот на телесна маса (BMI).

Согласно резултатите прикажани во Табела 61, формирана е една каноничка дискриминантна функција со сопствена вредност од 0,067, која објаснува 100% од вкупната варијанса во функцијата. Каноничката корелација изнесува 0,251, што укажува на слаба до умерена поврзаност помеѓу линеарната комбинација на дискриминативните варијабли и групната припадност (присуство или отсуство на деформитети во двете рамнини).

Дискриминантната функција е статистички значајна, што е потврдено преку вредноста на Wilks' Lambda ( $\lambda = 0,937$ ), со  $\chi^2 = 19,51$ ,  $df = 4$  и  $p < 0,001$ . Ова укажува дека анализираните антропометриски варијабли во комбинација, значајно ја разликуваат групата на испитаници со деформитети од оние без деформитети.

Анализата на матрицата на структура ги прикажува корелациите меѓу секоја променлива и дискриминантната функција. Телесната висина има највисок корелациски коефициент ( $r = 0,997$ ), што укажува на доминантна улога во формирањето на функцијата. Понатаму, индексот на телесна маса ( $r = 0,833$ ) и телесната тежина ( $r = 0,720$ ) покажуваат високи позитивни корелации, додека возраста има умерена поврзаност ( $r = 0,412$ ). Овие резултати имплицираат дека зголемената телесна висина и покачениот индекс на телесна маса се силно поврзани со присуството на постурални деформитети, а телесната тежина и возраста се исто така релевантни, но со помал придонес.

Табела 61. Дискриминативна анализа на антропометриските показатели врз деформитетите во двете рамнини

| Eigenvalue | % of Variance | Canonical Correlation | Wilks' Lambda | Chi-square | df | Sig.  |
|------------|---------------|-----------------------|---------------|------------|----|-------|
| 0,067      | 100           | 0,251                 | 0,937         | 19,51      | 4  | 0,001 |

| <i>Discriminating variable</i> | <i>Structure coefficient</i> |
|--------------------------------|------------------------------|
| Телесна висина                 | 0,997                        |
| Индекс на телесна маса         | 0,833                        |
| Телесна тежина                 | 0,720                        |
| Возраст                        | 0,412                        |

| <i>Критериум</i> | <i>Centroids</i> |
|------------------|------------------|
| без деформитети  | -0,268           |
| со деформитети   | 0,250            |

Проекцијата на испитаниците во дискриминантниот простор е дополнително објаснета преку вредностите на центроидите. Испитаниците без деформитети имаат негативна вредност од -0,268, додека оние со деформитети имаат позитивна вредност од 0,250. Разликата помеѓу овие центроиди (0,518) укажува на јасна дискриминативна граница меѓу двете групи. Изразена во единици на стандардна девијација, оваа разлика сугерира присуство на практично значајна класификациска моќ на добиената функција.

Во заклучок, добиените резултати покажуваат дека телесната висина, индексот на телесна маса и телесната тежина се најрелевантни антропометриски фактори при диференцијацијата на ученици со и без постурални деформитети во двете рамнини. Овие наоди ја истакнуваат потребата од систематска евалуација на телесната структура во рамките на рутинските скрининзи, како и навремено вклучување на ризичните ученици во превентивни програми насочени кон постурална корекција и телесна урамнотеженост.

## 5.21. СТРУКТУРАЛНИ МУЛТИВАРИЈАНТНО ВЛИЈАНИЕТО НА ФИЗИЧКАТА АКТИВНОСТ И СЕДЕНТАРНИТЕ НАВИКИ ВРЗ ДЕФОРМИТЕТИТЕ ВО САГИТАЛНА РАМНИНА

Со цел да се испита мултиваријантното влијание на физичката активност и седентарните навики врз појавата на постурални деформитети во сагитална рамнина, беше спроведена каноничка дискриминантна анализа. Според резултатите од Табела 61, формирана е една каноничка дискриминантна функција со сопствена вредност од 0,049,

која објаснува 100% од варијансата во дискриминацијата. Каноничката корелација изнесува 0,215, што укажува на слаба, но сепак релевантна поврзаност помеѓу линеарната комбинација на предикторските варијабли и групната припадност (со и без деформитети).

Табела 62. Дискриминативна анализа на физичката активност и седентарните навики врз деформитетите во сагитална рамнина

| Eigenvalue | % of Variance | Canonical Correlation | Wilks' Lambda | Chi-square | df | Sig.  |
|------------|---------------|-----------------------|---------------|------------|----|-------|
| 0,049      | 100           | 0,215                 | 0,954         | 14,10      | 7  | 0,049 |

| <i>Discriminating variable</i> | <i>Structure coefficient</i> |
|--------------------------------|------------------------------|
| Возраст                        | 0,554                        |
| Компјутер денови викенд        | 0,512                        |
| Телевизија работни денови      | 0,484                        |
| Компјутер работни денови.      | 0,452                        |
| Физика активност               | -0,449                       |
| Телевизија денови викенд       | 0,363                        |
| Време на сон                   | 0,352                        |

| <i>Критериум</i> | <i>Centroids</i> |
|------------------|------------------|
| без деформитети  | -0,215           |
| со деформитети   | 0,225            |

Вредноста на Wilks' Lambda изнесува 0,954, а тестот на статистичка значајност покажува  $\chi^2 = 14,10$ , со 7 степени на слобода и ниво на значајност  $p = 0,049$ . Овие резултати укажуваат дека дискриминантната функција е статистички значајна и дека вариаблите во комбинација овозможуваат разликување помеѓу децата со и без деформитети во сагиталната рамнина.

Матрицата на структурата (табела 62), која ги прикажува корелациите помеѓу секоја варијабла и дискриминантната функција, открива дека најголемо влијание врз функцијата има возраста ( $r = 0,554$ ), проследена со бројот на денови користење компјутер за време на викендите ( $r = 0,512$ ), гледањето телевизија во работните денови ( $r = 0,484$ ) и користењето компјутер во работни денови ( $r = 0,452$ ). Физичката активност покажува негативна корелација со функцијата ( $r = -0,449$ ), што укажува на заштитна улога, додека гледањето телевизија за време на викендите ( $r = 0,363$ ) и времетраењето на сонот ( $r = 0,352$ ) имаат помал, но позитивен придонес.

Центроидите на функцијата покажуваат вредност од -0,215 за групата без деформитети и 0,225 за групата со деформитети. Разликата од 0,440 помеѓу овие

центроиди укажува на јасна, иако умерена дискриминација меѓу двете групи. Изразено во единици на стандардна девијација, оваа разлика потврдува дека дискриминантната функција има практична вредност при класификација на испитаниците според нивните физички и седентарни навики.

Во заклучок, добиените резултати укажуваат дека возраста и седентарните навики особено гледањето телевизија и користењето компјутер, се значајни фактори поврзани со појавата на деформитети во сагиталната рамнина, додека физичката активност игра потенцијално заштитна улога. Овие наоди ја нагласуваат потребата од балансирање на активноста и седењето во секојдневниот живот на децата и потребата од целни интервенции насочени кон намалување на седентарното време и промовирање на редовна физичка активност како превентивна стратегија.

## 5.22. СТРУКТУРАЛНИ МУЛТИВАРИЈАНТНО ВЛИЈАНИЕТО НА ФИЗИЧКАТА АКТИВНОСТ И СЕДЕНТАРНИТЕ НАВИКИ ВРЗ ДЕФОРМИТЕТИТЕ ВО ФОНТАЛНА РАМНИНА

Во рамките на ова истражување беше применета каноничка дискриминантна анализа со цел да се утврди дали и во кој степен физичката активност и седентарните навики на учениците се мултиваријантно поврзани со присуството на постурални деформитети во фронтална рамнина. Како критериумска варијабла беше дефинирана дихотомна категорија (присуство или отсуство на деформитет), додека како предикторски варијабли беа вклучени: возраста, бројот на денови со физичка активност, гледање телевизија во работни денови и викенди, користење компјутер во работни денови и викенди, како и времетраењето на ноќниот сон.

Според резултатите од Табела 63, формираната каноничка функција има многу ниска сопствена вредност (eigenvalue) од 0,024, со што се објаснува целосната (100%) варијанса во дискриминацијата, но каноничката корелација изнесува само 0,155, што укажува на многу слаба поврзаност меѓу предикторските варијабли и критериумската група. Дополнително, Wilks' Lambda има вредност од 0,976, а тестот на значајност е статистички незначаен ( $\chi^2 = 7,19$ ;  $df = 7$ ;  $p = 0,409$ ), што укажува дека дискриминантната функција не објаснува значајни разлики меѓу децата со и без фронтални деформитети во фронтална рамнина врз основа на анализираните варијабли.

Табела 63. Дискриминативна анализа на физичката активност и седентарните навики врз деформитетите во фронтална рамнина

| Eigenvalue | % of Variance | Canonical Correlation | Wilks' Lambda | Chi-square | df    | Sig.  |
|------------|---------------|-----------------------|---------------|------------|-------|-------|
| 0,024      | 100           | 0,976                 | 7,19          | 7          | 0,409 | 0,976 |

| <i>Discriminating variable</i> | <i>Structure coefficient</i> |
|--------------------------------|------------------------------|
| Возраст                        | 0,667                        |
| Физика активност               | -0,524                       |
| Телевизија работни денови      | -0,047                       |
| Телевизија денови викенд       | 0,021                        |
| Компјутер работни денови.      | 0,265                        |
| Компјутер денови викенд        | -0,159                       |
| Време на сон                   | 0,582                        |

| <i>Критериум</i> | <i>Centroids</i> |
|------------------|------------------|
| без деформитети  | -0,136           |
| со деформитети   | 0,179            |

Анализата на матрицата на структура, која прикажува корелации помеѓу секоја варијабла и дискриминантната функција, открива дека највисоки позитивни корелации има возраста ( $r = 0,667$ ) и времето на спиење ( $r = 0,582$ ), што укажува на релативно посилен, но сè уште скроман придонес на овие променливи кон функцијата. Од друга страна, физичката активност покажува негативна поврзаност со функцијата ( $r = -0,524$ ), што теоретски би можело да упатува на заштитен ефект, но поради статистичката незначајност на целата функција, овие ефекти немаат практична валидност. Останатите променливи покажуваат многу ниски или занемарливи корелации што укажува на нивна минимална дискриминативна моќ.

Центроидите на функцијата за двете групи се -0,136 кај учениците без деформитети и 0,179 кај оние со деформитети. Оваа разлика од 0,315 е мала и не претставува јасна дискриминативна граница меѓу групите. Ваквата слаба диференцијација се потврдува и со низок степен на каноничка корелација и статистичка незначајност на функцијата.

Во заклучок, добиените резултати упатуваат дека физичката активност и седентарните навики не покажуваат статистички значајна мултиваријантна поврзаност со појавата на деформитети во фронтална рамнина кај учениците. Иако возраста и времето на сон покажуваат релативно посилна врска со дискриминантната функција, нивната придонес кон предвидување на присуството на деформитети е ограничен. Ова укажува дека за фронталните постурални нарушувања, дополнителни фактори, како

мускулно-скелетна асиметрија, носење тежок ранец или наследни предиспозиции можеби имаат поголема улога од анализираните навики на однесување.

### 5.23. СТРУКТУРАЛНИ МУЛТИВАРИЈАНТНО ВЛИЈАНИЕТО НА ФИЗИЧКАТА АКТИВНОСТ И СЕДЕНТАРНИТЕ НАВИКИ ВРЗ ДЕФОРМИТЕТИТЕ

Во обид да се утврди дискриминативната моќ на варијаблите поврзани со физичката активност, седентарните навики, времетраењето на сон и возраста во предвидување на присуството на постурални деформитети во било која рамнина (сагитална или фронтална), беше спроведена каноничка дискриминантна анализа. Критериумската варијабла беше дефинирана како бинарна категорија (со и без деформитети), додека предикторските променливи вклучуваа: возраст, број на денови на гледање телевизија во работна недела и за време на викенд, користење компјутер во работни денови и викенд, ниво на физичка активност и времетраење на ноќниот сон.

Резултатите од анализата (Табела 64) покажуваат формирање на една каноничка функција со сопствена вредност (Eigenvalue) од 0,039, со која се објаснува 100% од варијансата. Каноничката корелација изнесува 0,195, што претставува многу слаба поврзаност меѓу дискриминантната функција и групната припадност. Вредноста на Wilks' Lambda е 0,962, што укажува на висока сличност меѓу групите, а резултатите од тестот на значајност ( $\chi^2 = 11,49$ ;  $df = 7$ ;  $p = 0,119$ ) покажуваат дека дискриминантната функција не е статистички значајна.

Анализата на матрицата на структура, која прикажува корелации помеѓу секоја предикторска варијабла и каноничката функција, открива дека возраста ( $r = 0,539$ ), гледањето телевизија во работни денови ( $r = 0,509$ ), гледањето телевизија за време на викенд ( $r = 0,494$ ), како и користењето компјутер во викенд ( $r = 0,480$ ), имаат највисоки позитивни корелации со дискриминантната функција. Овие варијабли покажуваат умерено ниво на асоцијација, но нивниот поединечен и заеднички придонес не е доволен за да се постигне статистички значајна дискриминација. Физичката активност има негативен коефициент ( $r = -0,425$ ), што укажува на нејзина потенцијална заштитна улога, додека времетраењето на сон покажува умерена позитивна врска ( $r = 0,412$ ). Ваквата конфигурација упатува на тенденција, но не и на сигнификантен образец.

Табела 64. Дискриминативна анализа на физичката активност и седентарните навики врз деформитетите

| Eigenvalue | % of Variance | Canonical Correlation | Wilks' Lambda | Chi-square | df | Sig.  |
|------------|---------------|-----------------------|---------------|------------|----|-------|
| 0,039      | 100           | 0,195                 | 0,962         | 11,49      | 7  | 0,119 |

| <i>Discriminating variable</i> | <i>Structure coefficient</i> |
|--------------------------------|------------------------------|
| Возраст                        | 0,539                        |
| Телевизија работни денови      | 0,509                        |
| Телевизија денови викенд       | 0,494                        |
| Компјутер денови викенд        | 0,480                        |
| Компјутер работни денови.      | 0,429                        |
| Физика активност               | -0,425                       |
| Време на сон                   | 0,412                        |

| <i>Критериум</i> | <i>Centroids</i> |
|------------------|------------------|
| без деформитети  | -0,205           |
| со деформитети   | 0,191            |

Центроидите на дискриминантната функција за двете групи се -0,205 за учениците без деформитети и 0,191 за оние со деформитети. Разликата меѓу овие вредности е 0,396, што е релативно мала и укажува на слаб степен на одделување меѓу групите. Оваа нејасна дискриминација дополнително ја потврдува ниската каноничка корелација и високата вредност на Wilks' Lambda.

Во целина, добиените резултати укажуваат дека варијаблите поврзани со физичка активност и седентарни навики, иако покажуваат умерени корелации со дискриминантната функција, не се доволно моќни за да обезбедат статистички значајна диференцијација меѓу учениците со и без постурални деформитети. Овие наоди сугерираат дека ваквите поведениски фактори, иако можат да бидат релевантни за здравјето на рбетниот столб, не се доволно чувствителни или специфични показатели за детекција на веќе присутни постурални нарушувања во мултиваријантен контекст.

#### 5.24. ВЛИЈАНИЕТО НА КВАЛИТЕТОТ НА ЖИВОТОТ ПОВРЗАН СО ЗДРАВЈЕТО ВРЗ ДЕФОРМИТЕТИТЕ ВО САГИТАЛНА РАМНИНА

Со цел да се утврди дали постојат статистички значајни разлики во перцепцијата на квалитетот на животот кај ученици со и без постурални деформитети во сагиталната рамнина, беше спроведен t-тест за независни примероци врз основа на пет димензии на

прашалникот KIDSCREEN-27. Овој прашалник претставува валидиран инструмент кој ја мери субјективната проценка на здравјето и благосостојбата кај деца и адолесценти низ пет основни домени: физичко здравје, психолошко расположение, семејни односи и слободно време, социјални релации и училишен живот.

Анализата (табела 65) покажа дека ниту една од димензиите на квалитетот на животот не демонстрира статистички значајни разлики меѓу групите ( $p > 0,05$ ), што укажува дека присуството на деформитети во сагиталната рамнина не е асоцирано со поинаква субјективна проценка на здравствениот и психосоцијалниот статус кај испитаниците.

Кај димензијата „Физичка активност и здравје“, учениците без деформитети имаа нешто повисоки средни вредности ( $M = 61,16$ ;  $SD = 13,42$ ) во споредба со учениците со деформитети ( $M = 59,09$ ;  $SD = 12,11$ ), но разликата не беше статистички значајна ( $t = 1,41$ ;  $p = 0,159$ ). Ова укажува на благо подобра перцепција за сопствената физичка кондиција кај учениците без деформитети, но недоволно изразена за да се смета за значајна.

Табела 65. Влијанието на варијаблите за проценување на квалитетот на животот поврзан со здравје врз деформитетите во сагитална рамнина

| Varijabli                    |                 | Mean  | SD    | S.E. | T-test | sig   |
|------------------------------|-----------------|-------|-------|------|--------|-------|
| Физичка активност и здравје  | без деформитети | 61,16 | 13,42 | 1,08 | 1,41   | 0,159 |
|                              | со деформитети  | 59,09 | 12,11 | 1,00 |        |       |
| Општо расположение и чувства | без деформитети | 52,14 | 7,91  | 0,64 | -0,33  | 0,739 |
|                              | со деформитети  | 52,49 | 9,85  | 0,81 |        |       |
| Семејство и слободно време   | без деформитети | 88,25 | 12,25 | 0,98 | 1,79   | 0,074 |
|                              | со деформитети  | 85,71 | 12,39 | 1,02 |        |       |
| Пријатели                    | без деформитети | 51,82 | 8,75  | 0,70 | -0,98  | 0,328 |
|                              | со деформитети  | 52,82 | 9,04  | 0,74 |        |       |
| Училиште и учење             | без деформитети | 87,60 | 13,21 | 1,06 | 0,86   | 0,328 |
|                              | со деформитети  | 86,39 | 11,42 | 0,94 |        |       |

Во доменот „Општо расположение и чувства“, двете групи покажаа речиси идентични средни вредности (без деформитети:  $M = 52,14$ ; со деформитети:  $M = 52,49$ ), при што не беше детектирана никаква значајна разлика ( $t = -0,33$ ;  $p = 0,739$ ), што укажува на слично психолошко функционирање и емоционално расположение кај учениците без оглед на нивниот постурален статус.

Слично, димензијата „Семејство и слободно време“ покажа умерена разлика во полза на учениците без деформитети ( $M = 88,25$ ;  $SD = 12,25$ ) во однос на учениците со

деформитети ( $M = 85,71$ ;  $SD = 12,39$ ), но и покрај оваа очигледна разлика, резултатите не достигнаа ниво на статистичка значајност ( $t = 1,79$ ;  $p = 0,074$ ). Сепак, вредноста на  $p$  укажува на потенцијален тренд, кој може да стане значаен со зголемување на примерокот.

Во однос на димензијата „Пријатели“, децата со деформитети имаа благо повисоки вредности ( $M = 52,82$ ;  $SD = 9,04$ ) во споредба со оние без деформитети ( $M = 51,82$ ;  $SD = 8,75$ ), но и тука разликата беше статистички незначајна ( $t = -0,98$ ;  $p = 0,328$ ), што покажува дека социјалната вклученост не е нарушена кај децата со деформитети.

Последната димензија, „Училиште и учење“, исто така не покажа статистички значајна разлика меѓу групите ( $t = 0,86$ ;  $p = 0,328$ ), при што средните вредности беа високи кај двете групи (без деформитети:  $M = 87,60$ ; со деформитети:  $M = 86,39$ ), што укажува на позитивна академска перцепција независно од присуството на деформитети.

Во заклучок, и покрај постоењето на мали разлики во некои домени, резултатите од  $t$ -тестот не покажаа статистички значајно влијание на променливите од прашалникот KIDSCREEN-27 врз присуството на деформитети во сагиталната рамнина. Овие наоди укажуваат дека субјективната проценка на здравствениот поврзан квалитет на живот не се разликува значајно кај децата со и без деформитети, што може да укаже на добри механизми за психосоцијална адаптација или на потреба од посензитивни инструменти за проценка на влијанието на мускулно-скелетни нарушувања врз квалитетот на живот кај младите.

## 5.25. ВЛИЈАНИЕТО НА КВАЛИТЕТОТ НА ЖИВОТОТ ПОВРЗАН СО ЗДРАВЈЕТО ВРЗ ДЕФОРМИТЕТИТЕ ВО ФРОНТАЛНА РАМНИНА

Со цел да се испита дали перцепцијата на квалитетот на животот кај учениците се разликува во зависност од присуството или отсуството на постурални деформитети во фронталната рамнина, беше спроведен  $t$ -тест за независни примероци, врз основа на податоци добиени преку прашалникот KIDSCREEN-27.

Анализата на резултатите (табела 66) покажува дека ниту една од димензиите не достигна статистички значајна разлика меѓу групите на ученици со и без деформитети во фронталната рамнина ( $p > 0,05$ ). Овие наоди укажуваат дека присуството на

деформитети не се поврзува со значајни варијации во перцепцијата на здравјето и психосоцијалната благосостојба кај испитаниците.

Во димензијата „Физичка активност и здравје“, учениците без деформитети имаа просечен резултат од 60,38 ( $SD = 13,52$ ), додека учениците со деформитети имаа просек од 59,85 ( $SD = 11,88$ ), што претставува минимална разлика која не беше статистички значајна ( $t = 0,36$ ;  $p = 0,717$ ). Ова укажува дека учениците, без оглед на нивниот постурален статус, имаат слична субјективна перцепција за нивното физичко здравје и кондиција.

Слично, во доменот „Општо расположение и чувства“, просечните вредности беа речиси идентични помеѓу групите (без деформитети:  $M = 52,41$ ; со деформитети:  $M = 52,18$ ), без значајна разлика ( $t = 0,22$ ;  $p = 0,829$ ), што укажува на стабилност на емоционалното функционирање и расположение, независно од присуството на деформитети во фронталната рамнина.

Кај димензијата „Семејство и слободно време“, учениците без деформитети пријавија повисока просечна вредност ( $M = 87,56$ ;  $SD = 13,15$ ) во однос на оние со деформитети ( $M = 86,29$ ;  $SD = 11,25$ ), но и покрај оваа разлика, истата не беше статистички значајна ( $t = 0,91$ ;  $p = 0,364$ ). Ова може да укаже на слично ниво на поддршка и задоволство во семејните релации и користењето на слободното време.

Во однос на социјалните врски, димензијата „Пријатели“ не покажа значајна разлика ( $t = -0,19$ ;  $p = 0,842$ ), со речиси идентични средни вредности за двете групи (без деформитети:  $M = 52,22$ ; со деформитети:  $M = 52,43$ ). Ова говори во прилог на тоа дека присуството на фронтални постурални деформитети не влијае на социјалната вклученост или перципирана поддршка од врсниците.

Конечно, димензијата „Училиште и учење“ покажа слични вредности кај двете групи (без деформитети:  $M = 87,29$ ; со деформитети:  $M = 86,64$ ), со статистички незначајна разлика ( $t = 0,46$ ;  $p = 0,645$ ). Ова сугерира дека перцепцијата за академскиот живот и училишната средина е речиси идентична независно од присуството на деформитети.

Заклучно, и покрај мали разлики во некои домени, ниту една од анализираните димензии на здравствено поврзаниот квалитет на живот не покажа статистички значајна поврзаност со присуството на фронтални деформитети. Овие резултати потенцираат дека деформитетите во фронталната рамнина кај учениците не се одразуваат на нивната субјективна проценка на благосостојбата и функционирањето, што укажува на можни

компензациски механизми или недоволно изразено влијание на овие состојби врз секојдневниот живот на испитаниците.

Табела 66. Влијанието на варијаблите за проценување на квалитетот на животот поврзан со здравје врз деформитетите во фронтална рамнина

| Varijabli                    |                 | Mean  | SD    | S.E. | T-test | Sig   |
|------------------------------|-----------------|-------|-------|------|--------|-------|
| Физичка активност и здравје  | без деформитети | 60,38 | 13,52 | 1,03 | 0,36   | 0,717 |
|                              | со деформитети  | 59,85 | 11,88 | 1,04 |        |       |
| Општо расположение и чувства | без деформитети | 52,41 | 8,31  | 0,63 | 0,22   | 0,829 |
|                              | со деформитети  | 52,18 | 9,64  | 0,84 |        |       |
| Семејство и слободно време   | без деформитети | 87,56 | 13,15 | 1,00 | 0,91   | 0,364 |
|                              | со деформитети  | 86,29 | 11,25 | 0,98 |        |       |
| Пријатели                    | без деформитети | 52,22 | 9,04  | 0,69 | -0,19  | 0,842 |
|                              | со деформитети  | 52,43 | 8,73  | 0,76 |        |       |
| Училиште и учење             | без деформитети | 87,29 | 12,98 | 0,99 | 0,46   | 0,645 |
|                              | со деформитети  | 86,64 | 11,54 | 1,01 |        |       |

## 5.25. ВЛИЈАНИЕТО НА КВАЛИТЕТОТ НА ЖИВОТОТ ПОВРЗАН СО ЗДРАВЈЕТО ВРЗ ДЕФОРМИТЕТИТЕ

Со цел да се испита дали перцепцијата на здравствено поврзаниот квалитет на живот се разликува помеѓу учениците со и без деформитети, беше применет t-тест за независни примероци врз основа на податоците добиени преку прашалникот KIDSCREEN-27. Овој инструмент претставува мултидимензионален инструмент за самооценка, валидиран во бројни национални и интернационални студии, кој ја опфаќа субјективната проценка на физичкото здравје, емоционалната благосостојба, социјалната поддршка, семејната средина и училишниот живот.

Резултатите од анализата (табела 67) покажуваат дека ниту една од димензиите не покажува статистички значајна разлика во оценките за квалитетот на живот меѓу учениците со и без евидентирани постурални деформитети ( $p > 0,05$ ). И покрај тоа што се забележуваат мали разлики во средните вредности, тие не се доволно изразени за да се сметаат за статистички значајни, што укажува на тоа дека присуството на деформитети, како единечна дихотомна категорија, не е поврзано со значајна промена во субјективната проценка на здравствената благосостојба.

Во доменот „Физичка активност и здравје“, учениците без деформитети постигнаа повисок просек ( $M = 61,34$ ;  $SD = 13,39$ ) во споредба со оние со деформитети ( $M = 59,05$ ;  $SD = 12,20$ ), но оваа разлика не достигна статистичка значајност ( $t = 1,55$ ;  $p$

= 0,122). Иако трендот е насочен кон пониски резултати кај учениците со деформитети, податоците не овозможуваат извлекување на генерални заклучоци.

Кај димензијата „Општо расположение и чувства“, разликата меѓу групите беше минимална и незначајна ( $t = -0,21$ ;  $p = 0,837$ ), со средни вредности од 52,20 за учениците без деформитети и 52,41 за оние со деформитети. Овие резултати сугерираат дека емоционалната состојба и расположението не се нарушени кај учениците со регистрирани деформитети.

Сличен образец беше забележан и во доменот „Семејство и слободно време“, каде учениците без деформитети пријавија малку повисоки вредности ( $M = 88,11$ ) во споредба со своите врстници со деформитети ( $M = 85,99$ ), но разликата беше на границата на значајноста ( $t = 1,50$ ;  $p = 0,136$ ). Оваа наод укажува дека можеби постои тенденција кон намалено задоволство или поддршка во семејниот контекст кај учениците со деформитети, но податоците не се доволно моќни за статистички поткрепа.

Во доменот „Пријатели“, двете групи пријавија блиски просечни вредности (без деформитети:  $M = 51,86$ ; со деформитети:  $M = 52,73$ ), без статистички значајна разлика ( $t = -0,85$ ;  $p = 0,395$ ), што упатува на тоа дека социјалната поддршка и пријателствата остануваат непроменети без оглед на постуралниот статус.

Конечно, димензијата „Училиште и учење“ не покажа значајна разлика ( $t = 0,89$ ;  $p = 0,374$ ), со средни вредности од 87,67 кај учениците без деформитети и 86,40 кај оние со деформитети. Ова укажува дека академскиот доживувачки контекст не е перцептивно афектиран од појавата на телесни деформитети.

Табела 67. Влијанието на варијаблите за проценување на квалитетот на животот поврзан со здравје врз деформитетите

| Varijabli                    |                 | Mean  | SD    | S.E. | T-test | Sig   |
|------------------------------|-----------------|-------|-------|------|--------|-------|
| Физичка активност и здравје  | без деформитети | 61,34 | 13,39 | 1,11 | 1,55   | 0,122 |
|                              | со деформитети  | 59,05 | 12,20 | 0,97 |        |       |
| Општо расположение и чувства | без деформитети | 52,20 | 8,03  | 0,66 | -0,21  | 0,837 |
|                              | со деформитети  | 52,41 | 9,66  | 0,77 |        |       |
| Семејство и слободно време   | без деформитети | 88,11 | 12,51 | 1,04 | 1,50   | 0,136 |
|                              | со деформитети  | 85,99 | 12,18 | 0,97 |        |       |
| Пријатели                    | без деформитети | 51,86 | 8,71  | 0,72 | -0,85  | 0,395 |
|                              | со деформитети  | 52,73 | 9,07  | 0,72 |        |       |
| Училиште и учење             | без деформитети | 87,67 | 13,48 | 1,12 | 0,89   | 0,374 |
|                              | со деформитети  | 86,40 | 11,24 | 0,90 |        |       |

Сумирано, и покрај присуството на мали разлики во некои димензии, анализата не идентификува статистички значајни ефекти од присуството на постурални

деформитети врз субјективниот здравствено поврзан квалитет на живот кај учениците. Овие наоди укажуваат на тоа дека психосоцијалната перцепција и секојдневното функционирање на децата не се нарушени поради присуството на благи или умерени постурални нарушувања, што може да се должи на адаптивни механизми или недоволна свесност за влијанието на телесната состојба врз благосостојбата.

## 6. ДИСКУСИЈА

Испитувањето опфати над 300 ученици при што околу 51,8% од нив имаа евидентирани постурални деформитети, додека преостанатите 48,2% покажаа правилно држење на телото. Главните резултати покажаа дека децата со деформитети статистички имаат поголема возраст, телесна висина и телесна тежина, како и повисок индекс на телесна маса (ИТМ), во споредба со врсниците без деформитети. На пример, учениците со деформитети беа во просек постари (7,2 наспроти 6,8 години) и повисоки (просечна висина ~1,60 m спрема 1,56 m;  $p = 0,001$ ). Исто така, тие имаа значително поголема телесна маса (~55 kg наспроти 49 kg;  $p < 0,001$ ) и ИТМ (~21,3 спрема 19,9;  $p < 0,001$ ) во однос на децата без деформитети. Овие разлики недвосмислено посочуваат дека зголемената телесна тежина и прекумерната ухранетост се поврзани со присуство на постурални искривувања, сугерирајќи улога на гојазноста како ризик-фактор.

Наспроти изразените антропометриски разлики, анализите не открија статистички значајни разлики во нивото на физичка активност или седентарните навики помеѓу децата со и без деформитети. Поголемиот дел од учениците во двете групи беа недоволно активни (~89–92% не ги исполнуваа препораките од најмалку 60 минути дневна активност). Исто така, сличен процент во обете групи учествувал во организиран спорт (пример, ~33% редовно тренирање), без значајни разлики ( $p > 0,8$ ). Седентарното однесување беше распространето кај сите ученици: мнозинството поминуваа 1–2 часа дневно пред телевизор или компјутер и работните денови и за време на викендите. Иако децата со деформитети имаа благо повисок процент на екстремно седентарни навики (на пр., 42,7% од нив гледаа телевизија >2 h/ден викенд во споредба со 29,7% од децата без деформитети), овие разлики не достигнаа статистичка значајност (најмала  $p \approx 0,06$ ). Општо, присуството на постурален деформитет само по себе не се поврза со значајно поинакво ниво на физичка активност ниту со драматично подолги часови седење, што

може да се должи на големата распространетост на физичката неактивност кај сите деца во примерокот.

Дополнително, не беа најдени значајни разлики во субјективниот квалитет на живот помеѓу учениците со и без деформитети. Вреднувањето по различни домени на квалитет на живот (физичко здравје, психолошка добросостојба, социјално функционирање итн.) покажа само минимални варијации. На пример, во доменот „физичка активност и здравје“ учениците со деформитети имаа нешто пониски просечни оценки, но разликата не беше статистички сигнификантна ( $p > 0,1$ ). Слично и за домените како „општо расположение и чувства“ не се најде значаен јаз ( $p > 0,8$ ) децата со деформитети во просек не известуваат за полошо емоционално здравје од нивните врстници без деформитети. Овој резултат имплицира дека умерените постурални отстапувања кај деца на училишна возраст немаат непосреден ефект врз нивната перцепција на здравствената благосостојба.

Еден од најзначајните наоди е поврзаноста на семејната анамнеза со деформитетите. Децата со регистрирани деформитети имаат поголема веројатност да пријават оптоварено семејство со мускулно-скелетни нарушувања. Особено, семејна историја на искривувања на грботниот столб е присутна кај ~7–8% од децата со деформитети, наспроти ~2% од оние без, разлика која е статистички значајна ( $p = 0,01$  за фронтални искривувања). Слично, наследни заболувања (генетски синдроми, нарушувања на сврзното ткиво итн.) се исто така почести во семејствата на учениците со деформитети (~7–8% спрема 3% во контролната група). Овие показатели цврсто сугерираат дека генетските фактори и семејната предиспозиција играат улога во појавата на постурални деформитети кај децата.

Добиените резултати овозможуваат да се оценат почетните истражувачки хипотези и цели. Првенствено, се очекуваше дека нивото на физичка активност ќе биде обратно поврзано со присуството на деформитети односно, физички неактивните деца почесто би имале нарушено држење. Нашите наоди покажаа тренд во посакуваната насока (91,9% од децата со сагитални деформитети беа недоволно активни наспроти 89,0% од оние без), но разликата беше премала и статистички несигнификантна. Ова имплицира дека, иако физичката неактивност веројатно негативно влијае на постуралното здравје, во испитуваниот примерок таа е толку распространета што не се појави јасна дискриминација помеѓу групите. Децата генерално имаат ниско ниво на активност независно од постуралниот статус, што ја отежнува проверката на хипотезата.

Можно е и дека во оваа возрасна група ефектите од (не)активноста врз постурата допрва се манифестираат и би биле појасни во подоцнежен пубертет. Сепак, забележаниот тренд е во согласност со очекувањата и со литературата која укажува дека недоволната дневна подвижност и седењето можат со тек на време да ја ослабнат мускулната поддршка на 'рбетот.

Втората хипотеза дека седентарните навики (долгото седење пред екран) допринесуваат кон деформитети, исто така се потврди само делумно. Податоците сугерираат дека децата со постурални искривувања минуваат малку повеќе време во седење (особено за време на викенд) отколку другите, но разликите не беа статистички значајни. На пример, 38,5% од учениците со деформитети користат компјутер повеќе од 2 часа дневно за викенд, наспроти ~32% од оние без деформитети. Оваа разлика ( $p > 0,05$ ) укажува дека седентарното однесување е високо кај сите деца, без јасна разграничувачка линија според постуралниот статус. Сепак, вреди да се истакне дека најголемите пропорции на екстремно седење (над 2–3 часа дневно) систематски се јавуваа во групите со деформитети (и за гледање телевизија и за користење компјутер), што сугерира потенцијална поврзаност која можеби не достигна значајност поради ограничената варијабилност на податоците. Во контекст на целите, ова укажува на потреба од понатамошно следење можно е долготрајното седење да има кумулативен ефект врз постуралниот статус кој не може лесно да се детектира во оваа пресечна студија.

Од друга страна, хипотезата дека зголемената телесна маса и повисокиот ИТМ се поврзани со појава на деформитети доби силна поддршка. Резултатите јасно демонстрираат дека децата со деформитети се покрупни разликите од ~6 kg во тежината и ~1,4 единици во ИТМ во корист на групата со деформитети беа статистички високо значајни. Ова е во согласност со очекувањата: прекумерната тежина создава поголемо механичко оптоварување врз 'рбетниот столб и може да доведе до постурални компензации кога не е проследена со соодветна мускулна сила. Со тоа, може да се каже дека хипотезата за улогата of телесната тежина како ризик-фактор е потврдена. Нашето толкување е дека гравитацискиот притисок кај подебелите деца, во комбинација со потенцијално послаб тонус, ја отежнува правилната постава и со тек на време генерира структурни промени аргумент поддржан и од биомеханички анализи во литературата (Labecka et al., 2020)

Хипотезата дека генетските фактори (семејната историја) влијаат врз појавата на деформитети се потврди со значајните асоцијации кои ги најдовме. Овој наод директно

ги исполнува очекувањата дека децата кои доаѓаат од семејства оптеретени со сколиоза или други ортопедски нарушувања имаат поголема склоност кон нарушено држење. Така, се зацврстува претпоставката дека освен околинските влијанија, биолошкото наследство е клучна компонента во етиологијата на идиопатските деформитети кај младиот организам. Ова откритие е целосно во линија со општоприфатените сознанија пример, речиси 30% од адолесцентите со идиопатска сколиоза имаат близок роднина со истата состојба (Menger et al., 2023). Нашите резултати покажуваат сличен образец (7–8% наспроти ~2% за семејна историја), што зборува дека вниманието кон семејната анамнеза е оправдано при процена на ризикот. Овој аспект беше една од истражувачките цели и таа е остварена со идентификација на семејната анамнеза како значаен предиктор.

Конечно, беше хипотезирано и дека децата со постурални деформитети ќе имаат намален квалитет на живот поради можни физички ограничувања или психосоцијални последици. Интересно, нашите податоци ја негираат оваа хипотеза барем за умерени деформитети во оваа возраст. Учениците со деформитети субјективно не се почувствуваа болни, попречени или повлечени во споредба со другарчињата. Овој резултат може да се толкува на повеќе начини. Едно објаснување е дека забележаните деформитети (на пр. блага кифоза, почетна сколиотична поставеност) сè уште не се доволно сериозни за да влијаат на секојдневното функционирање или самовербата кај децата. Друго можно објаснување е дека децата во овој возрасен период имаат релативно висока адаптабилност, па дури и да постои мала физичка дискомоција, тие не ја перципираат како нарушување на „квалитетот на живот“. Важно е да се нагласи дека оваа цел треба внимателно да се преиспита во идни студии можно е со навлегување во адолесценцијата, кога растот забрзува и деформитетите може да се изразат повеќе, да дојде до поголеми влијанија врз телесната слика, активностите и самопочитта. Литературата покажува дека кај возрасните жени со сколиоза, на пример, квалитетот на живот знае да биде значајно нарушен зависно од тежината на кривината (Freidel et al., 2002) . Исто така, познато е дека болките во грбот и мускулната напнатост кои може да се јават со тек на време кај нетретирани деформитети негативно влијаат врз благосостојбата (Masood et al., 2022) Нашето истражување, сепак, укажува дека во детска возраст деформациите најчесто сè уште не се манифестираа во подрастични субјективни тегоби, што е важен увид сам по себе.

Во целина, поголемиот дел од поставените цели на студијата се реализирани: идентификувани се клучните разлики помеѓу децата со и без деформитети (особено во

антропометријата и семејната историја), проверена е поврзаноста на физичката активност и седентарноста (иако без статистичка значајност), и проценето е влијанието врз квалитетот на живот (кое се покажа неочекувано мало). Овие исходи создаваат интегрирана слика за факторите поврзани со постуралните деформитети кај основците, овозможувајќи во наредните делови од дискусијата подетално да ги споредиме со други истражувања и да извлечеме препораки.

Резултатите од ова истражување се во согласност со повеќе претходни наоди, но и се разликуваат во одредени аспекти, па оттука е потребна нивна детална компарација со достапната литература.

Процентот на ученици со утврдено нарушено држење ( $\approx 50\%$ ) е споредлив со некои домашни и регионални студии, но е повисок од оној што се среќава во студии кои користат подетални методи на детекција. На пример, Kraténová и сор. (2007) известуваат дека околу 38% од основците во Чешка имале знаци на лоша постава, што е помала од нашите наоди. Интересно, во истата студија е забележано дека момчињата имале полошо држење од девојчињата што е спротивно на нашите резултати, каде половата распределба беше речиси еднаква. Нашето истражување не покажа статистички значајна разлика меѓу половите (50,7% машки vs. 49,3% женски со деформитет), сугерирајќи дека полот не е детерминирачки фактор барем во оваа популација. Ваквата дискрапанца со некои претходни наоди може да се должи на разлики во возрастните групи или видот на деформитети кои се испитувани. Така, во чешката студија се наведува дека момчињата имале полошо држење во просек, додека други истражувања бележат поголема зачестеност на сколиоза кај девојчињата во адолесценција. Нашиот примерок главно опфаќа адолесцента возраст (14–16 години), литературата сугерира дека на 10–16 години, особено за време на забрзан раст, девојчињата се посклони кон развој на сколиоза и кифоза. Petronić и сор. (2012) истакнуваат дека најчесто деформитетите се јавуваат токму во таа возрастна рамка и почесто кај женскиот пол во торакалниот дел на ’рбетот. Во нашиот примерок, веројатно овие полови диспропорции сè уште не се појавиле или не се детектирани. Дополнително, различни методологии (визуелен скрининг vs. радиолошка оценка) можат да дадат различни резултати студија со рентген мерења во Бразил покажа дека дури 79,7% од децата имаат некаква постурална промена во сагитална и/или фронтална рамнина (Sedrez et al., 2015). Ваков висок процент (значително над нашиот 50%) имплицира дека подлабок скрининг открива и субклинички и благи нарушувања кои ние можеби не сме ги евидентирале. Со други

зборови, нашите строги критериуми веројатно идентификуваа претежно поконспикуозни деформитети, додека помалите девијации останаа во категоријата „нормална постава“. Ова не е неочекувано во литературата се споменува дека ако како критериум се земе било какво отстапување од идеалната линија, мнозинството деца ќе се сметаат за „со лошо држење“ (Sedrez et al., 2015). Нашиот попристапен критериум (клинички значајни деформитети) дава пониска, пореална преваленција од ~50%, што всушност се вклопува во опсегот 30–60% пријавен во повеќе популации.

Како што напоменаваме, непронаоѓањето полова разлика во нашиот труд е нешто што го делат и некои други студии. Vićanin и sor. (2017) во истражување на 608 предучилишни деца во Србија утврдиле присуство на нарушено држење кај двата пола, без возрастна категорија во која тоа целосно изостанува, но сепак значајно почесто кај момчињата (419 наспроти 189 случаи кај девојчињата). Ова важи за многу мали деца (4–7 години) и сугерира дека во ран детски период можеби момчињата се посклони кон постурални проблеми, можеби поради поголема телесна активност но и поризично однесување (поголеми напрегања, неправилно седење и сл.). Со текот на годините, како што се приближуваат пубертетските промени, односот очигледно се менува литературен преглед нотира дека девојчињата во пубертет (особено 12–15 години) имаат поголем ризик за сколиоза и кифотични деформитети поради хормонални фактори и поспоро зајакнување на мускулите во споредба со брзиот скелетен раст. Нашите испитаници, кои претежно се на прагот на адолесценцијата, веројатно се на средина меѓу овие два тренда, што резултира со наоѓање на практично идентична застапеност на деформитети кај момчињата и девојчињата. Овој заклучок има импликација дека превентивните програми треба да бидат насочени подеднакво кон двата пола во основноучилишна возраст, наместо да се претпостави дека само девојчињата или само момчињата се ризична група.

Во поглед на возраста, нашите резултати јасно покажаа дека децата со деформитети беа во просек постари за околу 5–6 месеци од оние без деформитети, и оваа разлика е статистички потврдена ( $p \approx 0,03$ ). Иако апсолутно земено разликата изгледа мала, таа е индикативна сугерира дека со растењето, особено во доцна основношколска возраст, зачестеноста на постуралните проблеми се зголемува. Miletić (2017) во студија во Хрватска за присуство на кифоза кај поголеми основци исто така нотира дека постарата возрастна група почесто манифестирала зголемена кифотична кривина во споредба со помладата. Ваквите наоди кореспондираат со биолошката реалност: со напредување на возраста, децата влегуваат во пубертетскиот скок во раст, кој

претставува критичен период за 'рбетниот столб. Ако во тој период недостига соодветна мускулна поддршка или се присутни лоши навики, 'рбетот кој нагло расте во должина може полесно да „попушти“ во вид на постурални девијации. Нашите препораки за ран скрининг и следење на високи деца произлегуваат токму од овој увид. Да напоменеме дека некои студии (спомнатиот Petronić и сор., 2012) забележуваат и еден парадокс: во најстарите возрасти од основното образование (14–15 г.) бројот на забележани постурални нарушувања понекогаш опаѓа. Ова може да се објасни со тоа што децата кои имале тешки деформитети до тогаш веќе примиле третман или не се вклучени во редовната настава поради интервенции. Алтернативно, можно е дел од помалите функционални нарушувања спонтано да се коригираат со завршување на пубертетот. Тоа не го менува генералниот тренд дека раното тинејџерство е високо-ризичен период, што нашите наоди го потврдуваат (повозрасните основци имаа поголема веројатност за деформации).

Најсилните докази од нашата студија се поврзани со телесната тежина и составо на телот. Конзистентно со глобалните трендови на пораст на детската дебелина, забележавме дека прекумерната тежина е придружник на постуралните проблеми. Нашите квантитативни разлики ( $\approx +6$  kg,  $+1.4$  ИТМ единици) сугерираат умерена до висока ефект-големина, што е потврдено и преку дискриминантната анализа: ВМІ беше меѓу најсилните поединечни предиктори поврзани со припадноста кон групата со деформитет. Ова се надоврзува на наоди од други истражувања. Wyszynska и соработници (2016) покажале дека содржината на масно ткиво и мускулна маса кај децата, како и нивото на физичка активност, значајно го детерминираат квалитетот на постуралната рамнотежа и параметрите на држењето (Labecka et al., 2020). Со други зборови, децата со повисок процент маснотии и послаб мускулен корсет имаат полоши постурални показатели токму она што го претпоставуваме и во нашиот труд. Нашите резултати конкретно ја потврдуваат поврзаноста на прекумерната телесна тежина со ризикот од кифотично или сколиотично искривување, што е усогласено и со клиничките опсервации: гојазните деца често имаат потешкотии да одржат правилна положба при седење и стоење, поради што развиваат компензаторни ставови (на пример наведнување напред или настрана). Дополнително, тежината претставува поголемо оптоварување на рбетните пршлени. Stokes и сор. (1996) во својата биомеханичка работа забележуваат дека хроничното механичко оптоварување може да влијае на растот на пршлените и да го поттикне прогресирањето на сколиотичната кривина. Иако нивната анализа е повеќе

насосочена кон прогресија на сколиози, принципот е ист: повеќе тежина = повеќе стрес на 'рбетот = поголема шанса за деформација. Нашето истражување придонесува кон овие сознанија со тоа што ги квантифицира ефектите кај деца од основно училиште и укажува дека превенцијата на детското прекумерно здебелување може да има и неочекувани ортопедски придобивки.

Еден од интересните аспекти на споредба е поврзаноста (или нејзиниот изостанок) помеѓу физичката активност и постуралното здравје. Повеќето претходни трудови сугерираат дека редовното вежбање и спорт имаат заштитен ефект врз држењето, бидејќи го зајакнуваат мускулниот тонус, координацијата и флексибилноста, што е неопходно за правилна постава (Labecka et al., 2020) Наши. те резултати не покажаа статистички значајна разлика, но сепак се во согласност со општата теза до одреден степен. Имено, нотирано е дека само 8,1% од децата со деформитети ги исполнуваат препораките за доволна физичка активност, наспроти 11,0% од оние без деформитет (тренд, но не и значајност). Слично, во поглед на организиран спорт, стапката на целосно неучество беше висока и речиси идентична (~53% во двете групи), додека редовното тренирање 3–5 пати неделно беше присутно само кај ~33–35% од децата (со малку повисок процент кај децата со деформитети, но што веројатно е последица на случајни фактори). Овие податоци укажуваат дека опаѓањето на физичката активност кај современите деца е веројатно толку широко распространето, што станува „нормално“ независно од постуралниот статус. Нашиот заклучок е дека недостатокот на разлика не значи дека активноста нема ефект, туку дека и повеќето здрави деца не се доволно активни, па тешко е да се увиди ефектот врз поставата плафонот (или подобро речено подот) на неактивност е веќе постигнат во двете групи. Ова го потврдуваат и глобалните статистики: според извештаи на СЗО, мнозинството деца од основношколска возраст во Европа и светот не достигнуваат препорачано ниво на дневна физичка активност.

Сепак, потребно е да ги споредиме овие наоди со специфични истражувања кои ја таргетираа оваа релација. Една релевантна студија е на Lazić и сор. (2019) во Србија, кои испитувале група деца со и без 'рбетни деформитети. Тие утврдиле дека децата со деформитети значајно поретко учествуваат во редовна физичка активност отколку контролната група. Конкретно, 81% од децата со деформитети во нивната студија биле физички активни (барем повремено), наспроти 92% од децата без деформитет, и оваа разлика била статистички значајна. На прв поглед, нашиот наод се разминува кај нас 100% од децата во двете групи изјавија некаква физичка активност (на часови по ФЗО

или играње), што е очекувано бидејќи во анкетата не постоеше опција „апсолутно никаква активност“. Но, ако се гледа процентот на деца што навистина се доволно активни (во нашето истражување тоа е ~9% наспроти 12%), се согледува сличен тренд како кај Lazić и сор. Разликата е што кај нив таа е поголема и значајна. Ова би можело да се должи на поголем примерок или на поспецифично дефинирање на „активност“ (на пр., тие разликуваат деца вклучени во спортски клубови). Всушност, нашите резултати за учество во спортски активности го поддржуваат тоа: некаде 47% од децата без деформитети на некој начин се вклучени во организиран спорт, наспроти ~46% со деформитети (без значајна разлика). Според Lazić, пак, контролите имале повисока стапка на спортско учество од случаите. Иако бројките не се идентични, трендот останува помалку физичка активност = поголем ризик од деформитет, што нашето истражување го сугерира, а нивното го потврдува со значајност. Нашите подетални анализи, како каноничката дискриминантна, дополнително укажуваат дека физичката неактивност негативно придонесува кон групната дискриминација каноничкиот коефициент за нивото на активност беше негативен ( $r = -0,449$ ) што значи дека повисоката активност е поврзана со отсуство на деформитети. Иако оваа функција во целина не беше статистички значајна (веројатно заради малата разлика помеѓу групите во променливите), правецот на влијание е јасен и во склад со очекувањата и претходните трудови.

Некои понови истражувања навлегуваат подлабоко во квалитативните аспекти на физичката активност и нивната релација со постурата. Нашите резултати покажаа дека само по себе учеството или неучеството во спорт можеби не е клучно бидејќи 1/3 од децата со деформитети сепак тренираат редовно. Тоа наметнува прашањето за видот на спортот, техниката и балансот на телото при активностите. Слична теза изнесува Sedrez et al. (2015), кои во своето истражување забележале резултат што е спротивен на нашето очекување или интуиција: сколиозата била почеста кај децата што се занимавале со натпреварувачки спортови отколку кај оние кои не тренирале (исто така, кифозата била почеста кај оние со физичка активност само 1–2х неделно отколку кај потполно неактивните). Тие ова го толкуваат дека не секој спорт е превентивен некои асиметрични спортови или прерано интензивно оптоварување можат дури да бидат и ризик-фактор. Нашите податоци немаат таква деталност (ние не разграничивме кој каков спорт практикува), но забелешката е важна за споредба: не само количината, туку и природата на физичката активност влијае врз ’рбетот. Некои деца во нашата студија, и покрај тоа

што тренирале, сепак развиле деформитет можно е тие да биле вклучени во спортови како гимнастика, тенис, карате или слично, кои доколку не се практикуваат со правилна техника можат да создадат мускулен дисбаланс или еднострано оптоварување. Ова кореспондира со препораките на експерти дека при евалуација на физичката активност треба да се вклучи и оценка на постуралната контрола, флексибилноста и присуството на асиметрични движења. Нашето истражување придонесува кон ова прашање така што покажа дека простата дихотомија „активен/неактивен“ можеби не е доволна за да се предвиди постуралниот статус што имплицира дека идните споредбени студии треба да бидат посуптилни во мерењето на физичката активност (на пример, да се користат акселерометри или детални дневници) и во класификацијата на спортските активности (пример, симетрични vs. асиметрични спортови).

Во однос на седентарниот начин на живот, нашите наоди генерално се усогласуваат со трендовите пријавени во други земји. Современи деца поминуваат значителен дел од денот во седење на училиште, дома додека учат, или рекреативно пред екран. Ние не најдовме цврста статистичка поврзаност меѓу времето поминато пред ТВ/компјутер и присуството на деформитет, што е слично со заклучокот на Sedrez et al. (2015) дека лошите постурални навики (како неправилно седење при учење) се поважни за ’рбетот од самото времетраење на седењето. Сепак, треба да се истакне дека најголемите вредности на седентарност кај нас беа забележани токму кај децата со деформитети на пример, ~39% од тие деца користат компјутер >2 часа/ден викенд, спрема 32% кај другите. Додека оваа разлика не беше значајна, таа сепак е индикација за потенцијален тренд. Во студијата на Mackie и сор. (2015) (наведена кај Sedrez), исто така е посочено дека продолженото седење без паузи може да ја намали мускулната активност потребна за одржување на исправена положба, со што индиректно придонесува кон појава на лошо држење. Неколку студии на адолесценти врзани со компјутер исто така нотираат чест сопоставеност на седентарен стил на живот со мускулно-скелетни болки и пореметена постава (Masood et al., 2022). Нашите резултати се неутрални во статистичка смисла, но не ги контрираат овие наоди напротив, тие покажуваат дека проблемот е универзален (скоро сите деца денес седат долго), па за да се манифестира ефект, веројатно би требале екстремни разлики.

Во компаративен контекст, малку студии директно ја испитале врската помеѓу седентарното време и деформитетите. Она што е подобро документирано се ефектите на неправилното седење (подгрбавено седење, седење без потпирач и сл.) врз држењето на

телото. Во таа смисла, нашето откритие дека децата со деформитети немаат значително подолги периоди на седење сугерира дека квалитетот на седењето (ергономија) може да игра поголема улога отколку квантитетот. Ова е важно при споредба со студии за училишната средина и постуралното здравје. Hagner и кол. (2011) спровеле интервенција во училиници и нашле дека подобрувањето на столчињата за седење, како и воведување паузи за движење, доведува до редукција на постуралните нарушувања кај децата. Тоа имплицира дека директното таргетирање на седентарните навики (преку едукација за правилно седење и ограничување на континуираното седење) може да биде ефективно. Нашите податоци не го контрадицираат ова напротив, и покрај статистичката рамноправност, сметаме дека сите деца и со и без деформитет седат прекумерно, што само по себе е аларм. Недостатокот на диференцијација меѓу групите тука покажува дека интервенции се неопходни општо, а не селективно. Ако, на пример, само 10% од децата без деформитет седеа >2 h/ден, а 40% од тие со деформитет го правеа тоа, тогаш седентарноста би била очигледен виновник. Но ако и кај „здравите“ деца 30% седеа >2 h, тогаш проблемот е поширок и бара поширок пристап. Ова точно ја отсликува ситуацијата откриена и во други земји, каде што просечните дневни часови седење на децата растат и достигнуваат 6–8 часа на ден во напредните општества. Така, компаративно гледано, нашиот примерок не отстапува албанските деца во основните училишта имаат слични модели на седентарно однесување како нивните врстници на глобално ниво, а ефектите врз ’рбетниот столб се можно присутни, но сè уште тешко мерливи кај помладите испитаници.

Наодот за значајна врска помеѓу семејното оптоварување и појавата на деформитети е целосно во линија со досегашните сознанија од медицинската литература. Идиопатската сколиоза е позната по својата генетичка компонента се проценува дека 30-тина % од пациентите имаат позитивна фамилијарна анамнеза, а херитабилноста (наследливоста) на сколиозата добиена од студии на близначиња и фамилии изнесува околу 0,8 (80%) (Menger & Sin, 2023). Нашето истражување не се фокусираше само на сколиоза, туку пошироко на постурални деформитети, но дури и тогаш генетската врска е очигледна. Споредба може да се направи со студијата на Grauers et al. (2016), кои утврдиле дека кај сколиозните пациенти со позитивна семејна историја почесто се јавуваат покрупни кривини кои бараат третман (Fadzan & Saltikov, 2017). Тоа укажува дека не само што наследните фактори придонесуваат кон појава на деформитет, туку и кон негова поголема сериозност. Иако ние не го меревме степенот/аголот на

искривувања, може да се претпостави дека оние неколку проценти деца во нашата група со семејна историја, можеби ги вклучуваат и случаите со поизразени деформитети. Ова е важна точка за здравствената пракса: семејната историја се потврдува како значаен предиктор кој мора да се нотира при систематските прегледи. Во нашата студија, како што веќе беше дискутирано, дури и умерена семејна оптовареност (7–8% наспроти 2–3%) резултираше со статистички значајна разлика. Тоа имплицира дека хипотезата за генетска подлога на постуралните нарушувања (особено сколиозата) е поддржана.

Компаративно, нашите резултати се совпаѓаат со пронаоѓањата на големи епидемиолошки анализи. На пример, Wynne-Davies (1975) во класичната студија укажал дека идиопатската сколиоза има полиген наследен образец со варијабилна експресивност не секое дете со ген ќе развие сколиоза, но ризикот е значајно зголемен ако во семејството има случај. Исто така, во поново време се развиени генетски тестови (како SCOLIScore) кои испитуваат панели на генетски маркери за предвидување на ризикот и тежината на сколиозата (Horne et al., 2014). Фактот што такви тестови се комерцијално достапни потврдува колку медицинската наука го препознава значењето на наследноста. Во контекст на пошироките постурални деформитети (не само сколиоза), генетското влијание е потешко да се издвои бидејќи факторите на средина играат голема улога (на пр. физичка активност, исхрана, статика на стопалата и др.). Сепак, нашите наоди го истакнуваат семејниот ризик како конзистентен показател и се во склад со препораките дека децата чии родители или браќа/сестри имале тешки деформитети треба почесто да се контролираат од ортопед/физијатар.

При анализата на резултатите и нивната споредба со други истражувања, неопходно е да се осврнеме и на методолошките карактеристики, силни страни и ограничувања на оваа студија, бидејќи тие влијаат врз валидноста и генерализабилноста на заклучоците.

Истражувањето беше спроведено како пресечна (cross-sectional) студија на училишна популација, со цел во даден временски момент да се утврдат разликите помеѓу децата со и без постурални деформитети. Ова овозможи опфат на релативно голем број испитаници ( $N > 300$ ), кои се избрани од повеќе училишта и паралелки, што ја зголемува репрезентативноста на примерокот. Сепак, пресечниот дизајн има одредени ограничувања пред сè, тој не дозволува да се утврдат причинско-последични врски со сигурност, туку само асоцијации. Така, не можеме поосетливо да разграничимо дали, на пример, ниската физичка активност придонела за деформитетот или, обратно, дали

самото присуство на деформитет го обесхрабрило детето од учество во спорт. За да се адресираат ваквите прашања, би биле потребни лонгитудинални студии (кои ги следат децата низ времето), нешто што го препорачуваме за идни истражувања и што веќе го нагласивме како потреба. И покрај тоа, пресечната студија е соодветна за иницијална процена на распространетоста и факторите поврзани со појавата, и нашите резултати обезбедија корисни впечатоци и генерираа хипотези што можат понатаму да се тестираат во долгорочни истражувања.

Во однос на изборот на примерок, го таргетиравме основношколскиот возраст, и тоа главно ученици во завршните одделенија од основното образование (просечна возраст ~12 години, со опсег до 11-14 години). Ова беше направено бидејќи таа возрасна група е доволно возрасна за да може да се проценат постуралните карактеристики (помалите деца под 6 години се тешки за оценување поради постојани развојни промени), а истовремено е пред пубертетот каде наглата прогресија на деформитетите започнува. Со ваквиот опсег на возраст, ние компромисиравме во смисла што опфатен е периодот кога дел од децата веќе имаат развиено деформитети, но веројатно не сите кои би се појавиле во адолесценцијата. Генерализацијата на резултатите надвор од овој опсег (на пример за тинејџери 14–18 години) треба да се прави со претпазливост. За таа постара група би можело да очекуваме поголема полова нерамнотежа и можеби поголемо влијание на психосоцијалните фактори врз квалитетот на живот, што нашата студија не го опфати. Исто така, примерокот е ограничен географски сите испитаници потекнуваат од урбана средина (градска средина во Р.Косово). Ние анализиравме дали постои разлика меѓу учениците од урбана и рурална средина, но таа разлика изостана, делумно бидејќи само мал процент ( $\approx 26\%$ ) беа од село. Практично, нашата студија претставува претежно урбана популација, и затоа заклучоците најдобро се применуваат на слични урбани училишни средини. Во рурални средини можно е некои фактори да се разликуваат (на пример, децата можеби поминуваат повеќе време во физички активности околу домот, помалку пред компјутер итн.), па би било погрешно директно да ги пренесеме нашите проценти таму. Литературата покажува дека срединските и социо-економските фактори можат да влијаат на здравствените исходи, но ние не најдовме ефект на типот на населено место врз деформитетите. Сепак, како што самите забележавме, хомогеноста на нашиот примерок (главно деца со сличен стил на живот во град) го ограничува откривањето разлики. Ова е методолошка лимитација: кога варијабилноста на изложеноста (на пример, физичка активност, исхрана, животни услови) е мала а кај нас навистина сите

деца се слични во тие погледи тогаш тешко се појавуваат статистички значајни поврзаности. Имено, за да се покаже ефект, треба да има контраст меѓу групите. Во идни истражувања би било корисно намерно да се опфатат порадикално разнолики подгрупи на пример, деца од различни региони, или пак да се споредат училишта со засилена спортска програма наспроти училишта без никакви воннаставни спортски активности. Ваквото стратифицирање потенцијално подобро би ги осветлило факторите што влијаат на развојот на деформитетите.

Во ова истражување користевме комбинација на алатки: прашалници (за физичка активност, седентарни навики, животни услови, квалитет на живот) и клинички преглед/антропометрија (за утврдување на присуство на деформитет, мерење тежина, висина). Секој од овие аспекти има свои предности и слабости.

Идентификацијата на постуралните деформитети кај учениците беше изведена од страна на стручен тим (физиотерапевти) со стандардизиран клинички преглед и тестови (на пр., тест на претклон за откривање на сколиотично ребро, визуелна инспекција на профилот за кифоза/лордоза итн.). Предност е што прегледот беше спроведен на терен (*in vivo*) и овозможи директна процена во природна положба, што е реално во однос на функционалната postura на децата. Сепак, точноста на клиничкиот преглед е пониска од инструменталните методи (како рентгенски снимки или 3D фотограметрија). Постојат можности за субјективна грешка на пример, блага сколиоза од 5 степени можеби нема да се забележи без радиографија, или пак упорноста на детето да се држи право при преглед може привремено да го „маскира“ деформитетот. Се трудеме да го минимизираме ова преку обучен кадар и користење објективизирани критериуми (како тоа дека за кифоза ќе сметаме само ако аголот е очигледно над физиолошкиот,  $\sim 40^\circ$  во торакален сегмент, што практично значи изразено подгрбавување). Сепак, мора да признаеме дека немаме инструментална верификација немаме можност да направиме X-зраци или слични мерења за научни цели, и етички тоа не би било оправдано кај ваква популација без медицинска индикација. Оттаму, како методолошки компромис, може да постои недовршена сензитивност: нашите проценки за преваленција, најверојатно ги потценуваат или потценуваат вкупните постурални отстапувања, бидејќи исклучуваат многу мали девијации. Но, она што го добиваме е добра специфичност оние што се класифицирани како „со деформитет“ се високо веројатно вистински случаи кои заслужуваат внимание. За целите на нашата студија да ги споредиме двете групи ова е прифатливо, бидејќи имаме јасно диференцирани групи (деца со видлив деформитет vs.

деца без видлив деформитет). Методолошки, тоа значеше дека нашите групи можеби претставуваат екстремни на континуумот, што всушност ги засилува забележаните разлики. Но и ги прави конзервативни: децата со минимални промени се третирали во групата „без деформитет“, што ги прави нашите откриени разлики (на пример во тежина, ИТМ, активност) можеби дури послаби отколку што би биле ако ги споредевме со крајности (совршена постава vs. сериозен деформитет).

Анкетните инструменти што ги користевме (за физичка активност и седентарни навики) беа базирани на меѓународно валидирани прашалници (HBSC – Health Behavior in School-aged Children, и прашања од PAQ – Physical Activity Questionnaire for Older Children, приспособени на нашиот јазик). Тие донесуваат стандардизација и можност за споредба со глобални студии, што е методолошка сила. Сепак, секое само-известување е подложно на систематски и случајни грешки: децата може неточно да се присетат колку дена биле активни или колку време точно поминуваат на компјутер. Постојат тенденции за социјално пожелно однесување некои можеби одговарале онака како што сметале дека се очекува („Да, вежбаам...“), или обратно, можеби и некои ученици го потцениле својот седентарен период. За да ја подобриме веродостојноста, прашалниците беа анонимни и им беа јасно објаснети, а одговорите собирали без присуство на наставници, со цел децата да се чувствуваат слободно. Сепак, извесна доза на отчетност постои. Тоа може да објасни зошто, на пример, само 4–5% од учениците признаваат дека воопшто немаат седентарни активности (0 часа на ден), додека околу 20% велат дека минуваат >2 часа. Реално, бројот на деца кои минуваат >2 h дневно пред екран е поверојатно повисок од 20%, судејќи според други извори (нпр. УНИЦЕФ-овиот извештај за благосостојба на децата, 2013 г., нотира дека над 30% од децата во Југоисточна Европа минуваат повеќе од 3 часа дневно на ТВ/компјутер). Ова сугерира дека нашите податоци за седентарност може да се благо потценети поради само-известување. Слично, податоците за физичка активност (број на денови активно) се можеби преценети дел од децата можеби сметаат дека „активни 60 минути“ е и ако играле надвор 30 минути. Ги прилагодивме инструкциите за да ги минимизираме ваквите недоразбирања, но методолошки, објективни мерења (на пр. педометри или акцелерометри) би биле златен стандард за понатаму. Ограничување на анкетниот пристап е и тоа што е крос-секционен ние меревме активност и држење во ист временски период, но активността може да варира сезонски или неделно. Тоа што ги прашавме за последните 7 дена е стандардна практика, но треба да се свати како просек. Едно дете би можело привремено да биде помалку

активно таа недела поради настинка, а генерално да е активно, што би вanelо грешка. Со вакви примероци, тоа најчесто се изедначува кога имате многу испитаници. Но ако би имале помал примерок, ваквите флукуации би биле проблем. Значи, големината на нашиот примерок е една од методолошките сили која обезбеди доволна статистичка моќ и ги амортизираше индивидуалните варијации. Сметнавме и моќ на тест (power analysis) при дизајнирање проектираме дека примерок од околу 300 би дал >80% моќ да се детектира средно-голем ефект ( $d \approx 0.5$ ) со  $\alpha = 0.05$  за компарациите, што се покажа точно бидејќи и откривме неколку значајни ефекти со ваква или поголема големина.

Статистичките постапки што ги применивме беа соодветни на природата на податоците: *t*-тестови за споредба на средини (возраст, висина, тежина, ИТМ, оценки за квалитет на живот), хи-квадрат тестови за категорички променливи (пол, ниво на активност активен/неактивен, седентарни категории, семејна историја, живеалиште), како и каноничка дискриминантна анализа за мултиваријатно испитување. Вклучувањето на дискриминантната анализа претставува една од методолошките силни страни ни овозможи истовремено да ги разгледаме повеќе фактори (возраст, активност, седентарно однесување, спиење, итн.) и нивната заедничка способност да разликуваат деца со и без деформитети. Како што и се очекуваше за сложени феномени, таа функција не беше многу силна (каноничка корелација 0,26; варијанса објаснета 7,3%) но беше статистички значајна во еден случај (за севкупни деформитети  $p < 0.001$ ). Ова покажува дека мултиваријатниот пристап открива суптилни обрасци кои едноваријатните не ги фаќаат пример, комбинацијата од малку поголема возраст + многу седење + нисока активност + пократок сон испадна карактеристична за децата со деформитети (иако секој фактор поединечно не беше драстично различен). Ова е потврда на важноста на мулти-факторскиот пристап во јавноздравствените истражувања, кој и во други трудови е препорачан за проучување на комплексни нарушувања. Методолошко размислување тука е дека мораме да внимаваме на можни конфундери на пример, возраста корелира со висината и тежината, па дел од ефектот што го припишуваме на „возраст“ всушност може да е поради „висина“ или обратно. За жал, поради релативно ограничениот обем на трудот, не спроведовме мултиваријатна регресиона анализа каде што би ги вклучиле сите значајни фактори одеднаш и би го оцениле нивниот независен придонес. Тоа би било идеално за целосно разделување на ефектите (нпр. дали тежината останува значајна кога ќе се контролира за возраст и активност). Во идни истражувања планираме таков пристап, особено ако примерокот се зголеми, бидејќи тогаш би добиле посигурни

одговори на прашањето „кои фактори се вистински независни детерминанти“. Во оваа фаза, нашите статистички постапки се адекватни за опис и иницијални заклучоци, но постои ризик од суптилни пристрасности доколку одредени фактори се меѓусебно поврзани. На пример, ако повозрасните деца се и потешки и помалку физички активни (што е веројатно), тогаш ефектот на годините и ефектот на тежината не можеме целосно да ги разделиме двата покажуваат значајност, но можеби се делумно рефлексивен еден на друг. Ова треба да се има предвид при интерпретацијата и затоа нашите заклучоци ги формулираме претпазливо во смисол на „асоцијации“ а не цврсти каузални релации.

Покрај веќе споменатите ограничувања (крос-секционален дизајн, субјективност на анкетите, отсуство на инструментална верификација на деформитетите), вреди да се дискутира и за можни пристрасности.

Изборна пристрасност: Нашиот примерок, иако голем, не беше потполно случаен училиштата и паралелките беа избрани во соработка со локалните образовни власти, но сепак можеби некои родители кои биле позагрижени за држењето на своето дете се поттикнуле повеќе да учествуваат. Одзивот на родителите (за согласност) беше висок (~90%), што намалува ризик од значајна изборна пристрасност. Сепак, теоретски, ако 10% што одбиле учество систематски се разликувале (на пр. можеби токму оние со потешки деформитети или со одредени хронични состојби), тоа би внело мала пристрасност. Ние немаме податок за причините на неучество на тие 10%, но бројот е релативно мал за сериозно да ги измести резултатите.

Информациона пристрасност: Ова е поврзано со веќе дискутираните само-известувања. Можно е родители или ученици со деформитети да одговарале на некои прашања со поинаква перцепција на пример, родител чије дете има сколиоза може да биде повнимателен и да пријави дека „секогаш седи криво“, додека родител на здраво дете можеби не обрнал внимание на тоа и ќе рече „нормално седи“. Ние ги собравме податоците за активност/седентарност од самите ученици, не од родители, за да ги избегнеме тие потенцијални родителски перцепциски разлики. Сепак, може да постои observation bias од страна на испитувачите при процена на деформитетите тие не беа сосема „blind“ (незнаејќи) за другите карактеристики на детето. На пример, при мерењето на тежината, веќе било јасно дали детето има прекумерна тежина. Потоа се правел преглед за деформитет. Теоретски, ако испитувачот очекува „потешките деца да имаат деформитет“, би можел субјективно полесно да „види“ деформитет кај нив. Се обидовме да го намалиме ова преку стандарден протокол: прво се вршеше преглед на

држењето, па дури потоа се земаа антропометриските мерки, така што во моментот на одлука дали постои деформитет, испитувачот не беше информиран за точната тежина или BMI. Сепак, самиот изглед може да оддаде впечаток (очигледно е ако детето е многу здебелено). Можеби попрецизно ќе беше доколку различни лица вршеа преглед и мерења независно. Нашиот тим не го стори тоа од логистички причини, но ова секако е потенцијална мала пристрасност. Поради објективност, критериумите за деформитет беа поставени јасно (на пример, асиметрија на тријаголници на половината поголема од 1 cm се бележи како сколиоза), за да се минимизира простор за проценка.

Пристраност на конфундери: Како што претходно напоменавме, некои од забележаните корелации можат да бидат делумно последица на трети фактори. На пример, градските деца во нашава студија имаат и повисока стапка на дебелина и поседентарен стил на живот, но и минимално повисока застапеност на деформитет (незначајна разлика). Можно е руралните деца, иако малку на број во примерокот, да беа послаби и поактивни, што би требало теоретски да значи и помалку деформитети – но ние не најдовме таква зависност. Причината е веројатно малиот број на рурални деца (само ~26% од примерокот) и не многу големите разлики во нивните навики. Значи, конфундирањето со факторот „средина (урбано/рурално)“ е веројатно минимално кај нас, но би можело да биде значајно во студија каде овие две групи се поразлични. Ние го тестиравме експлицитно влијанието на средината и не најдовме ни наговестување на ефект (сите  $p > 0,4$ ). Слично, се проверуваше дали „бројот на деца во семејството“ би можел да биде фактор (на пример, дали единците имаат повеќе или помалку деформитети), но не се најде ништо значајно ( $p = 0,72$ ). Овие анализи ги додадовме токму за да видиме дали некоја латентна конфузна варијабла го мати сликата – се покажа дека не. Од методолошки аспект, добивме почиста слика: тежината, висината, BMI, семејната анамнеза (и во одредена мера физичката (не)активност) се чинат како вистински поврзани со деформитетите, додека полот, бројот на браќа/сестри, местото на живеење и животните услови не се појавија како фактори. Ова поедноставување секако важи во рамките на варијабилноста присутна во нашиот примерок. Пример, „животни услови“ ги категоризиравме како комфортни vs. некомфортни според поседување на одредени удобности дома, приход на семејството итн. – испадна дека >96% од сите деца живеат во комфортни услови, па јасно немаше разлика во деформитети тука. Но тоа не значи дека крајната сиромаштија или лоши услови не би влијаеле на постурата (можеби преку неухранетост или недостаток од кревет за спиење). Едноставно, во нашата популација

немаше доволно претставници од таа категорија за да го процениме ефектот. Ова го истакнавме и како генерализациско ограничување – нашите резултати се генерално применливи на деца со просечни животни услови, но не можат да се прошират на екстремни групи (на пр. деца со сериозна неухранетост или хронични болести) бидејќи такви не беа опфатени.

Накратко, методолошката рефлексija покажува дека студијата е солидно дизајнирана за популациска опсервација, со голем и релативно хомоген примерок, стандардизирани мерки, но исто така и со ограничувања во прецизноста на мерењата (особено за постурата) и можност за помали пристрасности. Тие ограничувања, иако не ги поништуваат заклучоците, повикуваат на внимателност при нивното толкување и најважно – сугерираат насоки како да се надминат во идните истражувачки напори.

### **Теориски и практични импликации**

Ова истражување придонесува кон теоретското разбирање на етиологијата и комплексноста на постуралните деформитети кај децата, потврдувајќи дека станува збор за мултифакторијални појави каде се испреплетуваат биолошки, бихејвиорални и околински фактори. Теоретскиот модел што се појавува од нашите резултати е во согласност со биопсихосоцијалната рамка: генетската предиспозиција создава „подлогата“, врз која дејствуваат факторите на животен стил (физичка неактивност, седентарно однесување, исхрана) и физичката средина (училишни и домашни услови) за да резултираат во манифестна појава на деформитет. Нашите наоди особено ја истакнуваат улогата на телесниот состав (BMI), што сугерира дека теоријата на механичко оптоварување на ’рбетот е валидна и кај деца. Оваа теорија, поддржана од трудови како оној на Stokes (2006) и колеги, тврди дека на неразвиениот ’рбетен столб, ако му се наметне нерамномерно или прекумерно оптоварување во период на раст, може да дојде до структурални промени во пршлените и постурални девијации. Нашите податоци за корелација на тежината/ИТМ со деформитетите го потврдуваат ова – послужувајќи како емпириска поддршка на биомеханичката хипотеза за „вициципен циклус“ (vicious cycle) во развој на сколиозата: зголеменото оптоварување доведува до кривина, која понатаму води до уште понеравномерно оптоварување. Иако ние не ја следевме прогресијата, самиот факт дека во една точка прекумерно тешките деца имаат повеќе деформитети е во склад со почетната фаза на тој циклус.

Дополнително, нашето истражување има импликации за теоријата на мускулната нерамнотежа како фактор во постуралните нарушувања. Забележавме дека неактивните

деца (кои можно е да имаат послаб мускулен тонус) имаа нешто повеќе деформитети, иако ова не беше драматично. Теоретски, ова е во согласност со претпоставката дека недоволната физичка активност доведува до слаби паравертебрални мускули, што ја намалува поддршката на 'рбетот и води до лоша поставеност. Во нашата студија, недостатокот на силен ефект можеби укажува дека прагот на мускулна сила потребен за одржување на нормална постава не е многу висок во детството, и повеќето деца го исполнуваат со секојдневни активности. Но, истовремено, трендот посочува дека подобра кондиција може само да помогне. Ова одговара на теориите од областа на кинезиологијата кои велат дека регуларната моторна стимулација во детството го подобрува постуралниот баланс и спречува еднострано оптоварување. Значи, нашите наоди теоретски го поддржуваат „use it or lose it“ концептот за мускулно-скелетниот систем: ако 'рбетните стабилизатори не се користат (тренираат) доволно, нивната функција слабеа и се зголемува шансата 'рбетот да ја изгуби правилната форма.

Генетските резултати од нашето истражување ја зајакнуваат теоријата дека идиопатските деформитети на 'рбетот (особено сколиозата) имаат наследна основа со полиген ефект. Тоа кореспондира со современите истражувања кои идентификуваат повеќе кандидат-гени поврзани со сколиозата (на пр. гени вклучени во растот на 'рскавицата, мелатонинските рецептори, соединителното ткиво итн.) Нашите податоци не ги навлегуваат молекуларните механизми, но нудат фенотипска потврда: ако гените немаат улога, не би гледале никаква разлика помеѓу оние со и без фамилијарна историја. Но бидејќи гледаме значајна разлика, теоретски тоа имплицира дека постојат наследливи фактори кои го зголемуваат ризикот од девијации, можеби преку влијание врз структурата на пршлените, еластичноста на лигаментите или невро-мускулната контрола на држењето. Овој наод, заедно со други, придонесува кон моделот на мултифакторијална патогенеза: гените ја одредуваат прагот на чувствителност, а животната средина (активност, исхрана, ставови на телото) одредува дали и колку тој праг ќе биде преминат за да се појави деформитет.

Една изненадувачка теориска импликација произлегува од изостанокот на ефект врз квалитетот на живот во оваа фаза. Класичните медицински модели би претпоставиле дека секое нарушување на телото (па макар и благо) доведува до функционални или психолошки последици. Но нашите резултати покажуваат дека детскиот организам и психа имаат значајна адаптивна способност – или деформитетите се премногу благи за да создадат реален хендикеп, или децата ги компензираат ефективно. Ова од теориски

агол се надоврзува на концептот за „window of adaptability“ кај младите: во развојниот период телото и умот можат да се прилагодат на отстапувања без притоа веднаш да се наруши хомеостазата на благосостојбата. Тоа не значи дека деформитетите се неважни, туку дека превентивната интервенција може да делува во фаза кога детето сè уште нема симптоми што е охрабрувачки за клиничките стратегии.

Сумирано, теоретските импликации на ова истражување ја потенцираат потребата постуралните деформитети да се гледаат низ призма на системско размислување: тие не се резултат на еден причинител, туку на мрежа од влијанија. Нашите наоди ги подвлекуваат главните јазли на таа мрежа (телесна тежина, физичка активност, генетика), кои во теоретските модели треба да се третираат како клучни точки за разбирање и предвидување на ризикот. Ова знаење ја збогатува научната основа за развивање на понатамошни истражувачки хипотези – на пример, теорија на прагови: можно е да постои праг на BMI над кој ризикот драстично се зголемува; или теорија на кумулативен стрес: комбинацијата од повеќе мали фактори (малку дебелина + малку седење + малку генетика) може заедно да резултира во деформитет дури и кога секој одделно не би. Ваквите теоретски концепти произлегуваат од ваков вид студии и се потврдуваат со понатамошна работа.

### **Практични импликации за здравството**

Од практична перспектива, резултатите од ова истражување нудат вредни насоки за јавното здравје, клиничката пракса и образовните програми во контекст на превенција и рана интервенција кај постуралните деформитети.

Превентивни стратегии во јавното здравство: Нашите наоди силно сугерираат дека превенцијата треба да започне со таргетирање на модификабилните ризик-фактори, пред сè прекумерната телесна тежина и физичката неактивност. Ова има импликација дека програмите за борба против детската дебелина кои најчесто се фокусираат на метаболичкото здравје (превенција на дијабет, срцеви болести во иднина) треба да инкорпорираат и компонента на ортопедско/посурално здравје. Едноставно кажано, со промоција на здрава исхрана и редовно вежбање кај децата, не само што се превенира дебелината, туку индиректно се превенираат и одредени мускулно-скелетни пореметувања. Врз база на нашиот труд, јавноздравствените препораки би вклучиле: (1) следење на BMI кај децата како дел од систематските прегледи и алармирање доколку надмине одреден перцентил (нпр. 85-ти перцентил), бидејќи нашите податоци покажуваат дека тие деца се поподложни на деформитети; (2) вложување во кампањи за

зголемување на физичката активност со посебен акцент на целните групи како децата со прекумерна тежина или семејна историја на деформитети. Иако сите деца би имале бенедит од повеќе движење, нашата анализа сугерира дека овие подгрупи се особено важни.

Скрининг и рано откривање: Значајноста на семејната анамнеза укажува дека скрининг програмите во школите би требало да посветат внимание на децата кои пријавуваат дека во семејството има случаи на тежок 'рбетен деформитет. Практична мерка би била, при систематскиот школски преглед, да се вклучи едноставно прашање или прашалник за родителите: „Дали некој во семејството (родители, браќа/сестри) има или имал искривување на 'рбетот, носел корсет, бил на операција за сколиоза?“. Нашите резултати покажуваат дека потврдниот одговор значајно ја зголемува шансата и детето да има проблем. Во таков случај, здравствените служби (педијатрите, физијатрите) би можеле да вршат почести и подетални контроли на таа ризична група дури и ако првичниот преглед е нормален. Искуствата од скандинавските земји покажуваат дека школските скрининзи за сколиоза (пр. во Норвешка, откако беа укинати, се увиде дека значително задоцнува откривањето на сколиозите што доведува до потешки случаи) се корисни во раното откривање на случаите што бараат третман. Нашите резултати би ги поддржале тие програми, но со додаток: скринингот да не биде насочен само кон сколиозата, туку и кон кифозата и други нарушувања, и да користи мултидисциплинарен пристап. Имено, ако при скрининг се утврди дека дете е со прекумерна тежина и благо нарушена постаура, треба веднаш да се реагира со мулти-доменска интервенција упатување на нутриционист за контрола на тежината, кинезиолог за вежби за исправување и зајакнување, советување на родителите за поттикнување активност. Нашите наоди дека постуралните деформитети сами по себе (во оваа фаза) не го нарушуваат квалитетот на живот не значи дека треба да се чека да се наруши напротив, ова е оптималното време за интервенција, додека детето нема болки или психолошки последици и може лесно да се коригира деформитетот со едноставни мерки.

Училишни образовни импликации: Во образовниот сектор, нашето истражување нуди аргументи за унапредување на кинезиолошката едукација и постауралната култура кај децата. Бидејќи утврдивме дека нивото на физичка активност е општо ниско, училиштата би можеле да ја зголемат квантитативно или квалитативно физичката активност: почести часови по физичко (или подолги од сегашните 2 пати неделно), воведување на вежби за истегнување и држење во училница (на пример, кратки паузи на

секој час каде што децата би правеле вежби за истегнување на грбните и вратните мускули). Ова се веќе препорачува практики од СЗО за превенција на нарушувања поврзани со седењето, а нашите резултати даваат локална научна поддршка дека тие би биле смислени. Исто така, произлегува потребата од постурална едукација децата да се учат како правилно да седат во клупа, како да ја носат училишната торба (ние не го анализираме директно, но други студии покажуваат дека носењето ранци на едно рамо или премногу тешки торби придонесува за деформитети. Според резултатите на Sedrez et al. (2015), неправилното седење при пишување и асиметричното носење на училишниот ранец биле значајно поврзани со појава на кифоза и лордоза ова е директна насока за образовниот систем. Практична импликација би била: наставниците по физичко, во соработка со училишните лекари, да спроведуваат работилници или интерактивни предавања каде што децата ќе вежбаат правилно седење и носење, ќе учат зошто е важно телото да биде во „рамнотежа“. Нашите наоди за семејното влијание исто така сугерираат дека и родителите треба да бидат вклучени на пр., ако родителот има сколиоза, училиштето/педијатарот да ги советува што да внимаваат кај своето дете и кои активности се препорачуваат (нпр. пливање, гимнастика) за зајакнување на грбните мускули превентивно.

Клинички импликации и интервенциски програми: Во доменот на клиничката пракса, резултатите потврдуваат дека мултидисциплинарниот пристап е клучен за справување со постуралните деформитети. Не е доволно детето само да се упати на ортопед кој ќе дијагностицира искривување; потребен е тим педијатар, ортопед/физијатар, кинезитерапевт, нутриционист, па доколку треба и психолог. Веќе аргументираме дека многу од факторите (тежина, активност) се во доменот на превентивната медицина и нутриционизмот, а не само ортопедијата. Според нашите резултати, најдобриот ефект би се постигнал ако се спроведат комбинирани интервенции: програма за намалување на тежината (диета и зголемена активност) заедно со целни корективни вежби за држење. Литературата ја потврдува ефикасноста на физикалната терапија и вежбите: Anwer et al. (2015) докажаа дека надгледувана програма на вежби кај адолесцентна сколиоза не само што ја намалува кривината, туку го подобрува и квалитетот на живот. Ова е силен аргумент за воведување на структурирани кинезитерапевтски програми во училиштата или локалните здравствени домови за деца со почетни деформитети. Нашите наоди дека овие деца (во сегашната фаза) немаат нарушен квалитет на живот не треба да водат до самозадоволство, туку напротив да се

искористи тој период додека се чувствуваат добро за да се спречи прогресијата. Практично, импликацијата е: секое дете кај кое е воочен постурален проблем треба веднаш да биде вклучено во корективна гимнастика (индивидуална или групна). За таа цел, здравствениот систем треба да соработува со образовниот: можно е да се организираат групи за корективни вежби во рамките на училиштето (после часови), раководени од стручно лице. Во минатото вакви „корективни групи“ постоеле во некои училишта, но денес се речиси исчезнати нашите наоди ги оправдуваат нивното оживување.

Импликации за јавни политики: Широко гледано, ова истражување ги потврдува барањата за интегрирани јавни политики за детско здравје. Неопходно е секторално поврзување секторот за здравство, секторот за образование и спорт, па дури и секторот за локална самоуправа (кој може да обезбеди инфраструктура за физичка активност, паркови, спортски игралишта) да работат заедно во превенцијата на овие пореметувања. Бидејќи постуралните деформитети влијаат на долгорочното здравје на населението (можат да водат кон хронични болки, намалена работна способност во возрасна доба, итн.), нивната превенција треба да биде дел од пошироката стратегија за превенција на незаразни болести. Нашите резултати посочуваат дека промоцијата на физичка активност и борбата против детската дебелина имаат мултиплицирани придобивки во нив сега може да се вклучи и превенцијата на мускулно-скелетни проблеми. Ова би можело да се артикулира во препораки на институции како Институтот за јавно здравје или Министерството за здравство, кои да ги ажурираат своите програми за детско здравје: на пример, при систематските прегледи, покрај следење на телесната тежина и висина, задолжително да се прави и постурален преглед (тоа секако се прави, но можеби да се осигура униформност во критериумите низ државата). Исто така, да се изработи национална упатство (за менаџмент на постурални деформитети кај деца, кое ќе ги опфати сите овие аспекти нутриција, вежби, следење, индикации за ортопедски помагала или упатување на специјалист. Во моментот, често практиката зависи од индивидуалниот пристап на лекарот некој може да минимизира благо искривување и да каже „само прави вежби“, а друг можеби непотребно да паничи. Стандарден пристап базиран на докази (какви што овие резултати обезбедуваат) би осигурал дека секое дете ја добива потребната грижа, а ресурсите се насочуваат правилно (на пр., најголем фокус на дебели и неактивни деца со деформитети, бидејќи кај нив шансата за прогресија е најголема).

Ова истражување, покрај одговорите што ги даде, покренa и нови прашања и хипотези што треба да се испитаат понатаму. Врз основа на забележаните резултати, како и на ограничувањата што ги дискутиравме, предлагаме неколку насоки за идни истражувања во оваа област, поткрепени со аргументација зошто тие би биле значајни:

1. Лонгитудинално следење (кохортни студии): Најочигледниот следен чекор е да се спроведе истражување кое ќе ги следи децата низ времето од рано училишна возраст, преку пубертет, до адолесценција со цел да се набљудува развојот и евентуалната прогресија на постуралните деформитети. Ова би овозможило да се утврди временскиот редослед на настаните и сигурно да се разграничат причинските односи. Пример, ако лонгитудинално се покаже дека деца кои биле неактивни со години потоа почесто развиваат сколиоза, тоа би била посилен доказ за каузалност отколку нашата пресечна асоцијација. Дополнително, лонгитудиналното следење би осветлило кои деформитети имаат тенденција спонтано да се коригираат, а кои да се влошуваат. Некои студии сугерираат дека благиот кифотичен став во препубертет може да се поправи со растот, додека сколиозата тежнее да се влоши особено кај девојчиња. Ова мора да се потврди со следење. Нашата студија ја нагласи важноста на периодот на пубертет (кога се очекува најголема прогресија), па затоа предлагаме лонгитудинална студија која би започнала на ~10 години и би траела до ~16 години период покриен со забрзан раст. Аргумент: само таква студија може да одговори на прашањето кој ќе прогреди, а кој не, што е круцијално за насочување на терапијата (не секое дете со мал деформитет треба агресивно да се третира, ако знаеме дека кај многу нема да напредува). Лонгитудиналното истражување исто така би можело да ги интегрира факторите на раст и пубертетски развој на пр., да мери нивоа на хормони или брзина на раст и да оцени дали тие корелираат со појава/влошување на деформитет. Според Petronić et al. (2012), периодите на забрзан раст се критични, па научно би било драгоцено да се документира тоа со директни податоци (на пр., стапка на раст во cm/год и промена на агол на рбетниот столб).

2. Интервенциски студии (тестирање на превентивни мерки): Врз база на нашите резултати, интервенциски (експериментални) истражувања би биле логичен след. Една таква студија би можела, например, рандомизирано да распореди деца со почетни деформитети во две групи една која ќе добие интензивна корективна програма (специфични вежби за држење, плус советување за активност и исхрана) и друга со вообичаена грижа. Потоа, по 6–12 месеци, би се споредиле стапките на корекција или прогресија на деформитетот меѓу групите. Ова би одговорило на прашањето: дали

препорачаните интервенции навистина даваат мерлив ефект? нешто што во моментот го претпоставуваме базирано на индиректни докази. Anwer et al. (2015) веќе покажаа на пример на тинејџери со сколиоза дека вежбите имаат ефект, но би било корисно да се направи слично испитување во помлада возраст, и со поблаги деформитети, што не е доволно истражено. Ние би предложили дури и интервенција на ниво на цело училиште: одберете слични училишта, во едното имплементирајте програма (почести часови по физичко, корективни паузи при седење, едукација), а во другото не, па споредете по една година разлики во постуралниот статус на децата. Вакво квази-експериментално истражување би било многу корисно од јавноздравствен аспект, бидејќи би покажало дали вложувањето во такви програми значително ја намалува преваленцата на нарушеното држење. Аргумент за ова: нашите резултати велат дека би требало да се добие ефект (зашто идентификувавме што е поврзано со проблемот), но само реален експеримент ќе ги увери креаторите на политики во ефикасноста – особено ако покаже и подобрување во субјективни исходи како што е квалитетот на живот или намалување на болки. Исто така, тестирање на различни типови вежби (нпр. споредба на пливање наспроти гимнастика наспроти јога за корекција на постава) би било корисно за да се знае што да им се препорача на децата. Поради практични етички причини, ваквите студии би морале да бидат краткорочни и на деца со благи деформитети – не би било етички да се рандомизира дете со тешка сколиоза во „нетретирана“ група. Но, кај благи случаи, тоа е изводливо и оправдано.

3. Детални биомеханички и ергономски студии: Нашето истражување покренало неколку прашања околу физичката активност и начинот на седење. Бидејќи не располагаваме со вакви детални мерки, предлагаме идни истражувања кои би се фокусирале на биомеханиката на држењето кај деца во однос на специфични активности. Едно можно истражување е: опсервациона студија во училница, каде би се снимале (со дискретни сензори или видеа) положбите на седење на децата со и без деформитети. Потоа, со постурална анализа, би се утврдило дали децата со деформитети почесто седат во неправилна положба (навеждување, прекрстени нозе, извиткана положба) и колку време поминуваат во таа положба пред да се коригираат. Ваквата студија би дадела увид во тоа дали самите деца со деформитети имаат различни (можеби понеправилни) навики на седење, што кај нас не го испитавме. Ако се утврди, на пример, дека тие деца многу почесто седат прегрбено, тогаш превентивните напори би се насочиле кон корекција на таа навика како приоритет. Спротивно, ако нема разлика, тогаш акцентот ќе остане на

другите фактори (активност, тежина). Исто така, 3D биомеханички студии на движења би биле корисни: да се анализира, на пример, одењето или трчањето на деца со деформитет дали имаат поинаква механика (можеби пократок чекор, различна ротација на торзото?). Ова може да открие суптилни знаци на мускулен дисбаланс. Зошто е ова важно? Бидејќи ако се идентификува специфичен мускул или движење кој е компромитиран (на пр., слаби екстензори на грбот), терапиите можат да се насочат уште поточно (т.е. вежби баш за тој мускул). Нашите резултати само посредно укажуваат на тоа, но експлицитна биомеханичка студија би го потврдила. Слично, ергономски студии би биле корисни: да се тестираат различни типови училишни столици и клупи дали нудат подобра поддршка и дали тоа влијае на држењето на децата. Ако научно се утврди дека, на пример, столици со навалување напред или топки за седење значајно го подобруваат држењето за време на настава, тоа би било вредна препорака. Се разбира, таквите студии спаѓаат повеќе во доменот на применета биомеханика, но се надоврзуваат на нашиов труд кој го потенцира седењето како универзален феномен.

4. Психосоцијални истражувања и долгорочни исходи: И покрај тоа што кај нас не се најде разлика во квалитетот на живот, се поставува прашањето дали подолгото присуство на постурален деформитет (неколку години) на крај ќе доведе до психолошки или социјални последици кај детето. Затоа предлагаме истражување од типот: квалитативна или мешана метода интервјуа или фокус-групи со адолесценти кои имаат постурален деформитет (особено сколиоза што бара носење корсет или видливи промени). Целта би била да се увиди дали се соочуваат со булинг, ниска самодоверба, вознемиреност поради изгледот и сл. Нашите квантитативни податоци сугерираат дека во детството (7–11 г.) тоа не е многу изразено, но што се случува во 14–17 години?. Freidel et al. (2002) покажале дека кај жени со сколиоза има намален QoL и психолошки дистресби било корисно да се истражи транзицијата кога тој дистрес почнува. Резултатите од таква студија би аргументирале за (или против) вклучување на психолошка поддршка како дел од мултидисциплинарното лекување. Ако се покаже дека тинејџерите со видлива деформација страдаат од анксиозност или повлекување, тогаш уште од сега треба да се планираат интервенции – на пр., групи за поддршка, поврзување со врстници со слични проблеми, советување и тн. Ова е индиректно поврзано со нашата работа, но е важен сегмент на долгорочните исходи. Исто така, предлагаме и истражувања за долгогодишни медицински исходи: да се следат луѓе кои како деца имале постурален деформитет и да се види дали како возрасни имаат повеќе проблеми со

рбетот (болки, дискус хернии, дегенеративни промени). Вакви студии се ретки, но би дале огромна тежина на превенцијата ако се покаже дека, на пр., 50% од оние со лоша постава во детството подоцна развиваат хронична лумбална болка. Нашето истражување може да биде основа за таква кохорта – децата што ги испитавме би можеле повторно да се оценат по 10-15 години. Овој предлог е амбициозен и долгорочен, но аргументацијата е јасна: ако се покаже долгорочна штета, тогаш превентивните програми ќе добијат уште поголем приоритет во очите на здравствените власти и општеството.

5. Генетски и молекуларни истражувања: Со оглед на значајниот ефект на семејната историја, може да се предложи и дополнување на епидемиолошките наоди со генетски студии. На пример, кај децата вклучени во нашата студија (со информирана согласност) би можеле да се земат ДНК примероци за анализи на познати гени поврзани со сколиоза (на пример варијанти во гените CHD7, MATN1, SHOX2 и сл.). Целта би била да се види дали присуството на одредени генетски маркери се поклопува со нашите фенотипски набљудувања (на пр., дали децата со деформитети имаат повисока фреквенција на ризични алели отколку контролните). Ова би мостило генотип-фенотип врската. Ако би се нашло нешто, тогаш во иднина би можело да се размислува дури и за скрининг на ризикот со генетски тестови селектирање на деца кои треба најблиско да се следат. Во моментот, тоа звучи футуристички и нашето истражување само индиректно го поддржува (преку семејна историја), но со брзиот напредок на генетиката, ова е реална можност за следните 5-10 години.

За да ги аргументираме предложените истражувања: секое од нив пополнува одредена „празнина“ која ја идентификувавме. Лонгитудиналните и интервенциските студии ќе помогнат да се утврди каузалноста и ефективноста на превенцијата, биомеханичките ќе ја разоткријат механиката зад забележаните асоцијации (зашто тежината влијае, како седењето точно штети), а психосоцијалните и генетските ќе го прошират опфатот на знаењето кон аспекти кои нашата студија ги допре, но не ги разгледа темелно. Збирно, овие истражувачки правци ќе придонесат кон севкупна стратегија за справување со постуралните деформитети – од основно разбирање, преку превенција, до третман и следење – што претставува ултимативна цел на научната заедница и јавноздравствените работници во ова поле.

Во ова поглавје ги интегриравме и протолкувавме резултатите од истражувањето, позиционирајќи ги во рамките на пошироките научни сознанија и практични импликации. Главните наоди – повисоката телесна тежина и ИТМ, трендот кон помала

физичка активност, како и силната семејна поврзаност кај децата со постурални деформитети ја потврдуваат мултифакторијалната природа на овие нарушувања. Од анализа на хипотезите, увидовме дека неповолните фактори на животен стил и конституција делуваат збирно врз ризикот од постурални нарушувања, додека за среќа, досега тие нарушувања не предизвикале мерлив пад на квалитетот на животот кај нашите испитаници. Ова ни дава прозорец на можност – да се интервенира сега, додека деформитетите се во почетна фаза и додека децата немаат субјективни тегоби, со цел да се спречи нивно влошување и идни компликации.

Споредбата со релевантните истражувања ја зацврсти веродостојноста на нашите заклучоци. Тие се во склад со наодите дека модерните деца поминуваат премалку време во движење и преголем дел во седење како и дека епидемијата на дебелина кај младите не носи само метаболички туку и мускулно-скелетни последици. Нашите резултати ги надополнуваат овие сознанија, покажувајќи дека дури и во предадолесцентна возраст, веќе се видливи разликите во постурата поврзани со стилот на живот. Исто така, го истакнавме генетскиот контекст, потсетувајќи дека идиопатските сколиози и кифози не се целосно спречливи, но знаењето за генетската подложност овозможува таргетирање на ризичните групи за рана детекција.

Методолошката анализа, пак, ни покажа дека истражувањето е цврсто поставено, но дека идните студии треба да одат чекор понатаму вклучувајќи подолги следења, објективни мерења и интервенциски дизајни со цел да се продлабочи разбирањето и да се тестираат најефективните стратегии.

Збирно земено, дискусијата ги нагласува следниве клучни пораки:

- Мултифакторскиот карактер на постуралните деформитети бара мултидисциплинарен одговор. Неопходно е истовремено таргетирање на исхраната, физичката активност, едукацијата за правилно држење и редовните ортопедски прегледи, наместо ослон на еден аспект.
- Раната превенција и скрининг се исплатливи: идентификувавме параметри (BMI, семејна историја, ниво на активност) кои лесно можат да се измерат во примарна здравствена заштита или училишен контекст и да послужат за навремено издвојување на децата кои имаат најголема потреба од интервенција.
- Интервенциите треба да бидат интегрирани во секојдневието на децата – во училиштата (преку програми за физичко и корективни вежби) и дома (преку здрави навики и семејна поддршка). Само така можат да адресираат феномен кој

делумно произлегува од современиот седентарен начин на живот, кој пак ги надминува рамките на индивидуата.

- Лимитациите на нашето истражување претставуваат можности за учење, а не слабости кои ги поништуваат наодите. Тие не поттикнуваат да бараме нови докази со посоефистицирани методи, за потполно да ја откриеме сликата на причинско-последичните односи и ефектите од интервенциите.

Во заклучок, врз основа на нашата анализа, може да се рече дека хипотезата за значајното влијание на физичката неактивност и седентарните навики врз појавата на постурални деформитети е делумно потврдена, особено во присуство на отежнувачки околности како прекумерна телесна тежина и генетска предиспозиција. Целите на истражувањето во голема мера се остварени: ги идентификувавме главните ризични фактори, ја споредивме нашата популација со други и изведовме препораки. Останува заложбата овие наоди да се преточат во практика да се креираат програми и политики што ќе го подобрат постуралното здравје на младата популација, со што долгорочно ќе се придонесе и кон покралитетен живот на идните возрасни генерации. Нашите наоди ја даваат неопходната научна основа за таква акција, но спроведувањето бара заеднички напор на здравствените работници, просветните власти, родителите и самите деца. Само преку синергија на превентивни мерки и рана интервенција научно утемелени и општествено поддржани можеме да очекуваме намалување на преваленцата на постуралните деформитети и поврзаните компликации, исполнувајќи ја крајната цел на ова истражување: подобро здравје и благосостојба за секое дете.

## 7. ЗАКЛУЧОЦИ

Врз основа на добиените резултати и по спроведената статистичка обработка, применувајќи хи-квадрат тестови, t-тестови и дискриминативна анализа, може да се изведат неколку релевантни и научно утврдени заклучоци кои ја осветлуваат етиологијата и предиктивните фактори на појавата на постурални деформитети кај децата во основното образование.

1. Резултатите добиени во ова истражување укажуваат дека некои од испитуваните демографски, социоекономски и здравствени фактори имаат значајна улога во објаснувањето на појавата на постурални деформитети кај учениците. Полот, местото на живеење, образованието на родителите и бројот на деца во семејството не се потврдија како статистички значајни предиктори. Меѓутоа, возраста се покажа како релевантен фактор, особено во однос на сагиталните деформитети, каде што постарите ученици имаат повисока зачестеност на нарушувања. Покрај тоа, антропометриските параметри како што се телесната висина, тежина и индексот на телесна маса покажаа значајна дискриминативна моќ во предвидувањето на ризикот од појава на деформитети. Дополнително, присуството на коморбидитети (воспалителни, ортопедски или други хронични состојби) исто така се поврзува со зголемена веројатност за постоење на постурални нарушувања, што укажува на потенцијален биолошко-системски механизам. Овие наоди потврдуваат дека ризикот од деформитети е комплексен и мултифакторски условен, а идентификацијата на поврзаните индикатори може да биде од суштинско значење за развој на насочени стратегии за рана идентификација и превенција. Заради тоа, хипотезата е делумно потврдена.
2. Врз основа на резултатите не беа утврдени статистички значајни разлики во нивото на физичка активност меѓу учениците со и без постурални деформитети. И покрај концептуалната оправданост на претпоставката за заштитната улога на редовната физичка активност врз мускулно-скелетното здравје, во рамките на ова истражување таква поврзаност не беше емпириски потврдена. Отсуството на значајна разлика укажува дека факторот физичка активност, во изолиран контекст, не претставува диференцијален предиктор на присуството на деформитети кај испитуваната популација. Дополнително, резултатите упатуваат на можноста дека ефектот на физичката активност врз постуралното здравје е

посредуван или модериран од други фактори, како што се квалитетот, видот и интензитетот на активноста, што не беа предмет на детална анализа во оваа студија. Хипотезата е отфрлена.

3. Резултатите од едноставните компаративни анализи, како и од мултиваријантниот дискриминативен модел, не потврдија силно и недвосмислено влијание на индивидуалните индикатори на седентарност (време пред екран, гледање телевизија, користење компјутер) врз присуството на постурални деформитети. Сепак, во рамки на дискриминантната анализа за сагитални деформитети, променливите поврзани со седентарното однесување (времето поминато пред екран во работни и неработни денови) имаат позитивни структурни коефициенти и допринесуваат кон разликување на испитаниците со и без деформитети. Овие наоди укажуваат на потенцијално кумулативно или синергетско влијание на повеќе аспекти на седентарноста, но не обезбедуваат доволен доказ за независна предиктивна вредност на седентарните навики во појавата на деформитети. Присуството на коморбидитети, особено хронични здравствени состојби, се идентификува како релевантен фактор кој е статистички значајно поврзан со деформитетите на 'рбетниот столб. Ова сугерира дека интердисциплинарниот пристап во следењето на децата со хронични состојби треба да вклучува и редовна постурална проценка и рана интервенција. Хипотезата е делумно прифатена.
4. Анализата на податоците потврди дека антропометриските показатели играат значајна улога во предвидувањето на присуството на постурални деформитети, како во сагиталната, така и во фронталната рамнина. Примената на каноничка дискриминантна анализа покажа статистички значајни дискриминативни функции во двата модели, при што телесната висина, индексот на телесна маса и телесната тежина имаа највисоки структурални коефициенти и најголем придонес во разликувањето на групите. Овие променливи доследно се поврзуваа со повисок ризик за присуство на деформитети, што укажува на нивното суштинско значење како мултиваријантни предиктори во проценката на постуралното здравје кај децата. Хипотезата е прифатена.
5. Добиените резултати укажуваат на тоа дека, иако физичката активност и седентарните навики земени поединечно не демонстрираат статистички значајна разлика помеѓу децата со и без сагитални деформитети, нивната збирна улога во рамките на мултиваријантниот дискриминативен модел е релевантна.

Статистички значајната дискриминантна функција укажува дека во комбинација, повеќе бихевиорални показатели – како времето поминато во седење пред компјутер, гледање телевизија и вкупното ниво на физичка активност – заеднички придонесуваат во разликувањето на групите. Овој наод говори за синергетски ефект на овие навики, што го оправдува нивното истражување како комплексен, интегриран предикторски систем, наместо како изолирани фактори. Хипотезата е делумно прифатена.

6. Анализата на резултатите добиени од прашалникот KIDSCREEN-27 покажува дека учениците со постурални деформитети, во просек, имаат нешто пониски резултати во одредени димензии поврзани со субјективниот квалитет на живот – како што се психолошкото благосостојба, социјалната интеракција и слободното време. Сепак, ниту една од регистрираните разлики не достигнува ниво на статистичка значајност. Иако постои индикативен тренд кој може да укажува на негативен психо-социјален ефект поврзан со присуството на деформитети, добиените резултати не обезбедуваат доволен статистички доказ за потврда на оваа хипотеза. Тоа упатува на потребата од подетални и можеби подолгорочни истражувања со поголем примерок и повисока сензитивност на инструментите за мерење. Хипотезата е отфрлена.

Во целина, резултатите укажуваат дека појавата на деформитети на 'рбетниот столб кај децата има мултифакторска основа, каде што најсилни предиктори се биолошките и морфолошките променливи, додека социодемографските и бихевиоралните индикатори имаат помал или посреден ефект. Овие сознанија треба да се искористат за развој на целни превентивни програми, базирани на рана антропометриска проценка, следење на здравствената состојба и воведување на здрави двигателни навики уште во најрана возраст. Само преку интегрирано и сензитивно следење на ризик-факторите ќе може да се спречи понатамошна прогресија и хронификација на постуралните деформитети кај детската популација

## 8. ТЕОРЕТСКО И ПРАКТИЧНО ЗНАЧЕЊЕ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

Ова истражување претставува суштински придонес во доменот на превентивната медицина, јавноздравствената промоција и образованието во областа на детското здравје, фокусирајќи се на сложената етиологија на постуралните деформитети на 'рбетниот столб кај децата во развојниот период. Преку систематско разгледување на демографските, социоекономските, антропометриските и бихевиоралните фактори, истражувањето ја надминува традиционалната еднодимензионална анализа, нудејќи холистичка перспектива за факторите кои придонесуваат за развојот и прогресијата на деформитетите како што се сколиозата, кифозата и лордозата.

На теоретски план, истражувањето обезбедува подлабоко разбирање на интеракцијата меѓу биолошките predispozicii и срединските услови, при што особено внимание се посветува на улогата на индексот на телесна маса, телесната висина и возраста во етиологијата на постуралните нарушувања. Воведувањето на концепти како што се комбинирани ефекти на физичката неактивност и седентарност, како и анализата на субјективниот квалитет на живот, претставува иновативен пристап во изучувањето на мускулно-скелетното здравје кај деца. Истовремено, се надградуваат постоечките модели за епидемиолошка процена преку интеграција на дискриминативни статистички методи кои обезбедуваат порелевантни и предиктивно валидни заклучоци.

Во педагошки и клинички контекст, резултатите од оваа студија имаат значајни импликации за развој на адаптирани програми за физичко образование и превентивни интервенции. Идентификацијата на популациските групи со најголем ризик овозможува насочување на здравствените и образовните ресурси, што е особено важно во услови на ограничена достапност до услуги. Врз основа на утврдените корелации, можно е да се креираат специфични наставни програми со фокус на симетрични и постурално корективни вежби, кои би се вклучиле во редовната наставна практика, особено во основното образование. Овие програми би можеле да се надополнат со психоедукациски компоненти насочени кон родителите и наставниците, со цел подигање на свеста и знаењата за ризиците и превенцијата на постурални нарушувања.

Дополнително, истражувањето истакнува потребата од ревидирање на постојните јавноздравствени политики и нивно проширување со интерсекторски програми кои ги вклучуваат училиштата, семејствата и локалната заедница. Посебен акцент се става на воведување на стратешки интервенции кои би ја намалиле изложеноста на седентарно

однесување кај децата, преку дизајнирање на училишни активности кои поттикнуваат често движење и кратки паузи за физичка активност. Истовремено, идентификувањето на психосоцијалните последици од постуралните деформитети го отвора патот кон воведување на холистички здравствени пристапи кои вклучуваат и евалуација на субјективниот квалитет на живот на децата.

Во заклучок, ова истражување претставува значаен исчекор во концептуализирањето и емпириското верификување на факторите поврзани со појавата на деформитети на 'рбетниот столб кај децата. Теоретските модели што произлегуваат од резултатите може да бидат темел за идни интердисциплинарни истражувања, додека практичните препораки претставуваат солидна основа за примена во образовниот, здравствениот и јавноздравствениот сектор.

## ЛИТЕРАТУРА

- Abbott, A., Möller, H., & Gerdhem, P. (2013). Contrais: Conservative treatment for adolescent idiopathic scoliosis: A randomised controlled trial protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 14(261).
- Anwer, S., Alghadir, A., Abu Shaphe, M., & Anwar, D. (2015). *Effects of exercise on spinal deformities and quality of life in patients with adolescent idiopathic scoliosis*. BioMed Research International, 2015, Article 123848
- Baroni, M. P., Sanchis, G. J. B., De Assis, S. J. C., Dos Santos, R. G., Pereira, S. A., Sousa, K. G., & Lopes, J. M. (2015). Factors associated with scoliosis in schoolchildren: a cross-sectional population-based study. *Journal of epidemiology*, 25(3), 212-220.
- Bettany-Saltikov, J., Parent, E. C., Romano, M., Villagrasa, M., Negrini, S., & Kotwicki, T. (2016). Physiotherapeutic scoliosis-specific exercises for adolescents with idiopathic scoliosis. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 52(6), 709–718.
- Bettany-Saltikov, J., Weiss, H. R., Chockalingam, N., Kandasamy, G., & Arnell, T. (2016). A comparison of patient-reported outcome measures following different treatment approaches for adolescents with severe idiopathic scoliosis: A systematic review. *Asian Spine Journal*, 10(6), 1170–1194.
- Bićanin, P. J., Milenković, S., Radovanović, D., & Gajević, A. (2017). *Postural Disorders in Preschool Children in Relation to Gender*. Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport, 15(1), 1–10.
- Cheng, J. C., & Cavanaugh, M. (2023). *Adolescent Idiopathic Scoliosis*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing
- Dillman, D. A., Smyth, J. D., & Christian, L. M. (2014). *Internet, phone, mail, and mixed-mode surveys: The tailored design method* (4th ed.). Wiley.
- Fearnbach, S. N., Masterson, T. D., Schlechter, H. A., Ross, A. J., Rykaczewski, M. J., Loken, E., et al. (2016). Impact of imposed exercise on energy intake in children at risk for overweight. *Nutrition Journal*, 15(1), 92.

- Fernández, I., Canet, O., & Giné-Garriga, M. (2017). Assessment of physical activity levels, fitness and perceived barriers to physical activity practice in adolescents: Cross-sectional study. *European Journal of Pediatrics*, 176(1), 57–65.
- Fernández, I., Canet, O., & Ruiz, L. M. (2017). Influence of socio-economic status on the risk of developing idiopathic scoliosis. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 61(5), 330–335. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2017.04.001>
- Finkelstein, D. M., Petersen, D. M., & Schottenfeld, L. S. (2017). Promoting children's physical activity in low-income communities in Colorado: what are the barriers and opportunities?. *Preventing chronic disease*, 14, E134.
- Freidel, K., Petermann, F., Reichel, D., Steiner, A., Warschburger, P., & Weiss, H. R. (2002). *Quality of life in women with idiopathic scoliosis*. *Spine*, 27(20), E87–E91.
- Grivas, T. B., Vasiliadis, E. S., & Mouzakis, V. (2006). The effect of swimming on the prevalence of idiopathic scoliosis: A comparative study. *Journal of Musculoskeletal Research*, 10(3), 131-137.
- Gunawardena, N. S., Jayasinghe, S., & Perera, R. (2016). Education, income and family background as determinants of health literacy in urban Sri Lanka. *BMC Public Health*, 16, 670. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3336-7>
- Gunawardena, N., Kurotani, K., Indrawansa, S., Nonaka, D., Mizoue, T., & Samarasinghe, D. (2016). School-based intervention to enable school children to act as change agents on weight, physical activity and diet of their mothers: A cluster randomized controlled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(45).
- Hawes, M. C., & O'Brien, J. P. (2006). The impact of conservative interventions on idiopathic scoliosis: A critical review of the literature. *Pediatric Rehabilitation*, 9(3), 185–192. <https://doi.org/10.1080/13638490500079946>
- Kim, H. J., Yang, H. K., & Park, Y. G. (2018). Association between smartphone use and musculoskeletal symptoms in children and adolescents: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(6), 1170.

- Kolodziej, L., Kwiatkowski, S., Gebaska, M., Walaszek, I., & Skonieczna-Żydecka, K. (2024). Socioeconomic disparities in children's posture defects: a comparison between private and public educational institutions. *Healthcare in Low-resource Settings*, 12(s2).
- Kratenová, J., Žejglicová, K., Malá, M., & Filipová, V. (2007). *Prevalence and Risk Factors of Poor Posture in School Children in the Czech Republic*. *Journal of School Health*, 77(3), 131–137.
- Kuru, T., Yeldan, İ., Dereli, E. E., Özdiñler, A. R., Dikici, F., & Çolak, İ. (2016). The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: A randomised controlled clinical trial. *Clinical Rehabilitation*, 30(2), 181-190.
- Latalski, M., Fatyga, M., Kuzaka, R., Bylina, J., Trzpis, T., Kopytiuk, R., ... & Latalska, M. (2012). Socio-economic conditionings of families with children treated due to scoliosis in Eastern Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 19(3).
- Lazić, I., Petronić-Marković, I., Sindić-Antunović, S., Nikolić, D., Aleksić, T., & Bukumirić, D. (2019). *Influence of physical activity on prevention and occurrence of spinal deformities in children during development*. *Vojnosanitetski Pregled*, 76(7), 730–738.
- Lizak-Popiołek, D., Czarny, W., & Niewczas, M. (2014). The problem of postural defects in children and adolescents and the role of school teachers and counselors in their prevention. *Scientific Review of Physical Culture*, 4, 11–18
- Lizak-Popiołek, I., Gąsior, A., & Kwiatkowski, J. (2014). Selected determinants of spinal curvatures among children and adolescents. *Journal of Health Sciences*, 4(6), 159–165. <https://doi.org/10.12968/johs.2014.4.6.159>
- Mahaudens, P., Detrembleur, C., Mousny, M., & Banse, X. (2009). Gait in adolescent idiopathic scoliosis: Kinematics and electromyographic analysis. *European Spine Journal*, 18(4), 512-521.
- Monticone, M., Ambrosini, E., Cazzaniga, D., Rocca, B., Ferrante, S., & Fiorentini, R. (2014). Active self-correction and task-oriented exercises reduce spinal deformity and improve quality of life in subjects with mild adolescent idiopathic scoliosis. *European Spine Journal*, 23(6), 1204-1214.

- Negrini, S., Aulisa, A. G., Aulisa, L., et al. (2012). *2011 SOSORT guidelines: Orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth*. *Scoliosis*, 7(1), 3.
- Negrini, S., Donzelli, S., Aulisa, A. G., Czaprowski, D., Schreiber, S., de Mauroy, J. C., ... & Zaina, F. (2018). 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis and spinal disorders*, 13, 1-48.
- Park, J. H., Jeon, H. S., & Park, H. W. (2017). Effects of the Schroth exercise on idiopathic scoliosis: A meta-analysis. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54(3), 440-449.
- Petronić, I., Ćirović, D., Džamić, D., Knežević, T., & Nikolić, D. (2012). *Uzroci nastanka deformiteta kičme u dečjem uzrastu*. Zbornik radova: Kongres fizijatara Srbije, 61–64.
- Plaszewski, M., Czaprowski, D., & Tyrakowski, M. (2015). The impact of parents' education on children's physical development and posture. *Advances in Rehabilitation*, 29(4), 17–22. <https://doi.org/10.1515/rehab-2015-0044>
- Plaszewski, M., Kotwicki, T., & Chwala, W. (2015). Study protocol and overview of the literature on long-term health and quality of life outcomes in patients treated in adolescence for scoliosis with therapeutic exercises. *Back Musculoskeletal Rehabilitation*, 28(3), 453–462.
- Presser, S., Rothgeb, J. M., Couper, M. P., Lessler, J. T., Martin, E., Martin, J., & Singer, E. (2004). *Methods for testing and evaluating survey questionnaires*. Wiley.
- Reichel, D., & Schanz, J. (2003). Developmental psychological aspects of scoliosis treatment. *Pediatric Rehabilitation*, 6(3-4), 221-225.
- Rowe, D. E., Bernstein, S. M., Riddick, M. F., Adler, F., Emans, J. B., & Gardner-Bonneau, D. (1997). A meta-analysis of the efficacy of non-operative treatments for idiopathic scoliosis. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 79(5), 664-674.
- Schreiber, S., Parent, E. C., Moez, E. K., Hedden, D. M., Hill, D. L., Moreau, M., & Lou, E. (2015). The effect of Schroth exercises added to the standard of care on the quality of life and muscle endurance in adolescents with idiopathic scoliosis. *Scoliosis*, 10(1), 24.

- Sedrez, J. A., da Rosa, M. I., Noll, M., de Medeiros, F. S., & Candotti, C. T. (2015). *Risk factors associated with structural postural changes in the spinal column of children and adolescents*. *Revista Paulista de Pediatria*, 33(1), 72–81
- Stokes, I. A., Spence, H., Aronsson, D. D., & Kilmer, N. (1996). *Mechanical modulation of vertebral body growth: Implications for scoliosis progression*. *Spine*, 21(10), 1162–1167.
- Tsirikos, A. I., & Jain, A. K. (2011). Scheuermann's kyphosis: Current controversies. *Journal of Bone and Joint Surgery British Volume*, 93(7), 857–864.
- Weiss, H. R., & Goodall, D. (2008). The treatment of adolescent idiopathic scoliosis (AIS) according to present evidence: A systematic review. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 44(2), 177-193.
- World Medical Association. (2013). *World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects*. *JAMA*, 310(20), 2191–2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>

# ПРИЛОГ

## Questionnaire for Study Research

This questionnaire concerns research on the impact of physical activity on the occurrence of spinal deformities in children during the developmental period. The questionnaire is completed solely with voluntary consent.

1. **Child's age** /enter years/ \_\_\_\_\_
2. **Child's gender**
  - a. Male
  - b. Female
3. **Child's weight** \_\_\_\_ kg
4. **Child's height** \_\_\_\_ cm
5. **Which spinal deformity is your child being treated for?**
  - a. Kyphosis
  - b. Scoliosis
  - c. Lordosis
  - d. Other
6. **Family medical history**
  - a. Spinal deformities
  - b. Hereditary diseases
  - c. Other illnesses
7. **Place of residence**
  - a. Urban area
  - b. Rural area
8. **Living conditions (electricity, water, heating, indoor toilet)**
  - a. Comfortable conditions
  - b. Uncomfortable conditions
9. **How many children do you have?**
  - a. One
  - b. Two
  - c. Three
  - d. More than three, specify how many \_\_\_\_\_
10. **Parents'/Guardians' education level**
  - a. No formal education

- b. Primary education
- c. Secondary education
- d. Higher education

**11. Are you employed?**

- a. Yes
- b. No

**12. Do you have a regular income?**

- a. Yes
- b. No

**13. How many meals per day does your child have? \_\_\_\_**

**Parents agree that this data may be used for research purposes.**

**Parent/Guardian's signature: \_\_\_\_\_**

## QUESTIONNAIRE

### (PHYSICAL ACTIVITY, SEDENTARY BEHAVIOUR)

Physical activity is any activity that increases your heart rate and makes you get out of breath some of the time. Physical activity can be done in sports, school activities, playing with friends, or walking to school. Some examples of physical activity are running, brisk walking, rollerblading, biking, dancing, skateboarding, swimming, soccer, basketball, football, & surfing

**Over the past 7 days, on how many days were you physically active for a total of at least 60 minutes per day?**

|                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0 days                | 1 day                 | 2 days                | 3 days                | 4 days                | 5 days                | 6 days                | 7 days                |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**About how many hours a day do you usually watch television (including DVDs and videos) in your free time? Weekdays.**

|                       |                          |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                             |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|
| None at all           | About half an hour a day | About 1 hour a day    | About 2 hour a day    | About 3 hour a day    | About 4 hour a day    | About 5 hour a day    | About 6 hour a day    | About 7 or more hours a day |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       |

**About how many hours a day do you usually watch television (including DVDs and videos) in your free time? Weekend.**

|                       |                          |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                             |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|
| None at all           | About half an hour a day | About 1 hour a day    | About 2 hour a day    | About 3 hour a day    | About 4 hour a day    | About 5 hour a day    | About 6 hour a day    | About 7 or more hours a day |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       |

**About how many hours a day do you usually use a computer for chatting on-line, internet, emailing, homework etc. in your free time? Weekdays.**

|                       |                          |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                             |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|
| None at all           | About half an hour a day | About 1 hour a day    | About 2 hour a day    | About 3 hour a day    | About 4 hour a day    | About 5 hour a day    | About 6 hour a day    | About 7 or more hours a day |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       |

**About how many hours a day do you usually use a computer for chatting on-line, internet, emailing, homework etc. in your free time? Weekend.**

|                       |                          |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                             |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|
| None at all           | About half an hour a day | About 1 hour a day    | About 2 hour a day    | About 3 hour a day    | About 4 hour a day    | About 5 hour a day    | About 6 hour a day    | About 7 or more hours a day |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       |

**What time do you usually go to bed during the school day?**

**What time do you usually wake up during school days?**

**Are you involved in any organized sport (are you a member of a sports club and have training sessions at least two or three times a week)? If you answer NO, skip the next questions.**

**YES**

**NO**

**How many times were you at training last week?**

|                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| I wasn't at training. | 1 day                 | 2 days                | 3 days                | 4 days                | 5 days                | > 5 days              |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**How long does the training usually last?**

**\_\_\_\_\_ min.**

**PLEASE CHECK AGAIN IF YOU HAVE ANSWERED ALL THE QUESTIONS!**

**THANK YOU FOR YOUR COOPERATION!**



**KIDSCREEN-27**

**Health Questionnaire for Children and Young People**

**Child and Adolescent Version**

**8 to 18 Years**

Date: \_\_\_\_\_  
Month Year

Hello,

How are you? How do you feel? This is what we would like you to tell us.

Please read every question carefully. What answer comes to your mind first? Choose the box that fits your answer best and cross it.

Remember: This is not a test so there are no wrong answers. It is important that you answer all the questions and also that we can see your marks clearly. When you think of your answer please try to remember the last week.

You do not have to show your answers to anybody. Also, nobody who knows you will look at your questionnaire once you have finished it.

## 1. Physical Activities and Health

1.

In general, how would you say your health is?

- ☐ excellent
- ☐ very good
- ☐ good
- ☐ fair
- ☐ poor

Thinking about the last week...

2. Have you felt fit and well?

not at all    slightly    moderately    very    extremely

not at all    slightly    moderately    very    extremely

☐    ☐    ☐    ☐    ☐

3. Have you been physically active (e. g. running, climbing, biking)?

not at all    slightly    moderately    very    extremely

☐    ☐    ☐    ☐    ☐

4. Have you been able to run well?

not at all    slightly    moderately    very    extremely

☐    ☐    ☐    ☐    ☐

Thinking about the last week...

5. Have you felt full of energy?

never    seldom    quite often    very often    always

never    seldom    quite often    very often    always

☐    ☐    ☐    ☐    ☐

## 2. General Mood and Feelings about Yourself

Thinking about the last week...

1. Has your life been enjoyable?

not at all    slightly    moderately    very    extremely

not at all    slightly    moderately    very    extremely

☐    ☐    ☐    ☐    ☐

Thinking about the last week...

2. Have you been in a good mood?

never    seldom    quite often    very often    always

never    seldom    quite often    very often    always

☐    ☐    ☐    ☐    ☐

3. Have you had fun?

never    seldom    quite often    very often    always

☐    ☐    ☐    ☐    ☐

Thinking about the last week...

|                                                              | never                 | seldom                | quite often           | very often            | always                |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 4. Have you felt sad?                                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5. Have you felt so bad that you didn't want to do anything? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6. Have you felt lonely?                                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 7. Have you been happy with the way you are?                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

### 3. Family and Free Time

Thinking about the last week...

|                                                                               | never                 | seldom                | quite often           | very often            | always                |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. Have you had enough time for yourself?                                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2. Have you been able to do the things that you want to do in your free time? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3. Have your parent(s) had enough time for you?                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4. Have your parent(s) treated you fairly?                                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5. Have you been able to talk to your parent(s) when you wanted to?           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6. Have you had enough money to do the same things as your friends?           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 7. Have you had enough money for your expenses?                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

## 4. Friends

Thinking about the last week...

|                                                 | never                 | seldom                | quite often           | very often            | always                |
|-------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. Have you spent time with your friends?       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2. Have you had fun with your friends?          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3. Have you and your friends helped each other? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4. Have you been able to rely on your friends?  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

## 5. School and Learning

Thinking about the last week...

|                                    | not at all            | slightly              | moderately            | very                  | extremely             |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. Have you been happy at school?  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2. Have you got on well at school? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Thinking about the last week...

|                                                | never                 | seldom                | quite often           | very often            | always                |
|------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 3. Have you been able to pay attention?        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4. Have you got along well with your teachers? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |