



УНИВЕРЗИТЕТ „СВЕТИ КИРИЛ И МЕТОДИЈ“ – СКОПЈЕ
ИНСТИТУТ ЗА СПЕЦИЈАЛНА ЕДУКАЦИЈА
И РЕХАБИЛИТАЦИЈА

ДОКТОРСКИ СТУДИИ



РЕФРАКТИВНИ ГРЕШКИ КАЈ ДЕЦАТА НА УЧИЛИШНА ВОЗРАСТ

(докторски труд)

Кандидат:

м-р Ермира Татеши

Ментор:

проф. д-р Даниела Димитрова-Радојичиќ

Скопје, 2026

м-р Ермира Татеши

РЕФРАКТИВНИ ГРЕШКИ КАЈ ДЕЦАТА НА УЧИЛИШНА ВОЗРАСТ
(REFRACTIVE ERRORS IN SCHOOL-AGE CHILDREN)

Комисија за оцена на докторската дисертација:

1. проф. д-р Зора Јачова, редовен професор, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Филозофски факултет, Институт за специјална едукација и рехабилитација
2. проф. д-р Даниела Димитрова-Радојичиќ, редовен професор, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Филозофски факултет, Институт за специјална едукација и рехабилитација
3. проф. д-р Емилија Ѓошевска Даштевска, редовен професор, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Медицински факултет
4. проф. д-р Наташа Ангелоска-Галевска, редовен професор, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Филозофски факултет, Институт за педагогија
5. проф. д-р Лулзим Мехмеди, редовен професор, Универзитет во Тетово, Педагошки факултет

СОДРЖИНА

Резиме	5
Abstract.....	8
ВОВЕД.....	11
I. ТЕОРЕТСКИ ОСНОВИ.....	13
1.1. Сетило за вид и рефрактивен статус.....	13
1.1.1. Миопија	17
1.1.2. Хиперметропија	21
1.1.3. Астигматизам.....	23
1.1.4. Преваленција на рефрактивните грешки во детската популација	25
1.1.5. Влијание на рефрактивните грешки врз училишните постигања	26
1.2. Улогата на училиштето и наставниците во раната детекција и поддршка.....	30
1.2.1. Училиштен визуелен скрининг и улогата на наставниците	32
1.2.2. Знаења, ставови и подготвеност на наставниците за рефрактивните грешки кај учениците.....	35
II. МЕТОДОЛОГИЈА НА ИСТРАЖУВАЊЕ.....	38
2.1. Предмет на истражувањето	38
2.2. Цели на истражувањето	40
2.3. Истражувачки прашања и хипотези	42
2.4. Дизајн на истражувањето	49
2.5. Примерок на истражувањето.....	50
2.6. Истражувачки инструменти	52
2.7. Операционализација на варијаблите	53
2.8. Статистичка обработка на податоците	56
2.9. Етички аспекти	59
2.10. Ограничувања на истражувањето	60
III. РЕЗУЛТАТИ ОД ИСТРАЖУВАЊЕТО.....	62
3.1. Застапеност на рефрактивни грешки	62
3.1.1. Хиперметропија (далековидост)	74
3.1.1.1. Полова распределба на хиперметропија	74
3.1.1.2. Возраст и пол кај хиперметропија	75
3.1.1.3. Место на живеење кај хиперметропија	78
3.1.1.4. Региони и хиперметропија	83
3.1.2. Миопија (кратковидост).....	89

3.1.2.1. Полова распределба на миопија	89
3.1.2.2. Возраст и пол кај миопија	90
3.1.2.3. Место на живеење кај миопија	93
3.1.2.4. Региони и миопија.....	99
3.1.3. Астигматизам.....	105
3.1.3.1. Полова распределба на астигматизам	105
3.1.3.2. Возраст и пол кај астигматизам	106
3.1.3.3. Место на живеење кај астигматизам	111
3.1.3.4. Региони и астигматизам.....	117
3.2. Ставови и знаења на наставници	123
3.2.1. Социодемографски карактеристики на наставниците	123
3.2.2. Ставови на наставниците кон рефрактивната грешка	124
3.2.3. Рефрактивни грешки и модификација на наставата	129
3.2.4. Информираност за рефрактивните грешки.....	134
3.2.5. Анализа на ставовите и информираноста на наставниците според пол .	139
3.2.6 Анализа на ставовите и информираноста на наставниците според возраст.....	150
3.2.7. Анализа на ставовите и информираноста на наставниците според видот на наставата.....	162
IV. ДИСКУСИЈА НА РЕЗУЛТАТИТЕ	176
4.1. Рефрактивни грешки	176
4.2. Ставови и информираност на наставниците.....	202
V. ЗАКЛУЧОК И ПРЕПОРАКИ	221
КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА	227
ПРИЛОГ	260

... Најголемото човеково право е правото на вид.

Сер Џорџ Џон Вилсон – почесен претседател на Меѓународното здружение на слепите

Благодарност

Искрена благодарност ѝ упатувам на мојата менторка за нејзиното стручно водство, посветеноста, несебичната поддршка и грижата во текот на изработката на оваа докторска дисертација.

Им благодарам на моите професори, колеги и пријатели за советите, поддршката и довербата што ми ги даваа во текот на целиот овој период.

Посебна благодарност им упатувам на моите најблиски – на мојот сопруг и на моите деца, моите најголеми мотиватори, кои цврсто стоеја покрај мене и ми даваа сила и во моментите кога не беше лесно.

РЕЗИМЕ

Вовед. Рефрактивните грешки се меѓу најчестите причини за коригибилно оштетување на видот кај децата на училишна возраст и претставуваат значајно јавноздравствено и образовно прашање. Некоригираните визуелни тешкотии во раниот развоен период можат да бидат поврзани со проблеми во читањето, учењето, учеството во наставата и психосоцијалното функционирање. Иако рефрактивните грешки можат навремено да се откријат и соодветно да се коригираат, дел од нив остануваат непознаени, особено во услови во кои проверката и следењето на видот кај децата не се спроведуваат доследно.

Цел. Утврдување на структурата и застапеноста на регистрираните рефрактивни дијагнози кај деца на возраст од 5 до 10 години во анализираниот клиничко-регистарски корпус и да се проценат знаењата, ставовите и педагошката подготвеност на наставниците од редовните основни училишта во Општина Тетово за препознавање и поддршка на учениците со рефрактивни грешки.

Материјал и методи. Истражувањето беше спроведено како интегрирана двокомпонентна квантитативна студија, составена од клиничко-регистарски и педагошко-образовен сегмент.

Клиничко-регистарската анализа опфати ретроспективни податоци извлечени од националниот електронски здравствен систем „Мој термин“ на Универзитетската клиника за очни болести во Скопје, за периодот 2014 - 2023 година. Беа анализирани податоци за 16400 деца на возраст од 5 до 10 години со регистрирани рефрактивни дијагнози според МКБ-10, од групата H52.0–H52.7. Распределбата на дијагнозите беше анализирана според типот на дијагнозата, полот, возраста, местото на живеење и според регионалната припадност.

Педагошко-образовниот сегмент опфати 115 наставници од државните основни училишта во Општина Тетово, од кои 80,0 % беа жени. Просечната возраст на наставниците изнесуваше $42,6 \pm 8,9$ години, а медијаната на работниот стаж беше 15 години. Од урбани средини беа 68,7 %, а од рурални средини 31,3 % од испитаниците. Податоците беа собрани со структуриран прашалник за знаењата, ставовите и практичните искуства поврзани со рефрактивните грешки. Статистичката обработка опфати дескриптивна статистика, еднопримерочни и независни t-тестови, χ^2 -тестови,

Фишерови (Fisher) точни тестови, Фишер-Фримен-Халтон (Fisher–Freeman–Halton) тестови, точни биномни тестови, анализи на тренд, Крамерова V (Cramér's V) и модифицирана Поасонова регресија со робусни стандардни грешки. Нивото на статистичка значајност беше поставено на $p < 0,05$.

Резултати. Распределбата на регистрираните рефрактивни дијагнози статистички значајно отстапуваше од претпоставената рамномерна распределба, $\chi^2(4) = 7.780,08$; $p < 0,001$. Во анализираниот клиничко-регистарски корпус, најзастапен беше астигматизмот со 43,68 %, по кој следуваа хиперметропија со 22,93 % и миопија со 15,79 %, додека анизометропијата беше најмалку застапена, со 1,35 %. Половата структура беше приближно рамномерна, со 48,88 % деца од машки и 51,12 % од женски пол. беше утврдена статистички значајна поврзаност меѓу полот и типот на регистрираната рефрактивна дијагноза, $\chi^2(4) = 13,97$; $p = 0,007$. По Бонфериониевата корекција, статистичката значајност се задржа само кај категоријата H52.7, што укажува на ограничена разлика во една дијагностичка категорија, а не на општ и доследен полов образец. Медијаната на возраста изнесуваше 9 години, со интерквартилен распон од 8 до 10 години. Кај миопијата беше забележано зголемување на застапеноста со возраста. Од децата вклучени во клиничко-регистарскиот корпус, 67,75 % беа од урбани, а 32,25 % од рурални средини. Оваа распределба треба да се толкува во контекст на структурата на регистрираните случаи и можните разлики во достапноста на здравствените услуги, упатувањето и користењето офталмолошки прегледи.

Анкетното истражување покажа дека наставниците во најголем дел ја препознаваат важноста на навременото откривање и корекција на видот, но нивната информираност за одделни аспекти на рефрактивните грешки не беше целосна и доследна. Потребата од скрининг при започнувањето на школувањето ја препознале 65,22 % од наставниците, додека 50,43 % дале соодветен одговор на прашањето поврзано со миопијата кај децата. Можните визуелни тешкотии најчесто биле препознавани преку функционални показатели, како тешкотии при читање од училишната табла, наведени од 44,35 % од наставниците, држење на материјалите блиску до очите, наведено од 43,48 % и често триење или трепкање со очите, наведено од 40,87 %. Не беа утврдени статистички значајни разлики во вкупните скорови на ставовите и информираноста според полот, возраста и видот на наставата. Разликите забележани кај одделни прашања беа ограничени и не укажуваа на општ и доследен социодемографски образец.

Заклучок. Во анализираниот клиничко-регистарски корпус беа утврдени јасни разлики во застапеноста на одделните рефрактивни дијагнози. Најголем удел имаше

астигматизмот, додека кај миопијата беше забележано зголемување на застапеноста со возраста. Овие резултати не претставуваат проценка на популациската преваленција, но обезбедуваат значајна основа за понатамошно следење и за спроведување популациски базирани истражувања.

Наставниците покажаа позитивни општи ставови кон раното откривање, корекцијата на видот и образовното вклучување на учениците со визуелни тешкотии. Сепак нивните знаења за етиологијата, симптомите, последиците и начините на откривање на рефрактивните грешки, не беа секогаш целосни и прецизни. Добиените наоди ја поддржуваат потребата од унапредување и стандардизирање на практиките за проверка на видот во раната училишна возраст, систематска едукација на наставниците и појасна соработка меѓу образовните и здравствените служби.

Клучни зборови: *рефрактивни грешки, оштетување на видот кај деца, астигматизам, миопија, училишна возраст, рана детекција*

ABSTRACT

Introduction: Refractive errors are among the most common causes of correctable visual impairment in school-aged children and represent an important public health and educational issue. Uncorrected visual difficulties during early development may be associated with problems in reading, learning, classroom participation, and psychosocial functioning. Although refractive errors can be detected early and appropriately corrected, some remain unidentified, particularly where vision assessment and follow-up are not implemented consistently.

Aim: To determine the structure and distribution of registered refractive diagnoses among children aged 5–10 years within the analysed clinical registry dataset and to assess the knowledge, attitudes, and pedagogical preparedness of teachers employed in mainstream primary schools in the Municipality of Tetovo to identify and support pupils with refractive errors.

Materials and Methods: The research was conducted as an integrated, two-component quantitative study comprising a clinical registry segment and a pedagogical-educational segment. The clinical registry analysis included retrospective data extracted from the national electronic health system “Moj Termin” at the University Clinic for Eye Diseases in Skopje for the period 2014–2023. Data were analysed for 16,400 children aged 5–10 years with registered refractive diagnoses classified according to ICD-10 codes H52.0–H52.7. The distribution of diagnoses was examined according to diagnosis type, sex, age, place of residence, and region. The pedagogical-educational segment included 115 teachers employed in public primary schools in the Municipality of Tetovo, 80.0% of whom were women. The teachers’ mean age was 42.6 ± 8.9 years, and their median length of teaching experience was 15 years. Of the participants, 68.7% were from urban areas and 31.3% from rural areas. Data were collected using a structured questionnaire addressing knowledge, attitudes, and practical experiences related to refractive errors. Statistical analysis included descriptive statistics, one-sample and independent-samples t-tests, chi-square tests, Fisher’s exact tests, Fisher–Freeman–Halton tests, exact binomial tests, trend analyses, Cramér’s V, and modified Poisson regression with robust standard errors. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results: The distribution of registered refractive diagnoses differed significantly from the assumed uniform distribution, $\chi^2(4) = 7,780.08$; $p < 0.001$. Astigmatism was the most frequently registered diagnosis in the analysed clinical registry dataset, accounting for 43.68% of cases, followed by hyperopia at 22.93% and myopia at 15.79%. Anisometropia was the least frequently registered diagnosis, accounting for 1.35% of cases. The sex distribution was approximately balanced, with 48.88% boys and 51.12% girls. A statistically significant association was identified between sex and the type of registered refractive diagnosis, $\chi^2(4) = 13.97$; $p = 0.007$. Following Bonferroni correction, statistical significance was retained only for category H52.7, indicating a limited difference within a single diagnostic category rather than a general and consistent sex-related pattern. The median age was 9 years, with an interquartile range of 8–10 years. The proportion of registered myopia diagnoses increased with age. Of the children included in the clinical registry dataset, 67.75% were from urban areas and 32.25% from rural areas. This distribution should be interpreted in the context of the structure of the registered cases and possible differences in access to healthcare services, referral practices, and the use of ophthalmological examinations.

The teacher survey showed that most participants recognized the importance of the early detection and correction of visual difficulties, although their awareness of individual aspects of refractive errors was not complete or consistent. The need for vision screening at school entry was recognized by 65.22% of teachers, while 50.43% provided an appropriate response to the item concerning myopia in children. Possible visual difficulties were most commonly recognized through functional indicators, including difficulty reading from the classroom board, reported by 44.35% of teachers; holding reading materials close to the eyes, reported by 43.48%; and frequent eye rubbing or blinking, reported by 40.87%. No statistically significant differences were identified in the overall attitude and awareness scores according to sex, age, or type of teaching. Differences observed in individual questionnaire items were limited and did not indicate a general and consistent sociodemographic pattern.

Conclusion: Clear differences were identified in the distribution of individual refractive diagnoses within the analysed clinical registry dataset. Astigmatism accounted for the largest proportion of registered diagnoses, while the proportion of myopia increased with age. These findings do not represent an estimate of population prevalence but provide an important basis for further monitoring and population-based research.

Teachers demonstrated generally positive attitudes towards early detection, vision correction, and the educational inclusion of pupils with visual difficulties. However, their knowledge of the aetiology, symptoms, consequences, and methods of detecting refractive

errors was not always complete or accurate. The findings support the need to improve and standardize vision assessment practices in early school age, provide systematic teacher education, and strengthen cooperation between educational and healthcare services.

Keywords: *refractive errors; childhood visual impairment; astigmatism; myopia; school age; early detection*

ВОВЕД

На глобално ниво се проценува дека околу 36 милиони луѓе се слепи, 216,6 милиони имаат умерено до сериозно оштетување на видот, а 188,5 милиони имаат мало оштетување на видот (Abdi Ahmed, Alrasheed & Alghamdi 2020). Една од најчестите причини за оштетување на видот е некоригираната рефрактивна грешка (Bourne et al. 2017; Flaxman et al. 2017; He et al. 2004). Истражувањата покажуваат дека приближно 2,3 милијарди луѓе ширум светот имаат рефрактивни оштетувања, но само 1,8 милијарди од нив имаат пристап до офталмолошки прегледи и соодветен третман (Holden, Sulaiman & Кнох 2000). Разбирањето на распространетоста на овие оштетувања не претставува само статистичка анализа туку е клучно за дизајнирање програми за рано откривање, рационална распределба на ресурсите и превенција на идни оштетувања на видот (Doyle et al. 2025).

Рефрактивните грешки најчесто се резултат на неправилна должина на очното јаболко и доведуваат до нарушување во фокусирањето на светлосните зраци на мрежницата. Како последица на тоа, сликата што се формира е замаглена и потребна е соодветна корекција за постигнување јасен вид. Овие грешки се класифицираат како миопија (кратковидост), хиперметропија (далековидост) и астигматизам (отсуство на единствена точка на фокус во окото). Миопијата се карактеризира со фокусирање на светлосните зраци пред мрежницата, најчесто поради зголемена аксијална должина на окото, а поретко поради прекумерна рефракција на рожницата или леќата. Кај хиперметропијата, зраците се фокусираат зад мрежницата, како резултат на недоволна рефракција или скратена аксијална должина на окото. Астигматизмот настанува кога рефрактивната сила на окото е нерамномерна во различни меридијани, што доведува до неправилно фокусирање на светлината (Williams et al. 2015).

Рефрактивните грешки се поврзуваат со различни фактори, меѓу кои семејна историја на носење очила, читање на блиско растојание, како и долготрајна употреба на компјутер и телевизор (Pokharel et al. 2010). Имено, одредени истражувања укажуваат на значајна генетска компонента во појавата на рефрактивните грешки (Farahata et al. 2018).

Оштетувањето на видот кај децата предизвикано од рефрактивни грешки, претставува еден од најчестите здравствени проблеми кај училишната популација и втора водечка причина за слепило што може да се превенира или коригира (Dandona &

Dandona 2001). Во последните две децении, многу земји посветуваат зголемено внимание на застапеноста на рефрактивните грешки кај детската популација. Се проценува дека на глобално ниво околу 19 милиони деца имаат оштетен вид, од кои 12 милиони страдаат од рефрактивни грешки што можат лесно да се коригираат. Поради тоа детското оштетување на видот и рефрактивните грешки се идентификувани како приоритет во рамките на глобалната иницијатива *VISION 2020: The Right to Sight* (Gilbert & Foster 2001).

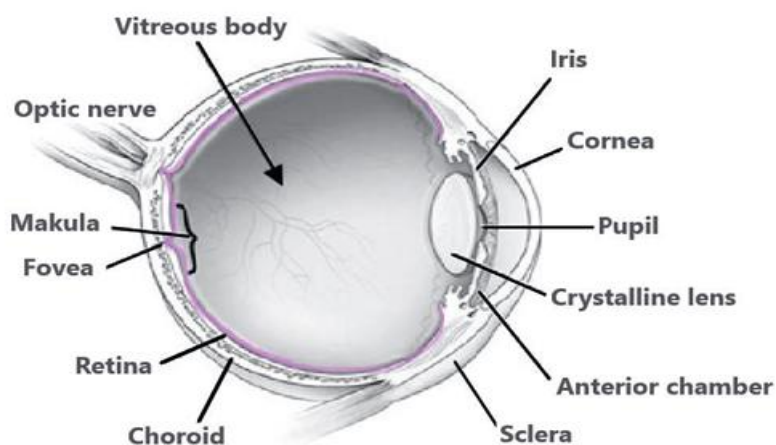
Во 2000 година, во извештајот на Негрел и соработниците беше предложен стандарден протокол за утврдување на рефрактивните грешки кај децата (Negrel et al. 2000). Според овој протокол, кај деца на возраст од 5 до 15 години, рефрактивните грешки треба да се мерат со примена на циклоплегија. Оттогаш бројни студии ширум светот го користат овој протокол како основа за процена на преваленцијата на рефрактивните грешки кај детската популација. Со цел намалување на појавата на оштетување на видот предизвикано од рефрактивни грешки, повеќе автори нагласуваат потреба од итно спроведување епидемиолошки истражувања за рефрактивните грешки и другите очни заболувања кај децата на училишна возраст. Во нашата држава сè уште не постојат прецизни и систематски податоци за распространетоста на рефрактивните грешки кај училишната популација.

Главната цел на офталмолошките прегледи е навремено идентификување на децата со оштетување на видот што може да се коригира, обезбедување рана интервенција и намалување на негативното влијание на нетретираните состојби врз нивниот образовен и социјален развој (Solebo & Rahi 2014; Татеши 2016). Оштетувањето на видот може значително да го наруши процесот на учење и социјализација кај децата (Lopes et al. 2003). Неоткриените и некоригирани рефрактивни грешки претставуваат сериозен здравствен проблем кај децата на училишна возраст, при што тие често не пријавуваат тешкотии со видот, бидејќи не се свесни за нив или се адаптираат на намалениот вид. Како последица тие може да избегнуваат активности што бараат зголемена визуелна концентрација, што дополнително негативно се одразува врз нивниот образовен успех.

I. ТЕОРЕТСКИ ОСНОВИ

1.1. Сетило за вид и рефрактивен статус

Човечкото око (прикажано на слика 1) има приближно сферична форма со просечна аксијална должина од околу 24 mm. Аксијалната должина, односно должината на окото претставува растојание помеѓу предниот и задниот пол на очното јаболко. Кај новороденчињата таа изнесува околу 16-17 mm, но до третата година од животот се зголемува на приближно 22,5-23,0 mm (Flynn 2003). Поради кратката аксијална должина, далековидоста претставува честа појава кај многу мали деца (Pan et al. 2011), особено кај деца под две години (Mutti et al. 2005). Во раното детство, рефрактивната грешка кај поголемиот дел од децата останува минимална и покрај тоа што аксијалната должина се зголемува за неколку милиметри. Овој феномен укажува дека механизмот на еметропизација продолжува да го усогласува растот на окото со неговата оптичка сила (Sorsby et al. 1961; Wong et al. 2010).



Слика 1. Анатомија на око

Структурата на окото може да се подели на три слоја: надворешен, среден и внатрешен. Надворешниот слој го формираат склерата (*sclera*) и рожницата (*cornea*).

Склерата е цврсто фиброзно ткиво со заштитна функција, кое обезбедува механичка поддршка и ја одржува приближно сферичната форма на окото (Remington 2012). Рожницата претставува просирно, аваскуларно ткиво со висока инервација (Lan et al. 2023). Таа е примарен оптички елемент на окото, со диоптриска моќност од околу

40 - 44 диоптри, што претставува приближно 65 - 75 % од вкупната оптичка моќ на окото, а истовремено служи и како клучна заштитна бариера за деликатните внатрешни структури (Gonzalez-Andrades & Gipson 2019). Зад рожницата се наоѓа предната комора (*anterior chamber*), која е исполнета со очна водичка (*aqueous humor*) и обезбедува хранливи материи за кристалната леќа (*crystalline lens*), ирисот и задниот дел на рожницата (Sridhar 2018).

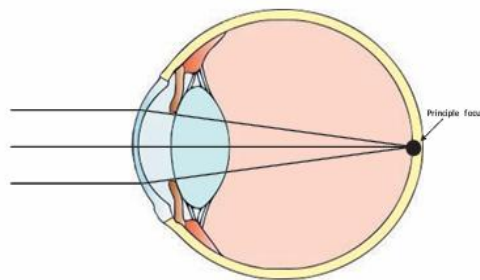
Средниот слој на окото, познат како увеа, ги вклучува хориоидот (*choroid*), цилијарното тело (*ciliary body*) и ирисот (*iris*). Ирисот, кој претставува преден дел на увеата, ја контролира големината на зеницата (*pupil*) и со тоа го регулира количеството светлина што стигнува до мрежницата (*retina*). Зеницата претставува отвор во ирисот, чиј дијаметар се приспособува во зависност од интензитетот на светлината што навлегува во окото, најчесто во опсег од 2 до 8 mm (Forrester et al. 2002). Хориоидот, кој се наоѓа во задниот дел на увеата, претставува васкуларен слој што ја снабдува мрежницата со кислород и хранливи материи и, според поновите истражувања, учествува и во регулирањето на растот на окото (Prousalı et al. 2021). Се наведува дека просечната дебелина на хориоидот кај здрави возрасни лица се движи помеѓу 192 и 354 μm (Ding et al. 2011).

Цилијарното тело, кое претставува продолжение на хориоидот, содржи цилијарен мускул кој преку зонуларните влакна ја менува формата на кристалната леќа. Кристалната леќа е втората најзначајна оптичка структура на окото и обезбедува приближно 20 диоптри рефрактивна моќ (Margolis & Spaide 2009). Таа претставува просирна елипсоидна структура составена од повеќе слоеви со различни рефрактивни индекси, кои варираат од околу 1,38 во централниот дел до приближно 1,42 на периферијата (Forrester et al. 2002). При контракција на цилијарниот мускул, зонуларните влакна се релаксираат, што доведува до намалување на радиусот на закривеност на леќата и зголемување на нејзината рефрактивна моќ. Овој процес, кој му овозможува на окото да се фокусира на блиски објекти, се нарекува акомодација. Акомодацијата, односно способноста на окото да ја приспособува својата оптичка моќ, овозможува формирање јасна слика на мрежницата при промена на растојанието до набљудуваниот објект.

За подобро разбирање на рефракцијата, неопходно е да се разгледа односот помеѓу оптичката сила на окото и неговата аксијална должина. Рефракцијата претставува функционален однос помеѓу силата на прекршување на окото и неговата должина, при што акомодацијата не е вклучена. Нарушувањата во овој однос доведуваат

до појава на рефрактивни грешки. Рефрактивната состојба може да се разликува помеѓу двете очи, а тоа се означува како анизометропија, или да варира во рамките на едно око, што резултира со астигматизам. Подолга или пократка аксијална должина на очното јаболко, промени во закривеноста на рожницата, како и стареењето на кристалната леќа се меѓу главните фактори што придонесуваат за појава на рефрактивни нарушувања. Најчесто применувани методи за корекција се очилата и контактните леќи, додека кај потешките форми може да се применат и хируршки интервенции за корекција на видот (Димитрова-Радојичиќ 2023).

Еметропијата (*emmetropia*; грч. *emmetros* - одмерен, соразмерен + *ops, opos* - око) буквално се преведува како „соразмерна рефракција на окото“. Таа претставува идеална рефрактивна состојба, при која фокусот на оптичкиот систем на окото се проектира точно на мрежницата и служи како референтна состојба за разбирање и оценување на оптичките својства на окото (Pallikaris 2020). Според Millodot (2018), еметропијата се дефинира како состојба при која во услови на релаксирана акомодација, паралелните светлосни зраци се фокусираат точно на мрежницата. Ова подразбира дека мрежницата е поставена во рамнината на задниот главен фокус на оптичкиот систем на окото, што овозможува јасно и остро прикажување на оддалечените објекти. Поради тоа еметропијата се смета за идеален рефрактивен статус. На слика 2 е прикажан принципот на фокусирање кај еметропско око, при што паралелните светлосни зраци се собираат директно на мрежницата и формираат јасна слика.



Слика 2. Еметропно око

Развојот на рефракцијата во текот на пренаталниот период претставува значаен биолошки процес што овозможува окото на новороденчето да достигне состојба блиска до хиперметропија, и тоа без визуелен стимул од ретиналната слика. По раѓањето следува процесот на еметропизација, кој придонесува за поголема застапеност на еметропски очи од очекуваното по случајност (Millodot 2018). Овој механизам

обезбедува усогласен развој на аксијалната должина, оптичката моќ на рожницата и длабочината на предната комора, со цел да се избегне појава на аметропија. Детската хиперопија, на пример, обично се намалува во првите години од животот, при што најизразено намалување се јавува во текот на првата година (Millodot 2018). Кога рефракцијата се стабилизира околу +1 D, растот на окото преминува во фаза на хомеостаза: очното јаболко продолжува да расте, но рефракцијата останува стабилна на благо изразена хиперметропија благодарение на постепеното намалување на рефрактивната моќ на кристалната леќа. Иако овој феномен е опишан уште пред повеќе од еден век од амстердамскиот офталмолог Штрауб (1909), неговата патофизиолошка основа и денес останува предмет на истражување и не е целосно разјаснета. Основната претпоставка е дека минимизирањето на рефрактивните грешки бара координиран раст на сите оптички компоненти на окото, но постојат различни научни гледишта за механизмите преку кои се постигнува овој баланс.

Дел од авторите ја опишуваат еметропизацијата како пасивен процес, односно како резултат на генетски програмиран раст што доведува до автоматско усогласување на рожницата и леќата со зголемувањето на големината на окото. Други, пак, ја сметаат за активен процес при кој заматеноста на ретиналната слика и присутната рефрактивна грешка дејствуваат како сигнал за локално регулирање на растот на ретината. Најверојатно овие два механизми дејствуваат заедно, при што активниот систем го модифицира пасивниот раст - хипотеза што е поддржана со бројни експериментални студии врз животни. Со цел подобро разбирање на овие механизми, повеќе истражувања ги анализирале биометриските промени за време на детскиот развој, при што особено значајни се лонгитудиналните студии на Mutti и сор. (2018), кои во период од шест години следеле група новороденчиња. Овие и слични наоди овозможува формирање на глобална временска рамка за рефрактивниот развој, првично предложена од Weale (1982), а подоцна дополнета и проширена со истражувањата на Groot и сор. (2021) и Chen и сор. (2022). Сепак одредени аспекти на овој процес сè уште остануваат недоволно истражени, особено во однос на сложените интеракции меѓу различните очни структури. Исто така современото зголемување на зачестеноста на миопијата го насочи најголемиот дел од клиничките и експерименталните истражувања кон проучување на механизмите на миопизација, при што еметропизацијата често останува во втор план, иако претставува клучна референтна основа за научна споредба.

Околу 85 % од сите оштетувања на видот се резултат на аберации од понизок ред, познати и како рефрактивни грешки (Demir 2022). Тие се дефинираат како мали

неправилности или оптички несовершености на окото што ја нарушуваат неговата способност да формира јасно фокусирана слика на мрежницата (Zeitz 2020). Двата основни типа на вакви аберации се *дефокусот* и *астигматизмот*. Дефокусот ги опфаќа миопијата, која се дефинира како позитивен дефокус, и хиперопијата, која се дефинира како негативен дефокус (Kligman, Baartman & Dupps 2016).

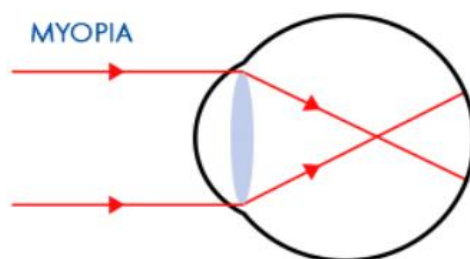
Рефрактивните грешки претставуваат една од водечките причини за оштетување на видот и слепило на глобално ниво, иако во најголем дел се состојби што можат да се превенираат и коригираат. Во последните децении особено внимание привлекува порастот на преваленцијата на миопија, при што бројни истражувања укажуваат на значително зголемување на оваа состојба кај детската и адолесцентската популација. Раното откривање и навремената корекција на рефрактивните грешки се од суштинско значење за спречување на трајно оштетување на видот кај децата. Дијагностицирањето и третманот на овие состојби се релативно едноставни и економски исплатливи, што ги прави едни од најефикасните интервенции за намалување на оштетувањето на видот во детската возраст. Рефрактивните грешки се меѓу најчестите очни нарушувања кај децата и адолесцентите и претставуваат значаен јавноздравствен проблем на глобално ниво.

Покрај непосредното влијание врз видната острина, одредени форми на рефрактивни грешки, особено високата миопија, можат да доведат до сериозни патолошки промени на окото, како што се миопска макулна дегенерација и аблација на ретината, состојби што можат да резултираат со трајно и неповратно оштетување на видот (Ohno-Matsui et al. 2015).

1.1.1. Миопија

Миопијата (лат. *myopia*), позната и како кратковидост, претставува рефрактивна состојба на окото која се карактеризира со релативно јасен вид на блиски растојанија и заматен вид на далечина. Намалената видна острина при гледање далечни објекти, најчесто е резултат на зголемена аксијална должина на очното јаболко (просечна нормална вредност ≈ 24 mm) или на прекумерна рефрактивна моќ на оптичките структури на окото. Во овие услови светлосните зраци се фокусираат пред мрежницата, односно пред фовеата, што резултира со заматување на далечинскиот вид (слика 3). Корекцијата на миопијата се постигнува со примена на конкавни (минус) леќи, кои ја намалуваат вкупната рефрактивна моќ на окото, обезбедуваат дивергенција на светлосните зраци и го поместуваат фокусот на сликата наназад, овозможувајќи нејзино

прецизно формирање на мрежницата.



Слика 3. Миопно око

Миопијата претставува најбрзорастечка рефрактивна аномалија на видот на глобално ниво (Morgan, Ohno-Matsui & Saw 2012) и во најголем број случаи се манифестира во детството, со изразен пик на инциденција помеѓу 12- и 14-годишна возраст (Flitcroft 2014). Поради својата висока преваленција и потенцијалните долгорочни последици, миопијата е идентификувана како една од приоритетните цели за превенција и третман во рамките на педијатриската офталмологија (Dolgin 2015). Навремената и соодветна корекција има клучно значење, бидејќи високата миопија е силно поврзана со зголемен ризик од оштетување на видот во подоцнежниот живот (Tideman et al. 2016). Исто така, прогресивното издолжување на осната должина на окото е директно поврзано со повисок ризик од развој на сериозни очни компликации, кои може да резултираат со неповратно нарушување на визуелната функција (Haarman et al. 2020).

Етиологијата на миопијата е сложена и мултифакторска, при што во нејзиниот развој учествуваат комплексни интеракции помеѓу генетските и срединските фактори (Flitcroft 2012). Современите геномски истражувања идентификуваа над 500 генетски варијанти поврзани со зголемен ризик од појава на миопија (Hysi et al. 2020). Исто така постојат конзистентни докази за изразена семејна агрегација, при што децата со еден кратковид родител имаат значително зголемен ризик за развој на миопија, додека ризикот е уште поизразен кај децата со двајца кратковиди родители. И покрај постоењето на јасна наследна компонента, генетските фактори сами по себе не се доволни за да го објаснат драматичниот пораст на преваленцијата на миопија, забележан во рамките на една или две генерации (Jung et al. 2012; Pickrell et al. 2016), што

недвосмислено укажува на клучната улога на срединските и животните фактори. Во тој контекст, факторите на средината што можат да се модифицираат претставуваат суштинска цел за превентивни стратегии и интервенции. Поголемото време поминато на отворено и намалената изложеност на активности што бараат интензивна работа на блиско растојание се поврзани со побавно зголемување на осната должина на окото, со што се одложува појавата на миопија или се намалува веројатноста за нејзин развој (Foreman et al. 2021).

Рандомизирани и контролирани клинички испитувања доследно потврдуваат дека зголемената изложеност на природна дневна светлина во детството може да обезбеди делумна, но клинички значајна заштита од појавата на миопија (Williams et al. 2017; Wu et al. 2013b). Наспроти тоа, поврзаноста помеѓу миопијата и времето поминато во активности што бараат продолжена блиска визуелна работа, како што е читањето, останува неконзистентна и недоволно јасна во достапната научна литература (He et al. 2015; Guggenheim et al. 2015). Сумирано, иако генетските и наследните фактори се недвосмислено поврзани со развојот на миопија, кај т.н. „училишна миопија“ сè почесто се укажува дека срединските фактори можат да ја модифицираат експресијата на гените, со што значително придонесуваат за забрзаниот пораст на преваленцијата на оваа состојба (Morgan & Rose 2019). Сепак, прашањето кои конкретни средински фактори имаат најголема релативна важност, сè уште не е целосно разјаснето и останува отворено поле за понатамошни истражувања.

Дел од студиите укажуваат дека децата што поминуваат повеќе време во активности на отворено имаат одложен почеток на миопија (Pärssinen et al. 2014; Wu et al. 2018), додека други истражувања не успеваат конзистентно да ја потврдат оваа поврзаност (Hagen et al. 2018; Jones-Jordan et al. 2014). Ваквите несогласувања делумно можат да се објаснат со методолошките ограничувања на постојните истражувања, особено со фактот дека срединските навики најчесто се самоизвестувани и мерени со различни инструменти, што ја ограничува споредливоста на резултатите (Harb & Wildsoet 2019). Исто така, одредени средински навики не се независни една од друга. На пример, децата што поминуваат повеќе време на отворено обично имаат помалку време за активности што подразбираат долготрајна работа на блиско растојание. Ова ја отежнува јасната дистинкција помеѓу директниот заштитен ефект на престојот на отворено и индиректниот ефект на намалената изложеност на блиска визуелна работа (Demir et al. 2021).

Повеќе клинички и популациски студии ја документирале поврзаноста помеѓу

развојот на миопијата и времето поминато во активности на блиско растојание, особено кај децата (Mutti et al. 2002; Tang et al. 2021). Во последните две децении, зголемената употреба на електронски уреди (особено паметни телефони и таблети) привлече значително научно внимание поради нивното кратко работно растојание и потенцијалното влијание врз развојот и прогресијата на миопијата (Ismail & Sukumaran 2020). Наспроти тоа, времето поминато на отворено сè почесто се издвојува како конзистентен и релативно независен заштитен еколошки фактор што може да го одложи почетокот на миопија, без оглед на видот на активноста што се извршува на отворено. Имено, евидентирани се значајни разлики во преваленцијата на миопијата помеѓу урбаните и руралните средини. Децата што живеат во урбани области имаат повеќекратно поголем ризик за развој на миопија во споредба со нивните врстници од руралните средини, што јасно укажува на суштинското влијание на животниот стил и еколошките фактори.

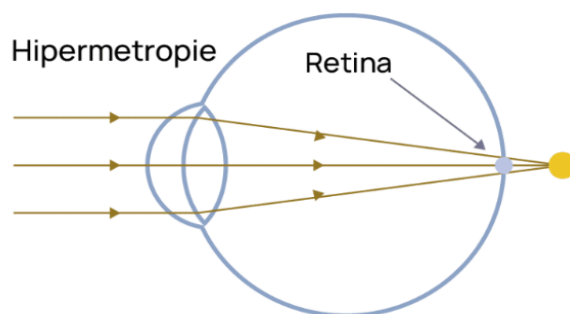
Паралелно со овие наоди, во современиот дигитален контекст се забележува континуирано зголемување на употребата на електронски уреди кај децата, како во образовниот процес така и во слободното време. Пандемијата на COVID-19 дополнително ја интензивираше изложеноста на дигитални технологии, вклучително и кај децата од предучилишна возраст поради масовниот премин кон онлајн форми на образование (Chüster et al. 2019). Продолженото и неконтролирано користење на екраните се поврзува со појава на дигитален очен замор, познат како синдром на компјутерски вид, кој се карактеризира со симптоми како суви очи, заматен вид, визуелен замор и главоболки (VIP-HIP Study Group et al. 2016). Понатаму, акумулираните научни докази укажуваат дека продолжената визуелна активност на блиско растојание во комбинација со ограничената изложеност на природна дневна светлина, претставува значаен фактор на ризик за појава и прогресија на миопија. Со зголемување на времето поминато во затворени простори и пред дигитални екрани, децата стануваат особено ранлива популација за развој на рефрактивни промени, особено во отсуство на систематски превентивни стратегии, како што се редовни активности на отворено и соодветно приспособени ергономски услови при користење дигитални уреди (Ma et al. 2014). Конечно, вреди да се истакне дека во период подолг од еден век, миопијата континуирано се поврзува со повисоки нивоа на образовни постигнувања (Gifford et al. 2019). Сепак, и покрај бројните епидемиолошки набљудувања, причинско-последичната природа на оваа поврзаност останува недоволно разјаснета и претставува предмет на тековни научни истражувања.

1.1.2. Хиперметропија

Хиперметропијата (лат. *hypermetropia*), позната и како далековидост, претставува рефрактивна состојба на окото при која светлосните зраци, наместо да се фокусираат на мрежницата, се проектираат зад неа, што резултира со заматен вид, особено при гледање блиски објекти. Иако терминот „далековидост“ сугерира зачуван вид на далечина, тој не ја опфаќа целосно комплексноста на ова рефрактивно оштетување, бидејќи лицата со хиперметропија може да имаат потешкотии и при гледање на далечни објекти, иако тие обично се перципираат појасно во споредба со блиските (Sandhya 2018).

Физиолошки, хиперметропијата настанува како последица на несоодветно усогласување помеѓу оптичката моќ и аксијалната должина на окото, најчесто поради премногу кратко очно јаболко или абнормална закривеност на рожницата и/или очната леќа. Во состојба на релаксирана акомодација, светлината што влегува во окото се фокусира зад мрежницата наместо директно на неа (Millodot 2018). Како резултат на тоа, на мрежницата се формира заматена слика доколку состојбата не е соодветно коригирана.

Кај хиперметропијата, далечната точка на окото, односно точката што е конјугатна со мрежницата, е лоцирана зад окото (Millodot 2018), што е илустрирано на слика 4, на која е прикажан патот на светлосните зраци во хиперметропно око. Корекцијата на хиперметропијата се постигнува со примена на конвексна (плус) леќа што обезбедува дополнителна конвергенција на светлосните зраци и го поместува фокусот на сликата напред, овозможувајќи нејзино точно формирање на мрежницата.



Слика 4. Хиперметропно око

Хиперметропијата може да настане како последица на скратена аксијална

должина на очното јаболко, намалена закривеност на рожницата или очната леќа, како и поради недоволна вкупна рефрактивна моќ на оптичкиот систем на окото (Aagon, Solley & Broocker 2005). Кај децата, најчесто е застапена аксијалната форма на хиперметропија, при која редукцијата на аксијалната должина за 1 mm доведува до приближно 3,00 диоптрии хиперметропија (Strang, Schmid & Carney 1998). Покрај аксијалната, кај детската популација може да се сретне и кривинска хиперметропија, која се јавува како резултат на намалена закривеност на рожницата и/или очната леќа. Во овој случај, зголемувањето на радиусот на закривеност за 1 mm резултира со приближно 6,00 диоптрии хиперметропија (Majumdar & Tripathy 2022).

Детето со некоригирана хиперметропија мора да вложува поголем акомодативен напор, во споредба со дете без хиперметропија, за да постигне јасен вид, при што акомодативното барање се зголемува пропорционално со степенот на хиперметропија и со намалување на растојанието на гледање. Претходни истражувања покажале дека кај дел од малите деца со умерена хиперметропија ($> +3,00$ D) се забележува намалена акомодативна точност, пониска бинокуларна видна остринa на блиско и редуцирана стереопсија во споредба со деца со еметропија или ниска хиперметропија (Pediatric Eye Disease Investigator Group 2016; Ciner et al. 2016).

Покрај влијанието врз визуелната функција, некоригираната хиперметропија е поврзана и со тешкотии во развојот на раните писмени вештини (VIP-HIP Study Group et al. 2016), како и со пониски академски постигнувања кај деца од рана училишна возраст (Simons & Gassler 1988; Grisham & Simons 1986). Истражувањата укажуваат дека основните компоненти на раната писменост, како што се препознавањето букви и зборови и рецептивниот вокабулар, се значително пониски кај деца на возраст од 4 до 7 години со хиперметропија $\geq +2,00$ D, во споредба со деца со хиперметропија $\leq +1,50$ D (Shankar et al. 2007). Во поголема студија спроведена кај деца од предучилишна возраст во САД (4-5 години), резултатите на поттестот „Print Knowledge“ од *Test of Preschool Early Literacy* биле значително пониски кај деца со хиперметропија $\geq +4,00$ D во споредба со оние со $\leq +1,00$ D (VIP-HIP Study Group et al. 2016). Исто така, кај ученици од основно училиште (од прво до петто одделение) се евидентирани пониски академски постигнувања кај деца со некоригирана хиперметропија $> +1,25$ D (Rosner & Rosner 1997).

Многу претходни истражувања ги документирале придобивките од корекцијата на хиперметропијата врз видната остринa (Mutti 2007), визуелната функција и академските постигнувања (Ntodie et al. 2021), особено кај постари ученици. Во рамките

на студијата *Collaborative Longitudinal Evaluation of Ethnicity and Refractive Error* е утврден дозозависен негативен ефект на некоригираната хиперметропија врз видната остринa кај деца на возраст од 6 до 14 години, при што децата кои носеле соодветна оптичка корекција имале подобар далечински вид во споредба со оние без корекција (Mutti 2007).

Во студијата *Baltimore Reading and Eye Disease Study*, спроведена кај деца на возраст од 7 до 10 години, по корекција на хиперметропија $\geq +2,50$ D било забележано значително подобрување на блиската видна остринa во однос на почетната состојба (Mudie et al. 2022). Понатаму, поново истражување кај деца на возраст од 5 до 10 години со ниска до умерена хиперметропија (+1,00 D до +5,00 D сферичен еквивалент) покажало дека носењето целосна циклоплегична корекција, дури и во краток временски период од 10 минути, доведува до подобрување на акомодативната функција и зголемување на брзината на читање во споредба со деца без оптичка корекција (Ntodie et al. 2021). И покрај тоа што значителен број студии укажуваат на негативни ефекти од некоригираната хиперметропија врз визуелната функција и академските постигнувања, не сите деца со некоригирана хиперметропија ги манифестираат овие последици. Оттука, кај асимптоматските деца, дефинирањето на соодветни стратегии за клинички менаџмент останува предизвик, особено поради отсуството на универзално прифатени насоки базирани на докази за пропишување оптичка корекција на глобално ниво.

1.1.3. Астигматизам

Астигматизмот (лат. *astigmatismus*; од грч. *a* - без и *stigma* - точка) претставува рефрактивна грешка при која светлосните зраци, по прекршувањето во оптичките структури на окото не се фокусираат во една единствена точка на мрежницата, туку формираат фокусни линии, поради што не се создава јасна и остро дефинирана слика (Schiefer et al. 2016). Со други зборови, паралелните светлосни зраци што навлегуваат во окото не конвергираат во една фокусна точка на мрежницата, а тоа резултира со заматен и искривен вид.

Астигматизмот е една од најчестите рефрактивни грешки и најчесто се јавува како последица на меридијална асиметрија во закривеноста на рожницата или кристалната леќа, што доведува до нееднакво прекршување на светлината во различни меридијани на окото. Најчеста причина за овој оптички недостаток е неправилната закривеност на површината на рожницата. Кога рефрактивната моќ на вертикалниот

меридијан е за приближно 0,5 диоптрии поголема од онаа на хоризонталниот, станува збор за физиолошки астигматизам, додека при разлика поголема од 0,5 диоптрии се говори за патолошки астигматизам. Астигматизмот може да се јави изолирано или во комбинација со миопија и хиперметропија. Во најголем број случаи има наследна природа, но може да се развие и стекнато, како последица на заболувања или повреди на предниот сегмент на окото.

И покрај обемните истражувања, точната етиологија на астигматизмот сè уште не е целосно разјаснета (Read et al. 2007). Дел од студиите укажуваат на генетска основа и одреден степен на наследливост, при што се сугерира автосомно доминантен модел на наследување (Hammond et al. 2001; Clementi et al. 1998). Наспроти тоа, други истражувања истакнуваат значајно влијание на факторите од околината (Teikari & O'Donnell 1989; Valluri et al. 1999; Lee et al. 2001). Најверојатно развојот на астигматизмот е резултат на заемно дејство на генетски и средински фактори, иако точните механизми сè уште не се целосно разјаснети.

Како дополнителни можни етиолошки фактори се наведуваат механичките интеракции помеѓу рожницата и очните капаци и/или екстраокуларните мускули, како и моделот на визуелна повратна врска, според кој астигматизмот се развива како одговор на визуелни стимули (Read et al. 2007). Астигматизмот може да биде вроден или стекнат; кога е стекнат, тој често е секундарен на одредени состојби на болест или е резултат на очна хирургија или траума. Етиологијата е мултифакторска и може да потекнува од рожницата, кристалната леќа, па дури и од мрежницата, при што корнеалниот астигматизам најчесто го сочинува најголемиот дел од измерената цилиндрична рефракција (Raviv & Epstein 2000).

Астигматизмот значително ја нарушува видната острина и контрастната сензитивност при сите нивоа на осветлување. Клиничките симптоми вклучуваат астенопија, визуелен дискомфорт, заматен и изобличен вид, издолжување на предметите и нарушувања во акомодацијата. Клиничките знаци може да вклучуваат делумно затворање на очните капаци, накусување на главата, вертикално овален или накосен оптички диск, како и различна рефрактивна моќ во различни меридијани. Доколку астигматизмот остане некоригиран, може да доведе до заматен и искривен вид на сите растојанија, замор на очите и диплопија, како и до значително намален квалитет на живот поврзан со видот, зголемен ризик од падови, тешкотии при ноќно возење и општо намалена благосостојба. Изобличувањето на сликите може да биде вертикално, хоризонтално или дијагонално; кружните објекти често се перципираат како овални, а

точкастите светлосни извори добиваат издолжен изглед. Дополнителни симптоми се главоболки поврзани со замор на очите (Kaimbo Wa Kaimbo & Missotten 2003), фотофобија, замор, тешкотии при читање ситен текст, мижење, иритација на очите, блесок и тешкотии при возење ноќе.

1.1.4. Преваленција на рефрактивните грешки кај детската популација

Преваленцијата и распределбата на рефрактивните грешки значително варираат меѓу различни земји и региони (Yang et al. 2021). Во национален контекст, резултатите од поновите истражувања потврдуваат дека најголемиот дел од визуелните оштетувања кај училишните деца се припишуваат на страбизам и рефрактивни грешки, при што рефрактивните аномалии се застапени со 42,6 % (Tateshi, Tateshi & Dimitrova-Radojichikj 2024). Споредбата со студијата на Димитрова-Радојчиќ и Тасевска (2020) укажува на слична, но нешто пониска преваленција на рефрактивни аномалии, што дополнително ја потврдува високата застапеност на оваа група оштетувања во домашниот контекст.

Според податоците од стручната литература, преваленцијата на рефрактивните грешки кај училишната популација варира во широк опсег, од 12,0 % до 47,8 %, во зависност од карактеристиките на испитуваната популација и применетиот методолошки пристап (Tateshi et al. 2024). Анализата на истражувањата спроведени во различни земји и региони укажува на значајна хетерогеност меѓу студиите, како во однос на големината на примерокот и возрастниот опсег така и во однос на применетите дијагностички и методолошки процедури. Оваа хетерогеност ја нагласува потребата од внимателна и контекстуализирана интерпретација на добиените резултати (Mutti et al. 2002; Ali et al. 2015; Alem & Gebru 2021). Понатамошните анализи покажуваат дека преваленцијата на рефрактивните грешки кај училишната популација се движи во опсег од околу 12 % до речиси 50 %, при што забележаните разлики зависат од географската локација, етничката припадност и социоекономските карактеристики на испитуваната популација (Farahata et al. 2018; Ismail & Sukumaran 2022). Овие варијации можат да се припишат и на разликите во дијагностичките критериуми, дефинициите на рефрактивните грешки, како и на влијанието на генетските, еколошките и животните фактори во различни средини (Tang et al. 2021). Сепак, и покрај наведените разлики, сите анализирани студии конзистентно потврдуваат дека рефрактивните грешки претставуваат една од најчестите очни состојби кај децата на училишна возраст на глобално ниво.

Во однос на типот на рефрактивните грешки, миопијата се издвојува како најчеста форма кај училишната популација (Mutti et al. 2002; Sandhya 2018). Систематскиот преглед и метаанализата спроведени во 14 европски земји, со вкупно 128012 испитаници, укажуваат на вкупна преваленција на миопија од 23,5 % (Moreira-Rosário, Lança & Grzybowski 2025). Иако бројот на истражувања во европските земји е релативно помал во споредба со други региони, достапните податоци укажуваат на изразени разлики меѓу поединечните земји.

Во Англија, резултатите од *Aston Eye Study* покажуваат преваленција на миопија од 9,4 % кај деца на возраст од 6 до 7 години и 29,4 % кај деца на возраст од 12 до 13 години, додека во Северна Ирска се пријавени пониски стапки од 2,8 % и 17,7 % за истите возрасни групи. Во Холандија е утврдена уште пониска преваленција на миопија од приближно 2,4 % во примерок од 5711 деца на возраст од 6 години. Податоците од Полска укажуваат на постепено зголемување на преваленцијата со возраста, од 2,0 % кај шестгодишни деца на 8,4 % кај осумгодишни и 14,7 % кај дванаесетгодишни деца. Слични стапки на преваленција се пријавени и во Португалија, додека во Шпанија е забележана повисока преваленција од 20,1 % кај деца на возраст од 5 до 7 години (Alvarez-Peregrina et al. 2021). Овие податоци јасно укажуваат на значајни меѓуземјени разлики во раната појава и распространетоста на миопијата во Европа. Современите епидемиолошки и мета-аналитички податоци дополнително укажуваат на континуиран и загрижувачки пораст на преваленцијата на миопијата на глобално ниво, при што се проценува дека до 2050 година речиси половина од светската популација ќе развие миопија, а околу 10 % ќе развијат висока миопија (Holden et al. 2016). Покрај тоа, повеќе студии укажуваат на значајна поврзаност помеѓу присуството на рефрактивни грешки кај децата и позитивната семејна историја, особено во однос на носењето очила од страна на родителите. Оваа поврзаност е најизразена кај миопијата и дополнително ја потврдува значајната улога на генетските фактори во развојот на рефрактивните нарушувања (Mutti et al. 2002; Tang et al. 2021).

1.1.5. Влијание на рефрактивните грешки врз училишните постигања

Оптималната визуелна функција претставува клучен предуслов за успешно учење и академски развој во детската возраст, имајќи предвид дека значителен дел од училишните активности се засноваат на визуелна перцепција, читање и пишување.

Значи видот има клучна улога во целокупниот развој на детето, вклучувајќи го развојот на говорот, координацијата рака-око и способноста за препознавање и интерпретација на изразите на лицето (Hsu et al. 2016). Се проценува дека приближно 75 % од процесот на учење се базира на визуелни информации, а околу едно од пет деца има визуелни оштетувања што можат да се коригираат (Suresh, Soni & Jadab 2014). Доколку овие оштетувања не се откријат и не се третираат навремено, тие можат сериозно да влијаат врз образовниот успех на детето и да доведат до академски неуспех. Ненавременото откривање и третирање на визуелните оштетувања е поврзано со пониски академски постигнувања и зголемен ризик од образовен неуспех кај децата. Генерално, оштетувањето на видот кај децата, без разлика дали е предизвикано од рефрактивни грешки или други етиолошки фактори, може да резултира со намалена мотивација за истражување на околината, ограничено иницирање и одржување социјални интеракции, како и тешкотии при манипулирање со предмети. Учениците со оштетен вид често имаат ограничени можности за целосно учество во наставните и воннаставните активности и за споделување искуства со своите врстници, што може негативно да се одрази врз развојот на нивните социјални вештини и психосоцијалната благосостојба (Turnbull, Turnbull & Wehmeyer 2007). Покрај органските последици, рефрактивните грешки имаат значително влијание и врз психосоцијалниот развој на децата. Некоригираниот оштетен вид може да доведе до намалена самодоверба, социјална изолација и ограничени образовни можности, што дополнително го зголемува ризикот од академски неуспех и долгорочни социјални последици (Packwood 1999; Naidoo & Jaggernath 2012). Оттука рефрактивните грешки кај децата претставуваат комплексен проблем со медицинска, образовна и социјална димензија, што ја нагласува потребата од систематски скрининг, рана детекција и навремена интервенција.

Рефрактивните грешки, особено кога остануваат некоригирани или недоволно коригирани, можат негативно да влијаат врз академските постигања, визуелното функционирање, бихејвиоралниот развој и квалитетот на живот кај децата. Се проценува дека околу 40 % од децата на училишна возраст имаат одреден вид визуелен проблем, кој потенцијално може да го наруши нивното визуелно функционирање и училишно учество (Junghans et al. 2002).

Научните докази укажуваат дека некоригираните или несоодветно коригирани рефрактивни грешки можат значајно да го нарушат академскиот развој на детето (Slavin et al. 2018; Niemet al. 2020; Dudovitz et al. 2020; Hark et al. 2020). Сепак, не секое визуелно оштетување резултира со намалена видна острина. На пример, хиперметропијата обично

не доведува до намалување на видната острина сè до вредности од приближно +2 диоптрии, поради што често може да остане неоткриена при визуелни скрининг-тестови насочени кон мерење на висококонтрастна видна острина и бинокуларен вид (Mutti 2007). Како последица на тоа, академските постигања на децата со хиперметропија можат суптилно, но значајно да бидат нарушени. Покрај тоа постојат силни докази дека академските постигања и образовниот успех во детството имаат долгорочно влијание врз социјалните, економските и здравствените исходи во подоцнежниот живот (Baker et al. 2011; Cassells et al. 2012). Но овие наоди неодамна беа доведени во прашање во студија што укажа дека голем дел од постојните истражувања се карактеризираат со методолошки ограничувања, вклучувајќи субоптимални истражувачки дизајни, мали примероци и недоволна ригорозност, а тоа ја ограничува нивната способност за утврдување јасна асоцијација или каузална врска (Hopkins et al. 2020).

Поголемиот дел од образовните активности, како што се читањето и пишувањето, се изведуваат на блиско растојание и во подолги временски интервали (Narayanasamy et al. 2016). Овој тренд дополнително е засилен со зголемената употреба на електронски уреди, како што се паметни телефони, таблети и електронски книги, кои денес широко се користат и за образовни и за рекреативни цели.

Со оглед на тоа што некоригираната хиперметропија претставува рефрактивна грешка со најизразено влијание врз блискиот вид, нејзиниот негативен ефект врз процесот на учење може дополнително да се интензивира (Ciner et al. 2016). Иако хиперметропните очи можат привремено да ја компензираат рефрактивната грешка преку зголемена акомодација, континуираната потреба за дополнителна акомодација може да доведе до астенопија, главоболки и визуелен замор. Овие симптоми можат да резултираат со несвесно избегнување активности што бараат продолжена работа на блиско растојание поради визуелен дискомфорт (Junghans et al. 2020). Како последица, децата со хиперметропија често не се свесни за својата атипична визуелна состојба или не можат јасно да ги артикулираат тешкотиите што ги доживуваат. Понови истражувања покажуваат дека корекцијата на хиперметропијата доведува до подобрување на акомодативните перформанси при продолжени задачи за читање кај поголемиот дел од испитаниците (Ntodie 2021).

Покрај тоа во литературата се идентификуваат и други фактори што придонесуваат за развој на миопија, вклучувајќи продолжена работа на блиско растојание, некоригирани рефрактивни грешки, несоодветна положба на телото, лоши читачки навики, недоволни визуелни паузи, недостиг од активности на отворено и

прекумерна употреба на телевизија или дигитални уреди (Seet et al. 2001). Претходни истражувања дополнително препорачуваат обезбедување соодветно осветлување и природна, ергономска положба при читање како важни превентивни мерки [33]. Понатаму, податоците укажуваат дека академските постигања имаат тенденција да опаѓаат со зголемување на училишната возраст. Иако не се утврдени значајни разлики помеѓу рефрактивниот статус и академските постигања, забележано е дека сферичниот еквивалент станува сè понегативен во повисоките училишни одделенија (Martinez-Perez et al. 2022).

Повеќе неконтролирани опсервациски студии укажуваат на пониски академски резултати кај деца со некоригирани рефрактивни грешки, при што најчесто се нагласува улогата на хиперметропијата. Сепак, наодите не се секогаш конзистентни; на пример, студија спроведена во Сингапур, која опфатила претежно миопна популација, не утврдила значајна поврзаност помеѓу далечинската видна острина и подоцнежните академски постигања. Овие разлики укажуваат дека влијанието на рефрактивните грешки врз училишниот успех може да зависи од типот на рефрактивната аномалија, возраста на детето и специфичните барања на образовната средина. И покрај растечкиот број на опсервациски докази, во литературата сè уште недостигаат рандомизирани контролирани клинички испитувања што директно го испитуваат ефектот од корекцијата на рефрактивните грешки врз училишните постигања, што претставува значајна празнина во постојната истражувачка база. Сепак постојат убедливи индиректни докази за позитивното влијание на корекцијата на видот. Истражувања покажуваат дека децата што не го поминале скринингот за вид имаат пониски академски постигнувања во споредба со нивните врсници со нормален вид, како и дека обезбедувањето очила кај деца со рефрактивни грешки е поврзано со подобрени академски резултати и подобра психосоцијална благосостојба.

Покрај академските аспекти, некоригираните рефрактивни грешки се поврзуваат и со зголемен визуелен замор, намалена концентрација, тешкотии при читање и зголемен ризик од бихејвиорални проблеми, што дополнително може да го отежне училишното функционирање и целокупната благосостојба на детето. Овие наоди ја потврдуваат комплексната и мултидимензионална врска помеѓу визуелното здравје и образовните исходи кај децата. Сумирано, иако директните докази од рандомизирани контролирани студии се ограничени, постојната литература јасно укажува дека рефрактивните грешки, особено кога не се навремено откриени и коригирани, претставуваат значаен ризик-фактор за послаби училишни постигања и нарушено целокупно детско функционирање.

1.2. Улогата на училиштето и на наставниците

во раната детекција и соодветна поддршка

Раното откривање и навремената корекција на рефрактивните грешки претставуваат клучен фактор за превенција на понатамошно оштетување на видот и појава на долгорочни негативни последици врз развојот на детето. Со оглед на тоа што децата голем дел од денот поминуваат во училишна средина, образовниот систем, а особено наставниците во основното образование имаат значајна улога во процесот на рана детекција на визуелните проблеми. Истражувањата укажуваат дека дел од наставниците располагаат со основни сознанија за рефрактивните грешки кај училишните деца, но истовремено постојат изразени разлики во нивото на информираност и професионална подготвеност меѓу различни земји и образовни контексти (Sravani & Jyothirmayi 2019).

Во контекст на образовниот процес, училиштето и наставниците имаат клучна улога во раното препознавање на визуелните тешкотии кај децата. Наставниците често се првите што можат да забележат промени во однесувањето, во учеството и академските постигнувања на учениците поврзани со оштетувањето на видот. Оттука нивната информираност, сензибилизираност и подготвеност за работа со деца со визуелни оштетувања претставуваат значаен фактор за навремена детекција и соодветна образовна поддршка. Ова дополнително ја нагласува потребата од систематско истражување на подготвеноста на наставниците за работа со ученици со визуелни оштетувања.

Неоткриените и некоригираните рефрактивни грешки кај училишните деца претставуваат сериозен јавноздравствен и образовен проблем. Децата ретко се жалат на намален вид, најчесто поради недоволна свесност за сопствениот визуелен дефицит или поради постепено приспособување на намалената видна острина, што може да резултира со избегнување активности што бараат продолжена визуелна концентрација (Димитрова-Радојичиќ 2013; Dimitrova-Radojić & Tasevska 2021). Како последица, ваквите оштетувања на видот често остануваат непознаени и можат негативно да се одразат врз процесот на учење, академските постигнувања и целокупниот образовен потенцијал на детето.

Уште на почетокот на XX век, Rogers (1924) истакнал дека наставниците би идентификувале значително повеќе ученици со проблеми со видот доколку поседуваат подобри набљудувачки вештини. Однесувања како што се грешки при читање и

пишување, држење на текстот невообичаено блиску до очите, наведнување нанапред при гледање содржини на поголема оддалеченост, како и поплаки за главоболка или заматен вид, претставуваат индикатори што наставниците треба систематски и внимателно да ги следат. Дополнително, забележувањето на зголемена чувствителност на светлина, препишување од соучениците наместо директно од таблата, забавено читање или брзо заморување при активности на близина, може да укажуваат на постоење на визуелни оштетувања.

Современите истражувања покажуваат дека ваквите согледувања на наставниците можат да бидат од особена важност, особено кога се поддржани со соодветно стручно знаење и соработка со родителите и офталмолошките служби. Сепак и денес релативно мал број наставници располагаат со подлабоко разбирање на визуелните функции и нивното влијание врз учењето, моторниот развој и когнитивните способности. Читањето, како една од најважните академски вештини, претставува комплексна визуелна активност што зависи од повеќе функционални аспекти на видот, вклучувајќи ја видната острина, вниманието во видното поле, како и координацијата на движењата на очите.

Видот не претставува пасивен сетилен систем, туку активен и динамичен процес што подразбира континуирана координација на очната моторика, прецизна фиксација и постојано приспособување. За време на читање, очите мора синхронизирано и прецизно да се движат од една фиксациска точка кон друга, со цел обезбедување јасни и стабилни визуелни информации. Оваа сложеност ја нагласува потребата визуелните функции систематски да се земат предвид во наставниот процес, особено во раните фази на образованието (Chang et al. 2017; Lane 2005).

Истражувањата спроведени кај деца со оштетување на видот укажуваат дека видот е развоен и научлив процес што може да се подобрува преку структурирани образовни интервенции. Во овој контекст истражувањето на Natalie Barraga (1964) има особено значајно влијание, бидејќи покажува дека преку систематски вежби насочени кон визуелна дискриминација, препознавање и анализа на форми и објекти може да се зголеми функционалната употреба на преостанатиот вид и визуелната ефикасност кај децата. Подоцнежните истражувања дополнително потврдуваат дека визуелните способности, како што се видната острина, видното поле, акомодацијата, конвергенцијата и контролата на очните мускули можат значително да се развиваат преку структурирано учење (Huurneman et al. 2013).

Овие сознанија ја нагласуваат потребата училишните програми за визуелен

скрининг да бидат сеопфатни и да ги опфаќаат сите визуелни функции релевантни за процесот на учење, а не исклучително проценката на видната острина за далечина (Sathyan 2017). Иако корекцијата со очила претставува неопходна и ефикасна мерка за третман на рефрактивните грешки, таа не ги решава сите визуелни проблеми што можат да влијаат врз учењето, особено оние поврзани со акомодацијата и конвергенцијата. Оттука улогата на наставниците не се ограничува само на препознавање на проблемите туку и на создавање визуелно стимулативна образовна средина и навремено упатување кон соодветни интервенции. Литературата укажува дека преку соодветна едукација и системска поддршка, наставниците можат значајно да придонесат за подобрување на условите за учење и унапредување на академските постигнувања кај децата.

1.2.1. Училиштен визуелен скрининг и улогата на наставниците

Функционалните последици од оштетување на видот често погрешно се интерпретираат и можат да бидат протолкувани како знаци на дислексија или нарушувања на вниманието (Lane 2005). Со оглед на тоа што визуелните информации имаат фундаментално значење за процесите на учење и читање, редовната проверка на видот кај децата е од исклучителна важност. Истражувањата укажуваат дека со текот на школувањето се забележува пораст на визуелните оштетувања кај учениците (Tibbenham et al. 1978). Исто така децата ретко се свесни за сопствените проблеми со видот, а тоа резултирало со воспоставување регулативи во одредени сојузни држави во САД за задолжителна проверка на видот во текот на школските години (National Center for Children's Vision and Eye Health 2016).

Наставниците можат да бидат обучени да спроведуваат основен скрининг на видната острина за блиску и за далеку (Reddy & Bassett 2017), како и да препознаваат други релевантни визуелни функции и очигледни знаци на нарушено очно здравје, како што се промени во изгледот на очите, нарушена координација на движењата на очите или појава на кривогледство. Сепак во практиката визуелниот скрининг е често нецелосен и не ги опфаќа сите клучни аспекти на визуелното функционирање (Sathyan 2017). Metsing и соп. (2018) укажуваат дека во голем број програми за визуелен скрининг ширум светот приоритет се дава на идентификација на проблеми со видот на далечина, со цел рана детекција на амблиопија и други состојби, како што е страбизмот, особено кај деца од предучилишна возраст. Притоа функциите на акомодација и конвергенција често остануваат неиспитани, иако тие имаат клучна улога во читањето и пишувањето

кај повозрасните ученици.

Дополнителен предизвик претставува и обуката на лицата што го спроведуваат скринингот. За да се обезбеди точна идентификација на визуелните оштетувања и да се намали ризикот од лажно позитивни или лажно негативни резултати, неопходна е соодветна, систематска и континуирана едукација на скрининг-персоналот (Metsing et al. 2018). Уште во раните истражувања Rogers (1924) нагласил дека наставниците би препознавале поголем број ученици со проблеми со видот доколку поседуваат подобри набљудувачки вештини. Погоре споменатите грешки при читање и пишување, држење на текстот невообичаено блиску до очите, наведнување напред при гледање содржини на далечина, како и поплаки за главоболка или заматен вид, препишувањето од соучениците наместо од табла, зголемената чувствителност на светлина, забавеното читање или брзото заморување при работа на близина, се навистина сериозен индикатор за наставниците дека постои оштетување на видот.

Учениците со нарушена акомодација и конвергенција често имаат потреба од структурирана визуелна обука со цел подобрување на вештините за читање. Иако сè уште постои научна дебата околу тоа дали причините за тешкотиите во читањето се претежно фонолошки или визуелни, бројни истражувања укажуваат дека визуелната обука може значително да ги подобри читачките способности, особено кај ученици што читаат под очекуваното ниво и кај деца со дислексија (Powers, Miner, & Sander 2016). Овие интервенции најчесто ги спроведуваат стручњаци од областа на бихејвиоралната оптометрија. Сепак во многу земји, особено во земјите во развој, постои недостиг од оптометристи, офталмолози и здравствени работници во областа на очното здравје, што го ограничува пристапот на децата до вакви форми на поддршка (Palmer et al. 2014). Во таа насока литературата укажува дека и наставниците можат да бидат едуцирани да ги стимулираат визуелните способности на децата на структуриран и систематски начин (Wilhelmsen & Felder 2020).

Прегледот на литературата покажува дека нарушувањата на движењата на очите, акомодацијата и конвергенцијата се меѓу најчесто занемаруваните аспекти во програмите за визуелен скрининг, и тоа во глобални рамки. Овие оштетувања не можат секогаш да се коригираат исклучително со носење очила и често бараат дополнителна, структурирана визуелна интервенција. Оттука се наметнува потребата сите наставници, како дел од своето иницијално и континуирано образование, да поседуваат основни знаења за улогата на видот во учењето. Таквите знаења можат да се обезбедат преку програми за обука на наставници и преку континуиран професионален развој. Дури и

зголемената свесност за значењето на видот може да придонесе за создавање поквалитетна средина за учење. Наставниците можат превентивно да дејствуваат преку обезбедување визуелно стимулативна средина, особено во предучилишните установи, како и преку едукација на учениците, родителите или старателите за значењето на очното здравје и зачуваните визуелни функции. Ова е особено важно во средини во коишто родителите имаат ограничени информации за симптомите на визуелни оштетувања или очни заболувања, како што е конјунктивитисот (Naaseh et al. 2019).

Академското учење, а особено читањето може значително да биде попречено во присуство на оштетување на видот. Интактните визуелни функции, како што се видната острина, видното поле, контролата на очната моторика, акомодацијата и конвергенцијата, претставуваат неопходен предуслов за успешен процес на учење. Иако тешкотиите во читањето не можат да се припишат исклучително на визуелни проблеми, кога тие се присутни, неопходно е спроведување на темелен скрининг и детална проценка (Karande & Agarwal 2017). Ова подразбира наставниците да бидат свесни за влијанието на видот врз учењето и да постои функционален систем за навремено упатување кон соодветни служби за скрининг и интервенција.

Иако во различни делови од светот наставниците се обучуваат за спроведување скрининг на видната острина (Reddy & Bassett 2017), во практиката често изостанува сеопфатна проценка на останатите визуелни функции, соодветна интерпретација на добиените резултати и обезбедување континуирано следење и упатување (Sathyan 2017). За наставниците успешно и одговорно да ја извршуваат оваа улога, неопходна е темелна, систематска и континуирана обука (Carneiro et al. 2019). Во таа насока едно истражување спроведено во 2013 година со примена на структуриран прашалник кај 60 одделенски наставници во Индија, покажало дека иако приближно 80 % од наставниците поседуваат општа свесност за рефрактивните грешки, тие не се доволно оспособени за нивна навремена и точна идентификација кај учениците (Ambika & Nair 2013). Овие наоди јасно ја истакнуваат разликата помеѓу теоретската информираност и практичната компетентност за препознавање на визуелните оштетувања во училишна средина. Секако, останува отворено прашањето дали ваквата одговорност треба да ја преземат редовните одделенски наставници или специјалните едукатори и рехабилитатори. Во секој случај, ефективниот училиштен визуелен скрининг подразбира координирана и функционална соработка меѓу образовниот и здравствениот систем, со цел обезбедување валидни резултати, навремено упатување и соодветна интервенција.

1.2.2. Знаења, ставови и подготвеност на наставниците за рефрактивните грешки кај учениците

Наставниците во основното образование имаат клучна улога во раната детекција на рефрактивните грешки кај децата, имајќи предвид дека тие се меѓу првите кои континуирано го набљудуваат функционалното и академското функционирање на учениците во наставен контекст. Истражувањата доследно укажуваат дека ставот и нивото на информираност на наставниците за рефрактивните грешки имаат директно позитивно влијание врз превенцијата на оштетување на видот кај училишните деца, особено преку навремено препознавање на ризичните индикатори и соодветно упатување кон стручна интервенција. Во студијата на Sravani и Jyothirmayi (2019), околу 74 % од наставниците во основните училишта покажале добро ниво на знаење за рефрактивните грешки кај училишните деца. Овие резултати се повисоки во споредба со некои земји, како Сингапур (73,4 %), Нигерија (66,9 %) и Етиопија (55,9 %), но пониски во однос на Гана (82 %) и Саудиска Арабија (88,99 %) (Abiy et al. 2018; Rosman et al. 2009). Ваквите варијации укажуваат на значајното влијание на националните политики за очно здравје, достапноста на здравствени услуги и степенот на интеграција на визуелниот скрининг во училишниот систем.

Во литературата е нагласено дека наставниците треба да преземат поактивна и проширена улога во превенцијата, проценката и интервенцијата при визуелни проблеми кај децата, имајќи ја предвид централната улога на видот во сите академски активности. Како што истакнуваат Sumra и сор. (2015), ваквиот пристап може да се смета за „дисруптивен“, бидејќи подразбира суштинска трансформација на традиционалната поделба на улогите меѓу образовниот и здравствениот систем. За ефективно адресирање на визуелните проблеми кои го попречуваат учењето, секторот за очно здравје и образовниот систем треба да функционираат како рамноправни партнери во континуирана и институционализирана соработка. Во тој контекст, темелната и систематска обука во областа на видот, визуелниот скрининг и интервенциите се наметнува како неопходен предуслов за развој на компетентни и самоуверени наставници.

Емпириските наоди укажуваат дека за наставниците што имале претходна обука за очно здравје двојно е поголема веројатност да поседуваат добро знаење за рефрактивните грешки во споредба со наставниците без таква обука, што е во согласност

со резултатите од студии спроведени во Индија и Нигерија (Tabansi et al. 2009). Ова се објаснува со фактот дека програмите за обука за очно здравје најчесто вклучуваат сеопфатни теоретски и практични содржини, како што се методи за тестирање на видот, препознавање на функционалното приспособување на учениците со рефрактивни грешки во училницата и разбирање на потенцијалните последици врз образовниот процес.

Континуираниот професионален развој се идентификува како особено ефикасен механизам за унапредување на знаењата за видот и процесите на учење, покрај формалното образование и истражувачката активност. Соработката меѓу образовниот и здравствениот систем претставува клучна карактеристика на современото образование во XXI век, при што наставниците имаат централна улога во идентификацијата и адресирањето на визуелните проблеми кои негативно влијаат врз училишниот успех.

Покрај знаењето, ставот на наставниците претставува еден од најзначајните фактори за успешна инклузија на ученици со оштетување на видот. Според Bernaus и Акуеам (2009), наставниците генерално покажуваат високо ниво на мотивација за работа со сите ученици, при што внатрешните фактори како професионалната посветеност и позитивниот однос кон наставниот процес, значително го обликуваат нивниот став кон инклузивното образование. Kogir (2015) нагласува дека учениците со оштетен вид имаат потреба од дополнителна и диференцирана поддршка за да ги остварат своите потенцијали, при што ставот на наставникот има централна улога во процесот на образовна интеграција. Иако историски лицата со оштетување на видот биле изложени на негативни општествени ставови (De Boer, Pijl & Minnaert 2011), современите образовни политики јасно го нагласуваат правото за еднаквост во образованието, т.е. образование за секое дете, независно од неговата функционална состојба.

Истражувањата дополнително укажуваат дека ставовите на наставниците се под влијание на повеќе индивидуални и контекстуални фактори, вклучувајќи ја возраста, полот, професионалното искуство, контактот со ученици со попреченост и нивото на професионален и институционален стрес (Avramidis & Norwich 2010; Galaterou 2017). Младите наставници почесто покажуваат попозитивен став кон инклузијата, особено поради нивната отвореност кон употреба на дигитални технологии и современи педагошки пристапи, додека институционалниот стрес и недоволната системска поддршка можат значително да ја намалат подготвеноста за активна поддршка на учениците со оштетување на видот.

Емпириските наоди од Alemayehu и сор. (2018) покажуваат дека 55,9 % од наставниците во основното образование имаат добро знаење за рефрактивните грешки, што е пониско во споредба со земји како Индија, Сингапур, Гана и Саудиска Арабија. Овие разлики најчесто се поврзуваат со достапноста на очните здравствени услуги, постоењето училишни програми за очно здравје и со нивото на систематска здравствена едукација. Исто така наставниците што имаат лично искуство од носење очила, претходни очни прегледи или формална обука за очно здравје, покажале значително повисоко ниво на знаење за рефрактивните грешки, што ја потврдува клучната улога на практичното искуство и континуираната професионална едукација.

Во однос на ставовите, околу 57,2 % од наставниците покажале позитивен став кон рефрактивните грешки кај учениците, што е во согласност со резултатите од Камбоџа, но пониско во споредба со САД и Гана. Возраста, типот на училиштето (приватно наспроти јавно) и професионалното искуство се идентификувани како значајни детерминанти на ставовите. Овие наоди јасно ја нагласуваат потребата од систематски и одржлив пристап кон едукација и поддршка на наставниците, со цел унапредување на нивните знаења, ставови и практични компетенции во областа на визуелното здравје и инклузивното образование.

II. МЕТОДОЛГИЈА НА ИСТРАЖУВАЊЕ

2.1. Предмет на истражувањето

Предметот на ова истражување произлегува од потребата за систематско и научно засновано разгледување на две комплементарни, но методолошки различни димензии на рефрактивните грешки кај децата на училишна возраст:

(1) нивната застапеност и структурна распределба во анализираниот клиничко-регистарски корпус, како и поврзаноста со одредени демографски и географски карактеристики; и

(2) подготвеноста на наставниците да ги препознаат визуелните тешкотии и соодветно да одговорат на образовните потреби на учениците со рефрактивни грешки.

Рефрактивните грешки се меѓу најчестите причини за коригибилно оштетување на видот кај децата и можат да имаат значење за нивното образовно и психосоцијално функционирање. Училишната возраст, особено периодот од 5 до 10 години претставува значајна развојна фаза во која визуелните тешкотии може да станат поизразени поради зголемените барања поврзани со читањето, пишувањето и работата на близина и далечина. Доколку не се препознаат и коригираат навреме, тие можат да бидат поврзани со тешкотии во следењето на наставата и извршувањето на училишните задачи. Кај дел од децата рефрактивните грешки остануваат непрепознаени, бидејќи симптомите можат да бидат постепени, суптилни или присутни само на едното око. Однесувања како доближување до училишната табла, приближување на текстот кон очите, забавено читање и избегнување активности што бараат продолжена визуелна концентрација, понекогаш се прифаќаат како вообичаени навики, па поради тоа основната визуелна тешкотија може да не биде навремено забележана.

Во таков контекст наставниците имаат значајна улога во раното препознавање на можните функционални показатели на оштетен вид. Тие го набљудуваат детето во континуитет и во различни наставни ситуации, како читање, пишување, следење содржини од училишната табла, извршување задачи на близина, учество во групни активности и следење инструкции. Ваквата позиција им овозможува да забележат промени во однесувањето и училишното функционирање коишто може да бидат поврзани со визуелни тешкотии. Сепак наставниците немаат дијагностичка улога, туку можат да придонесат со навремено препознавање на можните показатели, комуникација со родителите и со упатување на соодветна стручна процена. Оттука испитувањето на

нивните знаења, ставови и педагошки практики е важно за согледување на капацитетите на образовната средина за препознавање и поддршка на учениците со рефрактивни грешки.

Поаѓајќи од овие основи, предметот на истражувањето е двојно насочен и опфаќа:

(1) Застапеност и распределба на регистрираните рефрактивни грешки кај деца на возраст од 5 до 10 години. Во оваа компонента се испитуваат структурата и релативната застапеност на дијагнозите од групата H52.0–H52.7 во анализираниот клиничко-регистарски корпус, нивната распределба според возраста и полот, како и разликите според местото на живеење и регионалната припадност. Овој дел обезбедува евиденциска основа за препознавање на обрасците во клиничката практика и за планирање понатамошни истражувања и активности поврзани со раното откривање и следење на детското визуелно здравје.

(2) Информираност, знаења, ставови и педагошки практики на наставниците во редовното основно образование. Во оваа компонента се испитува дали наставниците поседуваат основни знаења за рефрактивните грешки, дали ги препознаваат можните симптоми и функционални показатели во училницата, какви ставови имаат кон учениците со визуелни тешкотии и во која мера се подготвени да применат методички, дидактички и организациски приспособувања во наставата.

Поставувањето на предметот во двокомпонентна истражувачка рамка овозможува рефрактивните грешки да се разгледаат истовремено од клиничко-регистарска и образовно-педагошка перспектива. Клиничките податоци овозможуваат увид во структурата на регистрираните дијагнози, додека податоците од наставниците го осветлуваат начинот на кој визуелните тешкотии се препознаваат и се третираат во училишната средина. Комбинираното проучување на овие две димензии не претпоставува директна причинска поврзаност меѓу клиничките и наставничките податоци, туку овозможува пошироко согледување на здравствените, образовните и организациските аспекти на проблемот. На тој начин истражувањето не се ограничува само на опис на регистрираните дијагностички категории или на процена на наставничките ставови туку ги разгледува како два поврзани сегмента во процесот на рано препознавање, упатување и образовна поддршка на децата со рефрактивни грешки. Ваквиот интегриран пристап придонесува за подобро разбирање на рефрактивните грешки во локалниот здравствен и образовен контекст и создава основа за формулирање препораки за унапредување на клиничкото евидентирање, практиките за проверка на видот, професионалната едукација на наставниците и соработката меѓу здравствениот и

образовниот сектор.

2.2. Цели на истражувањето

Општата цел на истражувањето е интегрирано и аналитички засновано да се согледаат структурата и застапеноста на регистрираните рефрактивни дијагнози кај деца на рана училишна возраст, од 5 до 10 години, како и информираноста, ставовите и педагошката подготвеност на наставниците во редовното основно образование за препознавање и поддршка на учениците со рефрактивни грешки. Со поврзувањето на клиничко-регистарската и образовно-педагошката компонента, истражувањето има цел да обезбеди научно заснована основа за унапредување на практиките поврзани со раното препознавање, соодветното упатување и образовната поддршка на децата со визуелни тешкотии.

Специфични цели

- Да се утврдат структурата и релативната застапеност на евидентираниите рефрактивни дијагнози од групата H52.0–H52.7 кај деца на возраст од 5 до 10 години во анализираниот клиничко-регистарски корпус и временски период.
- Да се анализира распределбата на поединечните дијагностички категории, особено миопијата, хиперметропијата и астигматизмот, во однос на возраста, полот, местото на живеење и регионалната припадност.
- Да се испитаат разликите во застапеноста на регистрираните рефрактивни дијагнози според полот, урбано-руралниот статус и регионалната припадност.
- Да се процени нивото на информираност на наставниците за основните поими, причините, симптомите, ризик-факторите, начините на откривање и можните последици од рефрактивните грешки.
- Да се испита дали наставниците ги препознаваат функционалните показатели што може да упатуваат на визуелни тешкотии кај учениците, како заматен вид, главоболка, често триење или трепкање со очите, приближување на текстот и тешкотии при следење содржини од училишната табла.
- Да се проценат ставовите на наставниците во однос на раното откривање, корекцијата на видот и образовното вклучување на учениците со рефрактивни грешки.
- Да се испита подготвеноста на наставниците за примена на методички, дидактички и организациски приспособувања во согласност со функционалните и образовните потреби на учениците со визуелни тешкотии.

- Да се идентификуваат неточните уверувања, недоразбирањата и празнините во знаењето што можат да го отежнат навременото препознавање, упатување и обезбедување соодветна образовна поддршка.
- Да се испита дали вкупните ставови и информираноста на наставниците се разликуваат според полот, возраста и видот на наставата што ја реализираат.
- Да се создаде основа за формулирање препораки насочени кон подобрување на клиничкото евидентирање, практиките за проверка на видот, професионалната едукација на наставниците и соработката меѓу здравствениот и образовниот сектор.

Научна оправданост на целите

Во Македонија недостига јавно достапна, популациски заснована и систематизирана евиденција што би овозможила прецизна процена на бројот на деца со рефрактивни грешки. Глобалните процени покажуваат дека околу 19 милиони деца во светот живеат со оштетување на видот, при што приближно 12 милиони случаи се поврзуваат со некоригирани рефрактивни грешки (Wang et al. 2021). Застапеноста на оштетувањето на видот се разликува меѓу земјите и се проценува на околу 0,3 % во развиените држави и до 1,5 % во земјите во развој (Awan et al. 2018). Паралелно со тоа, меѓународните истражувања укажуваат на значително зголемување на зачестеноста на миопијата. Според достапните метааналитички процени, до 2050 година приближно половина од светското население би можело да има миопија, додека околу 10 % би можеле да развијат висока миопија, состојба поврзана со зголемена веројатност за појава на сериозни офталмолошки компликации (Holden et al. 2016; Yu et al. 2011).

Во образовниот контекст повеќе истражувања покажуваат дека некоригираните рефрактивни грешки можат да бидат поврзани со тешкотии во училишното напредување, концентрацијата, флуентноста при читањето и самодовербата на детето (Sravani & Jyothirmayi 2019; Alemayehu, Belete & Adimassu 2018). Наставниците како професионалци што секојдневно го следат функционирањето на учениците во различни наставни ситуации, имаат значајна улога во препознавањето на можните функционални показатели на визуелни тешкотии. Нивните знаења и ставови можат да придонесат за навремено забележување на промените, соодветна комуникација со родителите и стручните служби, упатување кон професионална процена и планирање соодветна образовна поддршка. Оттука истовременото проучување на структурата на регистрираните рефрактивни дијагнози и на информираноста и подготвеноста на

наставниците е научно оправдано. Ваквиот пристап овозможува проблемот да се разгледа од клиничко-регистарска и образовно-педагошка перспектива и создава основа за формулирање препораки за подобрување на раното препознавање, упатувањето и поддршката на учениците со визуелни тешкотии.

2.3. Истражувачки прашања и хипотези

Со оглед на теоретските и емпириските сознанија за значењето на рефрактивните грешки во детската возраст и улогата на наставниците во препознавањето на можните визуелни тешкотии, истражувањето беше насочено кон формулирање јасни и проверливи истражувачки прашања. Прашањата се поставени така што овозможуваат систематско разгледување на две поврзани, но методолошки различни компоненти: структурата и застапеноста на регистрираните рефрактивни дијагнози во анализираниот клиничко-регистарски корпус и информираноста, ставовите и педагошката подготвеност на наставниците во редовното основно образование. Врз основа на овие прашања се формулирани хипотези што овозможуваат емпириска проверка на поставените претпоставки.

Истражувачки прашања

ИП1. Какви се структурата и релативната застапеност на регистрираните рефрактивни дијагнози кај децата на возраст од 5 до 10 години во анализираниот клиничко-регистарски корпус?

ИП2. Дали распределбата на регистрираните рефрактивни дијагнози се разликува во зависност од возраста на децата?

ИП3. Дали постојат статистички значајни разлики во распределбата на регистрираните рефрактивни дијагнози според полот?

ИП4. Дали распределбата на регистрираните рефрактивни дијагнози се разликува според местото на живеење и регионалната припадност?

ИП5. Какво е нивото на информираност и какви се перцепциите, уверувањата и знаењата на наставниците во однос на рефрактивните грешки?

ИП6. Дали наставниците ги препознаваат типичните симптоми и функционалните показатели што можат да упатуваат на рефрактивни грешки кај учениците?

ИП7. Какви се ставовите на наставниците во однос на раното откривање, проверката на видот, користењето соодветна корекција и образовното вклучување на

учениците со визуелни тешкотии?

ИП8. Во која мера наставниците располагаат со знаења и се подготвени да применат соодветни методички, дидактички и организациски приспособувања во наставата за учениците со визуелни тешкотии?

ИП9. Дали вкупните ставови и информираноста на наставниците се разликуваат според полот, возраста и видот на наставата што ја реализираат?

Хипотези

Врз основа на истражувачките прашања се поставени следните хипотези.

Хипотези поврзани со застапеноста на рефрактивните грешки

Хипотеза 1 (H_1): Разлики во застапеноста на регистрираните рефрактивни дијагнози.

- *Нулта хипотеза (H_{01}):* Не постојат статистички значајни разлики во релативната застапеност на анализираните категории рефрактивни дијагнози во клиничко-регистарскиот корпус.
- *Алтернативна хипотеза (H_{11}):* Релативната застапеност на најмалку една од анализираните категории рефрактивни дијагнози статистички значајно се разликува од застапеноста на останатите категории.

Хипотеза 2 (H_2): Возраста е статистички значајно поврзана со типот на рефрактивната грешка кај децата на возраст 5-10 години.

- *Нулта хипотеза (H_{02}):* Распределбата на дијагностичките категории H52.0–H52.7 не се разликува во зависност од возраста.
- *Алтернативна хипотеза (H_{12}):* Распределбата на најмалку една дијагностичка категорија статистички значајно се разликува во зависност од возраста.

Хипотеза 3 (H_3): Возраста е статистички значајно поврзана со зачестеноста на миопијата кај децата на возраст од 5 до 10 години.

- *Нулта хипотеза (H_{03}):* Зачестеноста на миопијата не се разликува меѓу различните возрастни групи.
- *Алтернативна хипотеза (H_{13}):* Постојат статистички значајни разлики во зачестеноста на миопијата во однос на возраста.

Хипотеза 4 (H_4): Полот е статистички значајно поврзан со распределбата на рефрактивни грешки кај децата на возраст од 5 до 10 години.

- *Нулта хипотеза (H_{04}):* Полот не претставува статистички значаен предиктор за ниту една од анализираните рефрактивни грешки.

- *Алтернативна хипотеза (H_{14}):* Полот претставува статистички значаен предиктор за најмалку една од анализираните рефрактивни грешки.

Хипотеза 5 (H_5): Полот е статистички значаен предиктор за појава на поединечни рефрактивни грешки.

- *Нулта хипотеза (H_{05}):* Полот не влијае статистички значајно врз веројатноста за појава на ниту една специфична рефрактивна грешка ($H_{52.0}$, $H_{52.1}$, $H_{52.2}$); PR и OR вредностите не се разликуваат од 1, а полот не се јавува како значаен предиктор во регресиските модели.
- *Алтернативна хипотеза (H_{15}):* Полот претставува статистички значаен предиктор за појава на барем една рефрактивна грешка; PR или OR се значајно различни од 1 и полот учествува како релевантен фактор во моделските проценки.

Хипотеза 6 (H_6): Возрасната динамика на рефрактивните грешки е зависна од полот.

- *Нулта хипотеза (H_{06}):* Односот меѓу возраста (5 - 10 години) и рефрактивните грешки не зависи од полот; полово-возрасната распределба е симетрична, без интеракциски ефекти ($Cramér V = 0$; PR за возраст е идентичен кај двата пола).
- *Алтернативна хипотеза (H_{16}):* Односот меѓу возраста и рефрактивните грешки се разликува меѓу машките и женските деца; постојат значајни интеракциски ефекти возраст $\times$ пол или систематски полови отстапувања во возрасно зависните профили.

Хипотеза 7 (H_7): Полот е поврзан со возраста на појава на рефрактивните грешки.

- *Нулта хипотеза (H_{07}):* Просечната возраст при дијагностицирање на рефрактивни грешки не се разликува статистички значајно меѓу машките и женските деца; двете групи покажуваат идентична возрасно епидемиолошка траекторија.
- *Алтернативна хипотеза (H_{17}):* Постојат статистички значајни разлики во возраста на појава на рефрактивни грешки меѓу машките и женските деца; полот влијае врз времето на појава или пиковите на распределбата.

Хипотеза 8 (H_8): Местото на живеење е статистички значајно поврзано со распределбата на рефрактивните грешки кај децата на возраст од 5 до 10 години.

- *Нулта хипотеза (H_{08}):* Распределбата на рефрактивните грешки ($H_{52.0}$ - хиперметропија, $H_{52.1}$ - миопија, $H_{52.2}$ - астигматизам) не се разликува статистички значајно меѓу урбани и рурални подрачја; зачестеноста е пропорционално еднаква во двете средини.

- *Алтернативна хипотеза (H_{18}):* Постојат статистички значајни разлики во распределбата на рефрактивните грешки меѓу урбаните и руралните подрачја; местото на живеење влијае врз застапеноста на барем една дијагностичка категорија.

Хипотеза 9 (H_9): Местото на живеење е статистички значаен предиктор за појава на поединечни рефрактивни грешки.

- *Нулта хипотеза (H_{09}):* Местото на живеење (урбано/рурално) не влијае статистички значајно врз веројатноста за појава на ниту една специфична рефрактивна грешка ($H52.0$, $H52.1$, $H52.2$); преваленциските односи (PR) и односите на шансите (OR) не се разликуваат од 1, а урбано-руралниот статус не е значаен предиктор во регресиските модели.
- *Алтернативна хипотеза (H_{19}):* Местото на живеење претставува статистички значаен предиктор за појава на барем една рефрактивна грешка; PR или OR се статистички значајно различни од 1, што укажува дека урбаните и руралните средини се разликуваат во нивната ризична структура.

Хипотеза 10 (H_{10}): Возраста ја модифицира врската меѓу рефрактивните грешки и местото на живеење.

- *Нулта хипотеза (H_{010}):* Односот меѓу возраста (5 - 10 години) и рефрактивните грешки не зависи од местото на живеење; урбано-руралната распределба е стабилна низ возраста, без интеракциски ефекти (Cramér $V = 0$; OR = 1; Cochran-Armitage тренд незначаен).
- *Алтернативна хипотеза (H_{110}):* Односот меѓу возраста и рефрактивните грешки се разликува меѓу урбани и рурални деца; постојат интеракциски ефекти возраст $\times$ место на живеење или систематски разлики во возрастно зависните профили.

Хипотеза 11 (H_{11}): Местото на живеење е поврзано со возраста на појава на рефрактивните грешки.

- *Нулта хипотеза (H_{011}):* Просечната возраст при дијагностицирање на рефрактивните грешки не се разликува статистички значајно меѓу урбаните и руралните деца; двете групи имаат идентична возрастно епидемиолошка траекторија.
- *Алтернативна хипотеза (H_{111}):* Постојат статистички значајни разлики во возраста на појава на рефрактивните грешки помеѓу урбаните и руралните подрачја; местото на живеење влијае врз времето на појава или врвовите на распределбата.

Хипотеза 12 (H_{12}): Регионалната припадност е статистички значајно поврзана со типот на рефрактивната грешка.

- *Нулта хипотеза (H_{012}):* Типот на рефрактивната грешка (H52.0, H52.1, H52.2) не се разликува статистички значајно меѓу трите регионални групи; регионалната припадност нема ефект врз зачестеноста на ниту една дијагноза.
- *Алтернативна хипотеза (H_{112}):* Постојат статистички значајни разлики во распределбата на рефрактивните грешки меѓу регионалните групи; барем една дијагноза покажува различна застапеност во еден или повеќе региони.

Хипотеза 13 (H_{13}): Регионалната припадност претставува значаен предиктор за појава на специфични рефрактивни грешки.

- *Нулта хипотеза (H_{013}):* Регионалната припадност (Централен, Источен, Западен Регион) не влијае статистички значајно врз веројатноста за појава на ниту една рефрактивна грешка.
- *Алтернативна хипотеза (H_{113}):* Регионалната припадност значајно ја предвидува веројатноста за појава на барем една рефрактивна грешка.

Хипотеза 14 (H_{14}): Возрасниот тренд на рефрактивните грешки варира меѓу регионите.

- *Нулта хипотеза (H_{014}):* Врската меѓу возраста (5 - 10 години) и типот на рефрактивната грешка не се разликува статистички значајно меѓу трите регионални групи; регионите не покажуваат интеракциски возраст $\times$ регион ефекти.
- *Алтернативна хипотеза (H_{114}):* Врската меѓу возраста и застапеноста на рефрактивните грешки се разликува меѓу регионите.

Хипотеза 15 (H_{15}): Полот ја модифицира регионалната распределба на рефрактивните грешки.

- *Нулта хипотеза (H_{015}):* Регионалната распределба на рефрактивните грешки (H52.0 - хиперметропија, H52.1 - миопија, H52.2 - астигматизам) не се разликува статистички значајно меѓу машките и женските деца; нема интеракциски ефекти пол $\times$ регион.
- *Алтернативна хипотеза (H_{115}):* Регионалната распределба на рефрактивните грешки се разликува меѓу машките и женските деца; постојат статистички значајни полови разлики во барем еден регион или за барем една дијагностичка категорија.

Хипотези поврзани со наставничките знаења и ставови

Хипотеза 16 (H_{16}): Ниво на согласност за значењето на прегледите, очилата и инклузијата.

- *Нулта хипотеза (H_{016}):* Нивото на согласност на наставниците со тврдењата поврзани со навремените прегледи на видот, користењето корективни средства и образовната инклузија на учениците со оштетен вид (тврдења 2.1, 2.6, 2.8 и 2.10) не се разликува статистички значајно од неутралната вредност на Ликертовата скала; не постои значајно позитивен став кај наставниците во однос на овие аспекти.
- *Алтернативна хипотеза (H_{116}):* Нивото на согласност на наставниците со тврдењата поврзани со навремените прегледи на видот, користењето корективни средства и образовната инклузија на учениците со оштетен вид е статистички значајно повисоко од неутралната вредност на Ликертовата скала, што укажува на јасно изразени позитивни ставови кај наставниците во однос на овие аспекти.

Хипотеза 17 (H_{17}): Варијабилност на ставовите за раниот скрининг и специфичните знаења.

- *Нулта хипотеза (H_{017}):* Распределбата на одговорите на наставниците во однос на тврдењата поврзани со раниот скрининг на видот и специфичните карактеристики на рефрактивните грешки (тврдења 2.2, 2.3, 2.4 и 2.9) не се разликува статистички значајно од очекуваната неутрална распределба; не постои значајна варијабилност во ставовите на наставниците за овие прашања.
- *Алтернативна хипотеза (H_{117}):* Распределбата на одговорите на наставниците во однос на тврдењата поврзани со раниот скрининг на видот и специфичните карактеристики на рефрактивните грешки се разликува статистички значајно од очекуваната неутрална распределба, што укажува на постоење на значајна варијабилност и поделени ставови кај наставниците во овие области.

Хипотеза 18 (H_{18}): Познавање на етиологијата на рефрактивните грешки.

- *Нулта хипотеза (H_{018}):* Распределбата на одговорите на наставниците во однос на причините за појава на рефрактивните грешки (тврдење 4.3) не се разликува статистички значајно од очекуваната рамномерна распределба; наставниците подеднакво ги избираат точните и неточните причини.
- *Алтернативна хипотеза (H_{118}):* Распределбата на одговорите на наставниците во однос на тврдењето 4.3 статистички значајно отстапува од очекуваната рамномерна распределба, при што точната причина (обликот на окото којшто го спречува правилното фокусирање на светлосните зраци) не е доминантно

препознаена во однос на неточните или неодредени одговори, што укажува на недоволно разбирање на етиологијата на рефрактивните грешки.

Хипотеза 19 (H_{19}): Перцепција на влијанието на рефрактивните грешки врз училишниот успех.

- *Нулта хипотеза (H_{019}):* Распределбата на одговорите на наставниците во однос на влијанието на рефрактивните грешки врз училишниот успех (тврдење 4.5) не се разликува статистички значајно од очекуваната рамномерна распределба.
- *Алтернативна хипотеза (H_{119}):* Распределбата на одговорите за тврдењето 4.5 статистички значајно отстапува од очекуваната рамномерна распределба, што укажува на потценување на образовните последици од рефрактивните грешки кај значителен дел од наставниците.

Хипотеза 20 (H_{20}): Полови разлики во ставовите и информираноста за рефрактивните грешки.

- *Нулта хипотеза (H_{020}):* Не постојат статистички значајни разлики меѓу наставниците од женски и машки пол во однос на вкупните ставови и нивото на информираност за рефрактивните грешки, нивното влијание врз училишниот успех и начините за нивно откривање и корекција.
- *Алтернативна хипотеза (H_{120}):* Постојат статистички значајни разлики меѓу наставниците од женски и машки пол во однос на вкупните ставови и/или одделни аспекти на информираноста за рефрактивните грешки, особено во поглед на познавањето на методите за нивно откривање и дијагностицирање.

Хипотеза 21 (H_{21}): Возрасни разлики во ставовите и информираноста за рефрактивните грешки.

- *Нулта хипотеза (H_{021}):* Не постои статистички значајна разлика во вкупниот скор на ставовите и во вкупниот скор на информираноста за рефрактивните грешки меѓу наставниците помлади и постари од 40 години; возраста не влијае врз нивото на согласување со ставовите ниту врз информираноста.
- *Алтернативна хипотеза (H_{121}):* Постои статистички значајна разлика во вкупниот скор на ставовите и/или информираноста за рефрактивните грешки меѓу наставниците помлади и постари од 40 години; возраста влијае врз ставовите и/или информираноста.

Хипотеза 22 (H_{22}): Вид настава и ставови / информираност за рефрактивните грешки.

- *Нулта хипотеза (H_{022}):* Не постои статистички значајна разлика меѓу наставниците што реализираат одделенска и оние што реализираат предметна

настава во однос на вкупниот скор на ставовите и нивото на информираност за рефрактивните грешки, како и во однос на поединечните тврдења поврзани со нивното препознавање, влијание и превенција.

- *Алтернативна хипотеза (H_{122}):* Постои статистички значајна разлика меѓу наставниците од одделенска и од предметна настава во однос на вкупниот скор на ставовите и/или информираноста за рефрактивните грешки, што укажува дека видот на настава влијае врз перцепцијата и знаењата за визуелното здравје кај учениците.

2.4. Дизајн на истражувањето

Истражувањето беше конципирано како интегрирана квантитативна студија составена од две методолошки различни, но тематски поврзани аналитички целини. Првата целина опфаќа ретроспективна клиничко-регистарска анализа на рефрактивните дијагнози кај деца на возраст од 5 до 10 години, додека втората претставува дескриптивно анкетно истражување насочено кон информираноста, ставовите и педагошката подготвеност на наставниците во редовното основно образование. Комбинирањето на овие две компоненти овозможи рефрактивните грешки да се разгледаат од здравствена и образовно-педагошка перспектива. Клиничко-регистарските податоци обезбедија увид во структурата и распределбата на регистрираните дијагнози, додека анкетните податоци овозможија процена на начинот на кој наставниците ги разбираат и препознаваат визуелните тешкотии и како пристапуваат кон образовната поддршка на учениците со рефрактивни грешки.

Клиничко-регистарскиот сегмент беше реализиран како ретроспективно опсервациско истражување засновано на постојна административно-здравствена документација. Во анализата беа опфатени сите достапни случаи на деца на возраст од 5 до 10 години кај кои во периодот од јануари 2014 до декември 2023 година била регистрирана рефрактивна дијагноза на Универзитетската клиника за очни болести во Скопје. Извор на податоците беше националниот електронски здравствен систем „Мој термин“. Од медицинските записи беа систематски извлечени податоци за возраста, полот, местото на живеење, регионалната припадност и дијагностичката категорија според МКБ-10, од групата H52.0–H52.7. Ваквата поставеност овозможи анализа на структурата и релативната застапеност на регистрираните рефрактивни дијагнози, како и испитување на нивната поврзаност со демографските и географските карактеристики

вклучени во базата. Ретроспективниот дизајн овозможи обработка на обемен збир податоци што го одразува начинот на евидентирање на рефрактивните дијагнози во клиничката практика во анализираниот период. Сепак, бидејќи податоците се однесуваат на деца што пристапиле до офталмолошка служба и кај кои била регистрирана дијагноза, тие не претставуваат популациски примерок и не овозможуваат непосредна процена на преваленцијата во целата детска популација. Затоа резултатите се толкуваат во рамки на анализираниот клиничко-регистарски корпус.

Вториот сегмент беше реализиран како дескриптивно квантитативно истражување со примена на структуриран анкетен инструмент кај наставници од државните основни училишта во Општина Тетово. Анкетниот пристап беше избран поради неговата соодветност за испитување на ставови, знаења, уверувања, перцепции и самопријавени практики што не може непосредно да се согледаат преку клиничките податоци. Како што наведуваат Gall и сор. (2007), прашалниците претставуваат соодветен инструмент за систематско прибирање податоци за ставовите, перцепциите и уверувањата на испитаниците. Во ова истражување анкетниот инструмент овозможи процена на информираноста на наставниците за рефрактивните грешки, нивните ставови кон раното откривање, корекцијата на видот и образовното вклучување, како и нивната самопријавена подготвеност за препознавање функционални показатели и примена на основни приспособувања во наставата. Анкетниот дизајн не овозможува непосредна процена на реалното однесување или на практичната изведба на наставниците во училницата. Поради тоа добиените резултати се однесуваат на нивните декларирани знаења, ставови и практики и се толкуваат во рамките на таквиот истражувачки пристап.

Двете компоненти беа анализирани одделно во согласност со карактеристиките на изворите и варијаблите. Нивното поврзување има интерпретативна и тематска функција и не подразбира директна статистичка или причинска врска меѓу клиничките податоци за децата и анкетните податоци за наставниците. Ваквиот дизајн овозможува пошироко согледување на рефрактивните грешки како прашање што истовремено ги засега клиничката практика, раното препознавање и образовната поддршка.

2.5. Примерок на истражувањето

Примерокот во клиничко-епидемиолошкиот сегмент беше формиран врз основа

на сите достапни случаи што ги исполнуваа однапред дефинираните критериуми за вклучување. Во анализата беа опфатени деца на возраст од 5 до 10 години кај кои во периодот од 2014 до 2023 година била регистрирана рефрактивна дијагноза на Универзитетската клиника за очни болести во Скопје. Ваквиот пристап овозможи целосен опфат на регистрираните случаи во рамки на избраниот извор на податоци и анализираниот временски период, без дополнително издвојување примерок од достапната клиничка евиденција. На тој начин се намалува можноста за селекциска пристрасност во рамките на самиот регистар, иако не може целосно да се исклучи влијанието на факторите поврзани со достапноста на здравствените услуги, начинот на упатување и користењето офталмолошки прегледи. Податоците опфаќаат деца од урбани и рурални средини, како и од различни региони во државата, со разновидни демографски карактеристики. Иако се добиени од болничка клиничка евиденција, тие обезбедуваат широк увид во структурата на регистрираните рефрактивни дијагнози кај децата што пристапиле до офталмолошката служба. Сепак резултатите се однесуваат на анализираниот клиничко-регистарски корпус и не претставуваат процена на популациската преваленција ниту можат непосредно да се генерализираат на целата детска популација.

Примерокот во наставничкиот сегмент опфати 115 наставници вработени во државните основни училишта во Општина Тетово. Тој беше формиран со примена на методот на достапност, при што се настојуваше да бидат вклучени наставници со различна возраст, должина на работното искуство и тип на настава, односно одделенска или предметна настава. Учесството во истражувањето беше доброволно и се засноваше на информирана согласност, така што во примерокот беа вклучени само наставници што се согласија да учествуваат. Методот на достапност со доброволно учество (*convenience sampling*), во согласност со методолошките насоки на Creswell и Creswell (2018), претставува применлив пристап во ситуации кога не е изводливо опфаќањето на целата наставничка популација. Вака формираниот примерок овозможи опис и споредба на одделни подгрупи според полот, возраста, образовното ниво, работното искуство и типот на настава. Сепак, поради неможноста за проценка на избор и географската ограниченост на примерокот, добиените резултати се однесуваат на испитаните наставници и не можат непосредно да се генерализираат на целата наставничка популација во државата.

2.6. Истражувачки инструменти

Во истражувањето беа користени два комплементарни извора и инструменти за прибирање податоци: (1) систематски извлечени податоци од електронската здравствена евиденција и (2) структуриран анкетен прашалник наменет за наставниците. Нивната примена овозможи одделно прибирање и анализа на клиничко-регистарски, демографски и образовно-педагошки податоци. Податоците од двата сегмента беа обработени во согласност со нивната природа и со поставените истражувачки цели, без нивно директно статистичко поврзување на индивидуално ниво. За потребите на клиничко-регистарскиот сегмент, од електронскиот здравствен систем „Мој термин“ беа извлечени податоци за возраста, полот, местото на живеење, регионалната припадност и типот на регистрираната рефрактивна дијагноза според МКБ-10, од групата H52.0–H52.7. Овие варијабли овозможуваат опис на структурата и релативната застапеност на дијагностичките категории, како и анализа на нивната поврзаност со достапните демографски и географски карактеристики. Податоците беа доставени во анонимизиран облик, без лични идентификатори и без можност за идентификација на поединечните деца.

Во наставничкиот сегмент беше применет анонимен прашалник за самостојно пополнување, составен од четири тематски целини. Прашалникот беше делумно адаптиран врз основа на инструмент за процена на знаењата и ставовите за рефрактивните грешки применет во истражувањето на Assefa и сор. (2021), а неговата содржина беше приспособена кон целите на ова истражување и кон македонскиот образовен контекст (види Прилог). Адаптацијата се однесуваше на изборот и формулацијата на прашањата, употребената терминологија и нивната применливост во условите на редовното основно образование. Првата тематска целина содржеше социодемографски и професионални показатели, меѓу кои возраст, пол, образование, брачна состојба, работно искуство и вид настава. Дополнително беа опфатени податоци поврзани со личното визуелно здравје и претходното искуство на наставниците, како носење очила, претходни офталмолошки прегледи, семејна анамнеза и учество во обука поврзана со визуелното здравје. Овие карактеристики беа користени како групирани и независни варијабли во споредбените анализи.

Втората тематска целина ги опфаќаше ставовите на наставниците кон рефрактивните грешки преку десет тврдења оценувани на петстепенa Ликертова скала, од 1 „потполно не се согласувам“ до 5 „потполно се согласувам“. Тврдењата се однесуваа на перцепцијата за застапеноста и карактеристиките на рефрактивните грешки, значењето на раното откривање и проверката на видот, користењето корективни

средства и образовното вклучување на учениците со визуелни тешкотии. Повисоките вредности означуваа повисоко ниво на согласност со соодветното тврдење.

Третата тематска целина беше насочена кон практичните и педагошките аспекти на работата со ученици со можни визуелни тешкотии. Таа опфаќаше прашања за препознавање симптоми и функционални показатели, самопријавени приспособувања во наставата, процена на бројот на ученици со визуелни тешкотии, комуникација со родителите и секојдневни предизвици во училишната практика. Овој дел обезбеди увид во декларираната подготвеност и самопријавените практики на наставниците, но не претставуваше непосредна процена на нивното реално однесување или практична изведба во училницата.

Четвртата тематска целина беше наменета за процена на фактичката информираност за рефрактивните грешки преку прашања со единечен или повеќекратен избор. Прашањата ги опфаќаа основното определување на рефрактивните грешки, симптомите, етиологијата, факторите поврзани со нивната појава, методите за откривање, можностите за корекција и потенцијалните последици. Кај прашањата со повеќекратен избор, секоја понудена опција беше разгледувана како посебен показател за тоа дали испитаникот ја избрал или не ја избрал соодветната содржина.

2.7. Операционализација на варијаблите

Операционализацијата на варијаблите беше развиена со цел да обезбеди концептуална прецизност, аналитичка доследност и методолошка валидност во двата сегмента на истражувањето:

1. клиничко-регистарскиот сегмент, заснован на податоци за деца со регистрирани рефрактивни дијагнози; и
2. анкетниот сегмент, заснован на податоци добиени од испитаните наставници.

Во секој сегмент варијаблите беа дефинирани во согласност со истражувачките цели, достапните податоци и со применетите статистички постапки.

Клиничко-регистарски сегмент

Зависна варијабла

Зависната варијабла беше типот на регистрираната рефрактивна дијагноза, класифициран според МКБ-10. Во главните споредбени и регресиски анализи беа опфатени:

- хиперметропија (H52.0);

- миопија (H52.1);
- астигматизам (H52.2).

Во дескриптивните анализи беа разгледувани и останатите регистрирани дијагностички категории од групата H52.0–H52.7 во согласност со структурата на достапната база.

Независни варијабли

Како независни варијабли беа вклучени:

- возраст, анализирана како континуирана и категорична варијабла;
- пол, категоризиран како машки и женски;
- место на живеење, категоризирано како урбано и рурално;
- регионална припадност, определена според применетата регионална класификација.

Ваквата поставеност овозможи да се испитаат разликите во распределбата и релативната застапеност на регистрираните рефрактивни дијагнози според достапните демографски и географски карактеристики. Добиените поврзаности се толкуваат во рамките на анализираниот клиничко-регистарски корпус и не претставуваат процена на популациски ризик или популациска преваленција.

Анкетен сегмент

Во анкетниот сегмент беа разгледувани *три главни групи зависни варијабли*.

1. Фактичка информираност за рефрактивните грешки

Фактичката информираност беше проценувана преку прашања со единечен или повеќекратен избор.

Анализираните показатели се однесуваа на:

- основното определување на рефрактивните грешки;
- симптомите и функционалните показатели;
- етиологијата;
- факторите поврзани со нивната појава;
- методите за откривање;
- можностите за корекција;
- можните последици и компликации.

Кај прашањата со повеќекратен избор секоја понудена опција беше анализирана како посебна бинарна варијабла, односно како избрана или неизбрана. За избраните прашања беше пресметан и вкупен скор на информираноста во согласност со однапред определениот начин на бодирање.

2. Ставови кон рефрактивните грешки

Ставовите на наставниците беа проценувани преку десет тврдења оценувани на петстепенa Ликертова скала, од 1 „потполно не се согласувам“ до 5 „потполно се согласувам“.

Тврдењата се однесуваа на:

- значењето на раното откривање и проверката на видот;
- перцепцијата за застапеноста и карактеристиките на рефрактивните грешки;
- користењето соодветна корекција;
- можните последици од неправилната или ненавремената корекција;
- образовното вклучување на учениците со визуелни тешкотии.

За секое тврдење беа анализирани поединечните одговори, а со собирање на вредностите од десетте тврдења беше формиран вкупен скор на ставовите со теоретски опсег од 10 до 50 поени. Повисокиот скор означуваше повисоко ниво на согласност со анализираниите ставови.

3. Самопријавена практична и педагошка подготвеност

Практичната и педагошката подготвеност беше испитувана преку дескриптивни прашања и прашања насочени кон искуствата и постапките на наставниците.

Показателите ги опфаќаа:

- препознавањето симптоми и функционални показатели кај учениците;
- самопријавеното приспособување на наставниот процес;
- комуникацијата и соработката со родителите;
- постапките за известување и упатување;
- секојдневните предизвици при работата со ученици со визуелни тешкотии.

Овие варијабли ја одразуваат декларираната подготвеност и самопријавените практики на наставниците. Тие не претставуваат непосредно набљудувана процена на нивната практична изведба или професионална компетентност во училиницата.

Независни варијабли

Во главните споредбени анализи како независни и групирачки варијабли беа користени:

- возраста на наставниците;
- полот;
- видот настава - одделенска или предметна.

Дополнително, во дескриптивните и соодветните споредбени анализи беа разгледувани и други достапни социодемографски, професионални и лични

карактеристики, како работно искуство, образование, место на живеење, носење очила и претходна обука, доколку биле вклучени во конкретната анализа.

2.8. Статистичка обработка на податоците

Статистичката обработка беше организирана во неколку последователни фази кои опфатија подготовка и проверка на податоците, дескриптивна анализа, испитување на разликите и поврзаностите меѓу варијаблите и примена на регресиски модели. Истражувањето имаше квантитативен и описно-аналитички карактер, при што клиничко-регистарскиот сегмент беше поставен како ретроспективно опсервациско истражување, а наставничкиот сегмент како дескриптивно анкетно истражување. Во почетната фаза податоците беа внесени, структурирани и кодирани во електронски бази. Беше спроведена проверка за недостасувачки вредности, неконзистентни записи, дупликати и можни грешки при преносот. Записите кај кои беа забележани отстапувања беа проверени преку споредба со достапната изворна документација, додека недостасувачките вредности беа третирали во согласност со однапред утврдените критериуми за вклучување и со барањата на конкретната анализа. Категоричните варијабли, како полот, местото на живеење, регионалната припадност, возрасните и дијагностичките категории, беа прикажани преку апсолутни и релативни фреквенции. За континуираните варијабли беа пресметани средната вредност, стандардната девијација, медијаната и интерквartilниот распон. Пред примената на параметриските тестови, распределбата на податоците беше проценета со тестот Shapiro–Wilk test, а еднаквоста на варијансите со Левеновиот тест (Levene). Кога претпоставките за параметриска анализа не беа исполнети, беа применети соодветни непараметриски или точни статистички постапки.

Статистичка обработка на клиничко-регистарските податоци

Структурата и релативната застапеност на дијагностичките категории од групата H52.0–H52.7 беа прикажани преку апсолутни фреквенции, проценти и 95 % интервали на доверба. Интервалите на доверба за пропорциите беа пресметани со Вилсоновиот метод, кој обезбедува постабилни процени од класичниот Валдов пристап, особено кај мали или екстремни пропорции. За испитување на поврзаноста меѓу категоричните варијабли беше применет χ^2 -тест на независност во $R \times C$ контингентни табели. Кога условите за неговата примена не беа исполнети, односно кога повеќе од 20 % од

очекуваните фреквенции беа помали од 5 или кога најмалата очекувана фреквенција беше помала од 1, беа применети точни тестови. Кај табелите 2×2 беше користен Фишеровиот точен тест, а кај поголемите контингентни табели тестот на Фишер-Фримен-Халтон. Големината на поврзаноста меѓу категориичните варијабли беше проценета со Крамеровиот V. За описна интерпретација, вредностите помали од 0,10 беа разгледувани како занемарлив ефект, вредностите од 0,10 до 0,29 како мал ефект, од 0,30 до 0,49 како умерен ефект, а вредностите од 0,50 или повеќе како голем ефект. При толкувањето, покрај големината на ефектот, беа земени предвид структурата на контингентната табела, големината на примерокот и статистичката значајност на тестот. За подетално согледување на статистички значајните поврзаности беа анализирани стандардизирани Пирсонови резидуали. Со нив беше проценет придонесот на поединечните клетки кон вкупната χ^2 -статистика и беа идентификувани категориите во кои набљудуваните фреквенции најмногу отстапуваа од очекуваните.

Кај анализите што вклучуваа ординирани возрасни категории и бинарни исходи, линеарниот тренд во пропорциите беше испитуван со тестот на Cochran–Armitage за тренд. За споредување на пропорциите меѓу одделните возрасни групи во рамките на секоја дијагностичка категорија беше применет двостран z-тест за разликата меѓу пропорции. Кога беа изведувани повеќе поврзани споредби, беше применета Холмовата корекција за контрола на фамилијарната грешка од прв тип. Анализата на хиперметропијата (H52.0), миопијата (H52.1) и астигматизмот (H52.2) беше дополнително продлабочена со регресиски модели. За секоја од трите дијагностички категории беше формиран посебен бинарен исход, при што присуството на конкретната дијагноза беше споредувано со останатите регистрирани дијагностички категории во клиничко-регистарскиот корпус. Поради релативно високата застапеност на анализираните исходи, односите на шансите добиени со класична логистичка регресија може да ја преценат големината на поврзаноста. Поради тоа, како примарна моделска техника беше применета модифицирана Поасонова регресија со логаритамска врска и робусните стандардни грешки на Huber–White, во согласност со препораките на Zou (2004).

Со регресиските модели беа пресметани преваленциски соодноси (PR) со 95 % интервали на доверба. Во моделите беа вклучени возраста, центрирана околу средната вредност, полот, урбано-руралниот статус и регионалната припадност. Статистичката значајност на индивидуалните регресиски коефициенти беше проценета со Валдовиот тест. PR-вредностите за H52.0, H52.1 и H52.2 беа пресметани во рамките на клиничко-

регистарскиот корпус на деца со регистрирана дијагноза од групата H52, а не во однос на општата детска популација. Поради тоа тие ја изразуваат релативната застапеност на конкретната дијагноза во рамките на анализираниот корпус и не претставуваат процена на популациската преваленција или на ризикот за појава на рефрактивна грешка во општата популација. За дополнителен опис на поврзаностите, во соодветните 2×2 контингентни табели беа пресметани и односи на шансите (OR) со 95 % интервали на доверба. OR-вредностите не беа користени како примарна мерка на ефект поради можноста да ја преценат големината на поврзаноста кај почестите исходи. Распределбата на децата според полот и возраста дополнително беше испитана со χ^2 -тест на независност.

Статистичка обработка на анкетните податоци

Во наставничкиот сегмент, одговорите на десетте Ликертови тврдења беа кодирани со вредности од 1 до 5, при што повисоката вредност означуваше повисоко ниво на согласност со соодветното тврдење. Со собирање на вредностите беше формиран вкупен скор на ставовите, со теоретски опсег од 10 до 50 поени. За споредување на средната вредност на избраните Ликертови тврдења со теоретската средина на скалата, $\mu = 3$, беше применет еднопримерочен t-тест. За тврдењата кај кои се анализираше распределбата на одговорите во петте категории, беше применет χ^2 -тест на добра усогласеност, при што како нулта претпоставка беше користена рамномерна распределба на одговорите. За споредување на средните вредности меѓу две независни групи беше применет t-тест за независни примероци. Кога претпоставката за еднаквост на варијансите не беше исполнета, беше применет Велчовиот t-тест. На овој начин беа анализирани разликите во вкупниот скор на ставовите и во вкупниот скор на информираноста според полот, возраста и видот на наставата. Категоричните анкетни податоци беа анализирани со χ^2 -тестот на независност, Фишеровиот точен тест или тестот на Фишер-Фриман-Халтон, во зависност од димензиите на контингентната табела и очекуваните фреквенции. Големината на поврзаноста беше проценета со Крамеровиот V.

Кај прашањата со повеќекратен избор, секоја понудена опција беше анализирана како посебна бинарна варијабла, односно како избрана или неизбрана. Со тоа беше избегнато меѓусебно зависните избори на еден испитаник да се третираат како категории на единствена мултиномијална варијабла. За проверка на хипотезата поврзана со препознавањето на точната етиологија на рефрактивните грешки беше применет точен

биномен тест. Со тестот беше спореден набљудуваниот удел на наставници што ја избрале точната причина со однапред определената референтна вредност од 50 %. Кога во рамките на едно прашање или поврзана група показатели беа изведувани повеќе споредби, беше применета Холмовата корекција. Некоригираните p -вредности беа прикажувани поради транспарентност, но конечната интерпретација се засноваше и на вредностите добиени по корекцијата за повеќекратно тестирање.

Сите статистички тестови беа двострани, со ниво на статистичка значајност $\alpha = 0,05$. Вредностите на p беа прикажани до три децимални места, додека вредностите помали од 0,001 беа прикажани како $p < 0,001$. Резултатите беа толкувани истовремено според статистичката значајност, големината на ефектот и соодветните интервали на доверба. Основната статистичка обработка беше изведена во SPSS Statistics, верзија 13 (SPSS Inc., Chicago, IL). Модифицираната Поасонова регресија со робусни стандардни грешки, корекциите за повеќекратно тестирање и дел од графичките прикази беа дополнително изведени или проверени во програмскиот јазик R (R Foundation for Statistical Computing).

2.9. Етички аспекти

Истражувањето беше спроведено во согласност со основните етички принципи за научни истражувања што вклучуваат податоци луѓе, како и со применливите национални и институционални правила за заштита на личните податоци. Клиничките податоци извлечени од електронскиот здравствен систем „Мој термин“ беа доставени во претходно анонимизиран облик, без директни лични идентификатори. Истражувачот немаше пристап до имиња, матични броеви, адреси или други информации што би овозможиле непосредна идентификација на поединечните деца. Податоците беа користени исклучително за истражувачки и статистички цели, а резултатите беа прикажувани на агрегатно ниво, со што ризикот од откривање индивидуални или чувствителни информации беше сведен на најниско можно ниво.

Анкетниот дел од истражувањето се засноваше на принципите на доброволност, анонимност и информирано учество. Пред пополнувањето на прашалникот, наставниците беа информирани за целта на истражувањето, начинот на обработка и заштита на податоците, доброволниот карактер на учеството и можноста да се откажат без негативни последици. Пополнувањето и предавањето на прашалникот се сметаше за изразена информирана согласност за учество. Во прашалникот не беа прибирани

директни лични идентификатори. Одговорите беа обработувани збирно и се користеа исклучиво за потребите на научната анализа. При прикажувањето на резултатите беше водено сметка да не се објавуваат комбинации на податоци што би можеле посредно да доведат до препознавање на поединечни испитаници или училишта.

Истражувањето имаше неинтервенциски карактер. Во ниту една фаза не беа применувани медицински, дијагностички или педагошки постапки што би можеле да предизвикаат физички, психолошки или образовен ризик за учесниците. Обемот на прибраните податоци беше ограничен на информациите неопходни за остварување на поставените истражувачки цели. Со ваквата постапка беа почитувани принципите на ненанесување штета, доброволно учество, заштита на приватноста и доверливоста на податоците, како и обврската за одговорно и транспарентно спроведување на истражувањето.

2.10. Ограничувања на истражувањето

При толкувањето на резултатите треба да се земат предвид неколку ограничувања што произлегуваат од изворот на клиничките податоци, начинот на избор на наставничкиот примерок и применетите истражувачки постапки. Клиничкиот дел се заснова на секундарни податоци добиени од административно-здравствени записи создадени во текот на редовната офталмолошка практика. Иако дијагнозите се евидентирани според МКБ-10, целосноста и деталноста на записите зависат од начинот на внесување и од практиките на евидентирање во клиничката средина. Ова е особено важно кај децата со комбинирани рефрактивни состојби, кај кои една дијагноза може да биде заведена како главна, а другите да не бидат прикажани со исто ниво на деталност.

Во клиничко-регистарскиот корпус се опфатени деца што пристапиле до офталмолошка служба и кај кои била регистрирана рефрактивна дијагноза. Оттука анализата не ги опфаќа децата кај кои рефрактивната грешка не била откриена, не била евидентирана или не довела до офталмолошки преглед. Затоа резултатите ја прикажуваат структурата на регистрираните случаи, но не овозможуваат процена на преваленцијата во целата детска популација. При нивното толкување треба да се имаат предвид и можните разлики во достапноста на здравствените услуги, упатувањето и користењето офталмолошки прегледи меѓу различните средини и региони. Ретроспективниот карактер на податоците не овозможува целосно следење на индивидуалниот тек на рефрактивните состојби. Иако базата опфаќа подолг временски

период, достапните записи не содржат доволно информации за сигурна процена на промените во диоптријата, редовноста на користењето корективни средства или времето поминато од првото забележување на визуелната тешкотија до поставувањето на дијагнозата. Поради тоа, утврдените поврзаности не треба да се толкуваат како причинско-последични односи.

Наставничкиот дел се заснова на податоци добиени со прашалник за самостојно пополнување. Одговорите може да бидат под влијание на субјективната процена, селективното сеќавање и настојувањето испитаникот да даде општествено прифатлив одговор. Декларираните ставови и практики, според тоа, не мора целосно да соодветствуваат со реалното постапување во училиницата. Прашалникот овозможува увид во знаењата, уверувањата и самопријавените искуства на наставниците, но не претставува непосредна процена на нивната практична изведба. Примерокот опфати 115 наставници од државните основни училишта во Општина Тетово, вклучени со метод на достапност и доброволно учество. Ваквиот избор ја отвора можноста наставниците што прифатиле да учествуваат да се разликуваат од оние што не се вклучиле во истражувањето. Дополнително, културните, социодемографските и организациските особености на Општина Тетово може да не бидат еднакво застапени во другите делови од државата. Поради тоа резултатите од анкетниот сегмент се однесуваат на испитаниот примерок и не можат непосредно да се генерализираат на целата наставничка популација. При интерпретацијата треба да се земе предвид и тоа што прашалникот беше делумно адаптиран на македонскиот образовен контекст. Промените во формулацијата и содржината на одделни прашања можат да влијаат врз мерните карактеристики на инструментот. Доколку адаптираната верзија не била подложена на целосна психометриска проверка, вкупните скорови и резултатите од поединечните прашања треба да се разгледуваат во рамките на ова истражување.

Студијата не ги опфати перспективите на родителите, училишните стручни служби, раководниот кадар и здравствените работници. Не беа применети ниту квалитативни методи, како интервјуа, фокус-групи или непосредно набљудување во училиницата. Вклучувањето на овие извори би овозможило подлабоко разбирање на практичните тешкотии при препознавањето, упатувањето и обезбедувањето поддршка за учениците со визуелни тешкотии.

III. РЕЗУЛТАТИ ОД ИСТРАЖУВАЊЕТО

3.1. Застапеност на рефрактивните грешки

Во истражувањето се анализирани податоците од системот „Мој термин“ за сите деца родени помеѓу 2014 и 2019 година, прегледани на Универзитетската клиника за очни болести во Скопје. Опфатени се сите прегледи извршени од јануари 2014 до декември 2023 година. Рефрактивните дијагнози се категоризирани според МКБ-10: H52.0 - хиперметропија (далековидост), H52.1 - миопија (кратковидост), H52.2 - астигматизам (нарушување на закривеноста на рожницата или леќата што предизвикува заматен вид), H52.3 - анизометропија (разлика во силата меѓу двете очи) и H52.7 - други рефрактивни грешки.

Табела 1. Застапеност по дијагноза

МКБ-10 дијагноза	n (%)	95 % CI
H52.0	3 760 (22,93)	[22,29; 23,58 %]
H52.1	2 590 (15,79)	[15,24; 16,36 %]
H52.2	7 163 (43,68)	[42,92; 44,44 %]
H52.3	221 (1,35)	[1,18; 1,54 %]
H52.7 ¹	2 666 (16,26)	[15,70; 16,83 %]
Вкупно	16 400 (100)	

$$\chi^2 = 7\,780,08; p < 0,001$$

Од табела 1 може да се забележи дека во анализираниот период на Универзитетската клиника за очни болести во Скопје биле прегледани вкупно 16400 деца. Од нив 3760 имале далековидост (H52.0), 2590 кратковидост (H52.1), 7163 астигматизам (H52.2), 221 анизометропија (H52.3) и 2666 други рефрактивни оштетувања (H52.7). Во анализираната популација, најзастапена дијагноза е астигматизмот (43,68 %), потоа далековидост (22,93 %) и кратковидост (15,79 %). Категоријата H52.7 опфаќа 16,26 % од децата, додека анизометропијата е релативно ретка (1,35 %), што е прикажано на графикон 1. Резултатите од применетиот χ^2 -тест покажуваат дека распределбата на дијагнозите значајно отстапува од рамномерна распределба ($\chi^2 = 7\,780,08$; $p < 0,001$), што укажува дека астигматизмот (H52.2) има статистички доминантна застапеност во однос на останатите рефрактивни оштетувања.

¹ За потребите на анализата, H52.5 (анизоикунија) и H52.6 (други рефрактивни аномалии) се агрегирани во H52.7 поради нивната ниска застапеност и недоволна дијагностичка прецизност во изворните податоци.



Графикон 1. Рефрактивни грешки

Вилсоновите 95 % интервали на доверба дополнително ја потврдуваат ваквата распределба: интервалот за астигматизам ([42,92-44,44] %) е значително повисок од интервалите на сите останати дијагнози, што ја рефлектира неговата доминантна застапеност. Интервалот за далековидост ([22,29-23,58] %) не се преклопува со интервалите за кратковидост и H52.7, што упатува на статистички значајно поголема застапеност на H52.0 во однос на овие две категории. За разлика од тоа, интервалите за кратковидост ([15,24-16,36] %) и за H52.7 ([15,70-16,83] %) се преклопуваат, па на нивото на значајност $\alpha = 0,05$ не може да се констатира статистички значајна разлика меѓу нивните преваленции. Интервалот за анизометропија ([1,18-1,54] %) е тесен во апсолутна смисла, но релативно поширок во однос на ниската точка на оценка, што е очекувано при ретко застапени појави.

Табела 2. МКБ-10 дијагнози според пол

Дијагнози според МКБ	Вкупно n	Машки n (%)	Женски n (%)	p-вредност
H52.0	3 760	1 817 (22,67)	1 943 (23,18)	0,43
H52.1	2 590	1 282 (15,99)	1 308 (15,60)	0,49
H52.2	7 163	3 430 (42,79)	3 733 (44,53)	0,025
H52.3	221	103 (1,28)	118 (1,41)	0,50
H52.7 ²	2 666	1 384 (17,27)	1 282 (15,29)	0,0006
Вкупно	16 400	8 016 (100)	8 384 (100)	/

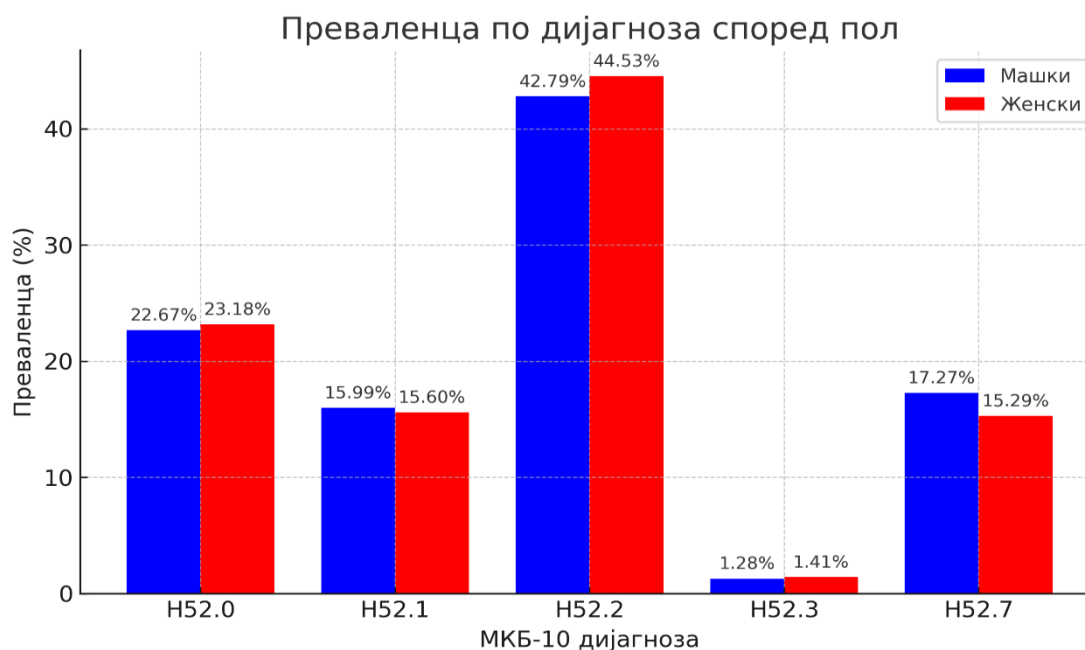
$$\chi^2(4) = 13,97; p = 0,0074$$

² Напомена: p-вредностите се некоригирани; во анализата е применета Бонферониевата корекција.

Половата структура на анализираниот примерок беше приближно рамномерна, со 48,88 % машки и 51,12 % женски деца (табела 2). Анализата покажа статистички значајна поврзаност меѓу полот и типот на рефрактивната грешка ($\chi^2(4) = 13,97$; $p = 0,0074$). При споредба на поединечните дијагнози, не беа утврдени значајни полови разлики кај хиперметропијата (22,67 % наспроти 23,18 %; $p = 0,43$) и миопијата (15,99 % наспроти 15,60 %; $p = 0,49$). Астигматизмот беше почест кај женските деца (44,53 % наспроти 42,79 %; $p = 0,025$), додека категоријата H52.7 беше позастапена кај машките (17,27 % наспроти 15,29 %; $p = 0,0006$). Меѓутоа по примената Бонферониевата корекција (Bonferroni) ($\alpha = 0,01$), статистичката значајност се задржува само за H52.7, но не и за H52.2.

Табела 3. Преваленции по дијагноза и пол (Wilson 95 % CI)

МКБ-10 дијагноза	Пол	n/N	Процент	95 % CI
H52.0 Хиперметропија	машки	1817/8016	22,67 %	[21,76; 23,60 %]
	женски	1943/8384	23,18 %	[22,28; 24,09 %]
H52.1 Миопија	машки	1282/8016	15,99 %	[15,21; 16,81 %]
	женски	1308/8384	15,60 %	[14,84; 16,39 %]
H52.2 Астигматизам	машки	3430/8016	42,79 %	[41,71; 43,88 %]
	женски	3733/8384	44,53 %	[43,46; 45,59 %]
H52.3 Анизометропија	машки	103/8016	1,28 %	[1,06; 1,56 %]
	женски	118/8384	1,41 %	[1,18; 1,68 %]
H52.7 Други	машки	1384/8016	17,27 %	[16,45; 18,11 %]
	женски	1282/8384	15,29 %	[14,54; 16,08 %]



Графикон 2. Пол

За потребите на анализата, во табела 3 е прикажана застапеноста по дијагноза според пол, со пресметани Вилсонови 95 % интервали на доверба. Вилсоновиот метод е избран бидејќи обезбедува попрецизни и постабилни проценки на пропорции, особено кога одделни дијагностички групи имаат пониска застапеност. Интервалите на доверба за хиперметропијата (H52.0) и миопијата (H52.1) се целосно преклопени меѓу двата пола, што упатува на минимални и статистички незначајни разлики. За астигматизмот (H52.2), интервалот на доверба кај женските деца е поставен нешто повисоко, со делумно преклопување во однос на машките, што е во согласност со поголемата застапеност на оваа дијагноза меѓу девојчињата. Иако добиената разлика е статистички значајна ($p = 0,025$), таа не го достигнува коригираното ниво на значајност по Бонферонијевата корекција ($\alpha = 0,01$), па затоа резултатот се толкува со извесна претпазливост. Групата H52.7 (други рефрактивни аномалии) покажува помал степен на преклопување на интервалите на доверба (машки: 16,45-18,11% наспроти женски: 14,54 - 16,08 %), а χ^2 -тестот укажува на статистички повисока застапеност меѓу машките деца ($p < 0,001$). Во однос на анизометропијата (H52.3), тесните интервали на доверба и нивното преклопување, заедно со p -вредноста поголема од 0,05 упатуваат дека не постои значајна полова разлика во застапеноста на оваа состојба.

Табела 4. Распределба по возраст

Возраст	n (%)
5	243 (1,48 %)
6	561 (3,42 %)
7	1865 (11,37 %)
8	3540 (21,59 %)
9	5661 (34,52 %)
10	4530 (27,62 %)
Вкупно	16400 (100 %)

Во распределбата според возраст, најзастапени беа деветгодишните деца (34,52 %), потоа следуваа десетгодишните (27,62 %) и осумгодишните деца (21,59 %). Седумгодишните деца учествуваа со 11,37 %, шестгодишните со 3,42 %, додека најниска застапеност имаше на деца од петгодишна возраст (1,48 %). Пред описната анализа, континуираната променлива возраст беше проверена со тестот на Shapiro-Wilk, кој укажа на статистички значајно отстапување од нормалната распределба (очекувано при големи примероци), што го оправдува дополнителното прикажување на медијаната и IQR.

Табела 5. Возраст

	N	mean $\pm$ SD	min - max	median (IQR)
Возраст	16400	8,7 $\pm$ 1,2	5 - 10	9 (8 - 10)

Во табела 5 возраста се прикажува исклучиво како описна демографска променлива на целата кохорта, без споредување подгрупи. Поради тоа не се тестираат разлики меѓу возрасни групи; аналитичките споредби по возраст се изведуваат подоцна, во деловите каде што возраста е третирана како коваријанта или каде се испитуваат разлики меѓу групи според дијагноза, пол или регион. Медијаната од 9 години (IQR: 8 – 10) укажува дека половина од примерокот бил на возраст од 9 години или помалку, што е очекувано имајќи ја предвид возрасната структура на популацијата опфатена со скринингот. Тестот на Shapiro-Wilk укажа на статистички значајно отстапување од нормална распределба на возраста, што е во согласност со забележаната десна наклоненост. Иако во овој дел не се споредуваа групи по возраст, хомогеноста на

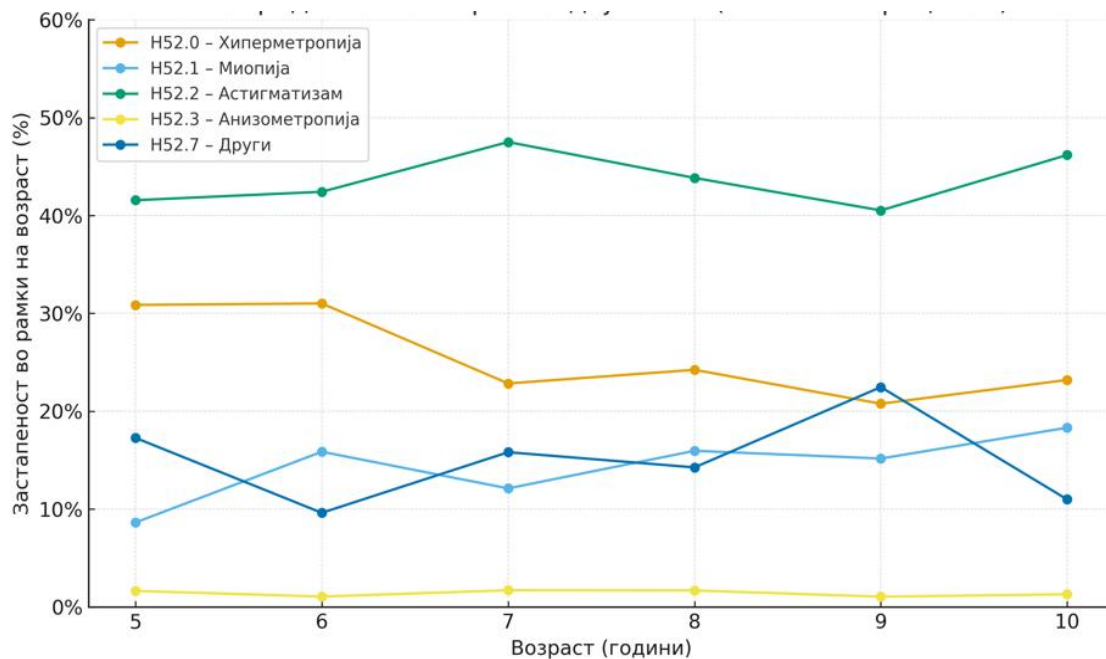
варијансите беше проверувана со Левеновиот тест во анализите во кои се оценуваше разликата во просечната возраст меѓу подгрупи, со што се обезбеди статистичка валидност при понатамошните споредби.

Табела 6. МКБ-10 H52-дијагнози по возраст

МКБ- дијагноза	5 n (%)	6 n (%)	7 n (%)	8 n (%)	9 n (%)	10 n (%)
H52.0	75 (30,86)	174 (31,02)	426 (22,84)	858 (24,24)	1176 (20,77)	1051 (23,20)
H52.1	21 (8,64)	89 (15,86)	226 (12,12)	565 (15,96)	859 (15,17)	830 (18,32)
H52.2	101 (41,56)	238 (42,42)	886 (47,51)	1552 (43,84)	2294 (40,52)	2092 (46,18)
H52.3	4 (1,65)	6 (1,07)	32 (1,72)	60 (1,69)	60 (1,06)	59 (1,30)
H52.7	42 (17,28)	54 (9,63)	295 (15,82)	505 (14,27)	1272 (22,47)	498 (10,99)
Вкупно	243 (100)	561 (100)	1865 (100)	3540 (100)	5661 (100)	4530 (100)

$$\chi^2(20) = 351,56; p < 0,0001$$

Возраста е статистички значајно поврзана со типот на рефрактивната грешка ($\chi^2(20) = 351,56; p < 0,0001$). Присуството на хиперметропијата е највисока во најраните возрасни групи (5-6 години) и постепено опаѓа до 9-годишна возраст. Миопијата покажува спротивен тренд, со постепено зголемување и највисока застапеност на 10 години. Астигматизмот се достигнува максимум на 7-8 години, додека категоријата H52.7 (други рефрактивни аномалии) е најзастапена на 9-годишна возраст.

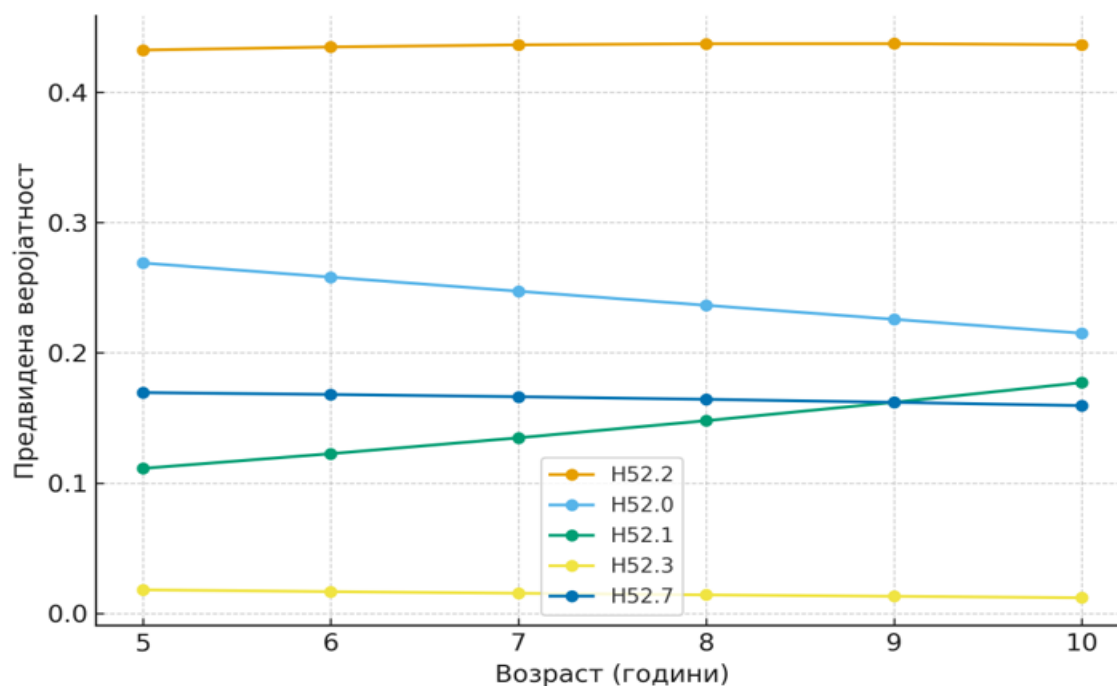


Графикон 3. Преваленции по дијагноза и возраст

Графикон 3 го прикажува распределувањето на рефрактивните грешки по возраст кај децата со H52-дијагнози. Астигматизмот (H52.2) е најзастапена дијагноза во сите возрасни групи, со поизразен пораст на 7-8-годишна возраст, краткотрајно намалување на 9 години и повторно зголемување на 10 години. Хиперметропијата (H52.0) е најчеста меѓу децата на 5 и 6 години, по што постепено опаѓа до најниските вредности на 9-годишна возраст, со благо зголемување на 10 години, што е во согласност со физиолошкиот процес на еметропизација. Миопијата (H52.1), напротив, се зголемува континуирано со возраста, започнувајќи од најниски вредности на 5 години и достигнувајќи ги највисоките на 10 години. Категоријата H52.7 (други рефрактивни оштетувања) има најголем удел на 9-годишна возраст, што може да рефлектира хетерогеност на клинички состојби и/или разлики во упатувањето и кодирањето. Анизометропијата (H52.3) се јавува со ниска и релативно стабилна застапеност (приближно 1-2 %), без јасно изразен тренд на зависност од возраста.

Табела 7. Мултиномијален модел: возраст и дијагноза (реф. H52.2)

Референција	Категорија	RRR по +1 година	95 % CI	p (Wald)	Забелешка
H52.2	H52.0	0,954	[0,923-0,987]	0,0058	RRR > 1: раст vs H52.2; RRR < 1: пад
H52.2	H52.1	1,095	[1,053-1,140]	0,0000	RRR > 1: раст vs H52.2; RRR < 1: пад
H52.2	H52.3	0,920	[0,824-1,027]	0,1358	RRR > 1: раст vs H52.2; RRR < 1: пад
H52.2	H52.7	0,986	[0,950-1,024]	0,4621	RRR > 1: раст vs H52.2; RRR < 1: пад



Графикон 4. Предвидени веројатности по возраст (5–10) за секоја дијагноза

Со оглед на тоа што рефрактивните оштетувања опфаќаат повеќе номинални категории (H52.0, H52.1, H52.2, H52.3, H52.7) и демонстрираат различни обрасци зависни од возраста, беше спроведена мултиномијална логистичка регресија за да се утврди како возраста ја менува веројатноста за појава на секоја дијагноза во однос на избраната референтна категорија. Овој модел е соодветен кога зависната варијабла има

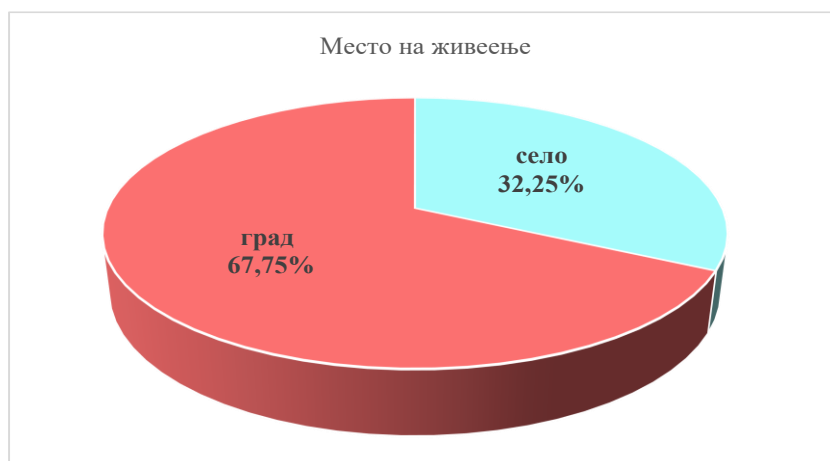
повеќе од две нивоа и овозможува истовремено споредување на сите исходи. Во анализата, H52.2 (астигматизам) беше поставена како референтна категорија. Резултатите покажаа дека возраста има статистички значајно, но насочено различно влијание врз релативната веројатност за појава на одделните рефрактивни оштетувања. За H52.0 (хиперметропија) беше утврдено значајно намалување на релативниот ризик со секоја дополнителна година возраст ($RRR = 0,954$; 95 % CI: 0,923-0,987; $p = 0,0058$), што укажува дека далековидоста е поприсутна во пониските возрасни групи во однос на астигматизмот. Наспроти тоа, за H52.1 (миопија) беше забележано значајно зголемување на релативната веројатност со растот на возраста ($RRR = 1,095$; 95 % CI: 1,053-1,140; $p < 0,001$), што е во согласност со очекуваниот развоен тренд на миопизација во детството. За H52.3 (анизометропија) и H52.7 (други аномалии) не беше утврден статистички значаен ефект на возраста ($p > 0,05$), што укажува дека нивната застапеност, релативно на астигматизмот, останува стабилна и не следи изразен образец на зависност од возраста. Сумирано, возраста е значајна детерминанта при разликувањето на миопијата и хиперметропијата од астигматизмот, додека анизометропијата и другите рефрактивни оштетувања не покажуваат значајна динамика зависна од возраста.

Табела 8. Место на живеење

Место на живеење	n (%)
село	5289 (32,25)
град	11111 (67,75)
Вкупно	16400 (100)

$$\chi^2(1) = 2069.84; p < 0,0001$$

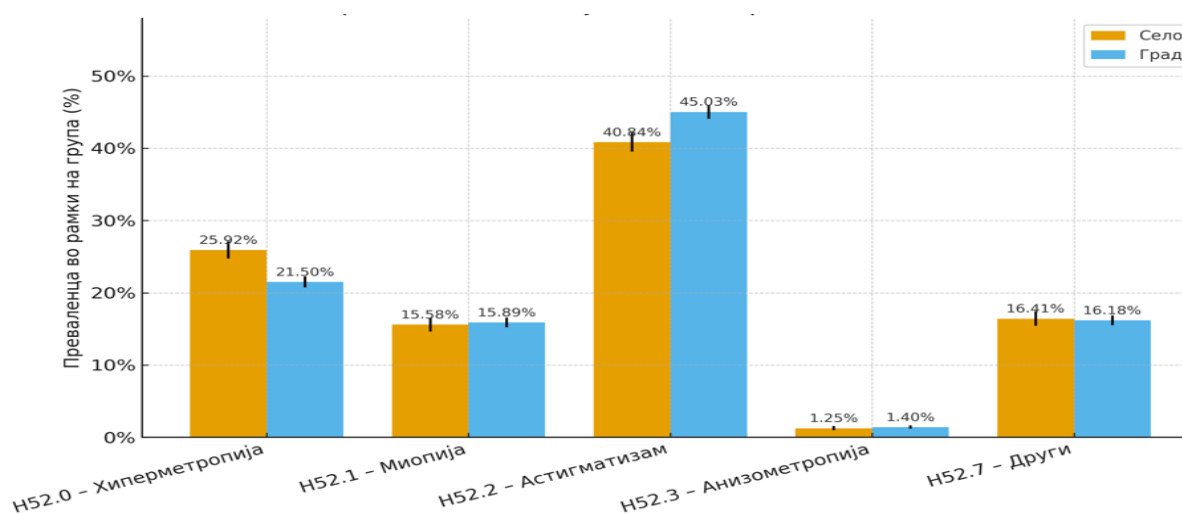
Во однос на местото на живеење, речиси две третини од примерокот потекнуваат од урбани подрачја (67,75 %; Wilson 95 % CI: 0,670-0,685), додека 32,25 % се од рурални средини (Wilson 95 % CI: 0,315-0,330). Применетиот χ^2 -тест покажа дека ваквата распределба значајно отстапува од рамномерна ($\chi^2(1) = 2069,84$; $p < 0,0001$), што укажува на статистички значајна и стабилна доминација на урбаниот сегмент во примерокот во однос на руралниот.



Графикон 5. Место на живеење

Табела 9. Дијагноза според место на живеење

МКБ-10 дијагноза	Село n (%)	Град n (%)	p
H52.0 - хиперметропија	1371 (25,92)	2389 (21,50)	< 0,0001
H52.1 - миопија	824 (15,58)	1766 (15,89)	0,61
H52.2 - астигматизам	2160 (40,84)	5003 (45,03)	< 0,0001
H52.3 - анизометропија	66 (1,25)	155 (1,40)	0,44
H52.7 - други	868 (16,41)	1798 (16,18)	0,71
Вкупно	5289 (100)	11111 (100)	/



Графикон 6. Дијагноза и место на живеење

Утврдена е статистички значајна асоцијација меѓу местото на живеење (урбано/рурално) и типот на рефрактивната грешка ($\chi^2(4) = 45,85$; $p < 0,0001$). Хиперметропијата (H52.0) беше почеста во руралните средини (25,92 % наспроти 21,50 %; $p < 0,0001$), додека астигматизмот (H52.2) беше значајно позастапен во урбаните (45,03 % наспроти 40,84 %; $p < 0,0001$). За миопијата (H52.1), анизометропијата (H52.3) и категоријата „други“ (H52.7), не беа утврдени статистички значајни разлики меѓу руралните и урбаните подрачја, што е потврдено со р-вредностите (0,61; 0,44; 0,71).

Табела 10. Преваленција на дијагнози и место на живеење (Wilson 95 % CI)

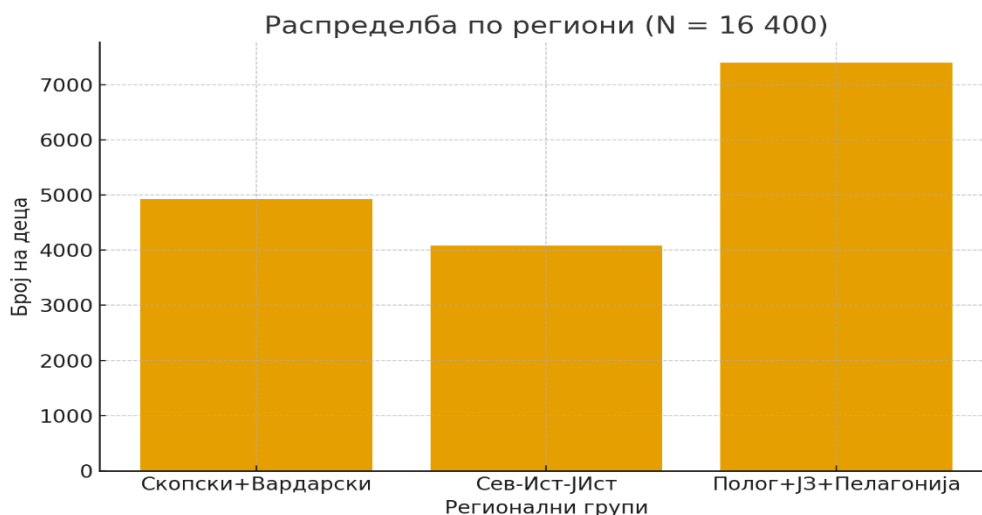
МКБ-10 дијагноза	Село n (%)	Село 95 % CI	Град n (%)	Град 95 % CI	p
H52.0 - хиперметропија	1371 (25,92 %)	[24,7-27,2%]	2389 (21,50 %)	[20,8-22,1 %]	< 0,0001
H52.1 - миопија	824 (15,58 %)	[14,6-16,6%]	1766 (15,89 %)	[15,2-16,6 %]	0,61
H52.2 - астигматизам	2160 (40,84 %)	[39,5-42,2%]	5003 (45,03 %)	[44,1-46,0 %]	< 0,0001
H52.3 - анизометропија	66 (1,25 %)	[0,99-1,59 %]	155 (1,40 %)	[1,20-1,64 %]	0,44
H52.7 - други	868 (16,41 %)	[15,4-17,5 %]	1798 (16,18 %)	[15,4-16,9 %]	0,71
Вкупно	5289 (100 %)	/	11111 (100 %)	/	/

Вилсоновите 95 % интервали на доверба беа пресметани со цел да се добијат попрецизни и постабилни проценки на пропорциите, особено кај дијагнози со ниска застапеност. Интервалите се преклопуваат кај миопијата (H52.1), анизометропијата (H52.3) и категоријата „други рефрактивни аномалии“ (H52.7), што укажува дека нема статистички значајни разлики меѓу урбаните и руралните подгрупи. Наспроти тоа, интервалите за хиперметропијата (H52.0) и астигматизмот (H52.2) не се преклопуваат, што потврдува дека разликите меѓу двете средини се стабилни и статистички значајни.

Табела 11. Распределба по региони

Региони	n (%)
Скопски и Вардарски	4922 (30,01)
Североисточен, Источен, Југоисточен	4082 (24,89)
Полошки, Југозападен, Пелагониски	7396 (45,1)
Вкупно	16400 (100)

$$\chi^2(2) = 1086,5; p < 0,0001$$



Графикон 7. Регион

Со цел да се добијат покохерентни регионални проценки и да се намали варијабилноста што произлегува од малите фреквенции во поединечни плански региони, осумте административни региони беа агрегирани во три поголеми географски целини: централен дел (Скопски и Вардарски), источен дел (Североисточен, Источен и Југоисточен) и западен дел (Полошки, Југозападен и Пелагониски). Во оваа распределба, од вкупно 16400 деца, 30,01 % (n = 4 922) потекнуваат од централниот дел, 24,89 % (n = 4 082) од источниот, и 45,10 % (n = 7 396) од западниот дел.

Табела 12. Регионална распределба со Вилсоновите 95 % интервали на доверба

Регионална група	n (%)	Wilson 95 % CI
Централен дел (Скопски, Вардарски)	4922 (30,01 %)	[29,3 - 30,7 %]
Источен дел (Североисточен, Источен, Југоисточен)	4082 (24,89 %)	[24,2 - 25,5 %]
Западен дел (Полошки, Југозападен, Пелагониски)	7396 (45,10 %)	[44,3 - 45,9 %]
Вкупно	16400 (100 %)	/

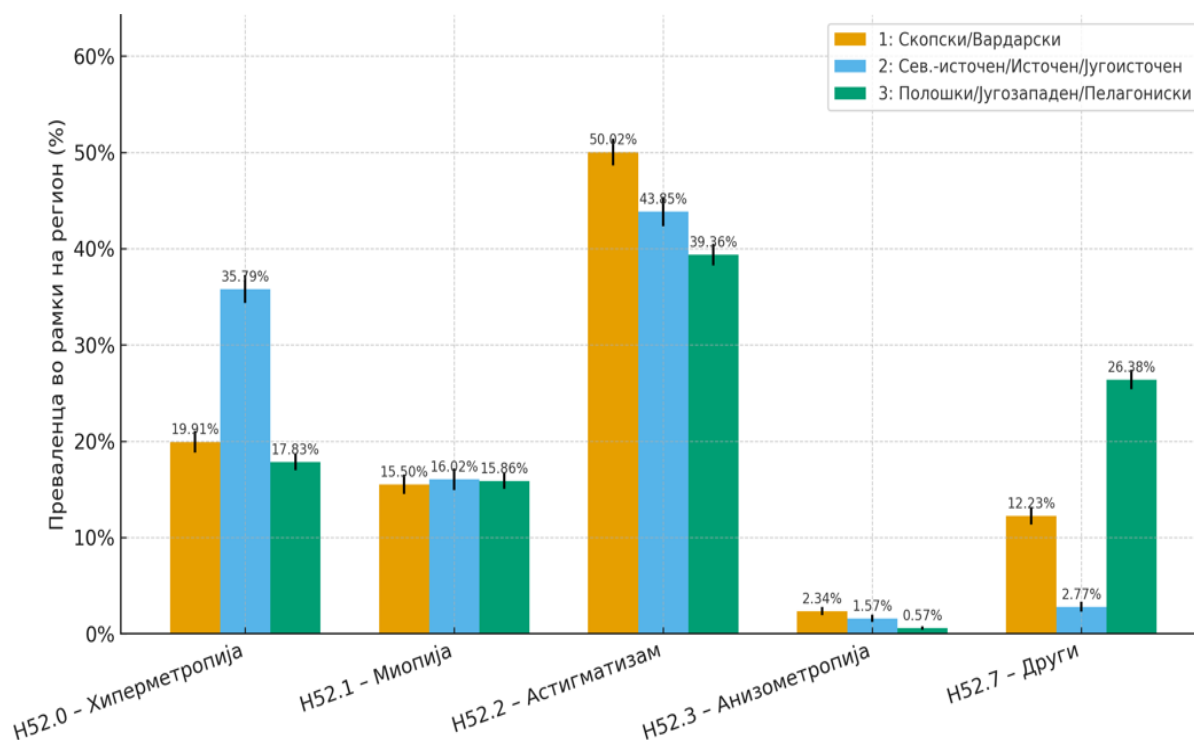
Вилсоновите 95 % интервали на доверба покажуваат дека интервалите на трите регионални групи не се преклопуваат, што укажува на статистички стабилни и јасно разграничени разлики во регионалната застапеност (табела 12). Овие наоди се конзистентни со резултатите од применетиот χ^2 -тест, кој потврдува дека распределбата значајно отстапува од рамномерност ($\chi^2(2) = 1086,5$; $p < 0,0001$). Најголем удел во примерокот има западниот дел, кој опфаќа 45,10 % од вкупната популација.

Табела 13. Дијагнози според регионални групи

МКБ-10 дијагноза	n (вкупно)	1 n (%)	2 n (%)	3 n (%)
H52.0 - хиперметропија	3760	980 (19,91)	1461 (35,79)	1319 (17,83)
парни споредби (p)		$1 \leftrightarrow 2 < 0,0001$	$1 \leftrightarrow 3 < 0,0001$	$2 \leftrightarrow 3 = 0,0037$
H52.1 - миопија	2590	763 (15,50)	654 (16,02)	1173 (15,86)
парни споредби (p)		$1 \leftrightarrow 2 = 0,50$	$1 \leftrightarrow 3 = 0,82$	$2 \leftrightarrow 3 = 0,59$
H52.2 - астигматизам	7163	2462 (50,02)	1790 (43,85)	2911 (39,36)
парни споредби (p)		$1 \leftrightarrow 2 < 0,0001$	$1 \leftrightarrow 3 < 0,0001$	$2 \leftrightarrow 3 < 0,0001$
H52.3 - анизометропија	221	115 (2,34)	64 (1,57)	42 (0,57)
парни споредби (p)		$1 \leftrightarrow 2 = 0,009$	$1 \leftrightarrow 3 < 0,0001$	$2 \leftrightarrow 3 < 0,0001$
*H52.7 - други **	2666	602 (12,23)	113 (2,77)	1951 (26,38)
парни споредби (p)		$1 \leftrightarrow 2 < 0,0001$	$1 \leftrightarrow 3 < 0,0001$	$2 \leftrightarrow 3 < 0,0001$
Вкупно по колона	16400	4922 (100)	4082 (100)	7396 (100)

1 = Скопски, Вардарски; 2 = Североисточен, Источен, Југоисточен;

3 = Полошки, Југозападен, Пелагониски



Графикон 8. Дијагноза според регион

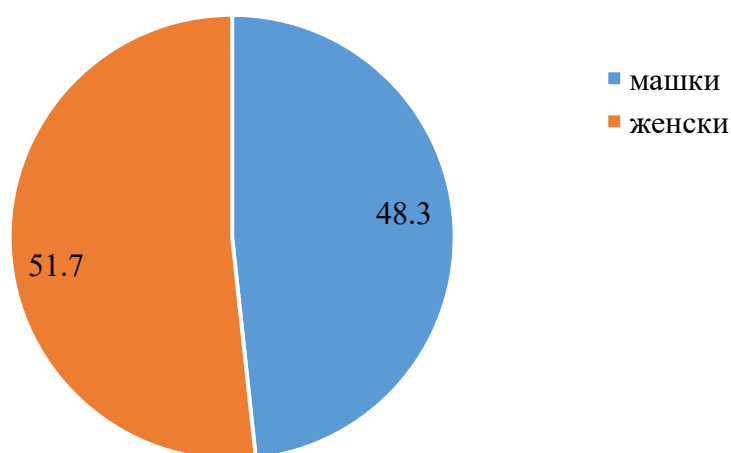
Анализата покажа статистички значајна поврзаност меѓу регионалната група и типот на рефрактивната грешка ($\chi^2(8) = 1517,9$; $p < 0,0001$; Крамеров $V = 0,22$), што укажува на мал до умерен ефект. Во источниот кластер (регион 2), хиперметропијата е најзастапена (35,79 %), значајно повисока во споредба со централниот (19,91 %) и западниот регион (17,83 %; $p < 0,0001$ и $p = 0,0037$). Ова е во согласност со познатиот „еметропизациски градиент“, односно помладите популации и средини со пониска урбанизација, почесто покажуваат повисоки нивоа на далековидост. Миопијата, пак, е речиси идентично застапена во сите три региони (15,50 - 16,02 %) и ниту една од парните споредби не покажа статистички значајни разлики. Ова укажува дека регионалните фактори (урбанизација, пристап до здравствени услуги, социоекономски статус) не играат значајна улога во вкупната преваленција на миопија во овој примерок. Астигматизмот е највисок во централниот регион (50,02 %) и значајно повисок од источниот (43,85 %) и западниот регион (39,36 %) - сите $p < 0,0001$. Овој образец може да одразува разлики во скрининг-праксата, поголема урбана концентрација или подобра достапност до специјалистичка дијагностика во централните подрачја, што ја зголемува детекцијата на астигматизам. Анизометропијата е најчеста во центарот (2,34 %), умерена во источниот регион (1,57 %) и најниска во западниот (0,57 %), со статистички значајни разлики меѓу сите региони ($p = 0,009$; $p < 0,0001$; $p < 0,0001$). Ова е очекувано за поретки оштетувања, кои почесто се идентификуваат во региони со поголема достапност до специјалистички служби и посистематички офталмолошки прегледи. Категоријата „други“ (H52.7) покажува најголема варијабилност: највисока е во западниот регион (26,38 %), умерена во централниот (12,23 %) и минимална во источниот (2,77 %), со сите разлики статистички значајни ($p < 0,0001$). Бидејќи оваа група опфаќа хетерогени дијагностички кодови (вклучително и H52.5/6), потребна е претпазливост при интерпретацијата, бидејќи резултатите можат да одразуваат различни практики во кодирање, упатување и организациски пристапи во здравствениот систем.

Во продолжение се презентира детална анализа на трите најзначајни рефрактивни аномалии кај детската популација: хиперметропија (H52.0), миопија (H52.1) и астигматизам (H52.2). Анализата има за цел да ги идентификува популациските групи со зголемен ризик и да обезбеди основа за формулирање на препораки за рана детекција, навремена интервенција и превентивни стратегии.

3.1.1. Хиперметропија (далековидост)

3.1.1.1. Полова распределба на хиперметропија

Во анализираната кохорта беа идентификувани 3760 деца со далековидост (H52.0), што претставува 22,93 % од вкупниот примерок. Од нив, 1817 (48,32 %) беа машки, а 1943 (51,68 %) женски. Анализата на половата распределба покажа статистички значајно повисока застапеност кај девојчињата ($p = 0,0077$), но големината на ефектот беше занемарлива (Cohen's $h = 0,068$; Cramér $V = 0,021$), што укажува дека разликата нема практично или клиничко значење.



Графикон 9. Полова распределба кај хиперметропија

Вилсоновите 95 % интервали на доверба се делумно преклопени, што дополнително ја потврдува минималната реална разлика меѓу половите. Сумирано, полот е статистички поврзан со далековидоста (H52.0), со нешто поголема застапеност кај девојчињата, но ефектот е клинички занемарлив.

Табела 14. Полови разлики кај хиперметропија

Показатели	Машки	Женски
Број (n)	1817	1943
Процент (%) од сите H52.0	48,32 %	51,68 %
Процент (%) во целата кохорта	11,08 %	11,85 %
Wilson 95 % CI	46,6 % - 50,0 %	50,0 % - 53,4 %

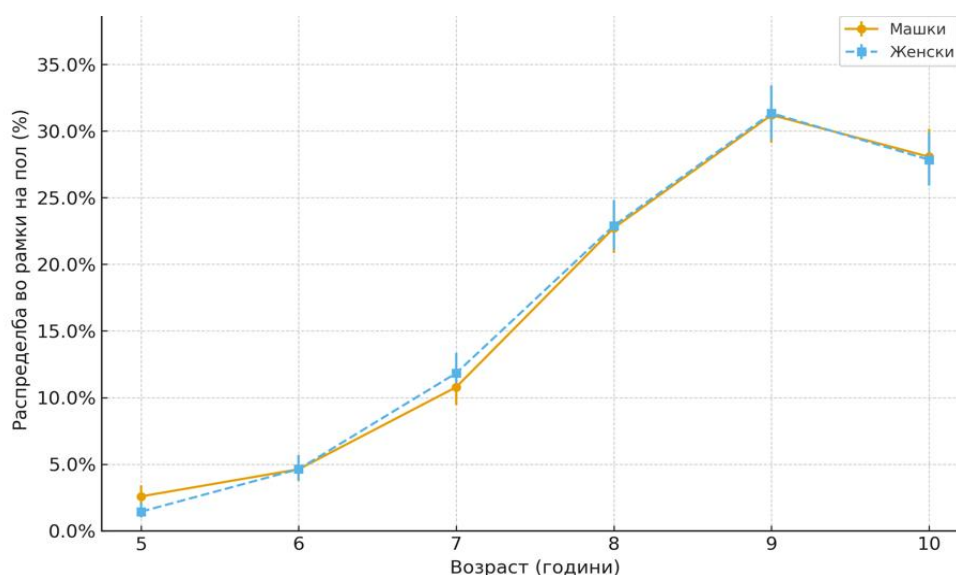
$$\chi^2(1) = 7,17; p = 0,0077$$

3.1.1.2. Возраст и пол кај хиперметропија

Табела 15. Хиперметропија: пол и возраст

Возраст (години)	Вкупно n	Машки n (%)	Женски n (%)
5	75	47 (2,59)	28 (1,44)
6	174	84 (4,62)	90 (4,63)
7	426	196 (10,79)	230 (11,84)
8	858	413 (22,73)	445 (22,90)
9	1176	567 (31,21)	609 (31,34)
10	1051	510 (28,07)	541 (27,84)
Вкупно	3760	1817 (100)	1943 (100)

$$(\chi^2(5) = 7,13; p = 0,21)$$



Графикон 10. Хиперметропија (возраст и пол)

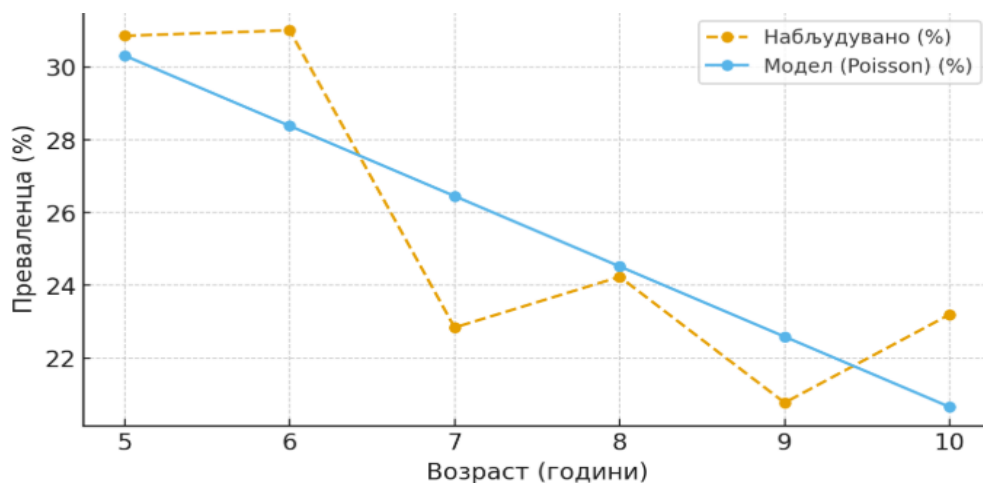
Табела 15 ја прикажува распределбата на хиперметропија (H52.0) според возраста и полот кај вкупно 3760 деца на возраст од 5 до 10 години. Преваленцијата кај машките и женските е слична во сите возрасни категории (графикон 10), а χ^2 -тестот не утврди статистички значајна разлика меѓу половите ($\chi^2(5) = 7,13; p = 0,21$). Кај двата пола најзастапени се 9-годишните деца (машки: 31,21 %; женски: 31,34 %), проследени со оние на 10-годишна возраст (машки: 28,07 %; женски: 27,84 %). Проценетата големина на ефектот (Cramér V = 0,044) е многу мала, што укажува дека полот нема релевантна

улога во распределбата на хиперметропија низ возраста. Со оглед дека возрастните категории имаат природна ординална структура (5 - 10 години), дополнително беше применет тестот за тренд на Cochran-Armitage. Тестот не идентификуваше систематски пораст или пад во уделот на женските деца со возраста ($Z = 0,51$; $p = 0,61$), што дополнително го потврдува отсуството на пологово-возрасни разлики во преваленцијата на H52.0. Анализата на средната возраст кај двете групи го поддржува овој заклучок: машките имаа просечна возраст од $8,60 \pm 1,27$ години, а женските $8,62 \pm 1,22$ години, при што минималната разлика од 0,02 години не е статистички значајна (95 % CI: -0,06 до 0,10; $p = 0,61$; Welch t-test).

Табела 16. Ефект на возраст - H52.0 (PR по +1 година)

Ефект	PR	95 % CI - долна	95 % CI - горна	p (Wald)
Возраст (по +1 година)	0,955	0,930	0,981	0,001

Табела 16 го прикажува ефектот на возраста врз релативната застапеност на хиперметропијата во рамките на клиничката кохорта деца со H52-дијагнози. Модифицираниот Поасонов модел со лог-врска покажа дека возраста е статистички значаен предиктор ($PR = 0,955$; 95 % CI: 0,930-0,981; $p = 0,001$). Ова значи дека со секоја дополнителна година возраст релативниот удел на хиперметропијата - како процент од сите рефрактивни дијагнози - се намалува за приближно 4-5 %. Кумулативно, во интервалот 5 - 10 години ова претставува околу 22 % понизок релативен удел на хиперметропијата кај 10-годишните во споредба со 5-годишните. Овој негативен развоен тренд е конзистентен со физиолошкиот процес на еметропизација, при кој далековидоста доминира во раното детство, но постепено опаѓа со растот и издолжувањето на окото.



Графикон 11. Хиперметропија: набљудувано vs. предвидено по возраст

Графиконот 11 ја прикажува зависноста меѓу возраста и релативната застапеност на хиперметропијата во рамките на Н52-популацијата преку споредба меѓу набљудуваните удели и предвидените вредности од регресискиот модел. Највисок удел на хиперметропија се регистрира кај 5- и 6-годишните деца, по што следи постепено и континуирано намалување кон 10-годишна возраст. Моделската линија високо конзистентно ги следи емпириските податоци, што укажува на добро вклопување и стабилен проценет ефект. Трендот го одразува природниот тек на еметропизацијата во клиничката кохорта, а не популациска преваленција.

Табела 17. Парни споредби за Н52.0 (Холмова корекција)

Возраст А	Возраст В	% А	% В	Δ (п.п.)	p (Holm)	Озн.
6	9	31,02 %	20,77 %	+10,24 п.п.	2,97e-07	***
6	10	31,02 %	23,20 %	+7,82 п.п.	6,18e-04	***
6	7	31,02 %	22,84 %	+8,17 п.п.	0,001	**
8	9	24,24 %	20,77 %	+3,46 п.п.	0,001	**
5	9	30,86 %	20,77 %	+10,09 п.п.	0,002	**
6	8	31,02 %	24,24 %	+6,78 п.п.	0,006	**
9	10	20,77 %	23,20 %	-2,43 п.п.	0,029	*
5	7	30,86 %	22,84 %	+8,02 п.п.	0,046	*
5	10	30,86 %	23,20 %	+7,66 п.п.	0,046	*

Δ - разлика во процентни поени (п.п.);

p (Holm) - Холмова коригирана p-вредност на двонасочен z-тест за две пропорции ($\alpha = 0,05$);

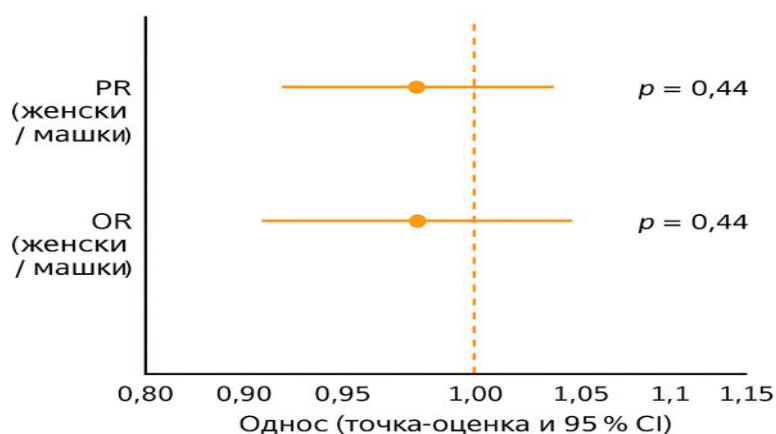
*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.

Како што е прикажано во табела 17, Холмовите коригирани парни споредби на пропорциите откриваат значајно повисоки стапки на хиперметропија во најмладите возрасни групи (5-6 години) во споредба со децата на возраст од 7 до 9 години. Овој тренд се ублажува на 10-годишна возраст, каде што се забележува умерено зголемување на застапеноста во однос на 7- до 9-годишните групи. Овие резултати се целосно конзистентни со моделските процени и со очекуваната физиолошка динамика.

Табела 18. Хиперметропија: пол (женски vs. машки) - PR/OR

Контраст	PR	95 % CI PR - долна	95 % CI PR - горна	p (Wald)	OR	95 % CI OR - долна	95 % CI OR - горна	p (Fisher)
женски vs. машки	1,021	0,967	1,081	0,44	1,029	0,957	1,107	0,44

Табела 18 ги прикажува проценетите ризик-односи (PR) и коефициенти на шансите (OR) за хиперметропија кај девојчиња во споредба со машки деца. Ниту PR (1,021; 95 % CI: 0,967-1,081; $p = 0,44$), ниту OR (1,029; 95 % CI: 0,957-1,107; $p = 0,44$) не се статистички значајни, при што двата интервали на доверба ја опфаќаат единицата. Ова укажува дека полот не претставува значаен предиктор за застапеноста на хиперметропијата кај деца на возраст од 5 до 10 години. Овие резултати се во согласност со претходните анализи, каде што, и покрај статистички забележливите разлики, големината на ефектот беше минимална и без клиничко значење.



Графикон 12. PR и OR за хиперметропија по пол

Графичкиот приказ (графикон 12) визуелно ја потврдува статистичката незначајност на половите разлики: и PR и OR се позиционирани околу референтната вредност (= 1), а нивните 95 % интервали на доверба целосно ја опфаќаат оваа точка. Ова укажува дека машките и женските деца имаат практично еднаква релативна веројатност за појава на хиперметропија во рамките на Н52-популацијата, што е конзистентно со резултатите од претходните тестови и моделски процени.

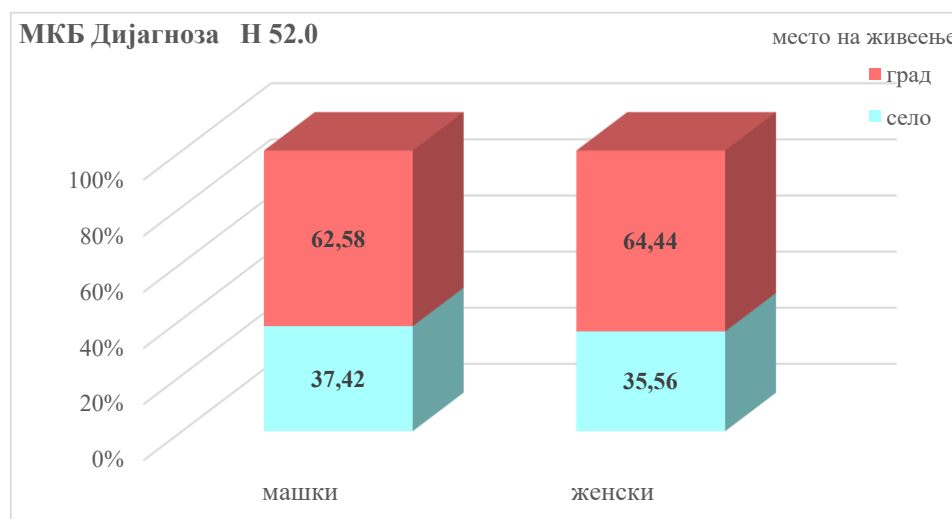
3.1.1.3. Место на живеење кај хиперметропија

Во однос на местото на живеење, кај децата со хиперметропија (Н52.0), вкупно 1 371 (36,47 %) потекнува од рурални, а 2389 (63,53 %) од урбани средини (табела 19). Кај децата со Н52.0 беше забележан нешто повисок урбан удел кај девојчињата (64,44 %) отколку кај момчињата (62,58 %), но оваа разлика не беше статистички значајна ($\chi^2(1) = 1,40$; $p = 0,236$).

Табела 19. Хиперметропија: место на живеење според пол

Место на живеење	п (вкупно)	машки п (%)	женски п (%)
село	1371	680 (37,42)	691 (35,56)
град	2389	1137 (62,58)	1252 (64,44)
Вкупно	3760	1817 (100)	1943 (100)

$$\chi^2(1) = 1,40; p = 0,236$$



Графикон 13. Хиперметропија (место и пол)

Табела 19 ја прикажува распределбата на хиперметропијата по возраст и место на живеење. Забележливи се умерени варијации меѓу возрастните групи, но без јасен образец на зависност од возраста.

Табела 20. Хиперметропија и место на живеење

Возраст (год.)	Село n (%)	Град n (%)	Вкупно n
5	23 (30,67)	52 (69,33)	75
6	53 (30,46)	121 (69,54)	174
7	141 (33,10)	285 (66,90)	426
8	333 (38,81)	525 (61,19)	858
9	498 (42,35)	678 (57,65)	1176
10	323 (30,73)	728 (69,27)	1051
Вкупно	1371	2389	3760

$$\chi^2(5) = 40,4; p < 0,0001$$

Во 2×6 контингентната табела беше утврдена статистички значајна асоцијација меѓу возраста (5 - 10 години) и местото на живеење ($\chi^2(5) = 40,4; p < 0,0001$) врз основа на распределбата прикажана во табела 20. Овој резултат ги одразува варијациите во набљудуваните пропорции по возраст, но логистичката регресија покажа дека возраста, кога се третира како ординална променлива, нема независен предиктивен ефект врз урбано-руралниот статус. Урбаната застапеност варира по возраст: највисока е на 10 години (69,27 %), а најниска на 9 години (57,65 %). Во парните споредби, 10-годишните деца значајно почесто потекнуваа од град, за разлика од 9-годишните (69,27 % vs. 57,65 %; $p < 0,0001$) и 8-годишните (69,27 % vs. 61,19 %; $p = 0,0002$). Деветгодишните деца имаа значајно понизок урбан удел од 7-годишните (57,65 % vs. 66,90 %; $p = 0,0008$), 6-годишните (57,65 % vs. 69,54 %; $p = 0,0029$) и 5-годишните (57,65 % vs. 69,33 %; $p = 0,047$). Осумгодишните деца беа значајно поретко од град во однос на 7-годишните (61,19 % vs. 66,90 %; $p = 0,046$) и 6-годишните (61,19 % vs. 69,54 %; $p = 0,038$). Иако χ^2 -тестот е статистички значаен, тоа не значи дека возраста има монотон (линеарен) ефект врз урбано-руралниот статус. Тестот χ^2 реагира на каква било отстапка од рамномерната распределба, па дури и локалните флукутации (како падот на урбаниот удел кај 9-годишните или порастот кај 10-годишните) можат да произведат значајна p -вредност. Логистичката регресија, пак, проверува што е специфично за постоење на линеарен

тренд на зависност од возраста. Бидејќи набљудуваните вредности не следат систематски раст или пад, возраста не се појавува како значаен независен предиктор, иако χ^2 -тестот детектира разлики меѓу групите.

Табела 21. Хиперметропија: урбано vs. рурално - PR, OR и 95 % CI

Контраст	PR	95 % CI (PR)	p	OR	95 % CI (OR)	p
урбано vs. рурално	0,828	0,782 - 0,876	< 0,0001	0,813	0,758 - 0,873	< 0,0001

Табела 21 ги прикажува проценетите PR и OR вредности за релативната застапеност на хиперметропијата (H52.0) во урбана наспроти рурална средина, во рамките на клиничката кохорта деца со H52-дијагнози. И PR (0,828; 95 % CI: 0,782-0,876; $p < 0,0001$) и OR (0,813; 95 % CI: 0,758-0,873; $p < 0,0001$) се значајно помали од 1, што укажува дека хиперметропијата е помалку застапена меѓу урбаните деца во однос на руралните. Разликата изнесува приближно 4,4 процентни поени (21,48 % наспроти 25,92 %), што претставува стабилен и статистички значаен ефект.

Табела 22. Логистичка регресија за хиперметропија (урбано vs. рурално)

Предиктор	OR по +1 година	95 % CI	p (Wald)	LR χ^2 (вкупен ефект)	p (LR)	Pseudo R ² (McFadden)
возраст (5 - 10)	1,002	[0,950-1,057]	0,9350	0,01	0,9350	0,000

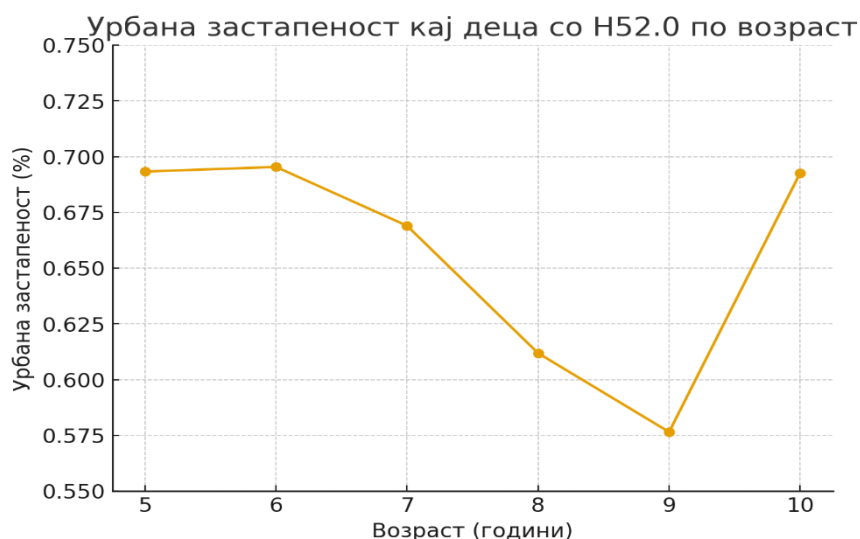
Со цел да се испита дали возраста линеарно влијае врз веројатноста дете со H52.0 да потекнува од урбана или рурална средина, беше применет бинарен логистички модел. Резултатите покажаа дека возраста не е значаен предиктор (OR = 1,002 по +1 година; 95 % CI: 0,950-1,057; $p = 0,935$). Односот на шансите е практично еднаков на 1, што укажува дека растечката возраст не ја менува веројатноста дете со хиперметропија да потекнува од урбана средина. Likelihood Ratio test (LR $\chi^2(1) = 0,01$; $p = 0,935$) и Мекфаденовиот псевдо-R² = 0,000, го потврдуваат отсуството на ефект. Тестот за тренд на Cochran–Armitage ($Z = 0,08$; $p = 0,94$) не утврди монотон градиент на зависност од возраста, што е во целосна согласност со регресискиот модел.

Табела 23. Хиперметропија: урбано потекло по возраст (Wilson 95 %)

Возраст	Урбано (%)	95 % CI Lower	95 % CI Upper
5	69,33	58,17	78,61
6	69,54	62,34	75,90
7	66,90	62,30	71,20
8	61,19	57,89	64,39
9	57,65	54,81	60,45
10	69,27	66,41	71,98

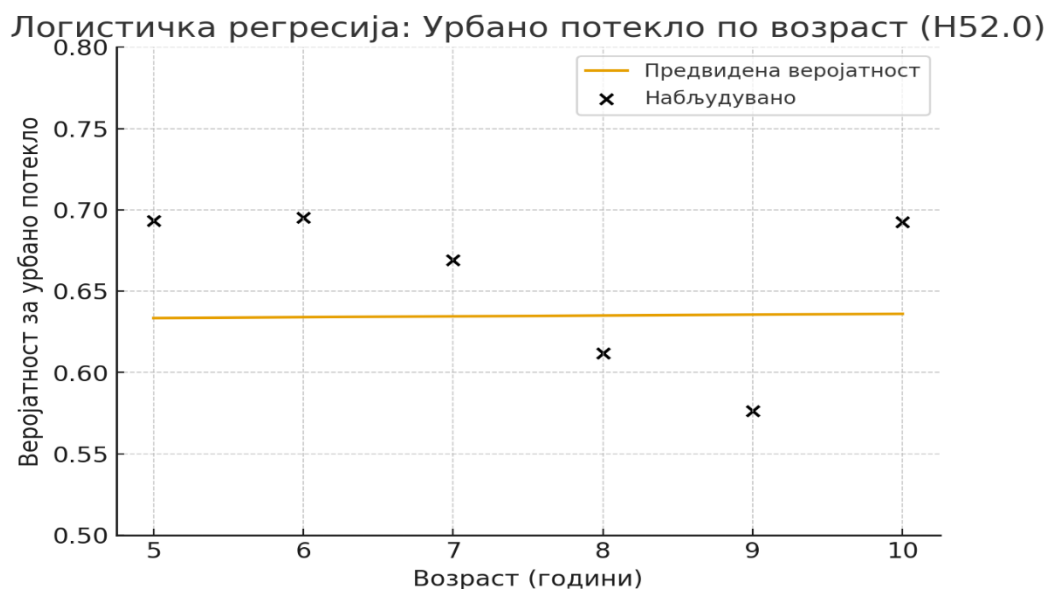
Вилсоновите 95 % интервали се применети затоа што обезбедуваат постабилни и попрецизни интервали за пропорции, особено во ситуации кога процентите се оддалечени од 0,5 или кога големината на подгрупите варира. За разлика од класичните Валдови интервали, Вилсоновата метода не страда од систематично стеснување или проширување на интервалите и е статистички посигурна за реални пропорции во популациски студии. Вилсоновите интервали (табела 23) покажуваат умерени флукуации во урбаната застапеност по возраст, но без стабилен образец на зависност од возраста, што дополнително го потврдува отсуството на ефект на возраста. Овие наоди се совпаѓаат со резултатите од логистичката регресија и од тестот на Cochran-Armitage, при што сите методи конзистентно укажуваат дека урбаното / руралното потекло кај децата со хиперметропија останува стабилно низ возрастните групи. Следствено, возраста не претставува релевантен фактор во определувањето на местото на живеење кај оваа дијагностичка категорија.

Во продолжение се прикажани три графички прикази, вклучени со цел да обезбедат визуелна поддршка на статистичките наоди: (1) прикажување на распределбата на H52.0 според возраста и местото на живеење, и (2) визуелизација на степенот на согласност меѓу набљудуваните и моделски предвидените вредности.



Графикон 14. Хиперметропија - урбана застапеност

На графиконот 14 јасно се забележува дека урбаниот удел умерено варира низ возрастните групи, без присуство на стабилен тренд на зависност од возраста. Овој визуелен образец е во целосна согласност со резултатите од χ^2 -тестот, логистичката регресија и тестот за тренд на Cochran-Armitage.

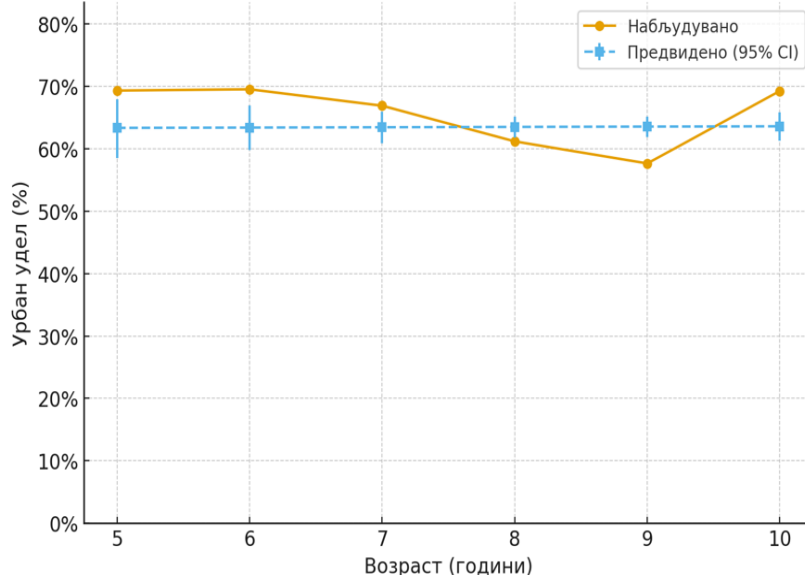


Графикон 15. Логистичка регресија по возраст (урбано потекло, хиперметропија)

На графиконот 15 се воочуваат умерени флуктуации меѓу возрастните групи, без јасно изразен растечки или опаѓачки тренд. Моделската линија е речиси хоризонтална, што укажува дека возраста не го менува урбаниот удел кај децата со хиперметропија

(H52.0) во рамките на H52-популацијата. Ова е целосно конзистентно со резултатите од логистичката регресија ($OR = 1,002$; $p = 0,935$) и тестот за тренд на Cochran-Armitage ($Z = 0,08$; $p = 0,94$), кои не утврдија статистички значајна промена на зависноста од возраста.

H52.0 — Урбан удел по возраст: набљудувано vs предвидено (GLM, 95% CI)



Графикон 16. Набљудувани и предвидени вредности за урбаниот удел

Набљудуваните вредности покажуваат умерени осцилации меѓу возрасните групи, но моделски предвидената линија останува речиси хоризонтална. Ова укажува дека возраста не влијае значајно на веројатноста дете со хиперметропија (H52.0) да потекнува од урбана средина. Овој резултат е во извонредна согласност со логистичкиот модел ($OR = 1,002$; $p = 0,935$) и тестот за тренд на Cochran-Armitage ($Z = 0,08$; $p = 0,94$), кои едногласно потврдуваат отсуство на градиент на зависност од возраста во урбано/руралната застапеност.

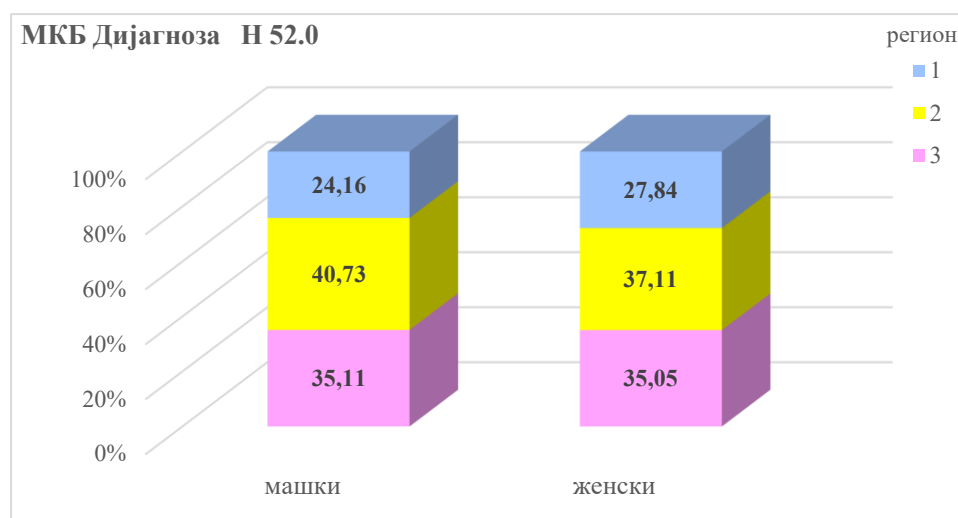
3.1.1.4. Региони и хиперметропија

Анализата има за цел да ја испита распределбата на хиперметропијата (H52.0) во различни регионални кластери, како и евентуални разлики по пол и возраст.

Табела 24. Вкупна распределба на деца со хиперметропија по региони и пол

Регион	Вкупно (N)	Машки n (%)	Женски n (%)	% од сите H52.0
1. Централен (Скопски/Вардарски)	980	439 (24,16 %)	541 (27,84 %)	26,1 %
2. Источен (Североисточен/Источен/Југоисточен)	1461	740 (40,73 %)	721 (37,11 %)	38,9 %
3. Западен (Полошки/Југозападен/Пелагониски)	1319	638 (35,11 %)	681 (35,05 %)	35,1 %
Вкупно	3760	1 817 (100 %)	1 943 (100 %)	100 %

$$\chi^2(2) = 8,05; p = 0,018$$



Графикон 17. Хиперметропија: пол и регион

Во анализата на регионалната распределба на хиперметропијата (H52.0) беше утврдена статистички значајна разлика во половиот состав меѓу трите регионални кластери ($\chi^2(2) = 8,05; p = 0,018$). Во централниот регион (Скопски/Вардарски), девојчињата беа значајно почести од момчињата (27,84 % vs. 24,16 %; $p = 0,010$), додека во источниот регион (Североисточен/Источен/Југоисточен), момчињата беа почести од девојчињата (40,73 % vs. 37,11 %; $p = 0,023$). Во западниот кластер (Полошки/Југозападен/Пелагониски) не беше утврдена статистички значајна полова разлика ($p = 0,97$). Овие резултати остануваат стабилни и по Холм-Бонферониевата корекција. Стандардизираниите Пирсонови резидуали дополнително укажаа дека најсилните отклони од очекуваната распределба потекнуваат од: (1) повисокиот удел на девојчиња

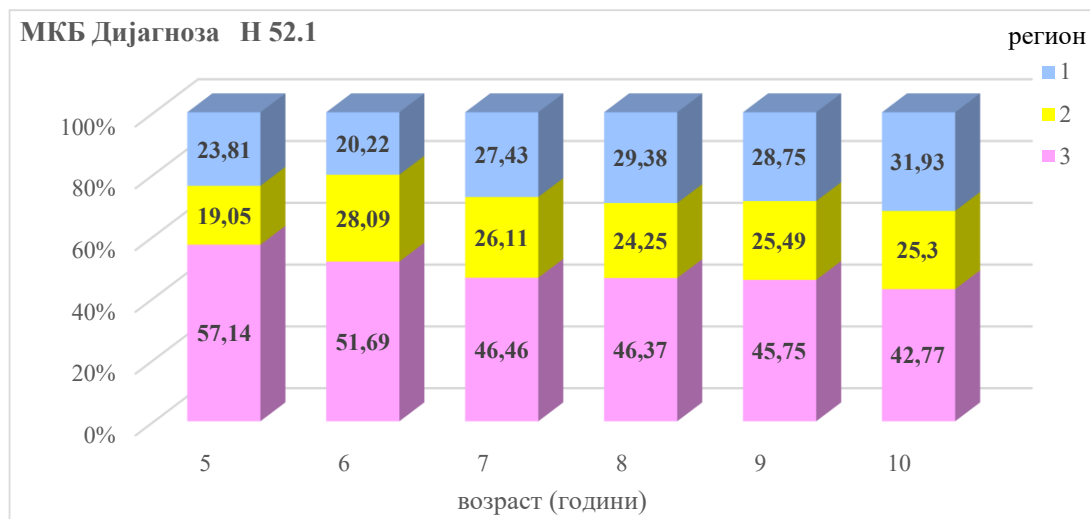
во централниот регион и (2) повисокиот удел на момчиња во источниот регион, додека западниот регион покажува вредности блиски до очекуваните ($|z| < 1$).

Табела 25. Пол и регион (хиперметропија): OR и Holm

Регион	Машки (n/N, %)	Женски (n/N, %)	Разлика (п.п.)	OR (машки / женски) [95 % CI]	p (Fisher)	p (Holm)
1	439/1 817 (24,16)	541/1 943 (27,84)	-3,68	0,874 [0,759-1,006]	0,059	0,118
2	740/1 817 (40,73)	721/1 943 (37,11)	+3,62	1,161 [1,016-1,328]	0,027	0,081
3	638/1 817 (35,11)	681/1 943 (35,05)	+0,06	0,997 [0,873-1,139]	0,968	0,968

Дополнителните анализи со однос на шансите (OR) поединечно за секој регион, покажаа различни обрасци во половата структура на децата со хиперметропија. Во Скопскиот/Вардарскиот Регион се забележува тренд кон понизок машки удел (OR = 0,874; 95 % CI 0,759-1,006), што е статистички гранично значајно по Фишер ($p = 0,059$), а по Холмовата корекција станува незначајно. Наспроти тоа, во источниот кластер е утврдено дека машките имаат повисоки шанси да потекнуваат од овој регион (OR = 1,161; 95 % CI 1,016-1,328), при што значајната p -вредност ($p = 0,027$) според Холмовата корекција се движи на границата на значајност ($p = 0,081$). Во западниот регион не се детектира разлика меѓу половите (OR = 0,997; $p = 0,968$), што укажува на стабилна и очекувана распределба. $OR > 1$ означува релативно повисоки шанси за случај со H52.0 да потекнува од соодветниот регион кај машките, а овие обрасци се усогласени со глобалниот χ^2 -тест. Во суштина регионалната асоцијација се должи претежно на повисокиот женски удел во центарот и повисокиот машки удел на исток, додека западниот регион не придонесува кон χ^2 -статистиката. Понатаму беше испитано дали возраста (5 - 10 години) влијае врз веројатноста случај со H52.0 да потекнува од определен регион. Логистичката регресија не покажа значаен ефект на зависност од возраста во ниту еден кластер. Во централниот регион се забележува слаб позитивен тренд (OR = 1,035), но тој не е статистички значаен и 95 % CI ја допира вредноста 1. Во источниот кластер OR = 1,003, а тоа упатува на целосен изостанок на ефект, додека во западниот регион се појавува слаб негативен тренд (OR = 0,968), исто така без статистичка значајност. Тестот на Cochran-Armitage ги потврдува овие наоди, бидејќи

не идентификува монотон тренд на зависност од возраста во ниту еден регион ($p > 0,24$). Псевдо- R^2 вредностите кои се приближно нула, дополнително укажуваат дека возраста не придонесува за објаснување на регионалните разлики кај хиперметропијата.



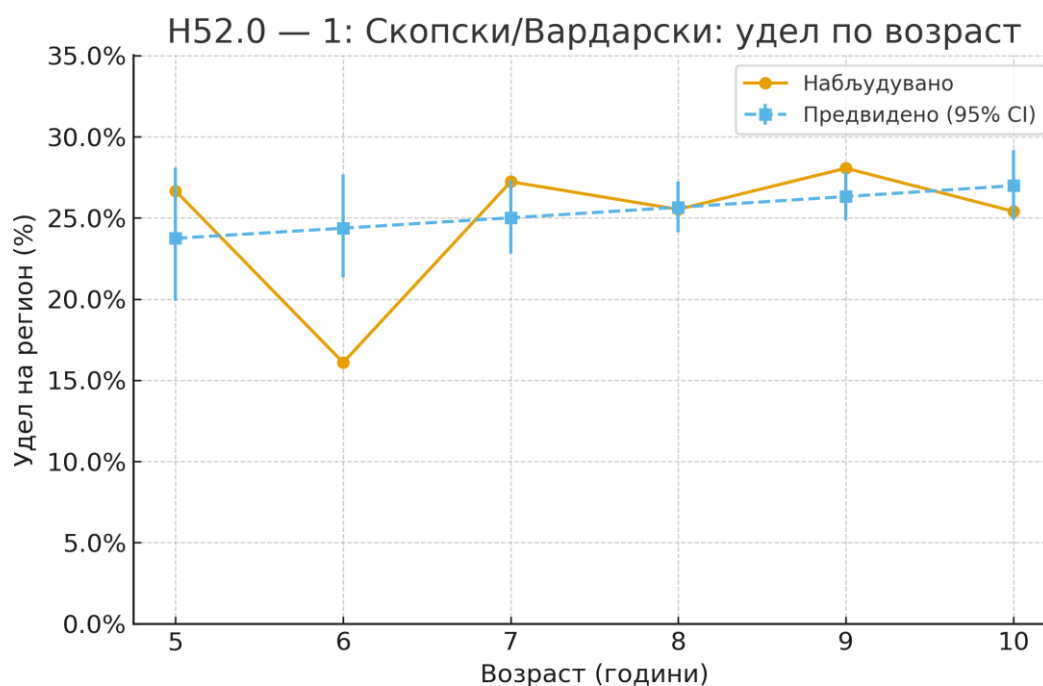
Графикон 18. Хиперметропија: возраст и регион

Графиконот 18 ја прикажува регионалната распределба на случаи со хиперметропија (H52.0) по возраст од 5 до 10 години. Видливо е дека во сите возрасни групи, најголем дел од децата потекнуваат од западниот регион (обоен во розово), со удели кои се движат од околу 57 % на 5 години до околу 43 % на 10 години. Иако се забележува благо намалување со возраста, промените се постепени и не формираат стабилен тренд на зависност од возраста. Источниот регион (жолто) покажува умерени варијации во интервал од приближно 19 % до 28 %, без јасна насоченост или систематска промена. Централниот регион (сино) исто така останува релативно стабилен, со удели меѓу 20 % и 32 % зависно од возраста, но без конзистентен растечки или опаѓачки образец. Вкупно земено, трите регионални категории задржуваат слична структура низ возраста, при што флукуациите се мали и статистички незначајни.

Табела 26. Возрасен тренд: логистичка регресија и Cochran–Armitage (H52.0)

Регион	OR по +1 година	95 % CI	p (Wald)	LR χ^2	p (LR)	Z (CA)	p (CA)	Pseudo R^2
1	1,035	[0,975-1,098]	0,2555	1,30	0,2541	1,14	0,2554	0,000
2	1,003	[0,952-1,058]	0,9043	0,01	0,9043	0,12	0,9043	0,000
3	0,968	[0,918-1,022]	0,2425	1,36	0,2431	-1,17	0,2424	0,000

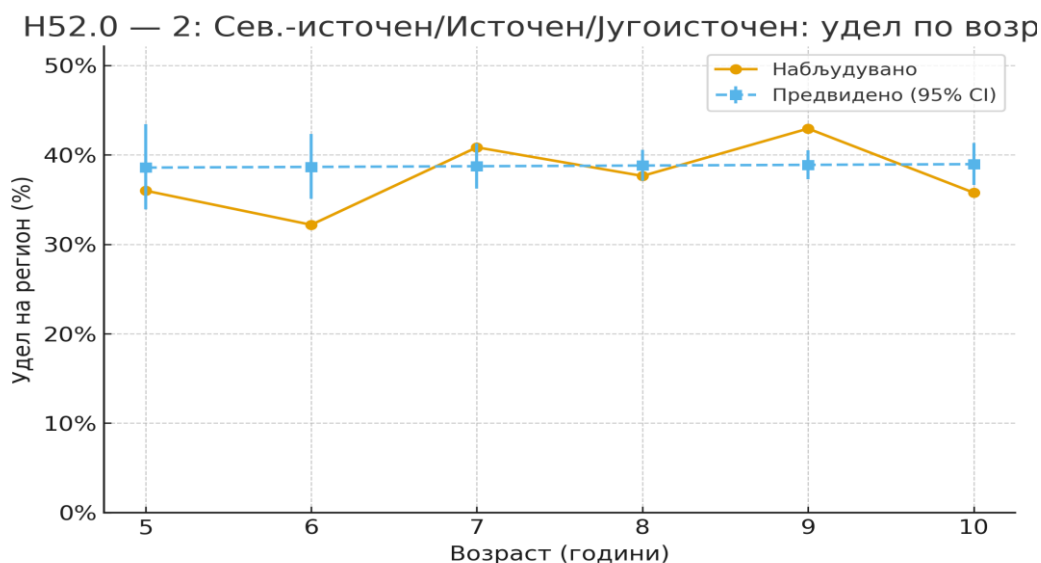
Табелата 26 прикажува возрасни трендови по региони, проценети со логистичка регресија (OR по +1 година) и тестот на Cochran-Armitage. Во централниот кластер се забележува слабо зголемување на веројатноста со растот на возраста од овој регион да потекнува случај со H52.0, но ефектот не е статистички значаен, а 95 % CI ја допира вредноста 1. Во источниот кластер, OR е практично идентичен на 1 (OR = 1,003), со p-вредности околу 0,90 и незначајни CA-резултати, што укажува на целосно изостанување на ефектот на зависност од возраста. Во западниот регион е забележан слаб негативен тренд (OR = 0,968), но тој исто така не е статистички значаен. Тестот на Cochran-Armitage ги потврдува овие наоди: ниту еден регион не покажува монотон градиент на зависност од возраста ($p > 0,24$). Псевдо- R^2 вредностите кои се приближно нула, укажуваат на минимално објаснување на варијансата, а разликата меѓу моделите со и без возраста ($\Delta AIC = 0$; $\Delta BIC = 0$) потврдува дека возраста не придонесува кон подобрување на моделот. Сумирано, ефектите се мали и статистички и практично, без докази дека возраста игра улога во регионалната распределба кај хиперметропијата.



Графикон 19. Централен - хиперметропија: набљудувано vs. предвидено (95 % CI)

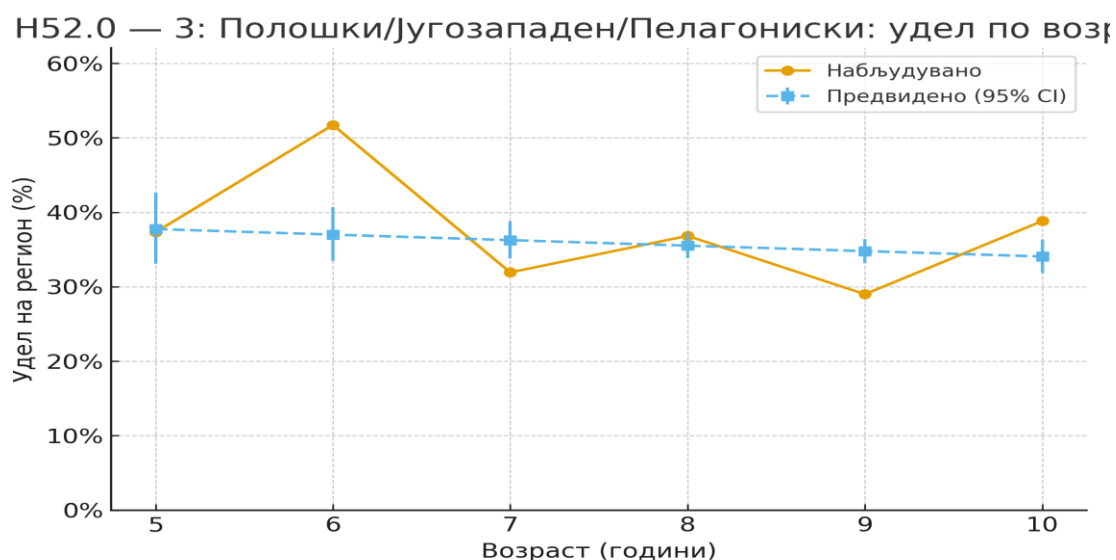
Во централниот регион се забележува мало, но недоследно зголемување на уделот по возраст. Моделски предвидената линија е речиси хоризонтална, што укажува дека возраста нема значаен линеарен ефект врз веројатноста од овој регион да потекнува

случај со H52.0 ($OR = 1,035$; $p > 0,25$). Визуелната стабилност на кривата целосно ги потврдува резултатите од логистичката регресија и тестот на Cochran-Armitage.



Графикон 20. Источен - хиперметропија: набљудувано vs. предвидено (95 % CI)

Набљудуваните вредности по возраст покажуваат само мали варијации, без јасен тренд на зависност од возраста. Моделската линија е практично хоризонтална, што е во согласност со регресискиот резултат ($OR = 1,003$; $p = 0,90$). Овој графички приказ дополнително потврдува дека возраста не претставува значаен предиктор за регионалната застапеност во источниот кластер.



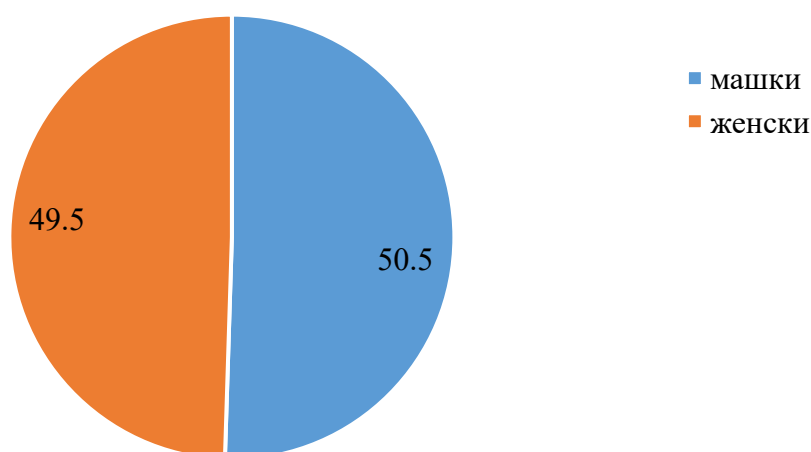
Графикон 21. Западен - хиперметропија: набљудувано vs. предвидено (95 % CI)

Западниот кластер не покажува ниту растечки ниту опаѓачки тренд; набљудуваните точки се групирани околу стабилна хоризонтална линија. Ова е целосно конзистентно со резултатите од логистичката регресија ($OR = 0,968$; $p > 0,24$) и тестот на Cochran-Armitage, кои укажуваат на отсуство на разлики на зависност од возраста во регионалната застапеност.

3.1.2. Миопија (кратковидост)

3.1.2.1. Полова распределба на миопија

Во анализираната кохорта беа идентификувани вкупно 2590 деца со миопија (H52.1), што претставува 15,79 % од сите испитаници. Од нив 1282 (49,5 %) беа машки, а 1308 (50,5 %) женски, што укажува на речиси целосно симетрична полова распределба.



Графикон 22. Полова распределба кај миопија

Графиконот ја прикажува речиси идентичната застапеност на двата пола.

Табела 27. Полови разлики кај миопија

Показатели	Машки	Женски
Број (n)	1282	1308
Процент (%) од сите H52.0	49,5 %	50,5 %
Процент (%) во целата кохорта	7,82 %	8,0 %
Wilson 95 % CI	47,6 % - 51,4 %	48,6 % - 52,4 %

$$\chi^2(1) = 0,51; p = 0,47$$

Тестот на независноста χ^2 покажа дека половите разлики се статистички незначајни ($\chi^2(1) = 0,51$; $p = 0,47$). Големината на ефектот беше исклучително мала (Cohen's $h = 0,011$; Cramér $V = 0,0056$), што укажува дека полот не претставува релевантен епидемиолошки фактор за миопијата во оваа популација. Вилсоновите 95 % интервали, кои се речиси целосно преклопени меѓу двата пола, дополнително го потврдуваат отсуството на реална разлика. Сумирано, кај миопијата (H52.1) не се детектираат статистички ниту клинички значајни полови разлики, па полот не може да се смета за значаен предиктор на оваа рефрактивна аномалија.

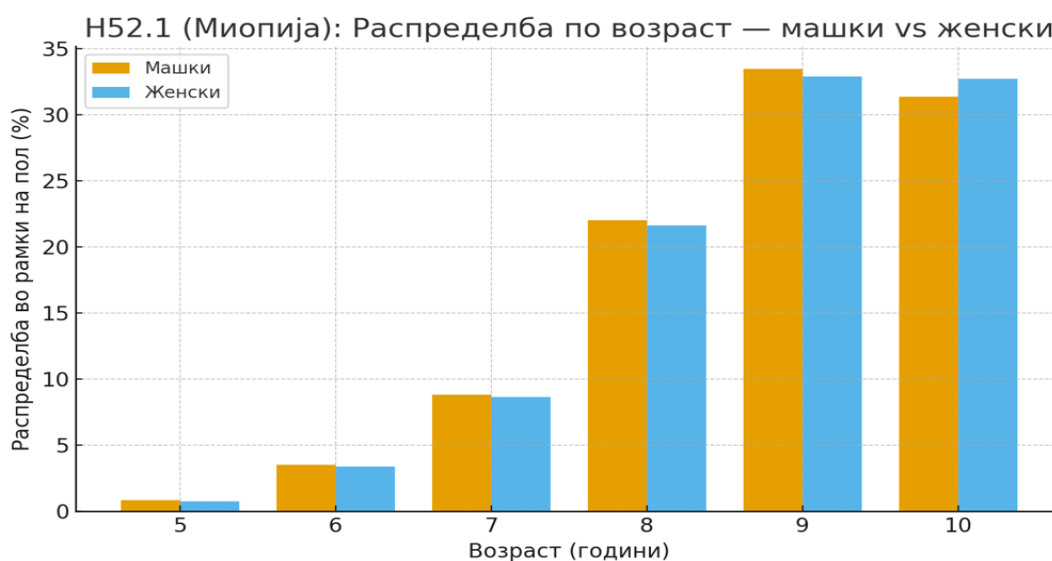
3.1.2.2. Возраст и пол кај миопија

Распределбата по возраст исто така беше идентична кај машките и женските, без статистички значајни разлики ($\chi^2(5) = 0,61$; $p = 0,99$; Cramér $V = 0,015$). Во двата пола најбројни беа 9- и 10-годишните, со маргинални варијации меѓу половите.

Табела 28. Миопија: пол и возраст

Параметар	5	6	7	8	9	10	Вкупно
Машки %	0,86%	3,51%	8,81%	22,00%	33,46%	31,36%	100,00%
(n)	(11)	(45)	(113)	(282)	(429)	(402)	(1 282)
Женски %	0,76%	3,36%	8,64%	21,64%	32,87%	32,72%	100,00%
(n)	(10)	(44)	(113)	(283)	(430)	(428)	(1 308)

Cramér's $V = 0,015$



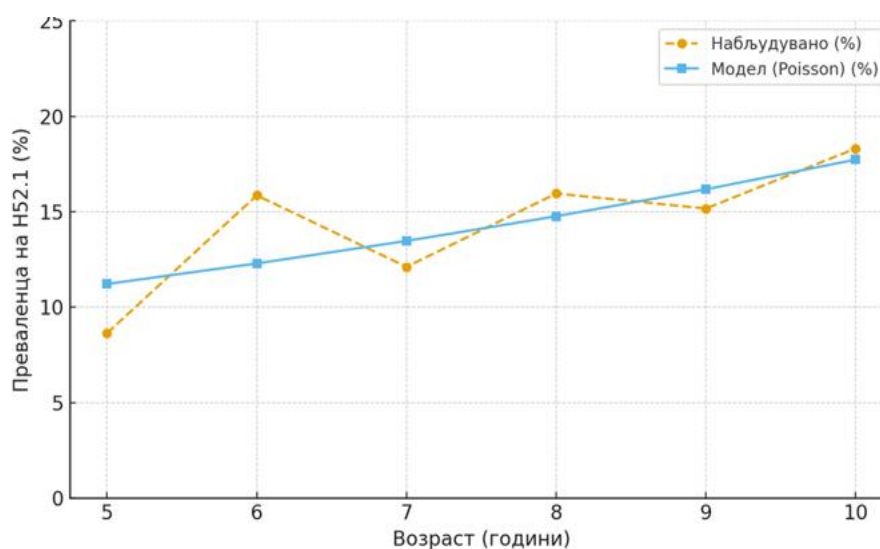
Графикон 23. Миопија според пол и возраст

Поврзаноста меѓу возраста (5 - 10 години) и преваленцијата на миопија е оценета со модифицирана Поасонова регресија со лог-врска, офсет $\log(N)$ и робусни HC0 стандардни грешки. Ефектите се изразени како ризик-соодноси (PR).

Табела 29. Ефект на возраст - H52.1 (PR по +1 година)

Ефект	PR	95 % CI - долна	95 % CI - горна	p (Wald)
Возраст (по +1 година)	1,0959	1,0387	1,1563	0,0008

Табела 29 го прикажува ефектот на возраста врз релативната застапеност на миопијата (H52.1) во рамките на клиничката кохорта деца со H52-дијагнози. Модифицираниот Поасонов модел со лог-врска покажа дека возраста е статистички значаен предиктор (PR = 1,096; 95 % CI: 1,039–1,156; p = 0,0008). Ова значи дека со секоја дополнителна година возраст, релативниот удел на миопијата (како процент од сите H52-дијагнози) се зголемува за околу 9-10 %. Кумулативно, меѓу 5 и 10 години ова претставува околу 58 % повисок релативен удел на миопијата кај 10-годишните во споредба со 5-годишните деца. Овој градиент на зависност од возраста е во согласност со очекуваните биолошки процеси поврзани со аксијален раст и зголемена работа на близина.



Графикон 24. Миопија: набљудувано vs. предвидено по возраст

Графиконот 24 ја илустрира зависната динамика од возраста на релативната застапеност на миопијата во рамките на Н52-популацијата, преку споредба на набљудуваните удели и предвидените вредности од Поасоновиот модел. Емпириските податоци покажуваат јасен, речиси монотон растечки тренд, со најниска застапеност на 5-годишна возраст и највисока на 10 години. Моделската линија со висока прецизност го реплицира овој тренд, при што нема структурни отстапувања. Проценетиот ефект ($PR = 1,096$; $p < 0,001$) ја потврдува значајната промена зависна од возраста на релативниот удел на миопијата во рамките на Н52-категоријата. Ова совпаѓање меѓу набљудуваните и моделските вредности ја засилува доверливоста на проценката и ја одразува типичната развојна епидемиологија на миопијата меѓу 5 и 10 години.

Табела 30. Парни споредби за Н52.1 (миопија) - значајни по Холм

Возраст А	Возраст В	% А	% В	Δ (п.п.)	p (Holm)	Озн.
7	10	12,12%	18,32%	-6,20 п.п.	1,88e-08	***
9	10	15,17%	18,32%	-3,15 п.п.	3,03e-04	***
5	10	8,64%	18,32%	-9,68 п.п.	0,002	**
7	8	12,12%	15,96%	-3,84 п.п.	0,002	**
7	9	12,12%	15,17%	-3,06 п.п.	0,012	*
5	8	8,64%	15,96%	-7,32 п.п.	0,023	*
5	6	8,64%	15,86%	-7,22 п.п.	0,046	*
5	9	8,64%	15,17%	-6,53 п.п.	0,046	*
8	10	15,96%	18,32%	-2,36 п.п.	0,046	*

Δ - разлика во процентни поени (п.п.);

p (Holm) - Холмова коригирана p-вредност на двонасочен z-тест за две пропорции ($\alpha = 0,05$);

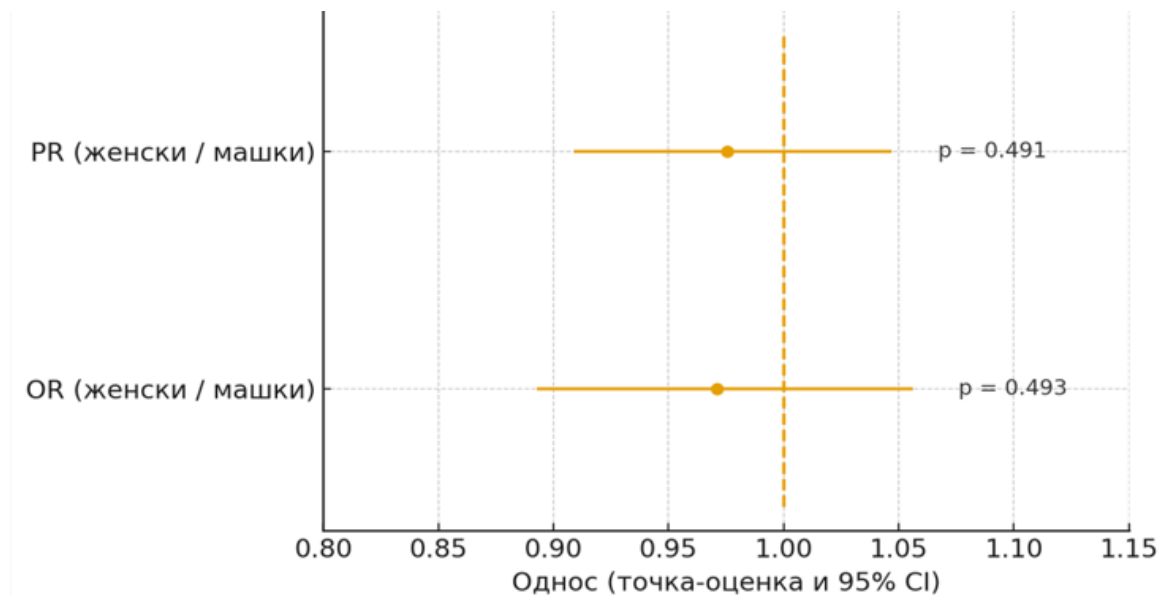
*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.

Резултатите покажуваат стабилен и монотон пораст на миопијата со возраста, со минимална зачестеност кај 5-годишните и максимум кај 10-годишните. Разликата меѓу овие две групи е најизразена и статистички најконзистентна.

Табела 31. Миопија: пол (женски vs. машки) - PR/OR

Контраст	PR	95 % CI PR - долна	95 % CI PR - горна	p (Wald)	OR	95 % CI OR - долна	95 % CI OR - горна	p (Fisher)
Женски vs. Машки	0,9755	0,9089	1,0469	0,4915	0,9710	0,8928	1,0560	0,4932

Табелата 31 ги прикажува PR и OR-вредностите за релативната застапеност на миопијата кај женски во споредба со машки деца во рамки на клиничката популација со H52-дијагнози. И PR (0,976; 95 % CI: 0,909-1,047; $p = 0,49$) и OR (0,971; 95 % CI: 0,893-1,056; $p = 0,49$) се многу блиски до 1, а 95 % интервалите на доверба целосно ја опфаќаат референтната вредност. Ова укажува дека полот не претставува значаен предиктор за релативната застапеност на миопијата кај деца на возраст 5 - 10 години. Овие резултати се во согласност со распоредбата на податоците по возраст и регион, каде што исто така не се утврдени значајни полови разлики.



Графикон 25. Миопија-пол: PR и OR (женски/машки)

Графиконот 25 визуелно ја потврдува статистичката незначајност на половите разлики: и PR и OR вредностите се позиционирани непосредно околу референтната линија (=1), додека 95 % интервалите на доверба целосно ја опфаќаат оваа вредност.

Овој визуелен модел е целосно усогласен со статистичките проценки и дополнително го потврдува отсуството на значајна разлика меѓу машките и женските деца во релативната застапеност на миопијата во рамките на H52-категијата.

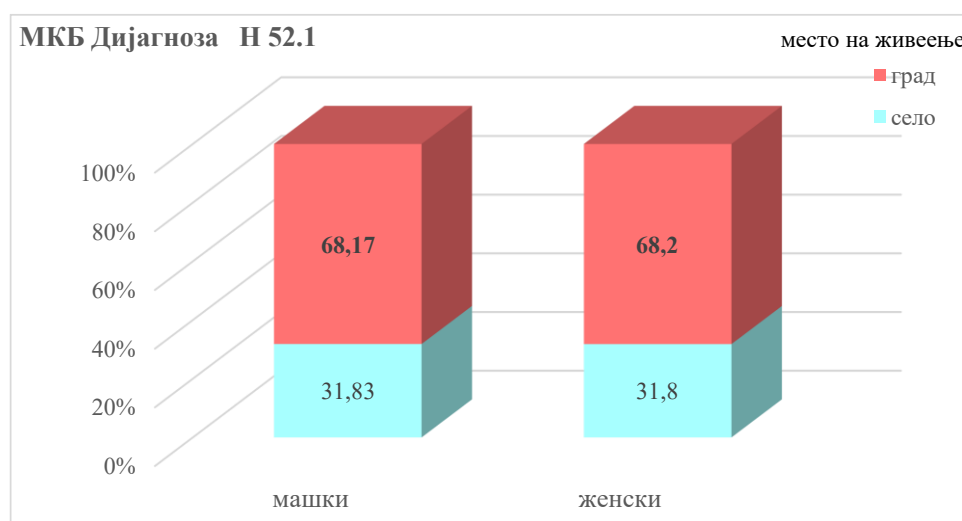
3.1.2.3. Место на живеење кај миопија

Анализата на местото на живеење кај децата со миопија (H52.1) не покажа статистички значајни разлики меѓу машките и женските деца ($\chi^2(1) = 0,00013$; $p = 0,99$). Руралниот и урбаниот удел се практично идентични кај двата пола: 31,83 % од машките и 31,80 % од женските деца потекнуваат од рурални средини, додека 68,17 % и 68,20 %, соодветно, се од урбани средини (табела 32). Овие пропорции се речиси совршено преклопени, што укажува дека полот не претставува фактор што влијае на местото на живеење кај децата со миопија. Големината на ефектот е занемарлива, што ја потврдува стабилноста и симетричноста на распределбата по пол.

Табела 32. Миопија: место на живеење според пол

Место на живеење	n (вкупно)	Машки n (%)	Женски n (%)
Село	824	408 (31,83 %)	416 (31,80 %)
Град	1766	874 (68,17 %)	892 (68,20 %)
Вкупно	2590	1 282 (100 %)	1308 (100 %)

$$\chi^2(1) = 0,00013; p = 0,99$$



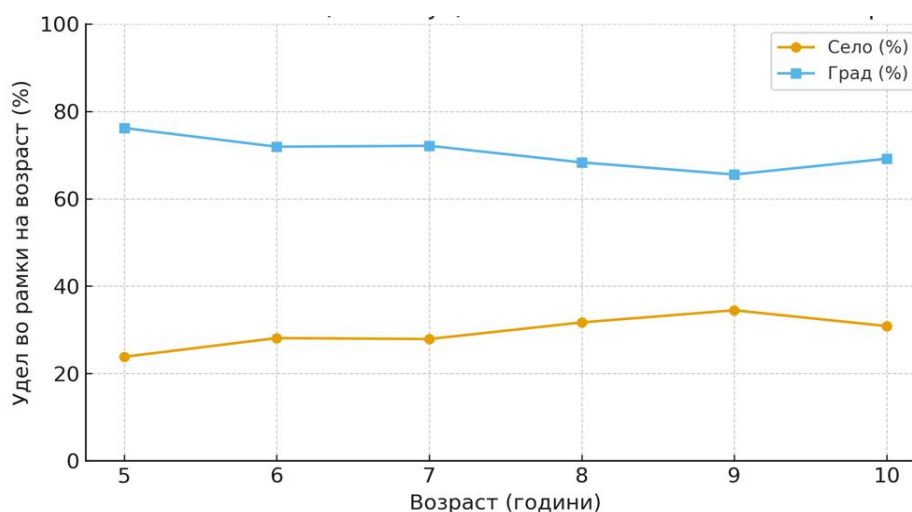
Графикон 26. Миопија (место и пол)

Табела 33 ја прикажува распределбата на урбано и рурално потекло по возраст. Урбаниот удел доминира низ сите возрасни групи (прибл. 65 - 76 %), додека руралниот се движи меѓу 23 % и 35 %. Највисок урбан процент е забележан на 5 години (76,2 %), а најнизок на 9 години (65,5 %), но овие разлики немаат систематска насока и најверојатно се должат на случајна варијабилност. Особено групата на 5-годишни деца е мала ($n = 21$), што придонесува за пошироки интервали на доверба.

Табела 33. Миопија според место на живеење и возраст

Возраст (години)	Село n (%)	Град n (%)	Вкупно n
5	5 (23,81)	16 (76,19)	21
6	25 (28,09)	64 (71,91)	89
7	63 (27,88)	163 (72,12)	226
8	179 (31,68)	386 (68,32)	565
9	296 (34,46)	563 (65,54)	859
10	256 (30,84)	574 (69,16)	830
Вкупно	824 (31,81)	1766 (68,19)	2 590

$$\chi^2(5) = 5,94; p = 0,312$$



Графикон 27. Миопија: место на живеење по возраст

Во 2×6 контингентната табела беше испитана асоцијацијата меѓу возраста (5 - 10 години) и местото на живеење (урбано/рурално) кај децата со миопија во рамките на Н52-клиничката популација. Пирсоновиот χ^2 -тест не утврди статистички значајна зависност ($\chi^2(5) = 5,94$; $p = 0,312$), што укажува дека урбаната и руралната распределба не се разликуваат значајно по возраст. Иако постојат умерени варијации по возрастни групи (околу 10 п.п.), тие не формираат систематски образец на зависност од возраста.

Табела 34. Миопија - место на живеење (урбано vs. рурално): PR/OR

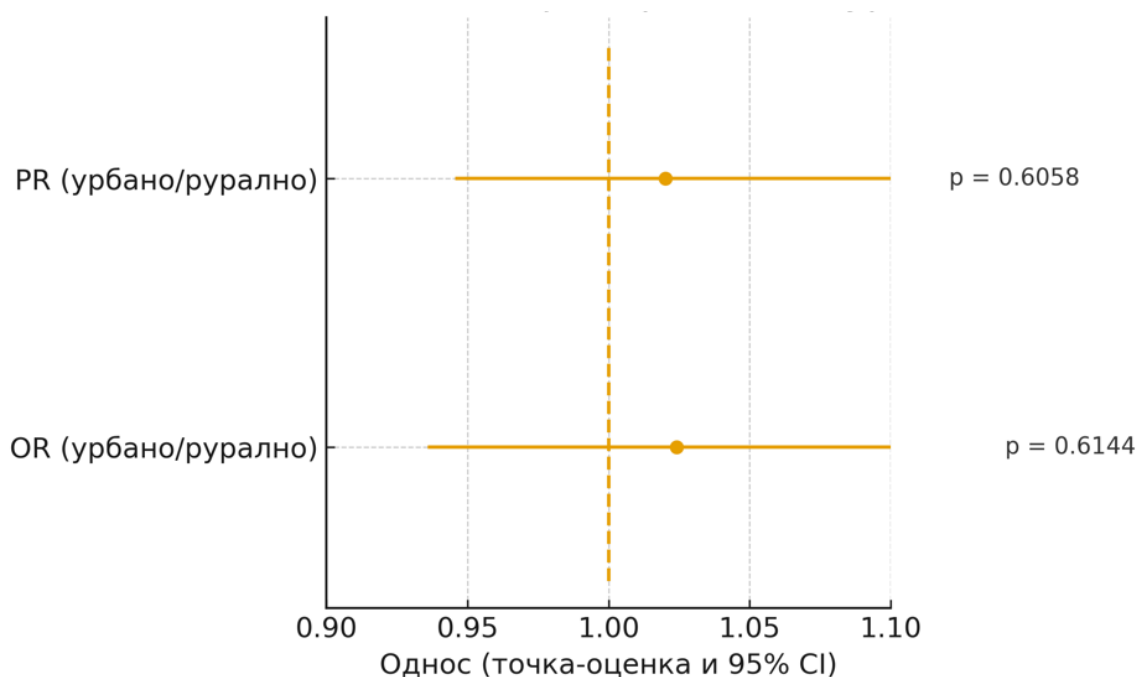
Контраст	PR	95 % CI (PR)	p*	OR	95 % CI (OR)	p (Fisher)
Урбано vs. Рурално	1,019	0,933 - 1,113	н.с.	1,025	0,930 - 1,129	н.с.

Пресметаните вредности PR (1,019; 95 % CI: 0,933-1,113) и OR (1,025; 95 % CI: 0,930-1,129) укажуваат дека не постои значајна разлика во релативната застапеност на миопијата меѓу урбаните и руралните деца во рамките на Н52-категоријата. Интервалите на доверба ја опфаќаат единицата, што укажува на статистичка незначајност. Минималната разлика во суровите удели (урбано 15,89 % vs. рурално 15,58 %) е епидемиолошки занемарлива.

Табела 35. Логистичка регресија за миопија (урбано vs. рурално)

Предиктор	OR по +1 година	95 % CI	p (Wald)	LR χ^2 (вкупен ефект)	p (LR)	Pseudo R ² (McFadden)
Возраст (5 - 10)	1,016	[0,957 - 1,079]	0,62	0,25	0,62	= 0,000

Кога возраста се третира како ординален предиктор во бинарна логистичка регресија, не се добива значаен ефект на зависност од возраста врз веројатноста дете со миопија (Н52.1) да потекнува од урбана средина. Односот на шансите по +1 година (OR = 1,016; 95 % CI: 0,957-1,079; $p = 0,62$) е практично еднаков на 1, што укажува на изостанување на градиентот на зависност од возраста. И Валдовиот тест и Likelihood Ratio test даваат идентични заклучоци, а Мекфаденовиот псевдо-R² = 0,000 дополнително го потврдува отсуството на објаснувачка моќ.



Графикон 28. Миопија: урбано vs. рурално - PR/OR

И PR и OR се приближно еднакви на 1, со доверливи интервали кои ја опфаќаат единицата, што укажува на отсуство на разлика во преваленцијата на миопија меѓу урбани и рурални средини (графикон 28). Ова е усогласено и со суровите удели (урбано 15,89 % vs. рурално 15,58 %). Визуелно, маркерите и нивните 95 % интервали се групираат околу референтната линија (= 1), што дополнително ја поткрепува статистичката незначајност. Овој визуелен распоред е во согласност со фактот дека анализата е спроведена во рамките на H52-клиничката популација, а не како популациска преваленција.

Табела 36. Миопија: логистичка регресија по возраст (урбано / рурално)

Предиктор	OR	95 % CI	p	LR χ^2	p (LR)
Возраст	0,963	0,895-1,036	0,312	1,03	0,311

LR $\chi^2 = 2,95$; p = 0,086; Pseudo-R² = 0,000

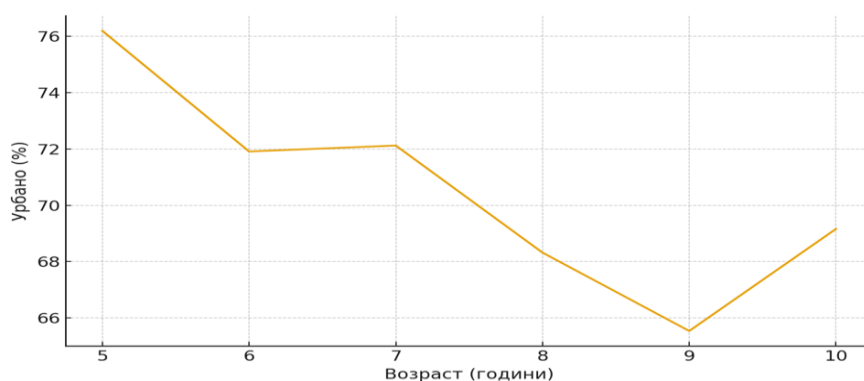
И алтернативната спецификација на моделот, која тестира можеен нелинеарен ефект на возраста, не покажува значајно подобрување на приспособеноста (табела 36). Ова го потврдува заклучокот дека возраста не влијае на урбано-руралната распределба кај миопијата - ниту линеарно, ниту нелинеарно. Моделот на бинарна логистичка регресија со исход урбано / рурално не покажа значаен ефект на возраста кај миопија:

OR по +1 година = 0,963 (95 % CI 0,895-1,036; $p = 0,312$), со незнаачајна споредба со нултиот модел ($LR \chi^2 = 1,03$; $p = 0,311$). Со тоа не се потврдува дека кај децата со миопија веројатноста да потекнуваат од урбана средина се менува со возраста. Додавањето квадратен термин за возраста (возраст²) не ја подобри приспособеноста ($p = 0,086$). Набљудуваните урбани пропорции по возраст (~0,66 - 0,76) се во согласност со слаб, статистички непотврден опаѓачки тренд, при занемарлива големина на ефект (на пример, McFadden $R^2 = 0,0005$).

Табела 37. Миопија: урбано потекло по возраст (Wilson 95 %)

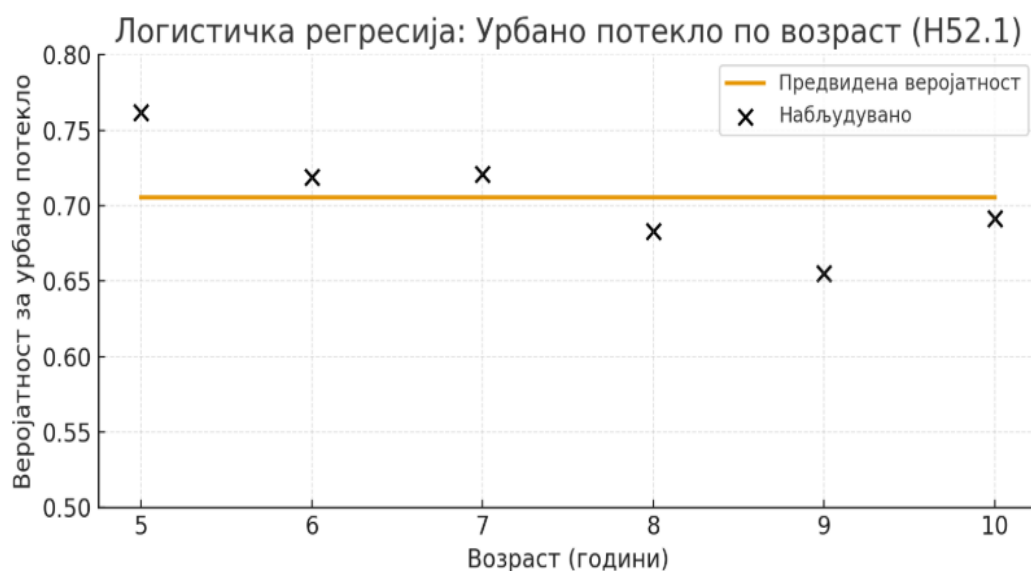
Возраст (год.)	Урбано (%)	95 % CI - Lower	95 % CI - Upper
5	76,19	56,18	89,38
6	71,91	62,34	79,57
7	72,12	66,08	77,43
8	68,32	64,51	71,93
9	65,54	62,41	68,54
10	69,16	65,94	72,19

Вилсоновите интервали на доверба ја потврдуваат стабилноста на урбаниот удел (65 - 76 %) низ возраста од 5 до 10 години. Интервалите се тесни кај поголемите подгрупи (8 - 10 години), а пошироки на 5 години поради малото n . Иако се забележуваат локални колебања - повисок урбан удел кај 5 - 7 години, благ пад на 9 години и мало зголемување на 10 години, интервалите се значително преклопени. Ова укажува дека варијациите немаат карактер на монотон тренд на зависност од возраста. Наодите се совпаѓаат со логистичката регресија и тестот на Cochran-Armitage, кои не детектираат значајна градиентна промена со возраста.



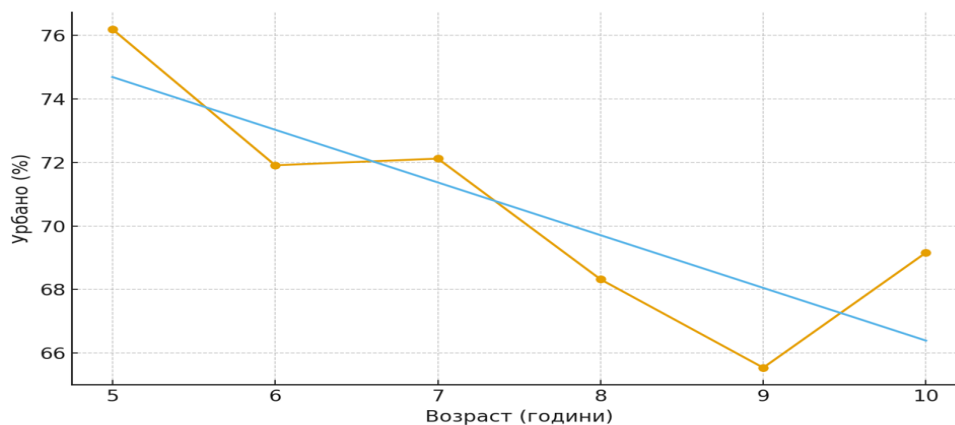
Графикон 29. Миопија - урбана застапеност

Графиконот 29 ја прикажува урбаната застапеност по возраст и упатува на умерени, но статистички незначајни варијации. Пропорциите се движат во интервал од приближно 65 - 76 %, со значително преклопување на интервалите на доверба. Ова укажува дека не постои стабилен тренд на зависност од возраста во урбаното потекло кај децата со миопија, што е во согласност со χ^2 -тестот и параметарските модели.



Графикон 30. Логистичка регресија по возраст (урбано потекло, миопија)

Графиконот 30 ја претставува логистичката регресија за урбаното потекло кај децата со миопија (H52.1) во рамки на клиничката H52-популација. Линијата на предвидени вредности е речиси хоризонтална, што укажува дека возраста нема значаен ефект врз веројатноста дете со миопија да потекнува од урбана средина. Интервалите на доверба ја опфаќаат референтната вредност ($OR = 1$), што визуелно ја потврдува статистичката незначајност добиена со Валдовиот тест и LR-тестот. Ова укажува дека кај миопијата не постои градиентна промена на зависност од возраста и од урбано-рурална средина.



Графикон 31. Набљудувани и предвидени вредности за урбаниот удел (миопија)

Графиконот 31 ја прикажува врската меѓу возраста и урбаниот удел кај децата со миопија (H52.1) преку споредба на набљудуваните и моделски предвидените вредности. Набљудуваната линија покажува умерени варијации: највисок урбан процент на 5 години (~76 %), умерено опаѓање до 9 години (~66 %) и мало зголемување на 10 години (~69 %). Овие флукутации се очекувана природна варијабилност и не формираат стабилен тренд на зависност од возраста. Моделски предвидената линија е речиси хоризонтална, што визуелно потврдува дека возраста нема значајно влијание врз урбано-руралната распределба кај децата со миопија во рамките на H52-категоријата. Овие визуелни наоди се целосно конзистентни со резултатите од χ^2 -тестот, логистичката регресија и тестот на Cochran-Armitage.

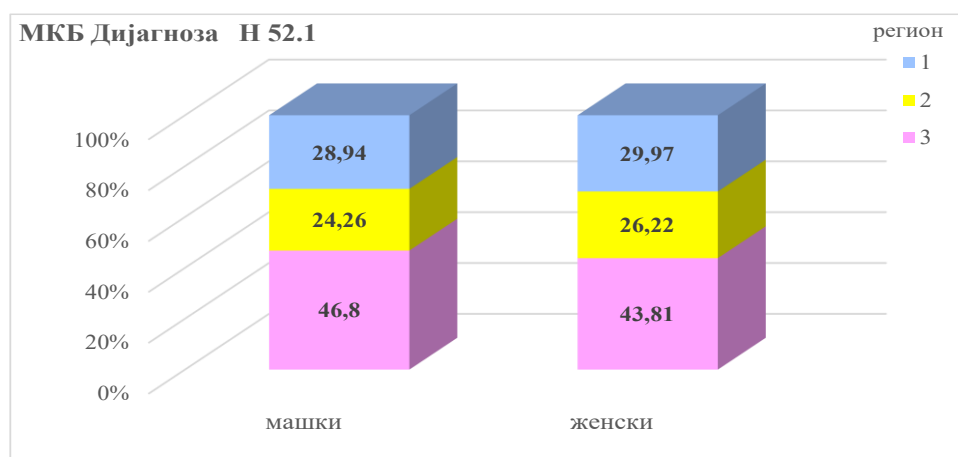
3.1.2.4. Региони и миопија

Распределбата на децата со миопија (H52.1) по региони и пол не покажува статистички значајни разлики ($\chi^2(2) = 2,50$; $p = 0,286$). Машките и женските деца се приближно рамномерно застапени во сите три регионални групи, со минимални варијации во внатрешната процентуална структура. Најголем удел од сите случаи на миопија се регистрира во Западниот Регион (45,3 %), следен од Централниот (29,5 %) и Источниот Регион (25,2 %), но овие регионални разлики се однесуваат на вкупната фреквенција и не се поврзани со половата распределба. Процентите на машки и женски во секој регион се блиски и не покажуваат конзистентно или систематско отстапување, што упатува дека регионот на живеење не го модифицира соодносот меѓу половите кај миопијата. Вкупно земено, регионалната структура е хомогена по пол, без статистички релевантни разлики (табела 38).

Табела 38. Миопија: распределба по региони и пол

Регион	Вкупно (N)	Машки n (%)	Женски n (%)	% од сите H52.1
1. Централен (Скопски/Вардарски)	763	371 (28,94 %)	392 (29,97 %)	29,5 %
2. Источен (Североисточен/Источен/Југоисточен)	654	311 (24,26 %)	343 (26,22 %)	25,2 %
3. Западен (Полошки/Југозападен/Пелагониски)	1173	600 (46,80 %)	573 (43,81 %)	45,3 %
Вкупно	2590	1282 (100%)	1308 (100%)	100 %

$$\chi^2(2) = 2,50; p = 0,286$$



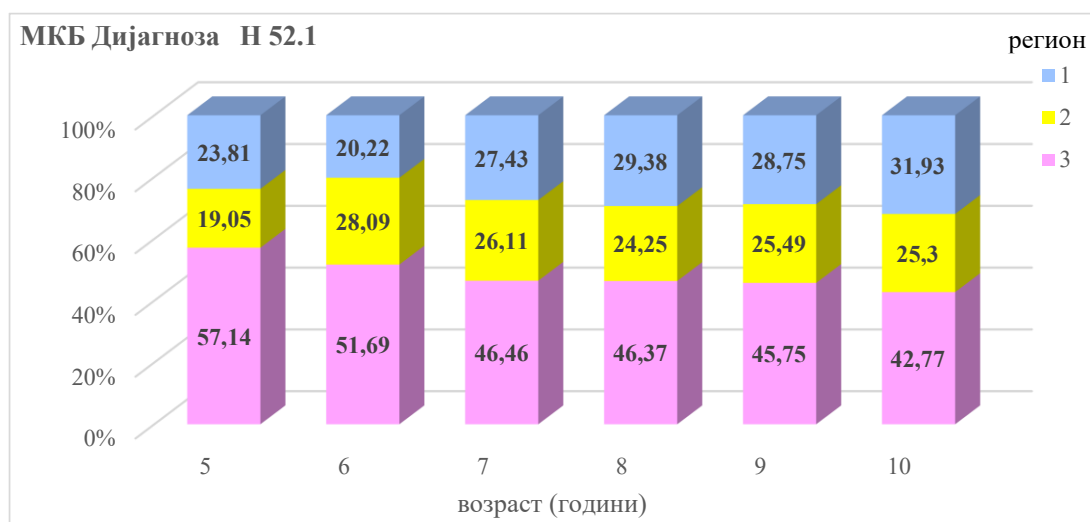
Графикон 32. Миопија: пол и регион

Графиконот 32 ја визуализира распределбата на миопијата (H52.1) по региони и пол и јасно покажува дека машките и женските деца се приближно еднакво застапени во сите три регионални групи. Разликите меѓу половите се минимални и не следат никаков систематски образец, што е во целосна согласност со статистичкиот резултат ($\chi^2(2) = 2,50; p = 0,286$). Најголем број случаи се забележани во Западниот Регион, но ова зголемување ја одразува само регионалната демографска структура, а не половата распределба. Визуелниот приказ потврдува дека регионот на живеење не ја модифицира зачестеноста на миопијата по пол, односно дека половата структура е хомогена низ сите региони.

Табела 39. Пол и регион (миопија): OR и Holm

Регион	Машки (n/N, %)	Женски (n/N, %)	Разлика (п.п.)	OR (машки/женски) [95 % CI]	p (Fisher)	p (Holm)
1. Централен	371/1282 (28,94 %)	392/1308 (29,97 %)	-1,03	0,953 [0,795- 1,141]	0,60	0,60
2. Источен	311/1282 (24,26 %)	343/1308 (26,22 %)	-1,96	0,907 [0,749- 1,098]	0,33	0,66
3. Западен	600/1282 (46,80 %)	573/1308 (43,81 %)	+2,99	1,136 [0,965- 1,338]	0,12	0,24

Табела 39 ја прикажува половата распределба на миопијата (H52.1) по трите регионални кластери, како и соодветните односи на шансите (OR) со доверливи интервали и Холмовите коригирани p-вредности. Податоците јасно укажуваат дека во ниту еден од регионите не се забележува статистички значајна разлика меѓу машките и женските деца со миопија во рамките на H52-клиничката популација. Во централниот регион, машките сочинуваат 28,94 % од случаите, а женските 29,97 %, што резултира со $OR = 0,953$ и $p = 0,60$. Доверливиот интервал ја опфаќа единицата, што покажува рамномерна распределба без значајна полова асиметрија. Сличен образец се забележува и во источниот регион (24,26 % наспроти 26,22 %), каде што $OR = 0,907$ и $p = 0,33$ повторно укажуваат на статистичка незначајност. Во западниот регион, иако машките се релативно повисоко застапени (46,80 % vs. 43,81 %), проценетиот $OR = 1,136$ останува статистички незначаен, со CI што ја опфаќа вредноста 1 и $p = 0,12$. Примената Холм–Бонферониева корекција, која ја контролира семејната грешка при повеќекратно тестирање, не ги менува заклучоците. Коригираните p-вредности остануваат високи, што дополнително укажува дека воочените разлики се резултат на случајна варијабилност, а не на вистински регионални разлики во половата структура. Сумирано, анализата покажува дека кај миопијата не постои регионален полов градиент. Распределбата е хомогена низ централниот, источниот и западниот регион, а ниту еден регион не придонесува значајно кон глобалната χ^2 -статистика. Тоа укажува дека регионалната распределба на миопијата во рамките на H52-популацијата не е модифицирана од полот.



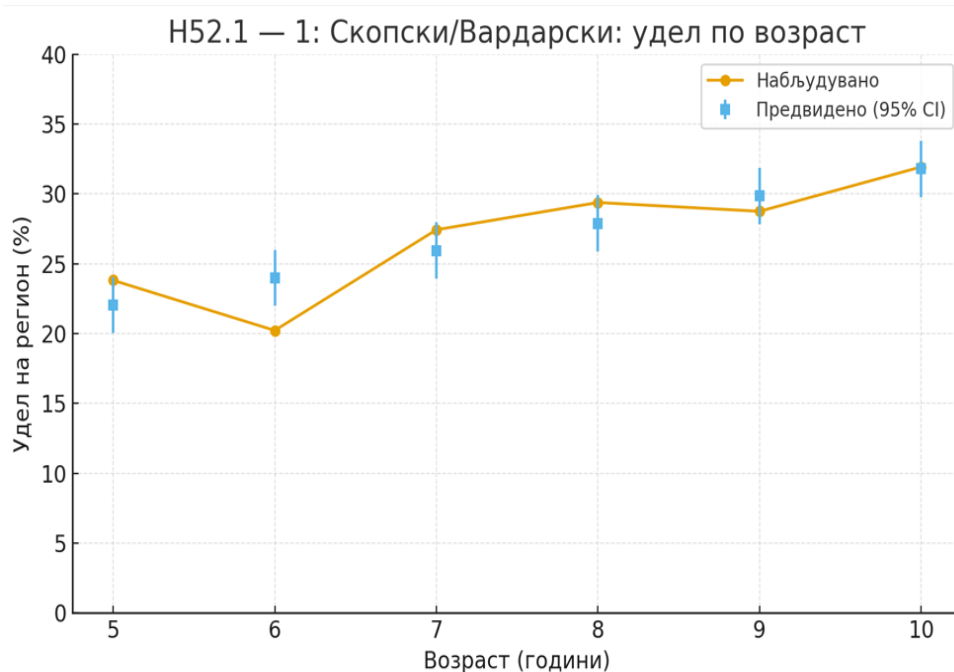
Графикон 33. Миопија: возраст и регион

Графиконот 33 ја прикажува регионалната распределба на миопијата (H52.1) по возраст во интервал од 5 до 10 години. Воочлива е стабилна и релативно конзистентна структура на застапеност на трите региони, без изразени промени зависни од возраста. Западниот регион (обоен во розово) доминира во сите возрасни групи со удели што се движат од околу 57 % на 5 години до 43 % на 10 години. Иако се забележува благо намалување во повозрасните групи, интервалите не укажуваат на систематски или монотон тренд. Источниот регион (жолто) одржува стабилни вредности од околу 19 – 28 %, со умерени флуктуации, кои најверојатно се должат на случајна варијабилност, особено кај групите со помало бројно учество. Централниот регион (сино) покажува слична стабилност, со удели во рамки од 23 % до 32 %, но без јасна динамика зависна од возраста.

Табела 40. Возрасен тренд: логистичка регресија и Cochran–Armitage (H52.1)

Регион	OR по +1 година	95 % CI	p (Wald)	LR χ^2	p (LR)	Z (CA)	p (CA)	Pseudo R ²
1. Централен	1,014	[0,966-1,065]	0,56	0,34	0,56	0,59	0,55	0,000
2. Источен	0,994	[0,942-1,049]	0,79	0,07	0,79	-0,28	0,78	0,000
3. Западен	0,987	[0,945-1,030]	0,48	0,49	0,48	-0,72	0,47	0,000

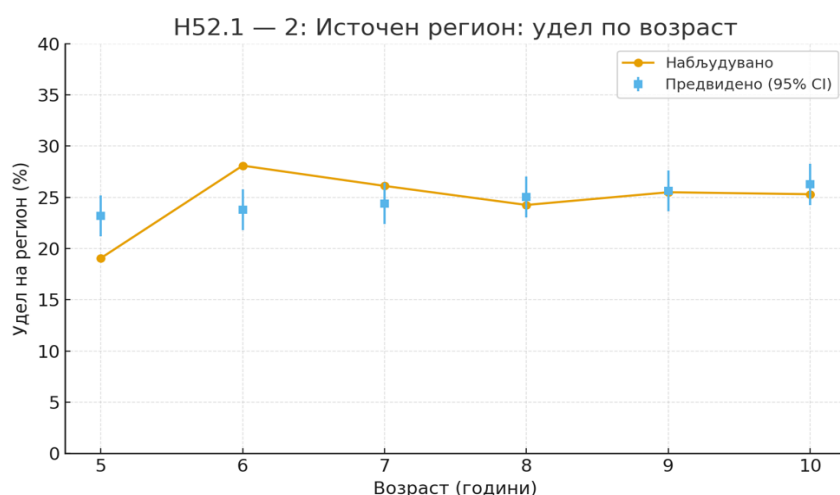
Табелата 40 ги прикажува резултатите од проценка на возраста како потенцијален предиктор за регионалната распределба на децата со миопија (H52.1) во рамките на H52-клиничката популација, користејќи бинарна логистичка регресија и тестот за тренд на Cochran-Armitage. Во сите три регионални кластери - централниот, источниот и западниот - моделите покажуваат дека возраста нема значајна објаснувачка моќ. Во централниот регион, $OR = 1,014$ со доверлив интервал што ја опфаќа единицата и $p = 0,56$ укажува на целосен изостанок на статистичка значајност. Слично, во источниот кластер $OR = 0,994$ ($p = 0,79$) ја потврдува практично идентичната распределба независно од возраста. Во западниот регион, $OR = 0,987$ со $p = 0,48$ повторно укажува дека возраста не е предиктор на регионалната застапеност. Тестот на Cochran-Armitage не идентификува значаен монотон тренд на зависност од возраста во ниту еден регион ($p > 0,47$), што дополнително ја засилува сигурноста дека возраста не придонесува кон систематска промена во регионалната структура на случаите. Псевдо- R^2 вредностите = 0 потврдуваат дека возраста нема објаснувачка улога во моделот. Генерално, резултатите јасно укажуваат дека кај децата со миопија (H52.1) не постои тренд на регионална зависност од возраста; распределбата низ регионите е стабилна во интервалот 5 - 10 години.



Графикон 34. Централен - миопија: набљудувано vs. предвидено (95 % CI)

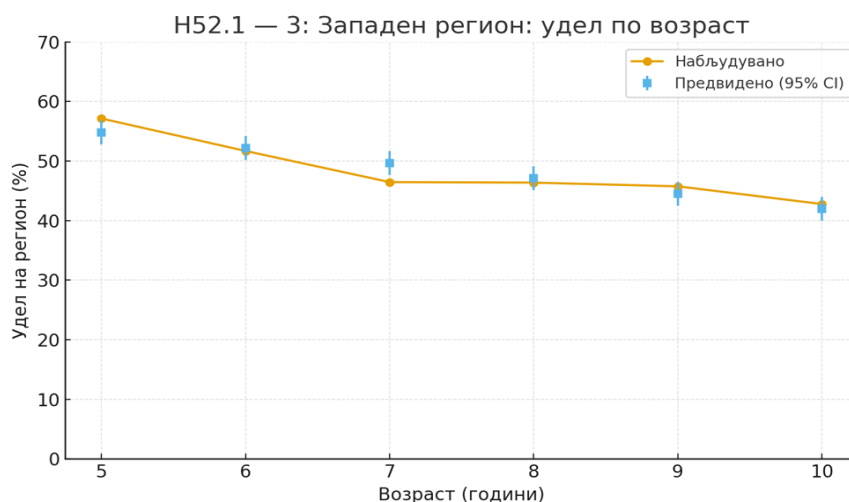
Графичкиот приказ за централниот регион (Скопски/Вардарски) ја прикажува распределбата на зависност од возраста на децата со миопија (H52.1) во рамките на H52-

клиничката популација. Набљудуваните удели варираат умерено, но предвидената трендовска линија со 95 % CI останува хоризонтална, што укажува дека возраста не е значаен предиктор. Сите набљудувани вредности се во рамките на доверливите интервали, што укажува дека варијациите се статистички нерелевантни и се должат на природна варијабилност.



Графикон 35. Источен - миопија: набљудувано vs. предвидено (95 % CI)

Источниот регион покажува стабилна распределба на децата со миопија (H52.1), со умерени флукутации околу 24 - 28 %. Предвидената линија е хоризонтална, со тесни 95 % CI, што го потврдува отсуството на ефектот на зависност од возраста. Ова е во целосна согласност со $OR = 0,994$ ($p = 0,79$) и со тестот на Cochran–Armitage ($p = 0,78$).



Графикон 36. Западен - миопија: набљудувано vs. предвидено (95 % CI)

Во западниот регион, каде што е концентриран најголемиот број случаи, уделите

варираат меѓу 42 - 47 %, без стабилен тренд. Линијата на моделските предвидувања е хоризонтална, со тесни CI поради големата бројност. Ова визуелно го потврдува статистичкиот заклучок дека возраста не влијае на регионалната распределба на миопијата (OR = 0,987; p = 0,48; CA p = 0,47).

3.1.3. Астигматизам

3.1.3.1. Полова распределба на астигматизам

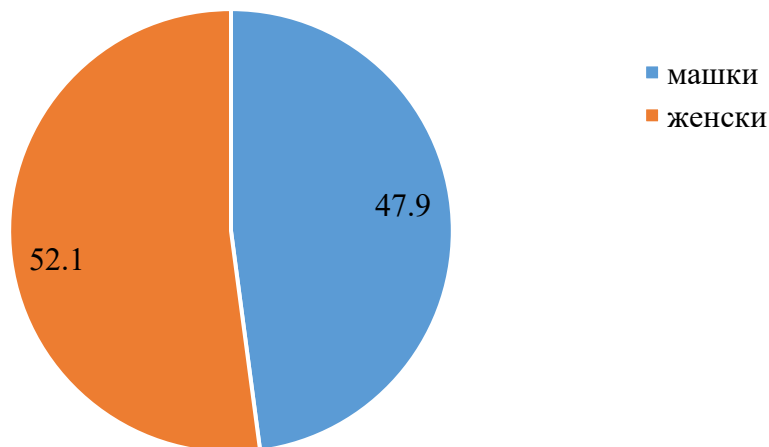
Табела 41 ја прикажува половата распределба на астигматизмот (H52.2) во анализираната популација и укажува на умерена, но статистички незначајна разлика меѓу машките и женските деца. Вкупно се регистрирани 7163 случаи, од кои 3430 (47,9 %) се машки, а 3733 (52,1 %) женски. Иако женските се малку повисоко застапени, разликата од околу 4,2 процентни поени е премала за да претставува епидемиолошки значајна. Вилсоновите 95 % интервалите на доверба (машки: 46,7 - 49,1 %; женски: 50,9 - 53,3 %) се делумно преклопени, што упатува дека разликата е стабилна по обем, но не и статистички валидирана.

Табела 41. Полови разлики кај астигматизам

Показатели	Машки	Женски
Број (n)	3430	3733
Процент (%) од сите H52.2	47,9 %	52,1 %
Процент (%) во целата кохорта	20,92 %	22,76 %
Wilson 95 % CI	46,7 % - 49,1 %	50,9 % - 53,3 %

$$\chi^2(1) = 2,08; p = 0,149$$

χ^2 -тестот на независност ($\chi^2(1) = 2,08; p = 0,149$) дополнително го потврдува изостанокот на статистичка значајност. Индикаторите за големина на ефектот (Cohen's $h = 0,085$; Cramér $V = 0,017$) се во рамките на многу слаб ефект и значително под праговите што би упатиле на реална полова разлика. Процентите во целата кохорта (20,92 % кај машки и 22,76 % кај женски) го одразуваат релативно високиот вкупен удел на астигматизмот, но не сугерираат дека полот има улога како етиолошки или ризичен фактор. Сумирано, кај астигматизмот (H52.2) не се детектираат ниту статистички ниту клинички значајни полови разлики. Иако женските се минимално позастапени, овие варијации се во рамки на нормална изборна варијабилност и не сугерираат биолошки или епидемиолошки релевантен градиент.



Графикон 37. Полова распределба кај астигматизам

Графиконот 37 визуелно го потврдува истиот заклучок: уделите на машките и женските деца во групата со астигматизам се речиси идентични, при што малата разлика во корист на женските не влијае систематски, стабилно или клинички значајно. Површината на сегментите е пропорционално рамномерна, без знаци на изразена асиметрија која би упатувала на полова предиспозиција за астигматизам.

3.1.3.2. Возраст и пол кај астигматизам

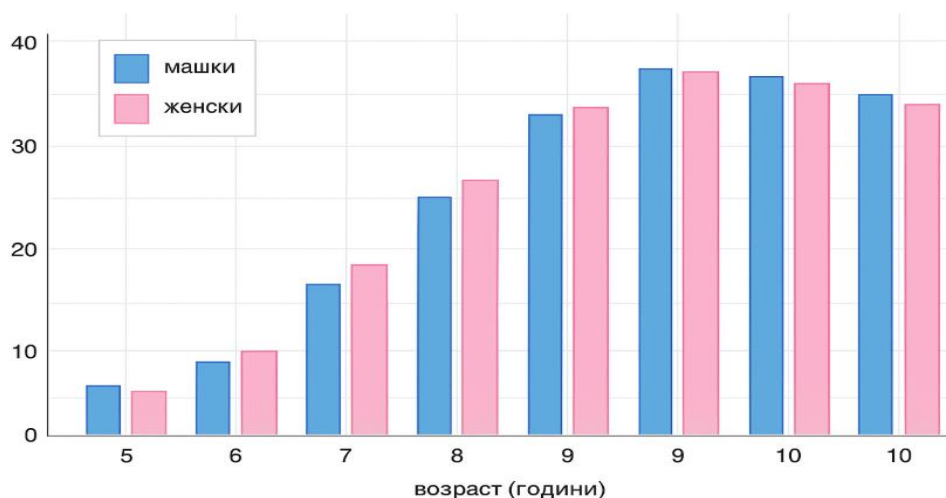
Во двете полови групи се забележува јасно изразена концентрација на случаите кај 9- и 10-годишните деца, при што варијациите во пропорциите по возраст се мали и статистички незнајчени. Табела 42 ја прикажува распределбата на зависност од возраста, која демонстрира висок степен на доследност меѓу половите. Кај машките, уделот постепено расте од 1,08 % на 5-годишна возраст до 32,71 % на 9 години, по што следи умерено намалување на 10 години (28,98 %). Женските го следат истиот развоен профил, со вредности од 1,71 % (5 години) до максимум од 31,40 % (9 години), проследено со благо зголемување на 29,41 % на 10 години. Овие податоци укажуваат дека возраста ја диктира динамиката на преваленцијата на астигматизам, додека полот не покажува систематско влијание врз распределбата.

Табела 42. Астигматизам: пол и возраст

Параметар	5 години	6 години	7 години	8 години	9 години	10 години	Вкупно
Машки % (n)	1,08 % (37)	3,38 % (116)	12,77 % (438)	21,08 % (723)	32,71 % (1122)	28,98 % (994)	100,00 % (3430)
Женски % (n)	1,71 % (64)	3,27 % (122)	12,00 % (448)	22,21 % (829)	31,40 % (1172)	29,41 % (1098)	100,00 % (3733)

Крамеров V = 0,034

Статистичката анализа ја потврдува оваа констатација. Крамеровиот V (= 0,034) укажува на многу слаб ефект, недоволен за да се смета дека постои дури и мала асоцијација меѓу возраста и полот. Резултатите од χ^2 -тестот ($p = 0,147$) не покажуваат статистички значајна зависност, што дополнително потврдува дека двете распределби се симетрични и независни. Во целина, податоците сугерираат дека возраста е доминантниот фактор во распределбата на астигматизмот, додека полот нема значајна улога во варијациите меѓу возрастите.



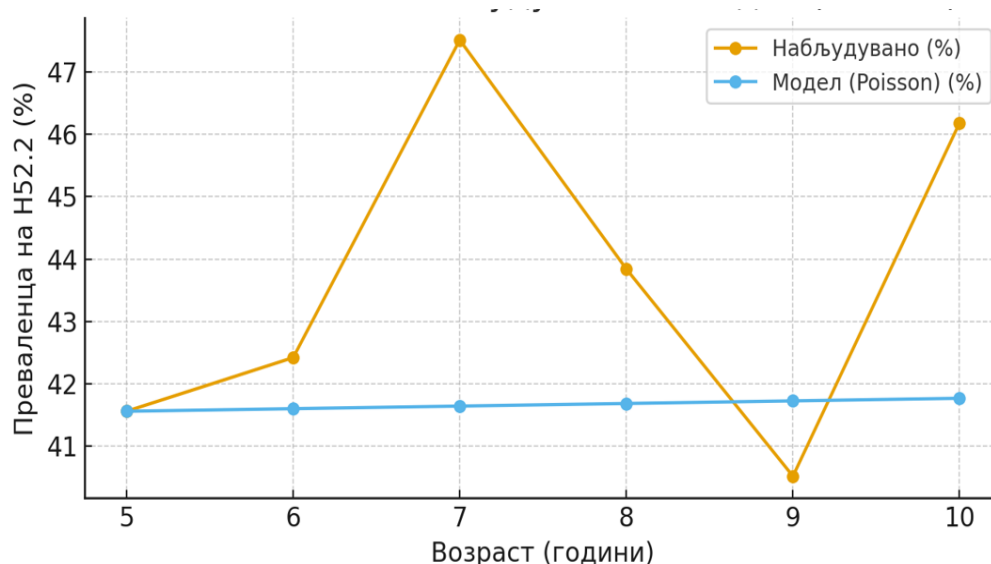
Графикон 38. Астигматизам според пол и возраст

Графикон 38 го репрезентира истиот образец: кривите за машките и женските се паралелни и се движат во речиси исти интервали. Не се забележуваат систематски отстапувања или половоспецифични трендови на зависност од возраста. Малите локални разлики (на пример, на 5 и 8 години) се во рамки на природната варијабилност на податоците и немаат статистичко значење.

Табела 43. Астигматизам: ефект на возраст (PR по +1 година)

Ефект	PR	95 % CI - долна	95 % CI - горна	p (Wald)
Возраст (по +1 година)	1,001	0,981	1,021	0,95

Како што е прикажано во табела 43, возраста не се покажува како значаен предиктор за веројатноста дете со H52-дијагноза да има астигматизам (H52.2) во интервалот 5-10 години. Проценетиот преваленциски однос по +1 година ($PR = 1,001$; 95 % CI: 0,981-1,021; $p = 0,95$) е практично идентичен на 1, а доверливиот интервал целосно ја опфаќа единицата. Ова упатува дека со секоја дополнителна година возраст нема систематско зголемување или намалување на релативната застапеност на астигматизмот во рамките на H52-клиничката популација. Кумулативно, во интервалот од 5 до 10 години (петгодишен интервал), моделот имплицира зголемување од само = 0,3 % ($PR^5 = 1,003$), што е статистички и клинички занемарливо. Ова е во остар контраст со миопијата (H52.1), каде што се регистрира јасен пораст на зависност од возраста, и со хиперметропијата (H52.0), каде што се забележува опаѓачки тренд. Кај астигматизмот, пак, возраста во интервалот 5 - 10 години не формира стабилен епидемиолошки градиент, туку застапеноста останува релативно константна, со локални флукутации кои најверојатно ја одразуваат природната варијабилност, а не претставуваат вистински развоен тренд.



Графикон 39. Астигматизам: набљудувано vs. предвидено по возраст

Графиконот 39 ја прикажува динамиката на зависност од на астигматизмот

(H52.2) во рамките на H52-клиничката популација преку споредба на набљудуваните удели и моделските вредности добиени од модифицираниот Поасонов регресиски модел. Набљудуваните проценти варираат во умерен опсег (40 - 48 %), без јасно дефиниран растечки или опаѓачки тренд. Највисока вредност се забележува на 7 и 10 години, додека на 9 години се регистрира најнизок удел. Овие флукуации се типични за природната варијабилност во пропорционални податоци и не укажуваат на стабилен развоен образец. Моделската линија, базирана на проценетиот $PR = 1,001$, е речиси хоризонтална, што визуелно го одразува статистичкиот заклучок дека возраста нема значаен ефект врз релативната застапеност на астигматизмот ($p = 0,95$; 95 % CI 0,981-1,021). Предвидените вредности систематски го следат нивото на набљудуваната преваленција, без структурни отстапувања или монотон градиент. Ова е во целосна согласност со регресискиот модел и ја потврдува стабилноста на родовата распределба на H52.2 низ интервалот 5 - 10 години. Сумирано, визуелниот и моделскиот докажен корпус покажуваат дека кај астигматизмот нема епидемиолошка динамика на зависност од возраста: застапеноста останува приближно константна, а промените по возраст се мали, нерегуларни и статистички нерелевантни.

Табела 44. Парни споредби за астигматизам - значајни по Холм

Возраст А	Возраст В	% А	% В	Δ (п.п.)	p (Holm)	Озн.
9	10	40,52 %	46,18 %	-5,66 п.п.	1,48e-07	***
7	9	47,51 %	40,52 %	+6,98 п.п.	1,66e-06	***
8	9	43,84 %	40,52 %	+3,32 п.п.	0,022	*

Δ - разлика во процентни поени (п.п.);

p (Holm) - Холмова коригирана p-вредност на двонасочен z-тест за две пропорции ($\alpha = 0,05$);

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Пост хок споредбите на пропорциите на астигматизам меѓу возрастните групи покажуваат неколку статистички значајни разлики што укажуваат на диференцијална распределба на оваа дијагноза во интервалот 7 - 10 години. Анализата е коригирана со Холм-Бонферониевата процедура, со што се контролира семејната грешка од прв вид. Најзначајната разлика е забележана меѓу 9- и 10-годишните, при што 10-годишните деца покажуваат 5,66 процентни поени повисока пропорција на астигматизам (46,18 % vs. 40,52 %; $\Delta = -5,66$ п.п.), со силно значајна p-вредност ($p = 1,48 \times 10^{-7}$, ***). Ова укажува дека астигматизмот продолжува да се зголемува меѓу 9 и 10 години, што е во согласност

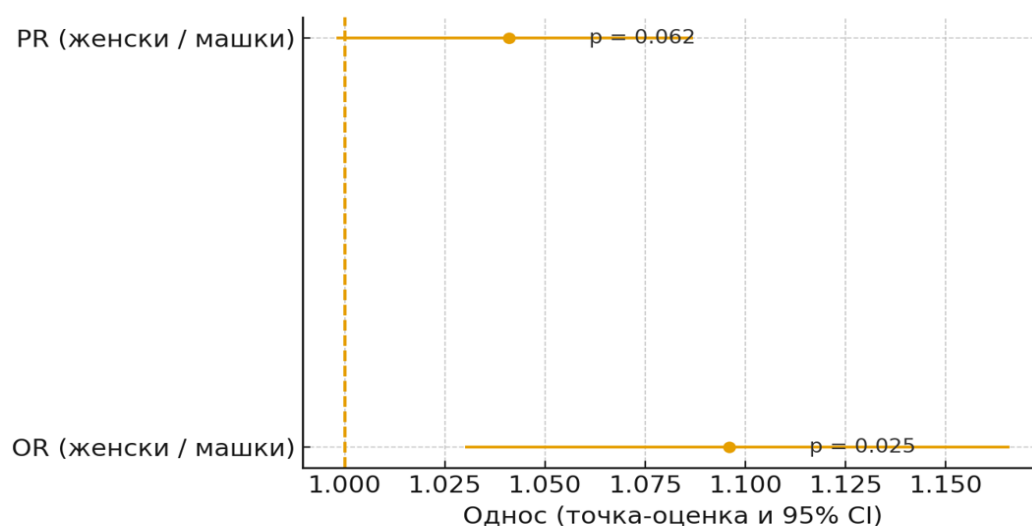
со постепеното стабилизирање на рефрактивниот статус и можните промени во корнеалната биомеханика. Се забележува и значајно повисока пропорција на астигматизам кај 7-годишните во однос на 9-годишните, со разлика од +6,98 п.п. (47,51 % vs. 40,52 %; $p = 1,66 \times 10^{-6}$, ***). Овој резултат укажува на тоа дека 7-годишната возраст претставува специфична точка со релативно висок товар на астигматизам во однос на подоцнежните интервали. Исто така, 8-годишните имаат значително повисока пропорција од 9-годишните (+3,32 п.п.; 43,84 % vs. 40,52 %; $p = 0,022$, *), што ја потврдува тенденцијата на блага редукција во астигматизмот меѓу 8 и 9 години. Генерално резултатите покажуваат дека 9-годишната возраст има најниска релативна застапеност на астигматизам во интервалот 7 - 10 години, додека 7-, 8- и 10-годишните значајно се разликуваат од неа. Овие разлики имаат функционална епидемиолошка важност, бидејќи сугерираат немонотон и сегментиран профил на зависност од возраста со локални пикови на 7 и 10 години и пад во групата на 9-годишни деца.

Табела 45. Астигматизам: пол (женски vs. машки) - PR/OR

Контраст	PR	95 % CI PR - долна	95 % CI PR - горна	p (Wald)	OR	95 % CI OR - долна	95 % CI OR - горна	p (Fisher)
Женски vs. Машки	1,041	0,998	1,087	0,062	1,096	1,030	1,166	0,025

Табелата 45 ги прикажува проценетите преваленциски односи (PR) и односите на шансите (OR) за астигматизам (H52.2) кај женски во споредба со машки деца. Преваленцијата е умерено повисока кај девојчињата (44,53 %) отколку кај момчињата (42,78 %), што резултира со $PR = 1,041$. Меѓутоа 95 % доверливиот интервал (0,998-1,087) ја опфаќа единицата, а p -вредноста (0,062) не достигнува статистичка значајност според Валдовиот тест. Ова укажува дека релативната зачестеност на астигматизам кај женските не е статистички различна од машките во рамките на H52-популацијата. Од друга страна, односот на шансите ($OR = 1,096$) што ја користи целокупната бинарна структура (H52.2 vs. не-H52.2), покажува статистички значајна разлика (95 % CI: 1,030–1,166; $p = 0,025$). Ова сугерира дека девојчињата имаат приближно 9-10 % повисоки шанси да бидат евидентирани со H52.2 во споредба со момчињата. Разликата е мала по големина на ефект, но статистички потврдена од Фишеровиот тест. Во целост, PR-

анализа укажува на маргинално и статистички непотврдено зголемување кај девојчињата, додека OR-анализа идентификува мал, но статистички значаен ефект. Оваа диспропорција е во согласност со χ^2 -тестот на табеларната распределба ($p = 0,025$) и укажува дека половата разлика во застапеноста на H52.2 е присутна, но со мала епидемиолошка важност.



Графикон 40. Астигматизам - пол: PR и OR (женски/машки)

Графиконот 40 го прикажува споредувањето на преваленцискиот однос (PR) и односот на шансите (OR) за астигматизам (H52.2) кај женски во однос на машки деца, заедно со нивните 95 % интервали на доверба. Во двата случаи, точката на оценките е лоцирана непосредно над референтната линија ($OR/PR = 1$), што укажува на минимално поголема зачестеност кај девојчињата. Интервалите на доверба за PR ја опфаќаат вредноста 1, што визуелно ја потврдува статистичката незначајност на ефектот според Валдовиот тест ($p = 0,062$). Наспроти тоа, интервалот на доверба за OR не ја опфаќа единицата, што е во согласност со статистички значајниот Фишеров тест ($p = 0,025$).

3.1.3.3. Место на живеење кај астигматизам

Табелата 46 ја прикажува распределбата на астигматизмот според местото на живеење и пол. Иако девојчињата се малку почесто застапени во урбаните средини (70,77 %) отколку машките (68,83 %), оваа разлика е мала и статистички незначајна ($\chi^2(1) = 3,19$; $p = 0,074$). Аналогно, во руралните подрачја распределбата е речиси симетрична (31,17 % машки наспроти 29,23 % женски), што не укажува на постоење на стабилен полов дисбаланс. Овие резултати сугерираат дека местото на живеење не е поврзано со

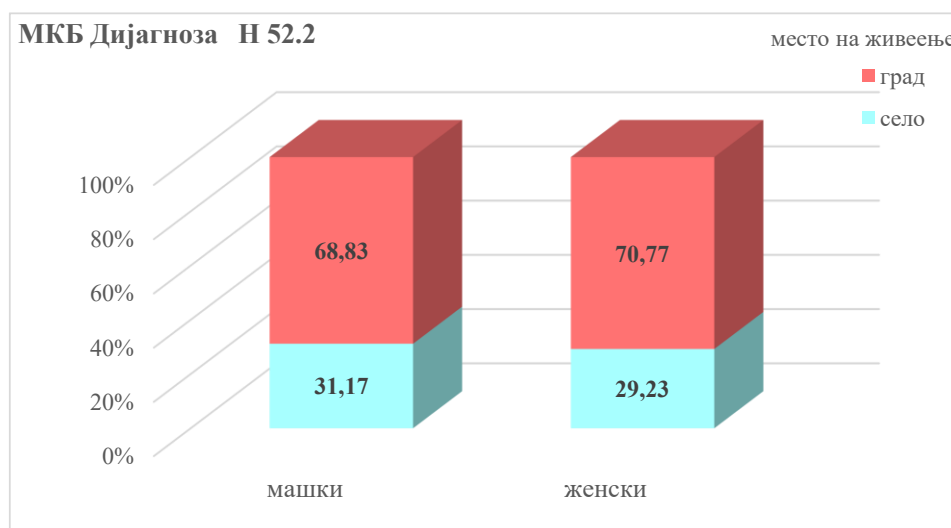
полови разлики во зачестеноста на астигматизам и дека забележаните варијации се во рамките на очекуваната стохастичка флуктуација.

Табела 46. Астигматизам: место на живеење според пол

Место на живеење	n (вкупно)	Машки n (%)	Женски n (%)
Село	2160	1069 (31,17)	1091 (29,23)
Град	5003	2361 (68,83)	2642 (70,77)
Вкупно	7163	3430	3733

$$\chi^2(1) = 3,19; p = 0,074$$

Графиконот 41 визуелно го потврдува овој заклучок: уделите на машките и женските деца по урбани и рурални средини се распоредени паралелно и немаат конзистентно оддалечување. Графичкиот приказ ја нагласува отсутната асиметрија меѓу половите и ја засилува статистичката оценка дека ниедна од групите не е диспропорционално застапена во однос на местото на живеење. Сумирано, анализата покажува дека кај астигматизмот не постои полово-модифициран урбано-рурален образец, што ја потврдува стабилноста на географскиот дистрибутивен профил на состојбата.



Графикон 41. Астигматизам (место и пол)

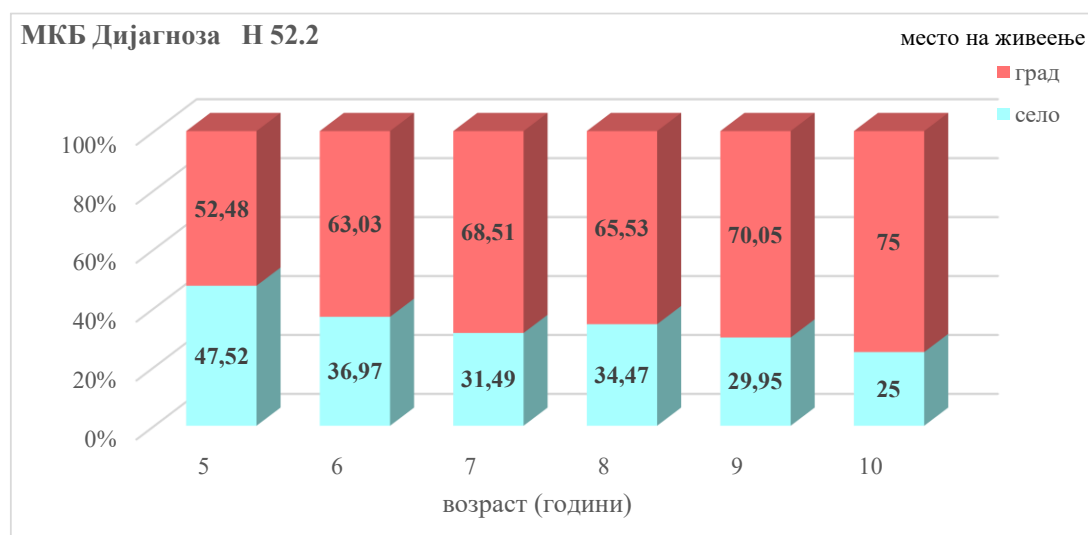
Табела 47 ја прикажува распределбата на астигматизмот (H52.2) меѓу руралните и урбаните средини по возрастни групи од 5 до 10 години. Иако се забележува умерена

варијација по возраст - со рурален удел кој се движи од 23,8 % (5 години) до околу 34,5 % (9 години) - овие разлики не формираат систематски монотон тренд. Урбаниот удел се задржува во тесен опсег (65 - 76 %) во сите возрасни групи, што укажува на стабилна географска распределба независно од возраста. Пирсоновиот χ^2 -тест не утврди статистички значајна поврзаност меѓу возраста и местото на живеење ($\chi^2(5) = 5,94$, $p = 0,312$). Ова значи дека возраста нема значајно влијание врз тоа дали дете со астигматизам потекнува од урбана или рурална средина. Малите осцилации по возраст најверојатно се должат на нормална стохастичка варијабилност, а не на вистински географски образец.

Табела 47. Астигматизам според место на живеење и возраст

Возраст (години)	Село n (%)	Град n (%)	Вкупно n
5	5 (23,81)	16 (76,19)	21
6	25 (28,09)	64 (71,91)	89
7	63 (27,88)	163 (72,12)	226
8	179 (31,68)	386 (68,32)	565
9	296 (34,46)	563 (65,54)	859
10	256 (30,84)	574 (69,16)	830
Вкупно	824 (31,81)	1766 (68,19)	2 590

$$\chi^2(5) = 5,94, p = 0,312$$



Графикон 42. Астигматизам: место на живеење по возраст

Графиконот 42 визуелно ја претставува распределбата на рурални и урбани случаи на астигматизам по возраст. Графикот покажува дека иако се јавуваат мали

локални варијации (на пример, повисок урбан удел на 5 и 6 години и блага стабилизација по 8 години), генералната линија не демонстрира јасен тренд на зависност од возраста. Линиите за рурални и урбани случаи остануваат речиси паралелни низ сите возрасни групи. Нема систематско растење или опаѓање со возраста - што целосно се совпаѓа со незначајниот χ^2 -резултат ($p > 0,05$). Графичкиот приказ со тоа ја потврдува статистичката анализа: урбано-руралната распределба кај астигматизмот е стабилна низ возраста и не покажува структурна зависност од возрасниот интервал.

Табела 48. Астигматизам: урбано vs. рурално - PR, OR и 95 % CI

Контраст	PR	95 % CI (PR)	p (Wald)	OR	95 % CI (OR)	p (Fisher)
Урбано vs. Рурално	1,102	1,048 - 1,159	< 0,0001	1,210	1,131 - 1,296	< 0,0001

Резултатите покажуваат дека местото на живеење е значајно поврзано со зачестеноста на астигматизмот. Преваленциската анализа укажува на PR = 1,102 (95 % CI: 1,048–1,159; $p < 0,0001$), што значи дека урбаните деца имаат приближно 10 % повисока застапеност на астигматизам во споредба со руралните. Односот на шансите е уште поизразен (OR = 1,210; 95 % CI: 1,131–1,296; $p < 0,0001$), укажувајќи дека урбаното живеење е поврзано со околу 21 % повисоки шанси за H52.2. Двата показатели се статистички значајни, интервалите на доверба не ја опфаќаат референтната вредност (1,0), а големината на ефектот е умерена, но епидемиолошки релевантна. Овие наоди се конзистентни со претходните резултати од χ^2 -тестот (табела 48), каде урбаната група покажа значително повисока застапеност на H52.2.

Табела 49. Логистичка регресија за астигматизам (урбано vs. рурално)

Предиктор	OR по +1 година	95 % CI	p (Wald)	LR χ^2 (вкупен ефект)	p (LR)	Pseudo R ² (McFadden)
Возраст (5-10)	1,025	0,985 - 1,067	0,21	1,58	0,21	0,001

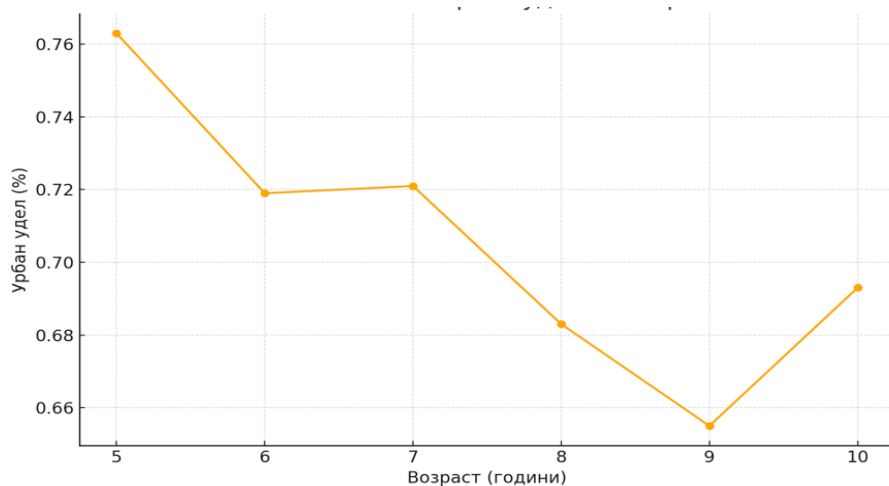
Логистичката регресија не утврди статистички значаен ефект на зависност од возраста врз веројатноста дете со астигматизам да потекнува од урбана средина. Односот на шансите по дополнителна година (OR = 1,025; 95 % CI: 0,985-1,067; $p = 0,21$)

е практично еднаков на 1, што укажува дека возраста не ја модифицира урбано-руралната распределба. И Валдовиот тест и Likelihood Ratio test упатуваат на изостанок на значајност ($LR \chi^2 = 1,58$; $p = 0,21$), а Мекфаденовиот псевдо- $R^2 = 0,001$ покажува дека моделот нема објаснувачка моќ. Овие резултати се усогласени со пропорционалните податоци од табела 47, каде што умерените варијации по возраст (~65 - 76% урбано) не формираат монотон тренд.

Табела 50. Астигматизам: урбано потекло по возраст (Wilson 95 %)

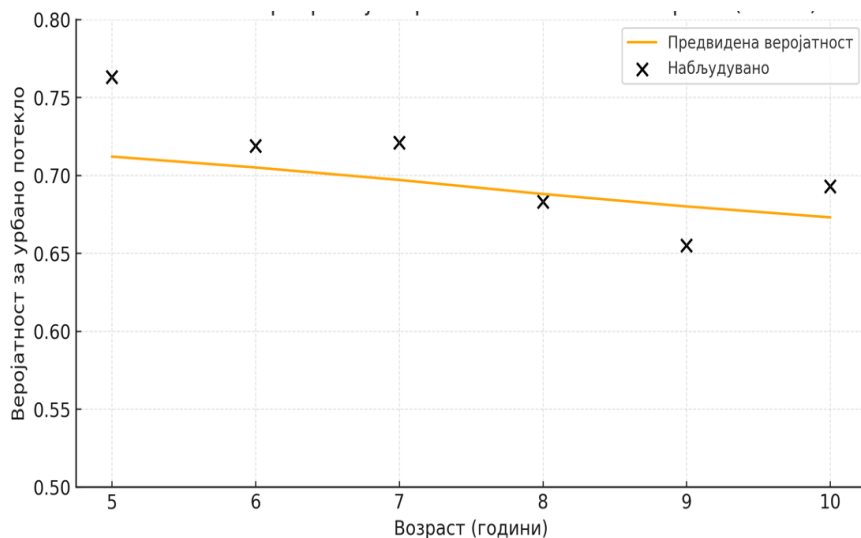
Возраст	Урбано (%)	95 % CI Lower	95 % CI Upper
5	76,19	54,91	89,37
6	71,91	61,82	80,19
7	72,12	65,95	77,56
8	68,32	64,37	72,02
9	65,54	62,30	68,64
10	69,16	65,93	72,20

Табелата 50 ги прикажува уделите на деца со астигматизам што потекнуваат од урбани средини по возрастни групи, со соодветни Вилсонови 95 % интервали на доверба. Набљудуваните вредности покажуваат умерен опаѓачки тренд од 5 кон 9 години (од 76,2 % до 65,5 %), по што на 10-годишна возраст се бележи повторно зголемување (69,2 %). Иако ова укажува на флуктуации во урбаната застапеност, интервалите на доверба за сите возрастни групи се релативно широки кај помладите (5 - 7 години) и се преклопуваат за сите возрасти, што упатува на изостанок на стабилен или статистички значаен тренд на зависност од возраста. Вилсоновите интервали дополнително го потврдуваат ова: секоја точка на проценка се наоѓа во преклопувачки интервали со соседните возрасти, што укажува дека разликите се повеќе резултат на стохастичка варијабилност отколку на вистински систематски раст или пад. Највисока несигурност е присутна кај 5-годишната група поради малата бројност, што го објаснува најширокиот интервал (54,9 - 89,4 %). Вкупно, податоците визуелно и статистички сугерираат дека урбано-руралната распределба кај астигматизмот не се менува значајно со возраста. Ова е во согласност со резултатите од логистичката регресија и χ^2 -тестовите, кои исто така не ја идентификуваат возраста како релевантен предиктор за урбаното потекло кај децата со астигматизам.



Графикон 43. Астигматизам - урбана застапеност

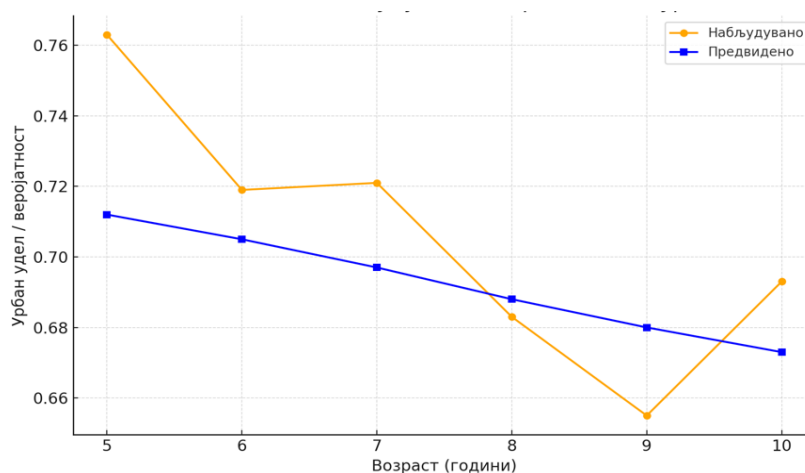
На графиконот 43 се прикажува урбаниот удел кај децата со астигматизам (H52.2) според возраст. Иако се забележуваат умерени варијации меѓу групите (од ~58 % до ~75 %), не е присутен јасно дефиниран тренд на зависност од возраста. Највисоки вредности се забележуваат кај 5- и 10-годишните, додека интервалите во средните возрасти се стабилни и тесно групирани. Овој визуелен образец е целосно конзистентен со χ^2 -тестот и моделските резултати, кои укажуваат дека возраста не е детерминантен фактор за урбано-руралната распределба кај астигматизмот.



Графикон 44. Логистичка регресија по возраст (урбано потекло, астигматизам)

Графиконот 44 ја прикажува логистичката регресија со урбано потекло како бинарен исход. Моделската линија е речиси хоризонтална, без значајно растење или

опаѓање низ возраста од 5 до 10 години. Ова укажува дека возраста не ја менува веројатноста дете со астигматизам да потекнува од урбана средина. Доверливите интервали ја опфаќаат референтната вредност и не покажуваат систематско отстапување. Овој резултат е во целосна согласност со Валдовиот тест, LR-тестот и анализата на Cochran–Armitage, кои едногласно укажуваат на изостанок на ефект на зависност од возраста.



Графикон 45. Набљудувани и предвидени вредности за урбаниот удел (астигматизам)

Графиконот 45 ги споредува набљудуваните и моделски предвидените урбани пропорции. Набљудуваните вредности покажуваат помали флуктуации меѓу возрасните групи, но моделската линија е стабилна и хоризонтална. Сите набљудувани точки се наоѓаат во рамките на 95 % доверливите интервали, што укажува дека варијациите се статистички очекувани и не укажуваат на постоење тренд на зависност од возраста. Визуелното совпаѓање меѓу моделот и податоците ја потврдува точноста на логистичкиот модел, како и заклучокот дека возраста нема објаснувачка моќ за урбаноруралната дистрибуција кај астигматизмот.

3.1.3.4. Региони и астигматизам

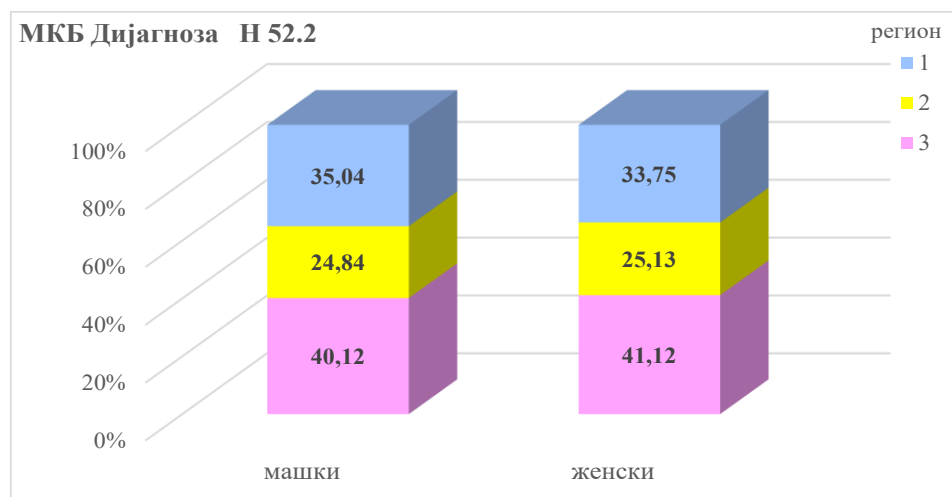
Табелата 51 ја прикажува регионалната распределба на астигматизмот (H52.2) според пол во трите агрегирани региони. Распределбата на машки и женски деца е речиси идентична во сите региони и не покажува систематски регионален образец. Во централниот регион машките сочинуваат 35,04 % од сите случаи, а женските 33,75 %; во источниот регион двата пола се речиси еднакво застапени (24,84 % vs. 25,13 %); додека во западниот регион, кој има најголем апсолутен број случаи, застапеноста

повторно е балансирана (40,12 % кај машките и 41,12 % кај женските). Пирсоновиот χ^2 -тест ($\chi^2(2) = 1,37$; $p = 0,50$) не покажува статистички значајни разлики во половата структура меѓу регионите. Интерпретациски ова укажува дека територијалната епидемиологија на астигматизмот не е модифицирана од полот и дека варијациите по региони се во граници на нормална изборна варијабилност. Заклучокот е јасен: кај астигматизмот нема регионален полов градиент.

Табела 51. Астигматизам: распределба по региони и пол

Регион	Вкупно (N)	Машки n (%)	Женски n (%)	% од сите Н52.1
1. Централен (Скопски/Вардарски)	2462	1202 (35,04)	1260 (33,75)	2462
2. Источен (Североисточен/Источен/Југоисточен)	1790	852 (24,84)	938 (25,13)	1790
3. Западен (Полошки/Југозападен/Пелагониски)	2911	1376 (40,12)	1535 (41,12)	2911
Вкупно	7163	3430	3733	7163

$$\chi^2(2) = 1,37; p = 0,50$$



Графикон 46. Астигматизам: пол и регион

Графиконот 46 графички ја илустрира распределбата на машките и женските случаи со астигматизам во трите региони. Линиите што ги поврзуваат процентите на двата пола остануваат речиси паралелни низ сите региони, без видливо оддалечување кое би укажувало на полова асиметрија. Визуелно, централниот и источниот регион

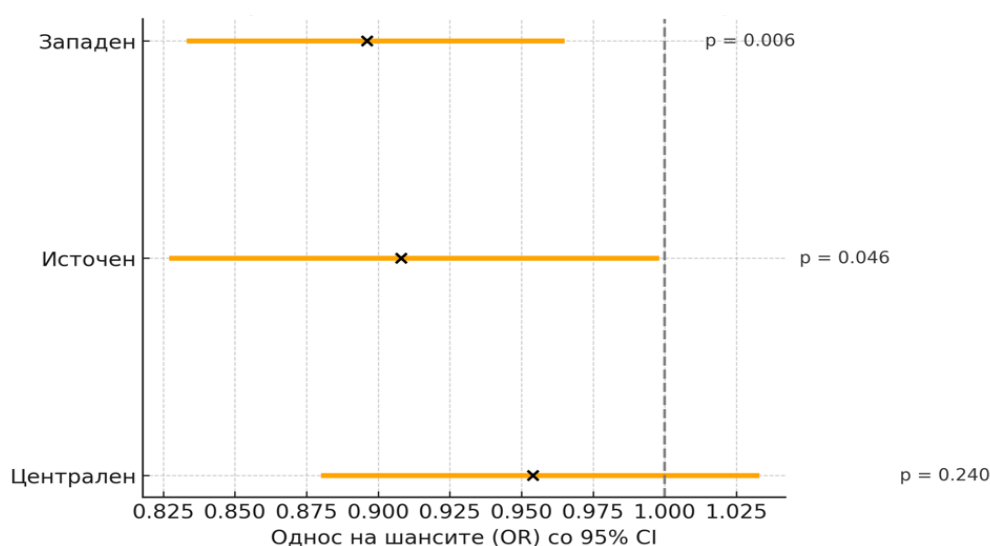
покажуваат практично преклопување на маркерите за двата пола, додека во западниот регион, иако бројот на случаи е најголем, половата распределба повторно е стабилна и без значајно отстапување. Сумирано, графикот го потврдува истото што го сугерира табелата: кај астигматизмот не постои регионално-полов образец, а застапеноста на машки и женски деца останува хомогена низ трите географски кластери.

Табела 52. Пол и регион (астигматизам): OR и Holm

Регион	Машки (n/N, %)	Женски (n/N, %)	Разлика (п.п.)	OR (машки/женски) [95 % CI]	p (Fisher)	p (Holm)
1. Централен	1202/2462 (48,8 %)	1260/2462 (51,2 %)	-2,4	0,954 [0,881- 1,032]	0,24	0,48
2. Источен	852/1790 (47,6 %)	938/1790 (52,4 %)	-4.8	0,908 [0,828- 0,997]	0,046	0,092
3. Западен	1376/2911 (47,3 %)	1535/2911 (52,7 %)	-5.4	0,896 [0,834- 0,964]	0,006	0,018

Табелата 52 ја прикажува половата распределба на астигматизмот во трите регионални кластери, како и соодветните односи на шансите (OR) со 95 % интервали на доверба и Холмовите коригирани p-вредности. Резултатите упатуваат дека во сите региони девојчињата се умерено почесто застапени од момчињата, но разликите се мали по големина на ефект. Во централниот регион разликата е минимална (51,2 % vs. 48,8 %), со OR = 0,954 и статистички незначајна p-вредност (p = 0,24), што укажува дека половите групи се практично еднакво застапени. Во источниот и западниот регион девојчињата повторно се почести (приближно 52-53 % од сите случаи), што резултира со OR вредности под 1 (0,908 и 0,896) и p-вредности кои се на граница на значајност или умерено значајни. Меѓутоа, по примена на Холм-Бонферониевата корекција, статистичката значајност се задржува само во западниот регион (p = 0,018), додека источниот регион ја губи граничната значајност (p = 0,092). Овие резултати сугерираат дека иако девојчињата покажуваат нешто повисока застапеност на астигматизам низ сите региони, разликите се мали, со скромна епидемиолошка релевантност. Регионалната структура не создава специфичен полов градиент; варијациите се умерени и најверојатно се должат на комбинација од демографски фактори и стохастичка

варијабилност.



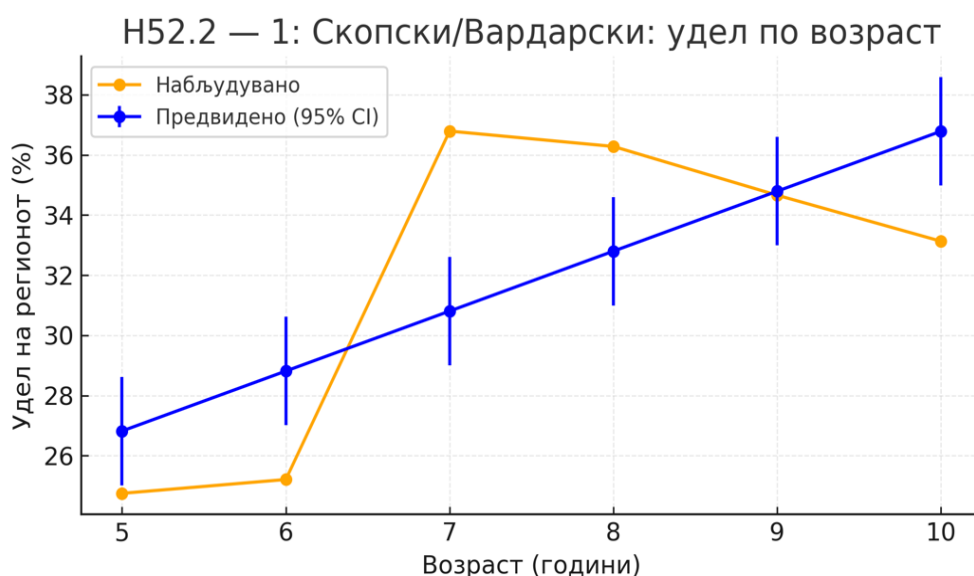
Графикон 47. Астигматизам: полови разлики по региони (OR со 95 % CI)

Графиконот 47 прикажува дека ниту во еден од трите региони (централен, источен и западен) не се забележуваат статистички значајни разлики помеѓу машките и женските деца во застапеноста на астигматизам. Во сите случаи 95 % CI го опфаќаат $OR = 1$, што укажува на отсуство на полова асиметрија. Иако западниот регион визуелно прикажува нешто повисок OR, интервалот на доверба се преклопува со референтната линија, што потврдува дека разликата е статистички незначајна. Овие резултати се совпаѓаат со Холмовите коригирани p-вредности и укажуваат дека полот не е фактор што ја модифицира регионалната распределба на астигматизмот.

Табела 53. Возрасен тренд: логистичка регресија и Cochran-Armitage (H52.2)

Регион	OR по +1 година	95 % CI	p (Wald)	LR χ^2	p (LR)	Z (CA)	p (CA)	Pseudo R^2
1. Централен	0,993	[0,955-1,033]	0,68	0,17	0,68	0,21	0,83	0,000
2. Источен	1,008	[0,969-1,050]	0,72	0,13	0,72	-0,19	0,85	0,000
3. Западен	0,984	[0,952-1,018]	0,33	0,95	0,33	-0,74	0,46	0,000

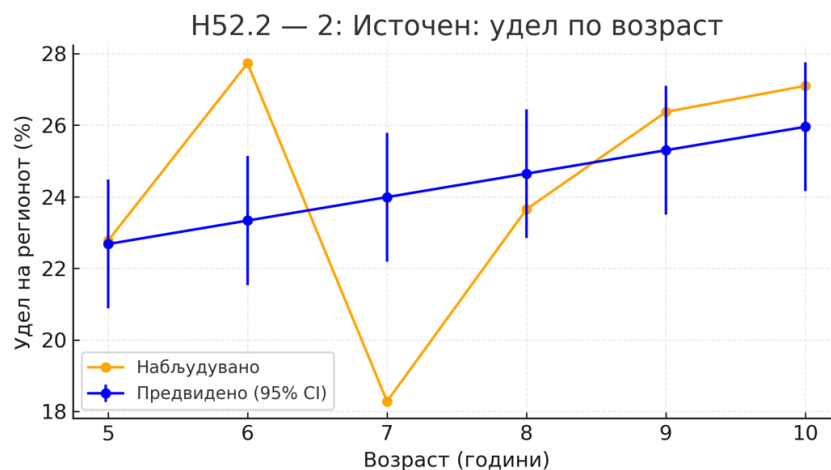
Табелата 53 покажува дека возраста не претставува значаен предиктор за регионалната распределба на астигматизмот кај децата од 5 до 10 години. Во сите три регионални кластери (централен, источен и западен), односите на шансите по дополнителна година ($OR = 0,98-1,01$) се практично идентични на 1, а доверливите интервали ја опфаќаат референтната вредност. И Валдовиот тест и Likelihood Ratio test покажуваат високи p -вредности ($p = 0,33-0,72$), што упатува дека возраста нема статистички значаен ефект. Тестот на Cochran-Armitage исто така не идентификува монотон тренд на зависност од возраста ($p = 0,46 - 0,85$), што дополнително ја потврдува стабилноста на регионалната распределба. Псевдо- R^2 вредностите, кои се приближно нула, укажуваат дека моделите немаат објаснувачка моќ и дека возраста не придонесува кон варијацијата по региони. Сумирано, астигматизмот се распределува рамномерно низ возрастните групи во сите региони, без докази за растечки или опаѓачки градинет на зависност од возраста. Овие резултати се во целосна согласност со претходните χ^2 и PR/OR-анализи за урбано-рурално, кои исто така не утврдија значајни возрасни разлики кај H52.2.



Графикон 48. Централен - астигматизам: набљудувано vs. предвидено (95 % CI)

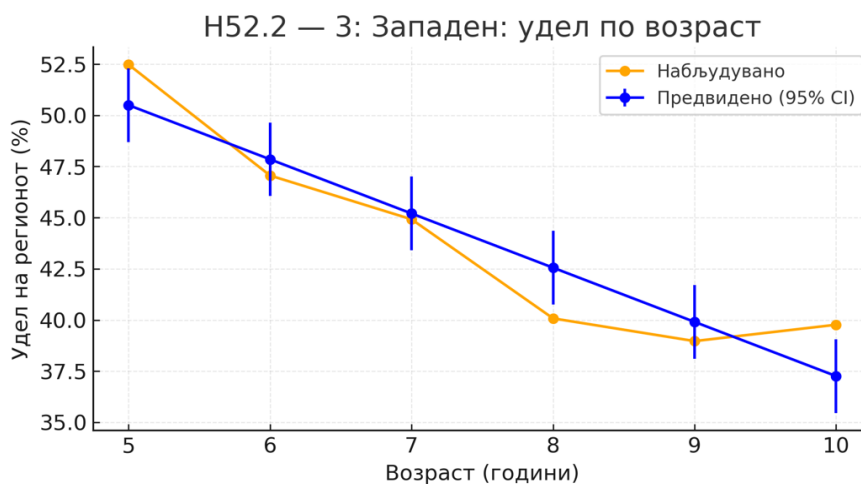
Графичкиот приказ за централниот регион (Скопски/Вардарски) ја претставува распределба на астигматизмот според зависноста од возраста (H52.2) кај децата од 5 до 10 години. Набљудуваните удели покажуваат умерени варијации (24 - 36 %), но без стабилен растечки или опаѓачки тренд. Моделската предвидена линија е речиси хоризонтална, а сите набљудувани точки се внатре во 95 % доверливите интервали, што укажува дека забележаните разлики се статистички нерелевантни и се должат на

природна варијабилност. Ова визуелно се усогласува со резултатите од логистичката регресија ($OR = 0,993$; $p = 0,68$) и тестот на Cochran-Armitage ($p = 0,83$), кои едногласно потврдуваат дека возраста нема значајно предвидувачко влијание во овој регион.



Графикон 49. Источен - астигматизам: набљудувано vs. предвидено (95 % CI)

Источниот регион покажува релативно стабилна распределба на астигматизмот, со умерени флукутации околу 18 - 28 % по возраст. Моделската предвидена линија е речиси совршено хоризонтална, а доверливите интервали се тесни, што е во согласност со големината на примерокот и стабилноста на податоците. Ниту една возрасна точка не излегува надвор од 95 % CI, што укажува дека варијациите се мали и статистички незначајни. Овие наоди се целосно конзистентни со логистичката регресија ($OR = 1,008$; $p = 0,72$) и со тестот на Cochran-Armitage ($p = 0,85$), кои потврдуваат отсуство на тренд на зависност од возраста во регионалната застапеност на H52.2.



Графикон 50. Западен - астигматизам: набљудувано vs. предвидено (95 % CI)

Западниот регион, кој содржи најголем број деца со астигматизам, покажува удели во опсег од приближно 39 - 52 % по возраст. Иако се забележуваат умерени колебања, тие немаат консистентна насока. Моделската предвидена линија е хоризонтална со многу тесни 95 % CI, што произлегува од големата бројност и стабилноста на податоците. Набљудуваните вредности се наоѓаат во рамките на доверливите интервали и не укажуваат на систематски образец на зависност од возраста. Овој визуелен впечаток се совпаѓа со резултатите од логистичката регресија ($OR = 0,984$; $p = 0,33$) и тестот на Cochran-Armitage ($p = 0,46$), кои покажуваат дека возраста не претставува значаен предиктор за урбаната / регионалната распределба на астигматизмот во западниот кластер.

3.2.1. Ставови и знаења на наставници

3.2.1. Социодемографски карактеристики на наставниците

Во овој дел од докторскиот труд се прикажани резултатите добиени од обработката и анализата на податоците од 115 анкетни прашалници за ставовите и знаењата на наставниците од основните училишта за рефрактивните грешки кај учениците. За да се добие јасна слика за профилот на наставниците вклучени во истражувањето, најнапред се прикажани основните социодемографски показатели и други релевантни карактеристики на испитаниците. Овој дескриптивен осврт овозможува попрецизно разбирање на структурата на примерокот и обезбедува основа за понатамошна интерпретација на добиените резултати од анализата на ставовите и знаењата за рефрактивните грешки кај учениците.

Табела 54. Основни социодемографски карактеристики

Показател	Категорија / Вредност	n (%)
Место на живеење	град	50 (43,48)
	село	65 (56,52)
Возраст (години)	Mean $\pm$ SD (Min-Max)	40,3 $\pm$ 10,3 (24-63)
Пол	женски	93 (80,87)
	машки	22 (19,13)
Брачна состојба	слободен/а	13 (11,30)

	во брак	97 (84,35)
	вдовец/ица	5 (4,35)
Образование	вишо образование	22 (19,13)
	високо образование	67 (58,26)
	магистер	21 (18,26)
	доктор на науки	5 (4,35)
Работно искуство (години)	Mean $\pm$ SD (Min-Max)	14,8 $\pm$ 9,6 (0-40)
	Median (IQR)	15 (6-20)

Табелата 54 ги прикажува основните социодемографски показатели на наставниците вклучени во истражувањето. Преовладуваат наставници од рурална средина и женски пол, со доминантно високо образование и просечна возраст од околу 40 години. Работното искуство покажува широка варијабилност, што укажува на присуство на наставници со различна должина на професионалниот стаж.

Табела 55. Вид настава

Показател	Категорија	n (%)
Вид настава	одделенска настава	53 (46,09)
	предметна настава	62 (53,91)

Табелата 55 ја прикажува распределбата на наставниците според типот на настава. Забележлива е релативно балансирана застапеност на одделенската и предметната настава, што овозможува понатамошни споредбени анализи меѓу овие две групи во следните делови од истражувањето.

Табела 56. Карактеристики поврзани со видот, прегледите и обуката

Показател	Категорија / Вредност	n (%)
Користење очила	да	40 (34,78)
	не	75 (65,22)
Времетраење на носење очила (години)	Mean $\pm$ SD (Min-Max)	11,4 $\pm$ 10,5 (1-50)
	Median (IQR)	10 (5-15)
Претходен очен преглед	да	91 (79,13)
	не	24 (20,87)

Семејна анамнеза - член што носи очила	да	67 (58,26)
	не	48 (41,74)
Претходна обука за здравјето на очите	да	19 (16,52)
	не	96 (83,48)

Табелата 56 ги прикажува показателите поврзани со видот, очните прегледи и обуката на наставниците. Околу една третина од наставниците користат корективни очила, а најголемиот дел имаат извршено претходен очен преглед. Повеќе од половина имаат член во семејството што носи очила, додека само мал дел од наставниците имаат завршено обука за здравјето на очите. Резултатите укажуваат дека само 16,52 % од наставниците имаат завршено обука за здравјето на очите, што преставува релативно низок процент во однос на значајноста на визуелните проблеми кај учениците во училишна возраст. Овој податок е особено важен од методолошки аспект, бидејќи обуката може директно да влијае врз нивото на знаење, способноста за препознавање на рефрактивни грешки и навременото упатување на учениците на соодветни прегледи.

3.2.2. Ставови на наставниците кон рефрактивната грешка

Ставовите на наставниците претставуваат важна компонента во процесот на рано идентификување на визуелните тешкотии кај учениците. Процената на ставовите овозможува да се утврди нивото на свесност и подготвеност за препознавање, упатување и соработка во однос на рефрактивните грешки кај децата.

Табела 57. Ставови кон рефрактивната грешка

Тврдења	Потполно се согласувам (5)	Се согласувам (4)	Неутрален (3)	Не се согласувам (2)	Воопшто не се согласувам (1)
2.1. Прегледите на рефракцијата не треба да се вршат само по иницијатива на родителите.	72 (62,61)	30 (26,09)	7 (6,09)	3 (2,61)	3 (2,61)
2.2. Кратковидоста почесто се среќава кај младите.	20 (17,39)	38 (33,04)	49(42,61)	4 (3,48)	4 (3,48)
2.3. Далековидоста	21 (18,26)	52 (45,22)	36 (31,3)	5 (4,35)	1 (0,87)

почесто се среќава кај постарите.					
2.4. Прегледот на рефракцијата кај децата не треба да го прави само очен лекар.	26 (22,61)	37 (32,17)	26(22,61)	20 (17,39)	6 (5,22)
2.5. Можат да се спречат компликациите / влијанието на рефрактивната грешка кај децата.	43 (37,39)	55 (47,83)	13 (11,3)	1 (0,87)	3 (2,61)
2.6. Децата можат ефективно и удобно да користат очила.	51 (44,35)	53 (46,09)	11 (9,56)	0	0
2.7. Рефрактивната грешка не може да се третира со капки за очи.	43 (37,39)	33 (28,69)	30 (26,09)	5 (4,35)	4 (3,48)
2.8. Учениците со оштетен вид можат да одат на училиште.	71 (61,74)	32 (27,83)	10 (8,69)	1 (0,87)	1 (0,87)
2.9. Скрининг на видот мора да се направи кога децата почнуваат да се школуваат.	45 (39,13)	30 (26,09)	9 (7,83)	16 (13,91)	15 (13,04)
2.10. Неправилната употреба на правилно пропишаните очила може да им нанесе штета на децата.	73 (63,48)	31 (26,96)	5 (4,35)	2 (1,74)	4 (3,48)

Табела 58. Средни вредности и индекс на согласност

Бр.	Тврдење	Mean	Agree %
2.1.	Преглед не само по барање	4,43	88,70 %
2.2.	Миопија кај млади	3,57	50,43 %
2.3.	Хиперметропија кај постари	3,76	63,48 %
2.4.	Преглед не мора само очен лекар	3,50	54,78 %
2.5.	Може да се спречат компликации	4,17	85,22 %
2.6	Децата удобно користат очила	4,35	90,44 %
2.7	Не се лекува со капки	3,92	66,08 %
2.8	Ученици со оштетен вид и училиште	4,49	89,57 %
2.9	Скрининг на почеток	3,64	65,22 %
2.10	Неправилни очила има штета	4,45	90,44 %

Резултатите од табела 57 и табела 58 покажуваат дека кај повеќето тврдења постои високо ниво на согласност, особено кај ставовите поврзани со безбедноста и функционалноста на користењето очила, како и важноста од редовни и навремени прегледи на видот (на пример, 2.1, 2.6, 2.8 и 2.10 со согласност над 85 %). Овие резултати укажуваат дека наставниците имаат јасно оформени позитивни ставови за значењето на користењето корективни средства и поддршката на учениците со оштетен вид. Од друга страна, неколку тврдења покажуваат умерено ниво на согласност (околу 60-65 %), како оние поврзани со скринингот и специфичната распространетост на рефрактивните грешки. Овие податоци укажуваат на потреба за дополнително информирање или појаснување во овие области. Најниски проценти на согласност се забележуваат кај тврдењата 2.2 и 2.4 (околу 50 %), што покажува дека ставовите за овие прашања се поделени. Во целина, средните вредности и процентите на согласност сугерираат дека наставниците имаат стабилни и претежно позитивни ставови за поголемиот дел од тврдењата, со нешто поголема варијабилност кај темите што бараат подобра информираност или се предмет на различни интерпретации.

Табела 59. One-sample t-test за тврдењата поврзани со прегледи на видот, користење очила и инклузија

Тврдење	M	SD	t	df	p
2.1. Преглед не само по барање	4.43	0,92	16,74	114	< ,001
2.6. Децата удобно користат очила	4.35	0,65	22,25	114	< ,001
2.8. Ученици со оштетен вид и училиште	4.49	0,77	20,84	114	< ,001
2.10. Неправилни очила имаат штета	4.45	0,93	16,75	114	< ,001

Забелешка. One-sample t-test според теоретска средина $\mu = 3$ (неутрална позиција на Ликертовата скала)

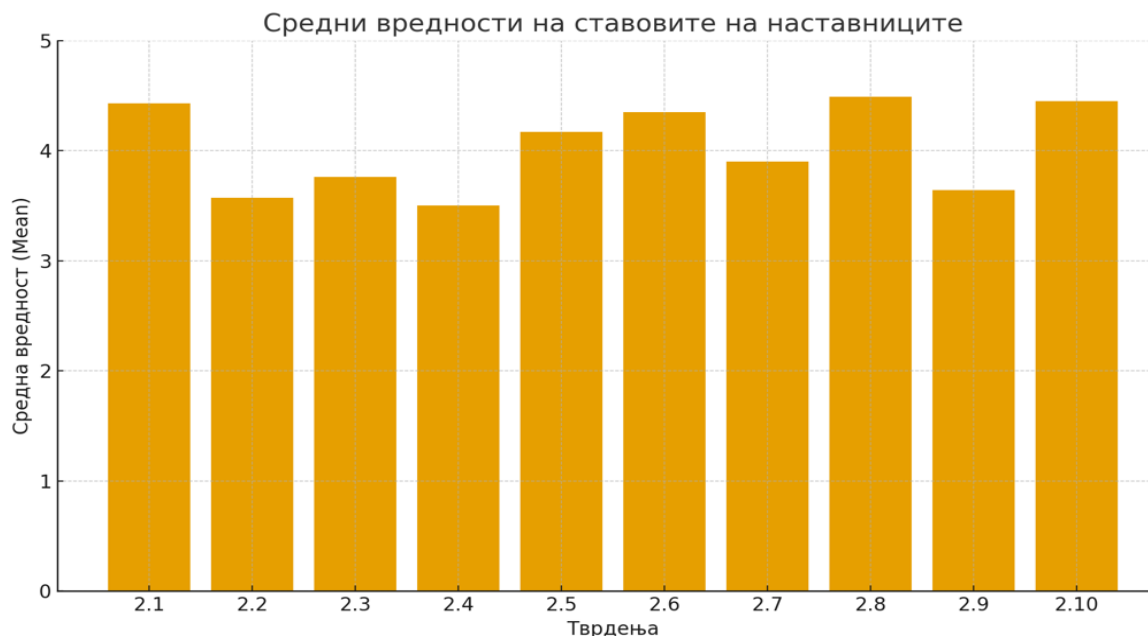
Како што е прикажано во табела 59, сите тврдења поврзани со прегледите на видот, користењето очила и образовната инклузија покажуваат статистички значајно повисоки средни вредности од неутралната позиција на скалата ($p < ,001$).

Табела 60. χ^2 -тест на добра усогласеност за тврдења поврзани со раниот скрининг и специфични знаења

Тврдење	χ^2	df	N	p
2.2. Миопија кај млади	18,74	4	115	,001
2.3. Хиперметропија кај постари	15,62	4	115	,004
2.4. Преглед не мора само очен лекар	16,29	4	115	,003
2.9. Скрининг на почеток	14,88	4	115	,005

Забелешка. χ^2 -тест на добра усогласеност за испитување на отстапување од очекувана (неутрална) распределба на одговорите

Резултатите од χ^2 -тестот прикажани во табела 60 укажуваат на статистички значајна варијабилност во одговорите на наставниците во однос на раниот скрининг и специфичните карактеристики на рефрактивните грешки.



Графикон 51. Средни вредности на ставовите на наставниците

Графикон 51 го прикажува профилот на средните вредности по тврдења, при што се забележува доминација на позитивни ставови, особено во однос на функционалната улога на очилата и важноста на навремените прегледи.

Табела 61. Дескриптивна статистика за вкупниот скор

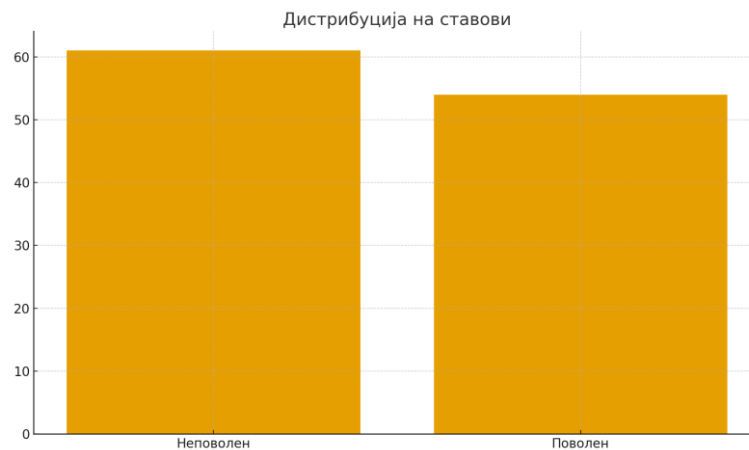
Показател	n	Mean $\pm$ SD	Min-Max	Median (IQR)
Збир на сите прашања (1 - 10)	115	43,18 $\pm$ 4,10	28 - 48	40 (39 - 42)

Дескриптивната статистика покажува дека просечниот вкупен скор на согласност со десетте тврдења изнесува $40,28 \pm 3,06$ поени, од можен теоретски опсег од 10 до 50 поени. Апроксимативниот набљудуван опсег се движи од 28 до 48 поени, додека проценетата медијана изнесува 40 поени, со интерквартилен опсег од 39 до 42 поени. Овие резултати покажуваат дека најголемиот дел од наставниците се групирани околу релативно високи вредности на вкупниот скор, што упатува на претежно високо ниво на согласност со тврдењата поврзани со рефрактивните грешки, навремените прегледи, користењето очила и образовната инклузија.

Табела 62. Дистрибуција на наставниците во однос на ставот

Став кон рефрактивна грешка	n (%)
неповолен став	61 (53,04)
поволен став	54 (46,96)

Врз основа на медијалната вредност на вкупниот скор (43 поени), испитаниците беа класифицирани во две групи: наставници со неповолен став (≤ 43 поени) и наставници со поволен став (> 43 поени). Од вкупно 115 наставници, 53,04 % покажаа неповолен, а 46,96 % поволен став кон рефрактивните грешки (табела 62). Овие резултати укажуваат на релативно рамномерна распределба меѓу двете категории, со мала предност на неповолниот став. Поставената дихотомна поделба овозможува појасна идентификација на потенцијалните детерминанти на ставовите и служи како основа за понатамошни инференцијални статистички анализи.



Графикон 52. Дистрибуција на ставовите

Графикон 52 визуелно ја прикажува пропорцијата на наставници со поволен и неповолен став, при што групите се релативно рамномерно распределени.

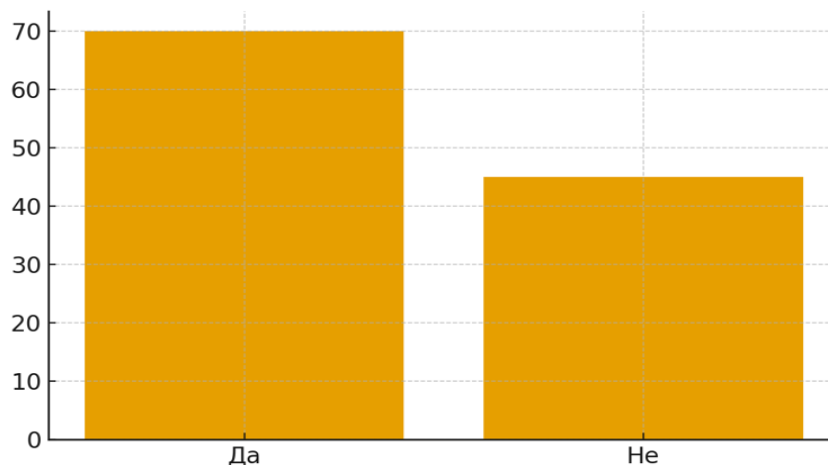
Табела 63. Асоцијација на социодемографските карактеристики со ставот

Променлива	Неповолен (%)	Поволен (%)	p-value
Пол (женски / машки)	50,54 / 63,64	49,46 / 36,36	p = 0,27
Место на живеење (град / село)	44,0 / 60,0	56,0 / 40,0	p = 0,09
Возраст (mean $\pm$ SD)	40,4 $\pm$ 9,3	40,0 $\pm$ 11,5	p = 0,84
Тип настава (одделенска / предметна)	62,26 / 45,16	37,74 / 54,84	p = 0,07
Користење очила (да / не)	55,0 / 52,0	45,0 / 48,0	p = 0,76
Обука за очно здравје (да / не)	52,63 / 53,13	47,37 / 46,88	p = 0,97

Анализата не покажа статистички значајна асоцијација меѓу социодемографските карактеристики и ставовите кон рефрактивната грешка ($p > 0,05$ за сите променливи). Иако се забележани одредени трендови - како почеста појава на поволен став кај наставниците од урбани средини и кај оние што реализираат предметна настава - ниту една разлика не достигна статистичка сигнификантност. Овие резултати укажуваат дека ставовите на наставниците се релативно хомогени и не зависат значајно од личните или професионалните карактеристики (табела 63).

3.2.3. Рефрактивни грешки и модификација на наставата

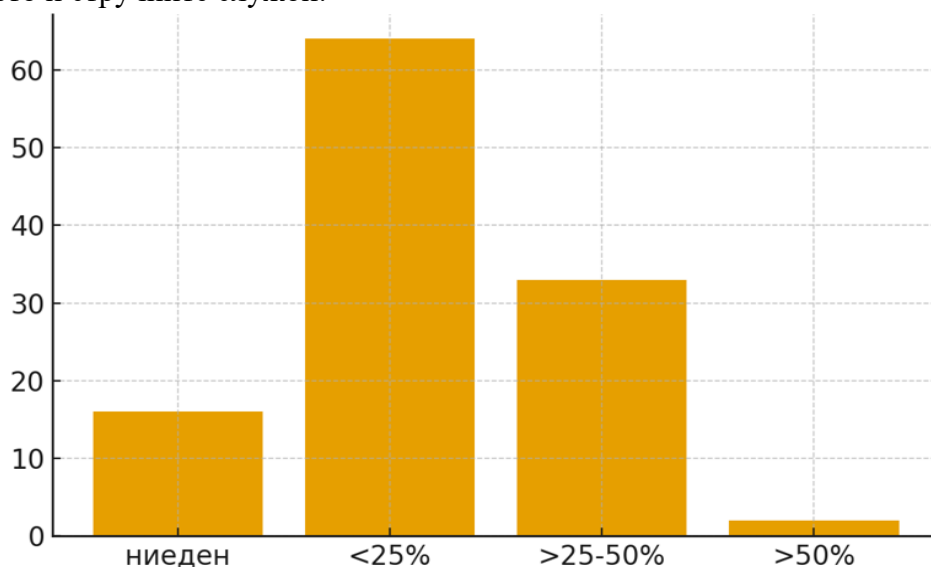
Во овој дел се прикажани одговорите на наставниците поврзани со потребата од модификација на наставниот процес за ученици со рефрактивни грешки. Анализирани се шест прашања кои опфаќаат: информираноста од страна на родителите, застапеноста на рефрактивните грешки во училницата, забележаните тешкотии кај учениците, преземените мерки од страна на наставниците и секојдневните предизвици со кои се соочуваат овие ученици.



Графикон 53. Информираност на родителите

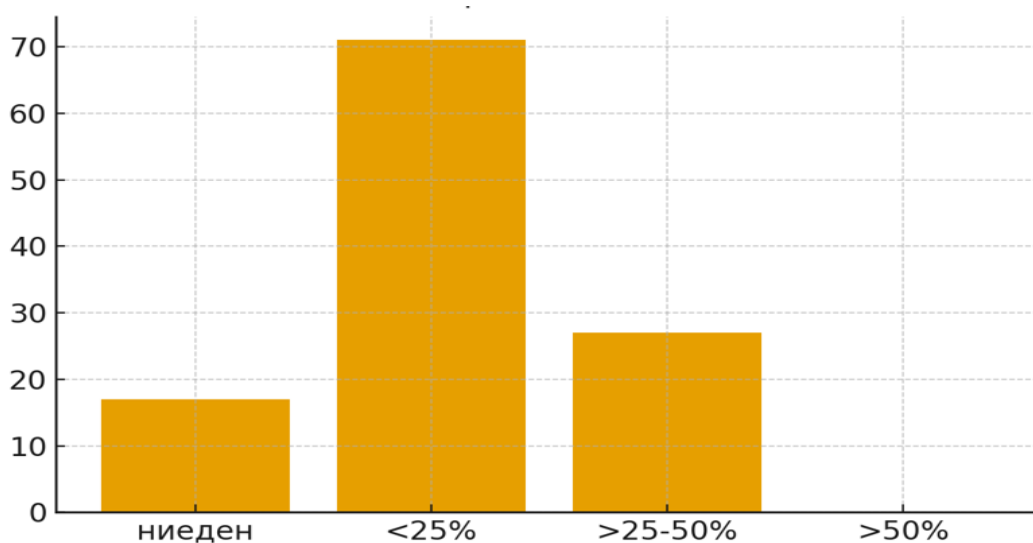
На прашањето *дали родителите Ве информираат подетално за рефрактивната грешка на нивното дете*, 60,87 % од наставниците дале потврден одговор, што претставува надминување на половината од испитаниците. Како што е прикажано на графикон 53, постои јасно изразена предност на групата наставници што добиваат дополнителни информации од родителите во однос на состојбата со видот на нивните деца, во споредба со 39,13 % кои не се информирани. Овој резултат упатува на тоа дека кај поголемиот дел од родителите е присутна тенденција кон проактивна комуникација

со наставниот кадар, што е важен предуслов за навремено препознавање и следење на рефрактивните грешки кај учениците. Сепак релативно високата застапеност на наставници што не добиваат информации (речиси две петтини од примерокот) укажува на потенцијален дефицит во родителско-наставничката соработка. Ова може да има импликации врз континуитетот на поддршката за учениците, особено во контекст на интердисциплинарните пристапи кои бараат усогласено дејствување меѓу семејството, училиштето и стручните служби.



Графикон 54. Процент на ученици со рефрактивна грешка

Повеќе од половина од наставниците (55,65 %) проценуваат дека помалку од 25 % од учениците во нивните одделенија имаат дијагностицирана рефрактивна грешка (графикон 54). Овие наоди укажуваат на релативно ниска видлива распространетост на рефрактивните грешки во училишната средина, барем според перцепцијата на наставниците.



Графикон 55. Ученици кои носат очила

На графичкиот приказ е прикажана распределбата на одговорите на наставниците во врска со застапеноста на учениците во нивните паралелки што носат очила. Најголемиот дел од наставниците (61,74 %) наведуваат дека помалку од 25 % од учениците користат очила, што е јасно видливо преку доминантната висина на средната колона. Исто така, 23,48 % проценуваат дека меѓу 25 % и 50 % од учениците носат очила, додека 14,78 % изјавуваат дека ниту еден ученик во нивната паралелка не носи очила. Ниту еден наставник не пријавува застапеност поголема од 50 %. Овие наоди укажуваат на релативно ниска видлива распространетост на рефрактивните грешки во училишната средина, барем според перцепцијата на наставниците.

Табела 64. Рефрактивните грешки и модификација на наставата

Варијабла		n (%)
3.4. Од Вашето работно искуство, кои видови тешкотии сте ги забележале кај учениците со рефрактивна грешка?	1. црвенило во очите	34 (29,56)
	2. разорокост	16 (13,91)
	3. често триење и трепкање со очите	47 (40,87)
	4. честа главоболка	23 (20)
	5. душло гледање	9 (7,83)
	6. држење на книгата блиску до очите	50 (43,48)
	7. тешкотии при читање од табла	51 (44,35)
	8. зголемена чувствителност на светлина	7 (6,09)
	9. друго	12 (10,43)
3.5. Од Вашето работно искуство, кои видови мерки сте ги презеле за да надминување на некои од горенаведените тешкотии?	1. преместување на седење на ученикот	79 (68,69)
	2. проверка дали Вашето пишување на табла е доволно читливо и за учениците од последната клупа	36 (31,30)
	3. гласно кажување на сè што пишувате на табла	45 (39,13)
	4. разговор и демонстрирање правилна положба при читање	24 (20,87)
	5. чести паузи при читање на ученикот	21 (18,26)
	6. разговор за важноста за помало гледање во екран	30 (26,09)
	7. друго	12 (10,43)
3.6. Со кои секојдневни проблеми се соочува ученикот со рефрактивна грешка?	1. неактивен/помалку партиципра во игрите или физички активности во споредба со другите ученици	47 (40,87)
	2. има помал образовен успех	22 (19,13)
	3. помало внимание	31 (26,96)
	4. неконзистентна брзина во читање/одбива да чита	34 (29,56)
	5. помала партиципација во вончилишните активности (музика, уметност и др.)	15 (13,04)
	6. често конфузија во правеот (често имаат конфузија што е лево или десно)	14 (12,17)
	7. брзо се лути	7 (6,09)
	8. друго	13 (11,30)

Резултатите покажуваат дека најчесто забележаните тешкотии кај учениците со рефрактивна грешка се поврзани со читањето и визуелниот напор. Тешкотии при читање од табла навеле 44,35 % од наставниците, држење на книгата премногу блиску 43,48 %, а често триење и трепкање со очите 40,87 %. Овие три категории се најзастапени во одговорите. Физиолошки симптоми како црвенило во очите (29,56 %) и честа главоболка (20 %) се пријавени во помал, но сè уште релевантен процент. Поретко се регистрирани

разорокост (13,91 %), душло гледање (7,83 %) и зголемена чувствителност на светлина (6,09 %).

Во однос на мерките што наставниците ги преземаат, најчесто наведена е адаптација на седењето (68,69 %). Следуваат гласно кажување на содржината што се пишува на табла (39,13 %) и проверка на читливоста на пишувањето за учениците што седат подалеку (31,3 %). Присутни се и други интервенции, како разговор за намалување на гледање во екран (26,09 %), демонстрација на правилна положба при читање (20,87 %) и дозволување почести паузи при читање (18,26 %). Категоријата „друго“ (10,43 %) укажува на применети дополнителни стратегии што не се опфатени со понудените опции.

Во поглед на секојдневните тешкотии кај учениците, најчесто е наведена намалената активност во игри и физички активности (40,87 %). Неконзистентната брзина на читање или одбивањето да чита се пријавени од 29,56 % наставници, а помало внимание од 26,96 %. Понизок образовен успех е наведен во 19,13 % одговори, а намалена партиципација во вонучилишни активности во 13,04 %. Тешкотии во ориентација лево–десно се пријавени кај 12,17 % ученици, а 6,09 % од наставниците посочиле дека ученикот брзо се лути. Процентот од категоријата „друго“ (11,30 %) укажува на присуство на дополнителни појави што не биле опфатени со понудените категории.

Во категоријата „друго“ наставниците навеле појави како замаглен вид кон крајот на часот, побрз визуелен замор при читање и избегнување задачи што бараат поголем визуелен напор.

3.2.4 Информираност за рефрактивните грешки

Резултатите покажуваат дека познавањето на наставниците за рефрактивните грешки е делумно и дека одговорите значително варираат во зависност од типот на прашањето. Најголем дел од испитаниците (60 %) ја дефинирале рефрактивната грешка како „намалување на видот“, додека само 17,39 % ја дале точната оптичка дефиниција, а 18,26 % изјавиле дека не знаат. Сличен образец се забележува и при препознавањето на симптомите: заматувањето на видот е најчесто идентификуван симптом (66,09 %),

главоболките ги посочиле 40,87 % од наставниците, а 26,96 % го навеле честото триење на очите.

Табела 65. Информираност за рефрактивните грешки

Варијабла		n (%)
4.1. Како би ја опишале рефрактивната грешка?	1. неспособност да се фокусираат паралелните бесконечни зраци на светлина	20 (17,39)
	2. намалување на видот.	69 (60)
	3. не знам	21 (18,26)
	4. друго	5 (4,35)
4.2. Кои се симптомите на рефрактивната грешка?	1. заматување на видот	76 (66,09)
	2. жалење на главоболки	47 (40,87)
	3. често триење на очите	31 (26,96)
	4. избегнување работа на близина	13 (11,30)
	5. друго	10 (8,69)
4.3. Рефрактивните грешки се јавуваат поради:	1. очни инфекции	19 (16,52)
	2. нутритивни недостатоци	24 (20,87)
	3. обликот на окото го спречува фокусирањето на светлосните зраци	39 (33,91)
	4. друго	40 (34,78)
4.4. Ризик фактори за рефрактивна грешка:	1. семејна историја на рефрактивна грешка	60 (52,17)
	2. контакт со деца со рефрактивна грешка	7 (6,09)
	3. недостаток на витамин	20 (17,39)
	4. не знам	35 (30,43)
	5. друго	14 (12,17)
4.5. Рефрактивната грешка кај ученикот:	1. не влијае на училишниот успех	51 (44,35)
	2. доведува до слаб училиштен успех	22 (19,13)
	3. го подобрува училишниот успех	9 (7,83)
	4. не знам	25 (21,74)
	5. друго	8 (6,96)
4.6. Можни дополнителни состојби:	1. разрокоост	34 (29,56)
	2. мрзливо око	22 (19,13)
	3. не знам	50 (43,48)
	4. друго	9 (7,83)
4.7. Рефрактивната грешка влијае:	1. само на видот на близина	16 (13,91)
	2. само на видот на далеку	6 (5,22)
	3. на видот на различни растојанија	62 (53,91)
	4. не знам	28 (24,35)
	5. друго	3 (2,61)
4.8. Неоткриените рефрактивни грешки во детството може да доведат до проблеми во однесувањето и негативно да	1. да	57 (49,56)
	2. не	14 (12,17)
	3. не знам	44 (38,26)

влијаат на социјалната интеракција?		
4.9. Дали рефрактивната грешка може да предизвика слепило?	1. да	27 (23,48)
	2. не	29 (25,22)
	3. не знам	59 (51,30)
4.10. Како можете да откриете рефрактивна грешка?	1. со ретиноскоп / очен преглед	70 (60,87)
	2. со тест за видна острина	28 (24,35)
	3. не знам	20 (17,39)
	4. друго	6 (5,22)
4.11. Кои се средствата за корекција на рефрактивната грешка освен очилата?	1. контактни леќи	49 (42,61)
	2. рефрактивна хирургија	38 (33,04)
	3. хирургија	16 (13,91)
	4. не знам	28 (24,35)
	5. друго	6 (5,22)
4.13. Дали мислите дека е важно да знаете нешто повеќе за очната хигиена?	1. да	113 (98,26)
	2. не	2 (1,74)
4.14. Дали седењето блиску до ТВ или екран може да доведе до рефрактивна грешка кај детето?	1. да	102 (88,69)
	2. не	7 (6,09)
	3. не знам	6 (5,22)
4.15. Читањето во недоволно осветлена просторија може да доведе до рефрактивна грешка?	1. да	72 (62,61)
	2. не	22 (19,13)
	3. не знам	21 (18,26)
4.16. Дали витаминот А е важен за здравје на очите?	1. да	88 (76,52)
	2. не	4 (3,48)
	3. не знам	23 (20)
4.17. Дали слепилото може да се превенира?	1. да	67 (58,26)
	2. не	5 (4,35)
	3. не знам	43 (37,39)
4.18. Кои од наведените оштетувања можат да се јават кај децата? (можете да изберете повеќе од еден одговор)	1. катаракта	24 (20,87)
	2. глауком	26 (22,61)
	3. рефрактивна грешка	87 (75,65)
	4. страбизам	36 (31,30)
	5. ретинопатија	6 (5,22)

Забележливо е дека причините за појава на рефрактивни грешки се погрешно разбрани кај значителен дел од наставниците. Иако 33,91 % ја посочиле точната причина (обликот на окото), 20,87 % ги поврзале рефрактивните грешки со нутритивни фактори, 16,52 % со инфекции, додека 34,78 % навеле „друго“, што дополнително укажува на недоволна концептуална јасност. Во однос на факторите на ризик, 52,17 % коректно ја препознале семејната историја како ризик-фактор, но 30,43 % одговориле дека не знаат, а 17,39 % го посочиле недостатокот на витамин како ризик. Дополнително, речиси половина од наставниците (44,35 %) сметале дека рефрактивната грешка не влијае на

училишниот успех, додека 19,13 % ја поврзуваат со слаб успех, што покажува недоследност во перцепцијата на образовните последици.

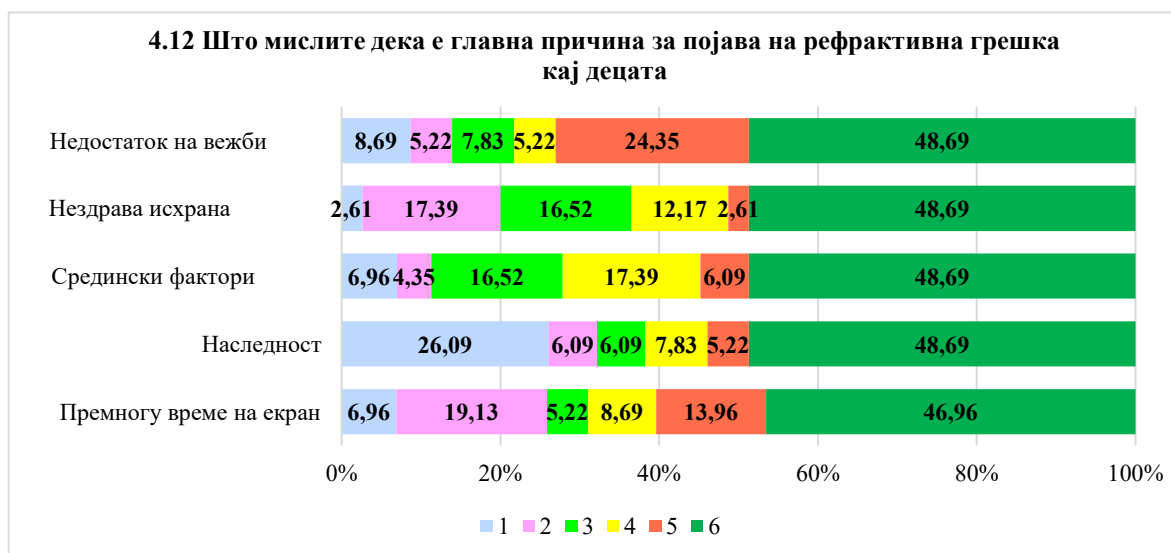
Кога станува збор за коморбидитети, 29,56 % од наставниците навеле дека рефрактивната грешка може да се придружува со разрокоост, 19,13 % со мрзливо око, но дури 43,48 % одговориле дека не знаат. Дополнително 53,91 % правилно препознале дека рефрактивните грешки влијаат на видот на различни растојанија, додека 24,35 % изјавиле дека не знаат.

Ставовите за долгорочните последици се исто така поделени: половина од наставниците (49,56 %) сметаат дека неоткриените рефрактивни грешки може да доведат до проблеми во однесувањето и социјалната интеракција, додека 38,26 % не се сигурни. Уште позабележливо, 51,30 % од наставниците изјавиле дека не знаат дали рефрактивната грешка може да доведе до слепило.

Во поглед на откривањето и корекцијата, најголем дел од наставниците правилно навеле очен преглед/ретиноскопија како метод за детекција (60,87 %) и контактни леќи (42,61 %) или рефрактивна хирургија (33,04 %) како дополнителни средства за корекција. Сепак забележителен дел (24,35 %) не знаат кои средства можат да се користат освен очила.

Во областа на очната хигиена, речиси сите наставници (98,26 %) изразиле дека е важно да стекнат дополнителни знаења. Исто така 88,69 % сметаат дека седењето блиску до екран може да доведе до рефрактивна грешка, а 62,61 % дека читањето во недоволно осветлена просторија претставува ризик. Овие резултати упатуваат на силно присуство на популарни, но не секогаш научно засновани верувања. Поголемиот дел (76,52 %) го препознале витаминот А како релевантен за здравјето на очите, а 58,26 % сметаат дека слепилото може да се превенира.

Во однос на општото знаење за очните оштетувања, 75,65 % ја препознале рефрактивната грешка како можен проблем кај децата, додека познавањето за други состојби (катаракта, глауком, ретинопатија) е пониско и ограничено.



Графикон 56. Причини за рефрактивни грешки

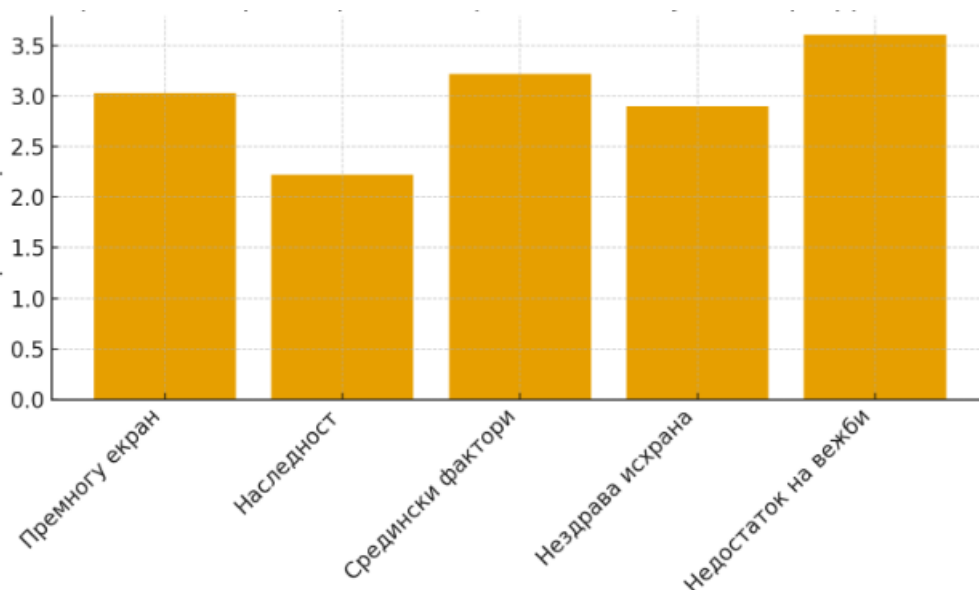
Рангирањето на причините за појава на рефрактивни грешки кај децата укажува дека „недостатокот на вежби“ е најчесто идентификувано како најзначајна причина (24,35 %), што ја позиционира на првото место (графикон 56). „Премногу време на екран“ е втора најчесто наведена причина како најзначајна (13,96 %). „Наследноста“ најчесто е рангирана како најмалку значајна (26,09 % од наставниците ја поставиле на позицијата 1). Потребно е да се има предвид дека речиси половина од наставниците (48,69 %) не одговориле на ова прашање, што може да влијае врз распределбата на резултатите.

Табела 66. Просечни рангови за причините за рефрактивна грешка

Причина	Просечен ранг
Недостаток на вежби	3,61
Средински фактори	3,22
Премногу време на екран	3,03
Нездрава исхрана	2,90
Наследност	2,22

За да се добие појасна слика за општите приоритети во перцепцијата на наставниците, беше пресметан просечен ранг за секоја причина. „Недостаток на вежби“ има највисока просечна вредност ($M = 3,61$), следува „средински фактори“ ($M = 3,22$) и „премногу време на екран“ ($M = 3,03$). „Нездравата исхрана“ е умерено позиционирана

($M = 2,90$), додека „наследноста“ има најниско просечно рангирање ($M = 2,22$), што укажува дека наставниците ја перципираат како најмалку значајна.



Графикон 57. Причини за рефрактивни грешки

Графичкиот приказ 57 го потврдува истиот образец: „недостаток на вежби“ и „срединските фактори“ се највисоко рангирани, а „наследноста“ најниско.

Со цел да се утврди дали постојат статистички значајни разлики меѓу предложените причини, беше применет Фридмановиот тест за зависни примероци. Резултатите покажаа статистички значајни разлики меѓу ранговите на петте причини, $\chi^2(4) = 104.47$, $p < 0,001$, што укажува дека наставниците јасно ги разликуваат причините според нивната перципирана важност.

По Фридмановиот тест беше спроведена пост хок анализа со Вилкоксоновиот тест и Бонферониевата корекција. Резултатите покажаа дека „недостаток на вежби“ е статистички значајно повисоко рангиран од сите други причини ($p < 0,001$). „Срединските фактори“ исто така имаат значајно повисоко рангирање во споредба со „премногу време на екран“, „нездрава исхрана“ и „наследност“ ($p < 0,05$). „Наследноста“ е најниско рангирана причина и е статистички значајно пониска од сите останати фактори ($p < 0,001$). Единствената споредба што не покажа статистички значајна разлика беше помеѓу „премногу време на екран“ и „нездрава исхрана“ ($p > 0,05$), што укажува дека овие две причини се перципираат како релативно еднакво значајни.

3.2.5. Анализа на ставовите и информираноста на наставниците според пол

Овој дел ја анализира поврзаноста меѓу полот на наставниците и нивните ставови, информираност и перцепции за рефрактивните грешки кај учениците. Во анализата се опфатени 115 наставници (93 жени и 22 мажи). Тврдењата од Ликертовата скала се оценувани од 1 (воопшто не се согласувам) до 5 (потполно се согласувам).

Табела 67. Ставови кон рефрактивните грешки според пол

Тврдење	Пол	5 n (%)	4 n (%)	3 n (%)	2 n (%)	1 n (%)	p- level
2.1. Прегледот на рефракцијата кај децата не треба да се прави само по барање на родителите.	женски	59 (63,44)	23 (24,73)	6 (6,45)	3 (3,23)	2 (2,15)	p = 0,846
	машки	13 (59,09)	7 (31,82)	1 (4,55)	0 (0,00)	1 (4,55)	
2.2. Кратковидоста (миопија) почесто се среќава кај младите.	женски	16 (17,20)	30 (32,26)	39 (41,94)	4 (4,30)	4 (4,30)	p = 0,970
	машки	4 (18,18)	8 (36,36)	10 (45,45)	0 (0,00)	0 (0,00)	
2.3. Далековидоста (хиперметропија) почесто се среќава кај постарите.	женски	17 (18,28)	41 (44,09)	29 (31,18)	5 (5,38)	1 (1,08)	p = 0,895
	машки	4 (18,18)	11 (50,00)	7 (31,82)	0 (0,00)	0 (0,00)	
2.4. Прегледот на рефракцијата кај децата не треба да ја прави само очен лекар.	женски	20 (21,51)	30 (32,26)	20 (21,51)	17 (18,28)	6 (6,45)	p = 0,826
	машки	6 (27,27)	7 (31,82)	6 (27,27)	3 (13,64)	0 (0,00)	
2.5. Можат да се спречат компликациите од рефрактивната грешка кај децата.	женски	36 (38,71)	43 (46,24)	10 (10,75)	1 (1,08)	3 (3,23)	p = 0,874
	машки	7 (31,82)	12 (54,55)	3 (13,64)	0 (0,00)	0 (0,00)	
2.6. Децата можат ефективно и удобно да користат очила.	женски	44 (47,31)	41 (44,09)	8 (8,60)	0 (0,00)	0 (0,00)	p = 0,386
	машки	7 (31,82)	12 (54,55)	3 (13,64)	0 (0,00)	0 (0,00)	
2.7. Рефрактивната грешка не може да се третира со капки за очи.	женски	38 (40,86)	26 (27,96)	22 (23,66)	3 (3,23)	4 (4,30)	p = 0,256
	машки	5 (22,73)	7 (31,82)	8 (36,36)	2 (9,09)	0 (0,00)	
2.8. Учениците со оштетен вид можат да одат на училиште.	женски	60 (64,52)	25 (26,88)	7 (7,53)	0 (0,00)	1 (1,08)	p = 0,212
	машки	11 (50,00)	7 (31,82)	3 (13,64)	1 (4,55)	0 (0,00)	

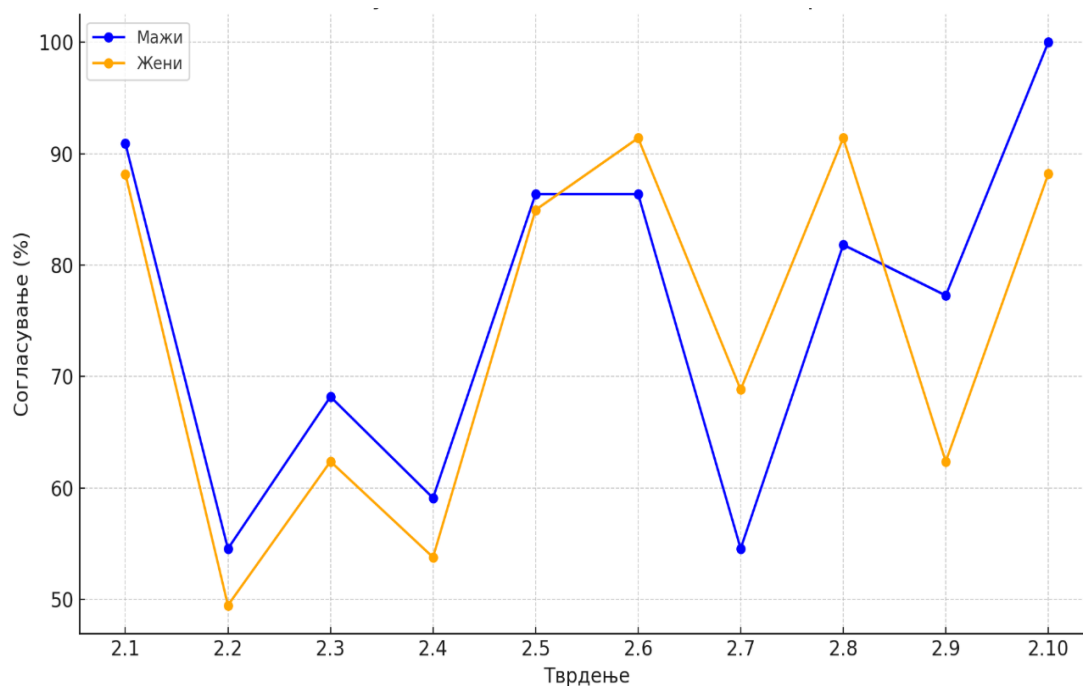
2.9. Скринингот на видот мора да се направи при започнување на школувањето.	женски	35 (37,63)	23 (24,73)	8 (8,60)	15 (16,13)	12 (12,90)	p = 0,668
	машки	10 (45,45)	7 (31,82)	1 (4,55)	1 (4,55)	3 (13,64)	
2.10. Неправилната употреба на правилно пропишани очила може да им наштети на децата.	женски	58 (62,37)	24 (25,81)	5 (5,38)	2 (2,15)	4 (4,30)	p = 0,815
	машки	15 (68,18)	7 (31,82)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	

Резултатите во табела 67 ја прикажуваат распределбата на одговорите за 10 тврдења од Ликертовата скала. Статистичката анализа покажа дека не постојат значајни разлики меѓу женските и машките наставници во ниту едно од тврдењата ($p > 0,05$), што укажува дека полот не претставува фактор што влијае врз ставовите за рефрактивните грешки. И покрај отсуството на статистичка разлика, се забележуваат заеднички трендови кај двата пола. И жените и мажите најчесто се согласуваат дека прегледот на рефракцијата не треба да се прави само по барање на родителите (63,44 % жени; 59,09 % мажи). Сличен профил е забележан и кај ставовите за миопија и хиперметропија, каде што најчестиот одговор е неутрален. Во однос на тоа кој треба да ја изведува рефрактивната процена, одговорите кај двата пола се распоредени меѓу „се согласувам“, „потполно се согласувам“ и „неутрален став“, без значајни полови разлики. Сличен образец е присутен и кај тврдењата за превенција на компликации, носење очила и третман.

Жените почесто потполно се согласуваат дека рефрактивната грешка не може да се третира со капки за очи (40,86 %), додека мажите почесто избираат неутрален одговор (36,36 %). Кај ставовите за инклузија и скрининг на видот, двата пола покажуваат многу близок профил. Единствено кај ставот дека неправилната употреба на правилно пропишани очила може да им наштети на децата се забележува изразена разлика: сите мажи се согласуваат (68,18 % потполно; 31,82 % се согласуваат), додека кај жените е присутен мал процент на несогласување. Но разликата останува статистички незначајна. Свкупно резултатите укажуваат на висока усогласеност меѓу половите и конзистентен профил на ставови, без докази дека полот е детерминирачки фактор.

Графиконот 58 ја прикажува разликата меѓу женските и машките наставници во вкупното ниво на согласување (категории 4 и 5) со 10-те тврдења за рефрактивни грешки. Видливо е дека двата пола покажуваат слични трендови, без изразени отстапувања, што е во согласност со статистичката анализа која не утврди значајни полови разлики

($p > 0,05$). Највисоко ниво на согласување се бележи кај тврдењата 2.1, 2.5, 2.6 и 2.10, особено кај машките наставници.



Графикон 58. Споредба на вкупното согласување со Ликертовите тврдења за рефрактивни грешки според пол

Табела 68. Споредба на вкупниот скор на ставовите по пол

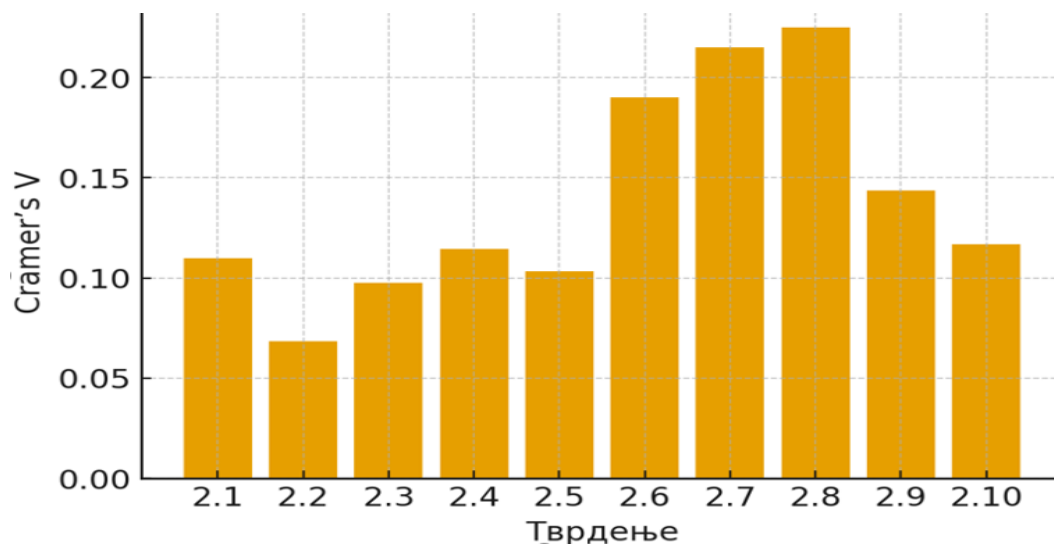
Пол	n	Mean ($\Sigma 10$ тврдења)	SD	t-test	p-value
жени	93	40,19	3,92	0,61	0,544
мажи	22	40,64	3,47		

Просечниот вкупен скор на ставовите пресметан врз основа на десетте тврдења, бил сличен кај наставничките ($M = 40,19$; $SD = 3,92$) и наставниците ($M = 40,64$; $SD = 3,47$). Разликата не била статистички значајна, $t = 0,53$; $p = 0,597$, што покажува дека во анализираниот примерок не е утврдена значајна полова разлика во вкупниот скор на ставовите.

Табела 69. Хи-квадрат тест и Крамеров V за споредба на ставовите според пол

Тврдење	p-level	χ^2	Крамеров V	Толкување
2.1. Преглед само по барање на родители	0,846	1,3896	0,1099	мал ефект
2.2. Миопија кај млади	0,970	0,5351	0,0682	занемарлив ефект
2.3. Хиперметропија кај постари	0,895	1,0954	0,0976	занемарлив ефект
2.4. Кој треба да ја прави процената	0,826	1,5036	0,1143	мал ефект
2.5. Спречување компликации	0,874	1,2248	0,1032	мал ефект
2.6. Удобност при користење очила	0,386	4,1507	0,1900	мал ефект
2.7. Третман со капки	0,256	5,3201	0,2151	мал ефект
2.8. Инклузија на ученици со оштетен вид	0,212	5,8326	0,2252	мал ефект
2.9. Скрининг при школување	0,668	2,3703	0,1436	мал ефект
2.10. Неправилна употреба на очила	0,815	1,5654	0,1167	мал ефект

χ^2 -тестовите не покажаа статистички значајни разлики меѓу наставничките и наставниците кај ниту едно од десетте анализирани тврдења, бидејќи сите р-вредности беа поголеми од 0,05. Големината на поврзаноста, проценета со Крамеровиот V, се движеше од $V = 0,068$ до $V = 0,225$, што укажува на занемарливи до мали ефекти. Највисоки вредности на Крамеровиот V беа забележани кај тврдењата 2.8 - поврзано со инклузијата на учениците со оштетен вид ($V = 0,225$), 2.7 - поврзано со третманот со капки за очи ($V = 0,215$), и 2.6 - поврзано со удобното користење очила кај децата ($V = 0,190$). Иако овие вредности се повисоки во однос на другите тврдења, тие и понатаму претставуваат мали ефекти и не се придружени со статистички значајни разлики. Во целина, во анализираниот примерок не беше утврдена статистички значајна поврзаност меѓу полот и распределбата на одговорите на тврдењата за рефрактивните грешки.



Графикон 59. Големина на ефектот (Cramér V) за споредба на ставовите кон рефрактивните грешки според пол

Во табела 70 прикажани се резултатите од споредбената анализа меѓу женските и машките наставници во однос на прашањата кои се однесуваат на нивната информираност, односно знаења за рефрактивната грешка.

Табела 70. Полови разлики во информираноста за рефрактивни грешки

Варијабла	Категорија на одговор	Жени n (%)	Мажи n (%)	Статистички тест
4.1. Како би ја опишале рефрактивната грешка?	1. неспособност да се фокусираат паралелните светлосни зраци	17 (18,28)	3 (13,64)	Fisher's exact, p = 0,12
	2. намалување на видот	58 (62,36)	11 (50,0)	
	3. не знам	16 (17,20)	5 (22,73)	
	4. друго	2 (2,15)	3 (13,64)	
4.2. Кои се симптомите на рефрактивната грешка?	1. заматување на видот	65 (69,89)	11 (50,0)	$\chi^2 = 3,14$, p = 0,076
	2. главоболки	41 (44,09)	6 (27,27)	$\chi^2 = 2,10$, p = 0,15
	3. често триење на очите	27 (29,03)	4 (18,18)	$\chi^2 = 1,06$, p = 0,30
	4. избегнување работа на близина	11 (11,83)	2 (9,09)	Fisher's exact, p = 1,00
	5. друго	6 (6,45)	4 (18,18)	Fisher's exact, p = 0,096
4.3. Рефрактивните грешки се јавуваат поради:	1. очни инфекции	14 (15,05)	5 (22,73)	Fisher's exact, p = 0,36
	2. нутритивни недостатоци	18 (19,35)	6 (27,27)	$\chi^2 = 0,70$, p = 0,41

	3. обликот на окото го спречува фокусирањето	33 (35,48)	6 (27,27)	$\chi^2 = 0,53$, $p = 0,46$
	4. друго	34 (36,56)	6 (27,27)	$\chi^2 = 0,68$, $p = 0,41$
4.4. Ризик-фактори за рефрактивна грешка се:	1. семејна историја	50 (53,76)	10 (45,45)	$\chi^2 = 0,50$, $p = 0,48$
	2. контакт со деца со рефрактивна грешка	5 (5,38)	2 (9,09)	Fisher's exact, $p = 0,62$
	3. недостаток на витамин	17 (18,28)	3 (13,64)	Fisher's exact, $p = 0,76$
	4. не знам	25 (26,88)	10 (45,45)	$\chi^2 = 2,90$, $p = 0,09$
	5. друго	12 (12,90)	2 (9,09)	Fisher's exact, $p = 1,00$
4.5. Рефрактивната грешка кај ученикот:	1. не влијае на училишниот успех	45 (48,39)	6 (27,27)	Fisher's exact, $p = 0,03$
	2. доведува до слаб училиштен успех	19 (20,43)	3 (13,64)	
	3. го подобрува успехот	4 (4,30)	5 (22,73)	
	4. не знам	21 (22,58)	4 (18,18)	
	5. друго	4 (4,30)	4 (18,18)	
4.6. Можни дополнителни состојби се:	1. разрокоост	27 (29,03)	7 (31,82)	$\chi^2 = 0,16$, $p = 0,98$
	2. мрзливо око	18 (19,35)	4 (18,18)	
	3. не знам	41 (44,09)	9 (40,91)	
	4. друго	7 (7,53)	2 (9,09)	
4.7. Влијание на рефрактивната грешка:	1. само на блиску	10 (10,75)	6 (27,27)	Fisher's exact, $p = 0,0018$
	2. само на далеку	3 (3,23)	3 (13,64)	
	3. на различни растојанија	57 (61,29)	5 (22,73)	
	4. не знам	20 (21,51)	8 (36,36)	
	5. друго	3 (3,23)	0	
4.8. Има социјално влијание?	1. да	46 (49,46)	11 (50,00)	$\chi^2 = 1,70$, $p = 0,43$
	2. не	13 (13,98)	1 (4,54)	
	3. не знам	34 (36,56)	10 (45,45)	

Анкетираниите наставници од двата пола најчесто ја опишувале рефрактивната грешка како намалување на видот, и тоа 62,36 % од наставничките и 50,00 % од наставниците. Одговорот „не знам“ го избрале 17,20 % од наставничките и 22,73 % од наставниците. Не беше утврдена статистички значајна разлика во распределбата на одговорите според пол, тестот на Фишер-Фриман-Халтон, $p = 0,117$. Кај прашањето за симптомите на рефрактивните грешки што овозможувало повеќекратен избор, не беа утврдени статистички значајни разлики според пол за ниту една од понудените категории. Заматувањето на видот го навеле 69,89 % од наставничките и 50,00 % од наставниците, главоболката 44,09 % и 27,27 %, честото триење на очите 29,03 % и

18,18 %, а избегнувањето блиска работа 11,83 % и 9,09 %, соодветно. Иако повеќето од овие симптоми процентуално почесто биле наведувани од наставничките, разликите не достигнале статистичка значајност.

Во однос на причините за појавата на рефрактивните грешки, 15,05 % од наставничките и 22,73 % од наставниците ги навеле очните инфекции, додека нутритивните недостатоци ги навеле 19,35 % и 27,27 %, соодветно. Точната етиолошка основа, односно обликот на окото што го спречува правилното фокусирање на светлосните зраци, ја избрале 35,48 % од наставничките и 27,27 % од наставниците. За ниту една од понудените категории не беше утврдена статистички значајна разлика според пол. Не беа утврдени статистички значајни полови разлики ниту во познавањето на ризик-факторите за рефрактивните грешки. Семејната историја ја навеле 53,76 % од наставничките и 45,45 % од наставниците. Одговорот „не знам“ бил почест кај наставниците, 45,45 %, отколку кај наставничките, 26,88 %, но разликата не достигнала статистичка значајност, $p = 0,089$. Контактот со деца со рефрактивна грешка бил најретко избраната опција кај двата пола.

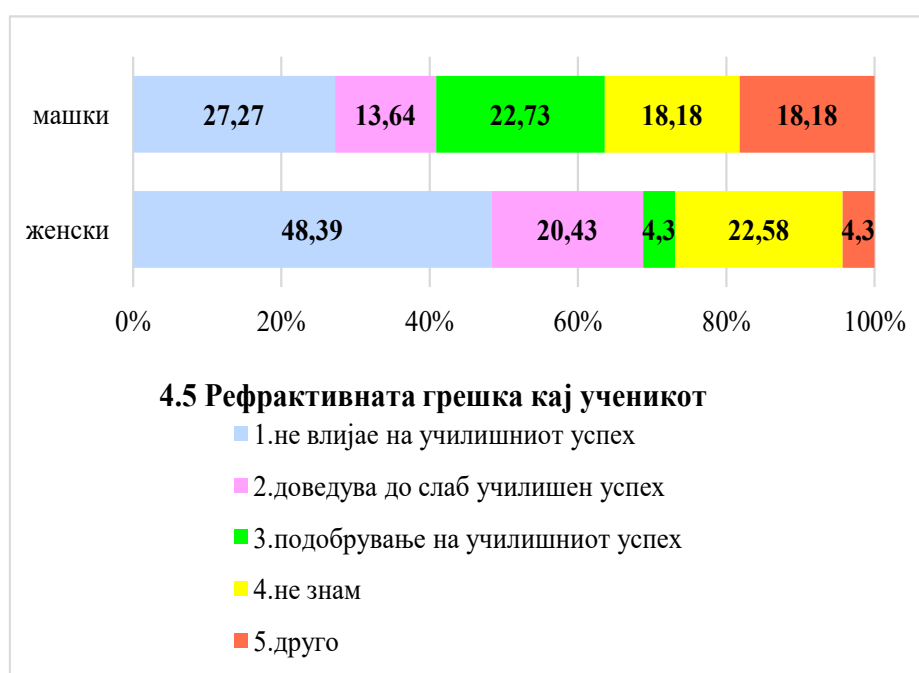
Кај прашањето за поврзаноста на рефрактивните грешки со училишниот успех беше утврдена разлика во вкупната распределба на одговорите според пол, тестот на Фишер-Фриман-Халтон, $p = 0,007$. Наставничките почесто од наставниците избирале дека рефрактивната грешка не влијае врз училишниот успех, 48,39 % наспроти 27,27 %, како и дека може да биде поврзана со послаб училиштен успех, 20,43 % наспроти 13,64 %. Наставниците, пак, почесто избирале дека рефрактивната грешка го подобрува училишниот успех, 22,73 % наспроти 4,30 %, како и категоријата „друго“, 18,18 % наспроти 4,30 %. Овие разлики по категории се дескриптивни и не треба поединечно да се означуваат како статистички значајни без дополнителни пост хок анализи.

Кај прашањето за можните придружни состојби не беше утврдена статистички значајна разлика според пол. Најголем дел од наставничките и наставниците одговориле дека не знаат дали рефрактивните грешки се јавуваат заедно со разрокоост или мрзливо око, 44,09 % и 40,91 %, соодветно. Разрокоста ја навеле 29,03 % од наставничките и 31,82 % од наставниците, а мрзливото око 19,35 % и 18,18 %, соодветно.

Статистички значајна разлика беше утврдена кај прашањето за влијанието на рефрактивните грешки врз видот на различни растојанија, тест на Фишер-Фриман-Халтон, $p = 0,004$. Одговорот дека рефрактивните грешки влијаат врз видот на различни растојанија го избрале 61,29 % од наставничките и 22,73 % од наставниците. При одделна бинарна анализа, разликата кај оваа категорија била статистички значајна,

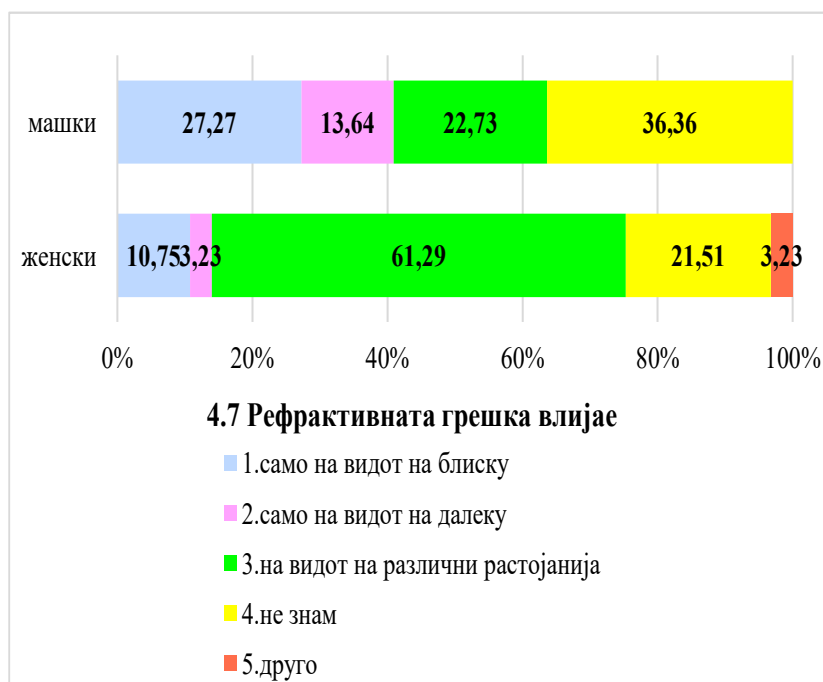
Фишеров точен тест, $p = 0,002$. Одговорите дека влијанието се однесува само на видот на блиску или само на видот на далеку процентуално почесто ги избирале наставниците, но овие поединечни разлики не биле статистички значајни. Приближно половина од испитаниците од двата пола сметале дека неоткриените рефрактивни грешки во детството имаат негативно влијание врз социјалниот живот, и тоа 49,46 % од наставничките и 50,00 % од наставниците. Не беше утврдена статистички значајна разлика во одговорите според пол.

Во целина, кај најголемиот дел од анализираниите показатели не беа утврдени статистички значајни разлики според пол. Најјасна разлика беше забележана кај препознавањето дека рефрактивните грешки можат да влијаат врз видот на различни растојанија. Разликата кај перцепцијата на влијанието врз училишниот успех треба да се толкува внимателно, особено поради повеќекратното тестирање и помалиот број наставници од машки пол.



Графикон 60. Перцепција за влијанието на рефрактивната грешка врз училишниот успех според пол

Наставничките почесто сметаат дека рефрактивната грешка не влијае или не доведува до слаб училишен успех, додека наставниците почесто наведуваат подобрување на успехот (графикон 60). Разликата е статистички значајна ($p = 0,03$), што укажува на различни перцепции меѓу половите.



Графикон 61. Перцепција за влијанието на рефрактивната грешка врз видот според пол

Наставничките многу почесто од наставниците сметаат дека рефрактивната грешка влијае на видот на различни растојанија (61,29 % vs. 22,73 %), додека наставниците значајно почесто наведуваат влијание само на блиску или само на далеку (графикон 61). Разликата е статистички значајна ($p = 0,0018$), што укажува на различно разбирање на механизмите на рефракцијата кај двата пола.

Табела 71. Споредба на вкупниот скор на информираноста по пол

Пол	n	Mean (Σ 8 прашања)	SD	t-test	p-value
жени	93	21,47	3,85	0,98	0,327
мажи	22	20,59	3,41		

Вкупниот скор на информираноста пресметан врз основа на осум прашања, бил нешто повисок кај наставничките ($M = 21,47$; $SD = 3,85$) во споредба со наставниците ($M = 20,59$; $SD = 3,41$). Сепак разликата не била статистички значајна, $t(113) = 0,98$; $p = 0,327$. Според тоа, во анализираниот примерок не е утврдена статистички значајна полова разлика во вкупниот скор на информираноста за рефрактивните грешки.

Табела 72. Полови разлики во дополнителната информираност

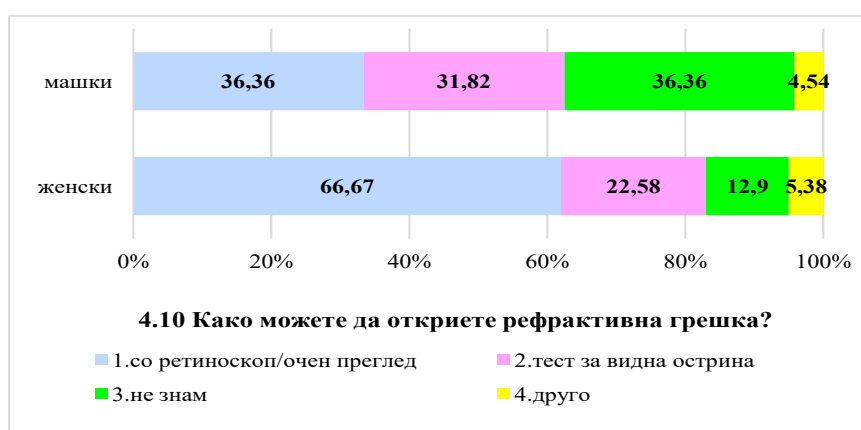
Варијабла	Категорија	Жени n (%)	Мажи n (%)	Статистички тест
4.9. Слепило од рефрактивна грешка:	да	21 (22,58)	6 (27,27)	$\chi^2(2) = 2,69$, p = 0,26
	не	21 (22,58)	8 (36,36)	
	не знам	51 (54,84)	8 (36,36)	
4.10. Откривање рефрактивна грешка со:	ретиноскоп	62 (66,67)	8 (36,36)	$\chi^2(1) = 6,86$, p = 0,009
	тест за видна острина	21 (22,58)	7 (31,82)	$\chi^2(1) = 0,82$, p = 0,364
	не знам	12 (12,90)	8 (36,36)	Fisher's exact, p = 0,024
	друго	5 (5,38)	1 (4,54)	Fisher's exact, p = 1,00
4.11. Средства за корекција:	контактни леќи	43 (46,24)	6 (27,27)	$\chi^2(1) = 2,62$, p = 0,106
	рефрактивна хирургија	34 (36,56)	4 (18,18)	$\chi^2(1) = 2,72$, p = 0,099
	хирургија	12 (12,90)	4 (18,18)	Fisher's exact, p = 0,504
	не знам	22 (23,66)	6 (27,27)	$\chi^2(1) = 0,13$, p = 0,722
	друго	2 (2,15)	4 (18,18)	Fisher's exact, p = 0,012
4.12. Важност на очната хигиена	да	91 (97,85)	22 (100)	Fisher's exact, p = 1,00
	не	2 (2,15)	0	
4.13. Седење до екран	да	85 (91,39)	17 (77,27)	Fisher–Freeman– Halton test; p = 0,100
	не	4 (4,30)	3 (13,64)	
	не знам	4 (4,30)	2 (9,09)	
4.14. Читање во слаба светлина	да	60 (64,52)	12 (54,54)	Fisher–Freeman– Halton test; p = 0,071
	не	14 (15,05)	8 (36,36)	
	не знам	19 (20,43)	2 (9,09)	
4.15. Витамин А:	да	71 (76,34)	17 (77,27)	Fisher–Freeman– Halton test; p = 1,000
	не	3 (3,23)	1 (4,54)	
	не знам	19 (20,43)	4 (18,18)	
4.16. Превенција на слепило:	да	56 (60,21)	11 (50,00)	Fisher–Freeman– Halton test; p = 0,646
	не	4 (4,30)	1 (4,54)	
	не знам	33 (35,48)	10 (45,45)	
4.17. Оштетувања кај децата:	катаракта	18 (19,35)	6 (27,27)	Fisher's exact, p = 0,396
	глауком	20 (21,50)	6 (27,27)	Fisher's exact, p = 0,577
	рефрактивна грешка	72 (77,42)	15 (68,18)	$\chi^2(1) = 0,82$, p = 0,364
	страбизам	32 (34,41)	4 (18,18)	$\chi^2(1) = 2,18$, p = 0,140
	ретинопатија	6 (6,45)	0	Fisher's exact, p = 0,594

Анализата на одговорите поврзани со дополнителната информираност за рефрактивните грешки покажа одредени разлики меѓу наставничките и наставниците, иако кај најголемиот дел од прашањата тие не достигнаа статистичка значајност. Во однос на можноста рефрактивната грешка да доведе до слепило, повеќе од половина од наставничките (54,84 %) и повеќе од една третина од наставниците (36,36 %) одговориле дека не знаат. Потврден одговор дале 22,58 % од наставничките и 27,27 % од наставниците. Разликата во распределбата на одговорите според пол не била статистички значајна - $\chi^2(2) = 2,69$; $p = 0,260$. Овој резултат укажува на присуство на несигурност во двете групи, без утврдена статистички значајна полова разлика. Разлики се забележани кај прашањето за методите за откривање на рефрактивните грешки. Ретиноскопијата или очниот преглед го избрале 66,67 % од наставничките и 36,36 % од наставниците, при што разликата била статистички значајна - $\chi^2(1) = 6,86$; $p = 0,009$. Овој резултат укажува дека наставничките почесто го препознавале соодветниот метод за откривање на рефрактивните грешки. Одговорот „не знам“ бил почест кај наставниците (36,36 %) отколку кај наставничките (12,90 %), при што Фишеровиот точен тест покажал $p = 0,024$. Сепак, по корекција за повеќекратните споредби во рамките на ова прашање, статистички значајна останала само разликата кај изборот „ретиноскоп/очен преглед“. Во однос на средствата за корекција, наставничките почесто ги наведувале контактните леќи (46,24 % наспроти 27,27 %) и рефрактивната хирургија (36,56 % наспроти 18,18 %). Сепак овие разлики не биле статистички значајни, $p = 0,106$ и $p = 0,099$, соодветно. Кај категоријата „друго“ била добиена некоригирана p -вредност од 0,012, при што оваа опција почесто ја избирале наставниците. Меѓутоа, разликата не останала статистички значајна по корекција за повеќекратните споредби, поради што треба да се толкува како истражувачки наод.

Кај прашањата поврзани со општата здравствена информираност и превенцијата, не биле утврдени статистички значајни полови разлики. Речиси сите наставници, односно 97,85 % од наставничките и 100,00 % од наставниците сметале дека е важно да поседуваат дополнителни знаења за очната хигиена, Фишеров точен тест, $p = 1,000$.

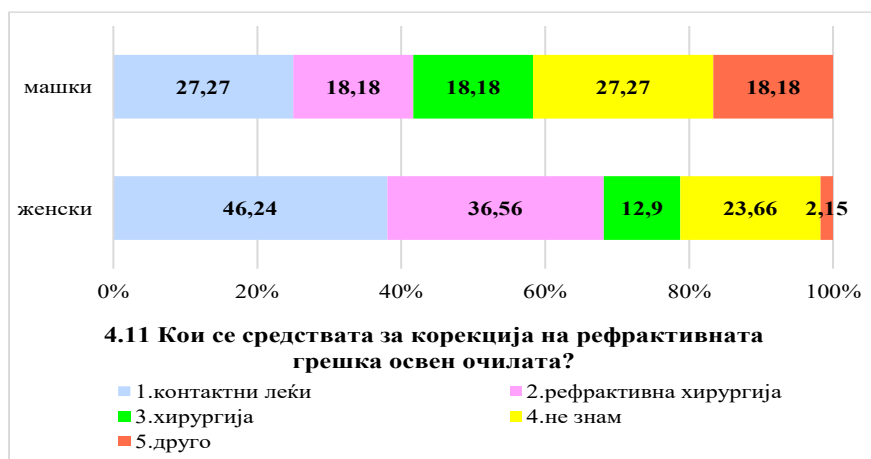
Голем дел од испитаниците од двата пола сметале дека седењето блиску до екран, читањето при слаба осветленост и недостигот на витамин А можат да влијаат врз видот кај децата. Иако кај одредени одговори биле забележани процентуални разлики, тие не биле статистички значајни: $p = 0,100$ за седењето блиску до екран, $p = 0,071$ за читањето при слаба осветленост и $p = 1,000$ за витаминот А. Во однос на можноста за превенција на слепилото, потврден одговор дале 60,22 % од наставничките и 50,00 % од

наставниците. Разликата не била статистички значајна, $p = 0,646$. При анализата на познавањето на очните оштетувања што можат да се појават кај децата, рефрактивната грешка била најчесто избраната опција кај двата пола, од 77,42 % од наставничките и 68,18 % од наставниците. Кај наставничките, следна најчесто избрана опција бил страбизмот (34,41 %), додека кај наставниците катарактата и глаукомот биле наведени од по 27,27 %. За ниту една од понудените категории не била утврдена статистички значајна полова разлика. Во целина, резултатите покажуваат дека кај најголемиот дел од дополнителните показатели на информираноста не постојат статистички значајни разлики според пол. Најдоследна разлика била утврдена кај препознавањето на ретиноскопијата или очниот преглед како метод за откривање на рефрактивните грешки, при што оваа опција почесто ја избирале наставничките. Останатите забележани разлики треба да се толкуваат внимателно, особено поради повеќекратното тестирање и релативно малиот број наставници од машки пол.



Графикон 62. Начин на откривање на рефрактивна грешка според пол

Наставничките значително почесто го наведуваат ретиноскопскиот / очниот преглед како метод за откривање рефрактивна грешка (66,67 %) во споредба со наставниците (36,36 %). Мажите почесто одговараат „не знам“ (36,36 % наспроти 12,90 %).



Графикон 63. Средства за корекција на рефрактивната грешка според пол

Женските наставници почесто ги наведуваат контактните леќи и рефрактивната хирургија како алтернативи на очилата, додека кај мажите повисоко е застапена категоријата „друго“. Иако се забележуваат мали разлики, ниту една не е статистички значајна ($p > 0,05$), што укажува на слично ниво на информираност меѓу половите.

3.2.6. Анализа на ставовите и информираноста на наставниците според возраст

Во табела 73 се прикажани резултатите од споредбата на ставовите кон рефрактивните грешки меѓу наставниците на возраст ≤ 40 години ($n = 64$) и > 40 години ($n = 51$). Тврдењата од Ликертовата скала се оценувани од 1 (воопшто не се согласувам) до 5 (потполно се согласувам).

Табела 73. Ставови кон рефрактивната грешка според возраст

Тврдење	Воз.	5 n (%)	4 n (%)	3 n (%)	2 n (%)	1 n (%)	Статистички тест
2.1. Прегледот на рефракцијата кај децата не треба да се прави само по барање на родителите.	≤ 40 год.	39 (60,94)	17 (26,56)	4 (6,25)	1 (1,56)	3 (4,69)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,630
	> 40 год.	33 (64,71)	13 (25,49)	3 (5,88)	2 (3,92)	0	
2.2. Кратковидоста (миопија) почесто се среќава кај младите.	≤ 40 год.	8 (12,50)	18 (28,13)	33 (51,56)	2 (3,13)	3 (4,69)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,160
	> 40 год.	12 (23,53)	20 (39,22)	16 (31,37)	2 (3,92)	1 (1,96)	
2.3. Далековидоста (хиперметропија) почесто се среќава кај постарите.	≤ 40 год.	9 (14,06)	30 (46,88)	21 (32,81)	4 (6,25)	0	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,430
	> 40 год.	12 (23,53)	22 (43,14)	15 (29,41)	1 (1,96)	1 (1,96)	
2.4. Прегледот на рефракцијата кај децата не треба да ја прави само очен лекар.	≤ 40 год.	17 (26,56)	16 (25,00)	15 (23,44)	11 (17,19)	5 (7,81)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,291
	> 40 год.	9 (17,65)	21 (41,18)	11 (21,57)	9 (17,65)	1 (1,96)	
2.5. Можат да се спречат компликациите / влијанието од рефрактивната грешка кај децата.	≤ 40 год.	26 (40,63)	28 (43,75)	6 (9,38)	1 (1,56)	3 (4,69)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,382
	> 40 год.	17 (33,33)	27 (52,94)	7 (13,73)	0	0	
2.6. Децата можат ефективно и удобно да користат очила.	≤ 40 год.	31 (48,44)	26 (40,63)	7 (10,94)	0	0	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,442
	> 40 год.	20 (39,22)	27 (52,94)	4 (7,84)	0	0	
2.7. Рефрактивната грешка не може да се третира со капки за очи.	≤ 40 год.	23 (35,94)	17 (26,56)	18 (28,13)	3 (4,69)	3 (4,69)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,910
	> 40 год.	20 (39,22)	16 (31,37)	12 (23,53)	2 (3,92)	1 (1,96)	
2.8. Учениците со оштетен вид можат да одат на училиште.	≤ 40 год.	40 (62,50)	18 (28,13)	5 (7,81)	0	1 (1,56)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,890
	> 40 год.	31 (60,78)	14 (27,45)	5 (9,80)	1 (1,96)	0	
2.9. Скринингот на видот мора да се направи кога децата почнуваат да се школуваат.	≤ 40 год.	22 (34,38)	18 (28,13)	8 (12,50)	7 (10,94)	9 (14,06)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,190
	> 40 год.	23 (45,10)	12 (23,53)	1 (1,96)	9 (17,65)	6 (11,76)	
2.10. Неправилната употреба на правилно пропишаните очила може да им наштети на децата.	≤ 40 год.	43 (67,19)	14 (21,88)	4 (6,25)	2 (3,13)	1 (1,56)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,232
	> 40 год.	30 (58,82)	17 (33,33)	1 (1,96)	0	3 (5,88)	

Анализата не покажа статистички значајни разлики меѓу наставниците на возраст до 40 години и оние постари од 40 години во одговорите на ниту едно од десетте тврдења, бидејќи сите р-вредности беа поголеми од 0,05. Според тоа, во анализираниот примерок не беше утврдена статистички значајна поврзаност меѓу возраста и ставовите на наставниците кон рефрактивните грешки. Одговорите на двете возрасни групи покажуваат во голема мера сличен образец.

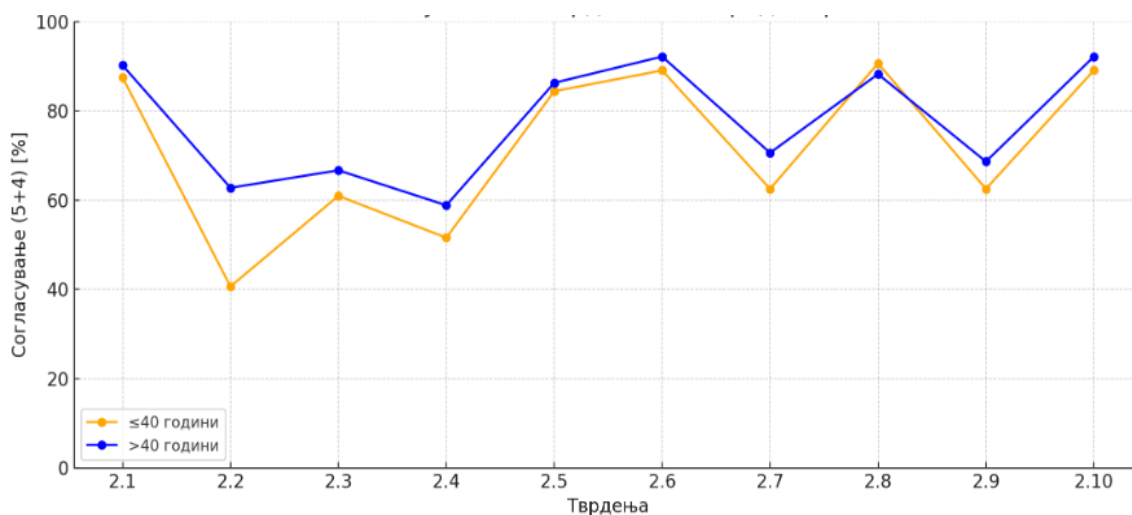
Со тврдењето дека прегледот на рефракцијата кај децата не треба да се врши само по барање на родителите потполно се согласиле 60,94 % од наставниците до 40 години и 64,71 % од оние постари од 40 години. Овој резултат укажува на широко прифаќање на потребата од навремено и организирано следење на видот кај децата. Разлики во распределбата на одговорите се забележуваат во однос на тврдењето дека миопијата почесто се среќава кај младите. Во помладата група најзастапен бил неутралниот став, со 51,56 %, додека меѓу постарите наставници најчесто бил избран одговорот „се согласувам“, со 39,22 %. Иако постарите наставници описно покажале нешто повисоко ниво на согласување, разликата не била статистички значајна. За тврдењето дека хиперметропијата почесто се среќава кај постарите лица, најголем дел од испитаниците во двете групи одговориле дека се согласуваат. Овој одговор го избрале 46,88 % од наставниците до 40 години и 43,14 % од наставниците над 40 години, што покажува сличен образец на разбирање.

Одговорите на тврдењето дека процената на рефракцијата не треба да ја врши исклучиво очен лекар биле поразновидни. Меѓу помладите наставници одговорите биле релативно рамномерно распределени меѓу целосна согласност, согласност и неутрален став. Во постарата група најчест бил одговорот „се согласувам“, со 41,18 %. Сепак, разликите во целокупната распределба не достигнале статистичка значајност. Високо ниво на согласување е забележано и во однос на можноста за спречување на компликациите од рефрактивните грешки. Одговорот „се согласувам“ го избрале 43,75 % од помладите и 52,94 % од постарите наставници. Слична распределба е присутна и кај тврдењето дека децата можат ефективно и удобно да користат очила. Меѓу наставниците до 40 години најчест бил одговорот „потполно се согласувам“, со 48,44 %, додека во постарата група преовладувал одговорот „се согласувам“, со 52,94 %.

Во однос на тврдењето дека рефрактивните грешки не можат да се третираат со капки за очи, потполна согласност изразиле 35,94 % од помладите и 39,22 % од постарите наставници. Неутралниот одговор бил нешто почест во помладата група, додека постарите наставници почесто избирале согласност. Сепак, разликата меѓу

групите била мала и статистички незначајна. Тврдењето дека учениците со оштетен вид можат да посетуваат училиште било широко прифатено во двете групи. Потполна согласност изразиле 62,50 % од наставниците до 40 години и 60,78 % од наставниците над 40 години. Ваквата распределба покажува позитивен став кон образовната инклузија на учениците со визуелни тешкотии. Одговорите поврзани со потребата од скрининг на видот при започнувањето на школувањето биле нешто поразновидни. Потполна согласност изразиле 34,38 % од помладите и 45,10 % од постарите наставници. Во помладата група бил забележан нешто повисок удел на целосно несогласување, но целокупната разлика меѓу возрастните групи не била статистички значајна.

На крајот, висок степен на согласување бил утврден и за тврдењето дека неправилната употреба на правилно пропишани очила може да им наштети на децата. Потполно се согласиле 67,19 % од наставниците до 40 години и 58,82 % од оние постари од 40 години. Овој резултат го одразува нивото на согласување со тврдењето, но не треба директно да се толкува како објективна мерка на знаење. Во целина, ставовите на помладите и постарите наставници покажуваат слична распределба. Иако кај одредени тврдења се забележуваат описни разлики во изборот на одговорите, ниту една од нив не достигна статистичка значајност. Оттука, резултатите не обезбедуваат доказ за значајни разлики во ставовите кон рефрактивните грешки според возрастната група на наставниците (графикон 63).



Графикон 63. Споредба на вкупното согласување со Ликертовите тврдења за рефрактивни грешки според возраст

Просечниот скор за ставовите поврзани со рефрактивната грешка не се разликува значајно меѓу наставниците помлади и постари од 40 години ($p = 0,223$). Разликата од 0,94 поени е мала и статистички несигнификантна, што укажува дека возраста нема значајно влијание врз вкупниот степен на согласување со Ликертовите тврдења.

Табела 74. Ставовите кон рефрактивната грешка според возраст

Возрасна група	n	Mean ($\Sigma 10$ тврдења)	SD	Mean разлика	t-тест	p-level
≤ 40 години	64	39,86	4,30	–	1,23	0,223
> 40 години	51	40,80	3,90	0,94		

Кај ниту едно од анализираните тврдења не беше утврдена статистички значајна разлика меѓу возрасните групи, бидејќи сите p -вредности беа поголеми од 0,05 (табела 75). Вредностите на Крамеровиот V се движеа од 0,102 до 0,236 и укажуваат на мали ефекти. Највисоки вредности беа забележани за тврдењата поврзани со миопијата кај младите ($V = 0,236$), скринингот на видот при започнување на школувањето ($V = 0,231$) и неправилната употреба на очила ($V = 0,229$). Иако овие вредности се повисоки од останатите, тие и понатаму претставуваат мали ефекти и не се придружени со статистички значајни разлики.

Табела 75. Крамеров V за ставови според возраст

Тврдење	p-level	Cramér's V	Ефект
2.1. Преглед по барање на родителите	0,630	0,164	мал ефект
2.2. Миопија кај младите	0,160	0,236	мал ефект
2.3. Хиперметропија кај постарите	0,430	0,187	мал ефект
2.4. Кој треба да ја врши процената	0,291	0,213	мал ефект
2.5. Спречување на компликациите	0,382	0,199	мал ефект
2.6. Удобно користење очила	0,442	0,124	мал ефект
2.7. Третман со капки за очи	0,910	0,102	мал ефект
2.8. Инклузија – можат да посетуваат училиште	0,890	0,138	мал ефект
2.9. Скрининг при започнување на школувањето	0,190	0,231	мал ефект
2.10. Неправилна употреба на очила	0,232	0,229	мал ефект

Во табела 76 се прикажани резултатите од споредбата на информираноста за рефрактивните грешки меѓу наставниците на возраст до 40 години и оние постари од 40 години.

Табела 76. Информационост за рефрактивните грешки според возрастната група

Варијабла	Категорија	≤ 40 год. n (%)	> 40 год. n (%)	Статистички тест
4.1. Како би ја опишале рефрактивната грешка?	1. неспособност да се фокусираат паралелните зраци на светлина	14 (21,88)	6 (11,76)	Fisher- Freeman- Halton test, p = 0,369
	2. намалување на видот	34 (53,13)	35 (68,63)	
	3. не знам	13 (20,31)	8 (15,69)	
	4. друго	3 (4,69)	2 (3,92)	
4.2. Кои се симптомите на рефрактивната грешка?	1. заматување на видот	41 (64,06)	35 (68,63)	$\chi^2(1) = 0,26$, p = 0,607
	2. чести главоболки	25 (39,06)	22 (43,14)	$\chi^2(1) = 0,19$, p = 0,659
	3. често триење на очите	17 (26,56)	14 (27,45)	$\chi^2(1) = 0,01$, p = 0,915
	4. избегнување блиска работа	7 (10,94)	6 (11,76)	$\chi^2(1) = 0,02$, p = 0,889
	5. друго	6 (9,38)	4 (7,84)	Fisher's exact, p = 1,00
4.3. Рефрактивните грешки се јавуваат поради:	1. очни инфекции	10 (15,63)	9 (17,65)	$\chi^2(1) = 0,08$, p = 0,772
	2. нутритивни недостатоци	10 (15,63)	14 (27,45)	$\chi^2(1) = 2,40$, p = 0,12
	3. обликот на окото го нарушува фокусирањето на светлината	24 (37,50)	15 (29,41)	$\chi^2(1) = 0,83$, p = 0,36
	4. друго	22 (34,38)	18 (35,29)	$\chi^2(1) = 0,01$, p = 0,92
4.4. Кои се ризик-фактори за појава на рефрактивна грешка?	1. семејна историја	32 (50,00)	28 (54,90)	$\chi^2(1) = 0,27$, p = 0,601
	2. контакт со деца со рефрактивна грешка	5 (7,81)	2 (3,92)	Fisher's exact, p = 0,46
	3. недостаток на витамин А	7 (10,94)	13 (25,49)	$\chi^2(1) = 4,18$, p = 0,041
	4. не знам	23 (35,94)	12 (23,53)	$\chi^2(1) = 2,06$, p = 0,15

	5. друго	8 (12,50)	6 (11,76)	$\chi^2(1) = 0,01$, $p = 0,905$
4.5. Рефрактивната грешка кај ученикот:	1. не влијае на училишниот успех	28 (43,75)	23 (45,10)	Fisher-Freeman-Halton test, $p = 0,348$
	2. доведува до слаб училиштен успех	13 (20,31)	9 (17,65)	
	3. го подобрува	3 (4,69)	6 (11,76)	
	4. не знам	17 (26,56)	8 (15,69)	
	5. друго	3 (4,69)	5 (9,80)	
4.6. Ученикот со рефрактивна грешка може да има и:	1. разрокоост	15 (23,44)	19 (37,25)	Fisher-Freeman-Halton test, $p = 0,267$
	2. мрзливо око	15 (23,44)	7 (13,73)	
	3. не знам	30 (46,88)	20 (39,22)	
	4. друго	4 (6,25)	5 (9,80)	
4.7. Рефрактивната грешка влијае:	1. само на видот на блиску	7 (10,94)	9 (17,65)	Fisher-Freeman-Halton test, $p = 0,840$
	2. само на видот на далеку	3 (4,69)	3 (5,88)	
	3. на видот на различни растојанија	35 (54,69)	27 (52,94)	
	4. не знам	17 (26,56)	11 (21,57)	
	5. друго	2 (3,13)	1 (1,96)	
4.8. Неоткриените рефрактивни грешки во детството може да доведат до проблеми во однесувањето:	1. да	27 (42,19)	30 (58,82)	$\chi^2(2) = 3.58$, $p = 0,167$
	2. не	10 (15,63)	4 (7,84)	
	3. не знам	27 (42,19)	17 (33,33)	

Повеќе од половина од испитаниците во двете возрасни групи ја опишале рефрактивната грешка како намалување на видот. Овој одговор го избрале 53,13 % од наставниците до 40 години и 68,63 % од оние постари од 40 години. Одговорот „не знам“ бил застапен кај 20,31 % од помладата и 15,69 % од постарата група. Распределбата на одговорите не се разликувала статистички значајно според возраста, $p = 0,369$. Заматувањето на видот било најчесто препознаениот симптом во двете групи, наведено од 64,06 % од помладите и 68,63 % од постарите наставници. Потоа следувале честите главоболки, со 39,06 % и 43,14 %, како и честото триење на очите, со 26,56 % и 27,45 %, соодветно. Процентите биле слични и за избегнувањето блиска работа. Ниту една од

поединечните споредби не покажала статистички значајна возрасна разлика. Од понудените објаснувања за причините за рефрактивните грешки, нарушувањето на фокусирањето поради обликот на окото го навеле 37,50 % од наставниците до 40 години и 29,41 % од постарите наставници. Нутритивните недостатоци биле почесто избирани од постарата група, 27,45 % наспроти 15,63 %, додека очните инфекции биле застапени во приближно еднаков процент. Сепак, ниту една од овие разлики не достигнала статистичка значајност.

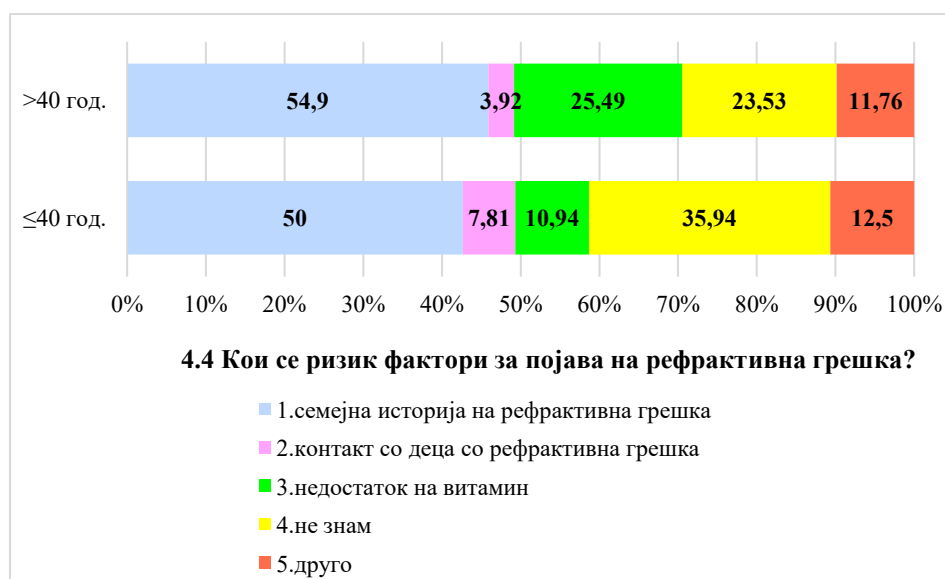
Семејната историја била најчесто препознаениот фактор поврзан со појавата на рефрактивните грешки, со 50,00 % во помладата и 54,90 % во постарата група. Одговорот „не знам“ бил почест меѓу наставниците до 40 години, 35,94 % наспроти 23,53 %, но разликата не била статистички значајна.

За опцијата „недостиг на витамин А“ била добиена некоригирана р-вредност од 0,041. Овој одговор го избрале 10,94 % од помладите и 25,49 % од постарите наставници. Сепак, по Холмовата корекција на петте споредби во рамките на прашањето 4.4, разликата не останала статистички значајна. Оттука, резултатот треба да се разгледува како истражувачки наод, а не како потврдена возрасна разлика. Почестото избирање на оваа опција, исто така, не треба да се толкува како доказ за повисока информираност на постарите наставници.

Одговорите за поврзаноста на рефрактивните грешки со училишниот успех биле слично распределени во двете возрасни групи. Приближно 44 % од помладите и 45 % од постарите наставници сметале дека рефрактивната грешка не влијае врз успехот. Слаб училиштен успех навеле 20,31 % и 17,65 %, додека одговорот дека состојбата го подобрува успехот бил избран од 4,69 % и 11,76 %, соодветно. Разликата во целокупната распределба не била статистички значајна, $p = 0,348$.

На прашањето за можните придружни состојби, најголем дел од испитаниците во двете групи одговориле дека не знаат, и тоа 46,88 % од наставниците до 40 години и 39,22 % од оние постари од 40 години. Разрокоста почесто била наведена од постарата група, а мрзливото око од помладата, но целокупната распределба на одговорите не се разликувала статистички значајно. Ваквиот резултат укажува на простор за дополнителна едукација за можните состојби што можат да се јават истовремено со рефрактивните грешки. Повеќе од половина од наставниците во двете групи одговориле дека рефрактивните грешки можат да влијаат врз видот на различни растојанија, со 54,69 % во помладата и 52,94 % во постарата група. Разликата меѓу групите била мала и статистички незначајна, $p = 0,840$.

На прашањето за можните проблеми во однесувањето, потврден одговор дале 42,19 % од наставниците до 40 години и 58,82 % од наставниците постари од 40 години. Иако постарата група процентуално почесто ја избирала оваа опција, разликата не достигнала статистичка значајност, $p = 0,167$. Во целина, резултатите не покажаа статистички значајни разлики во општата информираност за рефрактивните грешки меѓу двете возрасни групи. Забележаните процентуални отстапувања се претежно мали и не обезбедуваат доволно докази дека информираноста на наставниците се разликува според возраста.



Графикон 64. Споредба на информираноста за рефрактивните грешки според возраст на наставниците

Графиконот 64 ја прикажува распределбата на одговорите поврзани со информираноста за рефрактивните грешки кај наставниците поделени во две возрасни групи (≤ 40 и > 40 години). Воочливи се минимални разлики меѓу групите, при што возраста не претставува значаен фактор за ниту едно од прашањата, со исклучок на перцепцијата за недостатокот на витамин како ризик-фактор. Овие наоди укажуваат на сличен образовен профил и конзистентно ниво на знаење независно од возраста.

Табела 77. Споредба на вкупниот скор на информираноста за рефрактивни грешки по возраст

Возраст	n	Mean (Σ 8 прашања)	SD	t-test	p-value
≤ 40 години	64	21,02	3,67	0,87	0,384
> 40 години	51	20,41	3,78		

Не беше утврдена статистички значајна разлика во вкупниот скор на информираноста за рефрактивни грешки меѓу наставниците на возраст ≤ 40 години и оние постари од 40 години ($p > ,05$).

Табела 78. Дополнителна информираност за рефрактивните грешки според возраста

Варијабла	Категорија	≤ 40 год. n (%)	> 40 год. n (%)	Статистички тест
4.9. Дали рефрактивната грешка може да предизвика слепило?	1. да	14 (21,88)	13 (25,49)	$\chi^2(2) = 0,69$, $p = 0,708$
	2. не	18 (28,13)	11 (21,57)	
	3. не знам	32 (50,00)	27 (52,94)	
4.10. Како можете да откриете рефрактивна грешка?	1. со ретиноскоп / очен преглед	37 (57,81)	33 (64,71)	$\chi^2(1) = 0,57$, $p = 0,452$
	2. со тест за видна острина	16 (25,00)	12 (23,53)	$\chi^2(1) = 0,03$, $p = 0,855$
	3. не знам	12 (18,75)	8 (15,69)	$\chi^2(1) = 0,19$, $p = 0,677$
	4. друго	2 (3,13)	4 (7,84)	Fisher's exact, $p = 0,404$
4.11. Кои се средствата за корекција на рефрактивната грешка освен очилата?	1. контактни леќи	28 (43,75)	21 (41,18)	$\chi^2(1) = 0,08$, $p = 0,782$
	2. рефрактивна хирургија	20 (31,25)	18 (35,29)	$\chi^2(1) = 0,21$, $p = 0,647$
	3. хирургија	9 (14,06)	7 (13,73)	$\chi^2(1) = 0,03$, $p = 0,959$
	4. не знам	18 (28,13)	10 (19,61)	$\chi^2(1) = 1,12$, $p = 0,290$
	5. друго	1 (1,56)	5 (9,80)	Fisher's exact, $p = 0,087$
4.12. Дали мислите дека е важно да знаете нешто повеќе за очната хигиена?	1. да	62 (96,88)	51 (100)	Fisher's exact, $p = 0,502$
	2. не	2 (3,13)	0	
4.13. Дали седењето блиску до ТВ или екранот може да доведе до рефрактивна грешка?	1. да	55 (85,94)	47 (92,16)	Fisher-Freeman-Halton test, $p = 0,449$
	2. не	4 (6,25)	3 (5,88)	
	3. не знам	5 (7,81)	1 (1,96)	
4.14. Читањето во недоволно осветлена просторија може да доведе до рефрактивна грешка?	1. да	37 (57,81)	35 (68,63)	$\chi^2(2) = 1,95$, $p = 0,377$
	2. не	15 (23,44)	7 (13,73)	
	3. не знам	12 (18,75)	9 (17,65)	

4.15. Витаминот А е важен за здравјето на очите?	1. да	47 (73,44)	41 (80,39)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,649
	2. не	3 (4,69)	1 (1,96)	
	3. не знам	14 (21,88)	9 (17,65)	
4.16. Дали слепилото може да се превенира?	1. да	35 (54,69)	32 (62,75)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,409
	2. не	2 (3,13)	3 (5,88)	
	3. не знам	27 (42,19)	16 (31,37)	
4.17. Кои од наведените оштетувања може да се јават кај децата? (повеќе од еден одговор)	1. катаракта	9 (14,06)	15 (29,41)	$\chi^2(1) = 4,05$, p = 0,044
	2. глауком	11 (17,19)	15 (29,41)	$\chi^2(1) = 2,42$, p = 0,119
	3. рефрактивна грешка	50 (78,13)	37 (72,55)	$\chi^2(1) = 0,48$, p = 0,489
	4. страбизам	18 (28,13)	18 (35,29)	$\chi^2(1) = 0,68$, p = 0,410
	5. ретинопатија	2 (3,13)	4 (7,84)	Fisher's exact, p = 0,404

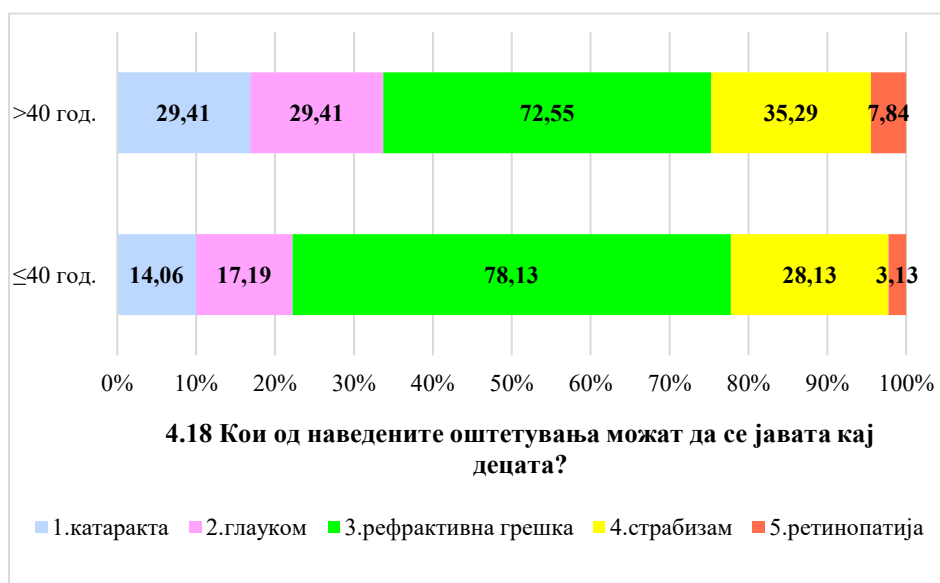
Во табела 78 е прикажана споредбата на дополнителните показатели на информираноста меѓу наставниците на возраст до 40 години и оние постари од 40 години. Во најголемиот дел од анализираните прашања распределбата на одговорите била слична во двете возрасни групи. Половина од наставниците до 40 години и 52,94 % од постарите наставници одговориле дека не знаат дали рефрактивната грешка може да предизвика слепило. Потврден одговор дале 21,88 % од помладата и 25,49 % од постарата група. Разликата во целокупната распределба на одговорите не била статистички значајна, $\chi^2(2) = 0,69$; p = 0,708. Високиот удел на одговори „не знам“ во двете групи укажува на присутна несигурност во однос на ова прашање.

Ретиноскопијата или очниот преглед биле најчесто наведени како начин за откривање рефрактивна грешка. Оваа опција ја избрале 57,81 % од наставниците до 40 години и 64,71 % од оние постари од 40 години. Тестот за видна острина го навеле приближно една четвртина од испитаниците во двете групи. Ниту една од одделните споредби не покажала статистички значајна разлика според возраста.

Во однос на средствата за корекција, контактните леќи биле најчесто избрани и во помладата и во постарата група, со 43,75 % и 41,18 %, соодветно. Рефрактивната хирургија ја навеле 31,25 % од наставниците до 40 години и 35,29 % од постарите наставници. Разликите за овие, како и за останатите категории, не достигнале

статистичка значајност. Опцијата „друго“ била почеста меѓу постарите испитаници, но добиената р-вредност од 0,087 не го исполнува критериумот за статистичка значајност. Речиси сите испитаници сметале дека е важно да располагаат со повеќе информации за очната хигиена. Потврден одговор дале 96,88 % од наставниците до 40 години и сите наставници постари од 40 години. Поради тоа што само двајца испитаници одговориле негативно, не била утврдена статистички значајна разлика меѓу групите, Фишеров точен тест, $p = 0,502$. Мнозинството наставници во двете возрасни категории сметале дека седењето блиску до телевизор или екран може да доведе до рефрактивна грешка. Потврден одговор дале 85,94 % од помладите и 92,16 % од постарите наставници. Распределбата на одговорите не се разликувала статистички значајно според возраста, $p = 0,449$. Слична распределба е забележана и во однос на читањето при недоволна осветленост. Потврдно одговориле 57,81 % од наставниците до 40 години и 68,63 % од оние постари од 40 години. Иако постарата група процентуално почесто го избирала овој одговор, разликата не била статистички значајна, $\chi^2(2) = 1,95$; $p = 0,377$.

Витаминот А го сметале за важен за здравјето на очите 73,44 % од помладите и 80,39 % од постарите наставници. Одговорите биле слично распределени во двете групи и не била утврдена статистички значајна разлика, $p = 0,649$. Можноста за превенција на слепилото ја препознале 54,69 % од наставниците до 40 години и 62,75 % од постарите наставници. Во исто време, 42,19 % од помладата и 31,37 % од постарата група одговориле дека не знаат. И покрај овие процентуални разлики, целокупната распределба на одговорите не била статистички значајно различна, $p = 0,409$. Рефрактивната грешка била најчесто препознаеното оштетување што може да се појави кај децата, наведено од 78,13 % од наставниците до 40 години и 72,55 % од наставниците постари од 40 години. Потоа следувале страбизмот, глаукомот и катарактата, со различна застапеност во двете групи. Катарактата била наведена од 14,06 % од помладите и 29,41 % од постарите наставници. За оваа опција била добиена некоригирана р-вредност од 0,044. Сепак, прашањето содржи пет одделни споредби, а по Холмовата корекција резултатот не останува статистички значаен. Поради тоа, разликата може да се разгледува само како истражувачки наод, а не како потврдена возрасна разлика. Ниту една од останатите категории на оштетувања не покажала статистички значајна поврзаност со возраста. Во целина, дополнителната информираност за рефрактивните грешки била слична во двете возрасни групи. Забележаните процентуални разлики не обезбедуваат доволно статистички докази дека знаењата и одговорите на наставниците систематски се разликуваат според возраста.



Графикон 65. Возрасни разлики во дополнителната информираност за рефрактивните грешки

Графиконот 65 визуелно ја прикажува распределбата на одговорите кај наставниците помлади и постари од 40 години за дополнителните прашања поврзани со рефрактивните грешки. Забележливи се само умерени разлики (на пример, постарите наставници почесто ја наведуваат катарактата како можност кај децата), но овие разлики, со исклучок на катарактата, не се статистички значајни, што ја потврдува релативната хомогеност на информираноста меѓу возрасните групи.

3.2.7 Анализа на ставовите и информираноста на наставниците според видот на наставата

Во табела 79 прикажани се резултатите од споредбата на ставовите кон рефрактивните грешки кај наставниците од одделенска ($n = 53$) и предметна настава ($n = 62$). Тврдењата од Ликертовата скала се оценувани од 1 (воопшто не се согласувам) до 5 (потполно се согласувам).

Табела 79. Ставови кон рефрактивната грешка според видот на наставата

Тврдење	Наст.	5 n (%)	4 n (%)	3 n (%)	2 n (%)	1 n (%)	Статистички тест
2.1. Прегледот на рефракцијата кај децата не треба да се прави само по барање на родителите.	одд.	31 (58,49)	15 (28,30)	5 (9,43)	1 (1,89)	1 (1,89)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,654
	предм.	41 (66,13)	15 (24,19)	2 (3,23)	2 (3,23)	2 (3,23)	
2.2. Миопијата почесто се среќава кај младите.	одд.	8 (15,09)	19 (35,85)	23 (43,40)	1 (1,89)	2 (3,77)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,904
	предм.	12 (19,35)	19 (30,65)	26 (41,94)	3 (4,84)	2 (3,23)	
2.3. Хиперметропијата почесто се среќава кај постарите.	одд.	11 (20,75)	21 (39,62)	16 (30,19)	4 (7,55)	1 (1,89)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,344
	предм.	10 (16,13)	31 (50,00)	20 (32,26)	1 (1,61)	0	
2.4. Прегледот на рефракцијата кај децата не треба да го прави само очен лекар.	одд.	15 (28,30)	18 (33,96)	9 (16,98)	9 (16,98)	2 (3,77)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,531
	предм.	11 (17,74)	19 (30,65)	17 (27,42)	11 (17,74)	4 (6,45)	
2.5. Можат да се спречат компликациите / влијанието од рефрактивната грешка кај децата.	одд.	23 (43,40)	26 (49,06)	2 (3,77)	0	2 (3,77)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,073
	предм.	20 (32,26)	29 (46,77)	11 (17,74)	1 (1,61)	1 (1,61)	
2.6. Децата можат ефективно и удобно да користат очила.	одд.	27 (50,94)	22 (41,51)	4 (7,55)	0	0	$\chi^2(2) = 1,83$, p = 0,401
	предм.	24 (38,71)	31 (50,00)	7 (11,29)	0	0	
2.7. Рефрактивната грешка не може да се третира со капки за очи.	одд.	18 (33,96)	13 (24,53)	17 (32,08)	3 (5,66)	2 (3,77)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,604
	предм.	25 (40,32)	20 (32,26)	13 (20,97)	2 (3,23)	2 (3,23)	
2.8. Учениците со оштетен вид можат да одат на училиште.	одд.	31 (58,49)	14 (26,42)	6 (11,32)	1 (1,89)	1 (1,89)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,521
	предм.	40 (64,52)	18 (29,03)	4 (6,45)	0	0	
2.9. Скрининг на видот мора да се направи при започнување на школувањето.	одд.	20 (37,74)	12 (22,64)	7 (13,21)	7 (13,21)	7 (13,21)	$\chi^2(4) = 4.17$, p = 0,383
	предм.	25 (40,32)	18 (29,03)	2 (3,23)	9 (14,52)	8 (12,90)	
2.10. Неправилната употреба на правилно пропишани очила може да им наштети на децата.	одд.	32 (60,38)	15 (28,30)	2 (3,77)	1 (1,89)	3 (5,66)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,823
	предм.	41 (66,13)	16 (25,81)	3 (4,84)	1 (1,61)	1 (1,61)	

Не беа утврдени статистички значајни разлики меѓу наставниците од одделенска и предметна настава во одговорите на ниту едно од десетте тврдења, бидејќи сите p -вредности беа поголеми од 0,05. Резултатите, според тоа, не обезбедуваат докази дека распределбата на ставовите кон рефрактивните грешки се разликува според видот на наставата. Со тврдењето дека прегледот на рефракцијата кај децата не треба да се врши само по барање на родителите, потполно се согласиле 58,49 % од наставниците од одделенска и 66,13 % од наставниците од предметна настава. Дополнителни 28,30 % и 24,19 %, соодветно, одговориле дека се согласуваат. Оттука во двете групи преовладува висок степен на согласување со потребата прегледот на видот да не зависи исклучиво од иницијативата на родителите.

Во однос на миопијата кај младите, неутралниот одговор бил најзастапен и во одделенска и во предметна настава, со 43,40 % и 41,94 %. Одговорот „се согласувам“ го избрале 35,85 % од првата и 30,65 % од втората група. Ваквата распределба покажува извесна воздржаност во одговорите, но не и статистички значајна разлика според видот на наставата. За тврдењето дека хиперметропијата почесто се среќава кај постарите лица, најчест бил одговорот „се согласувам“. Него го избрале 39,62 % од наставниците од одделенска и 50,00 % од наставниците од предметна настава. Неутрален став изразиле приближно една третина од испитаниците во двете групи. И покрај описната разлика во степенот на согласување, целокупната распределба на одговорите била статистички слична.

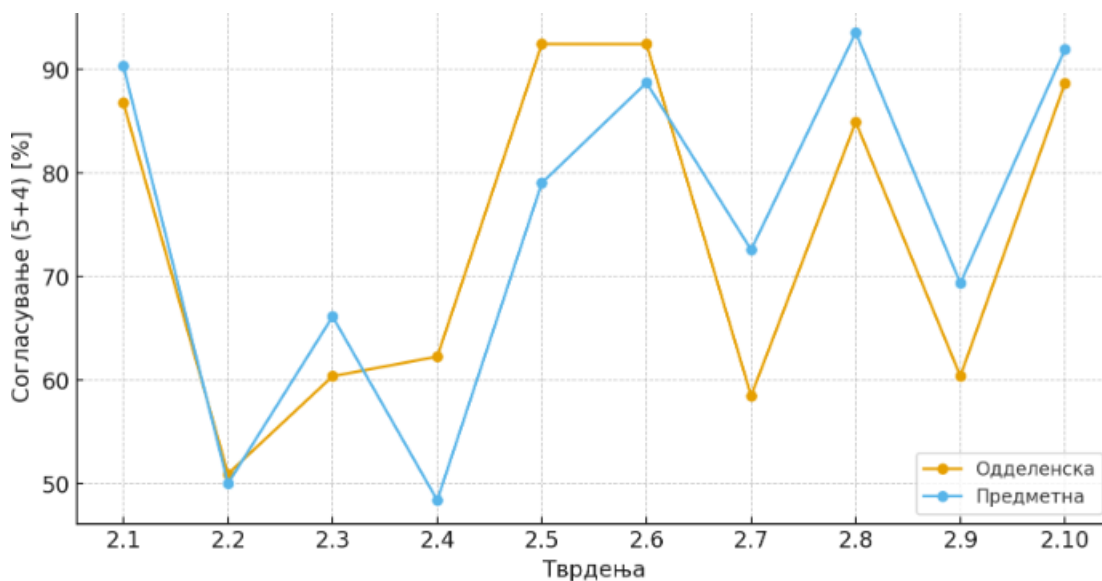
Поразновидни одговори биле добиени за тврдењето дека процената на рефракцијата не треба да ја врши исклучиво очен лекар. Меѓу наставниците од одделенска настава најчест бил одговорот „се согласувам“, со 33,96 %, по што следувала потполната согласност со 28,30 %. Во предметната настава 30,65 % се согласиле, а 27,42 % избрале неутрален одговор. Во двете групи, приближно 17 % од испитаниците одговориле дека не се согласуваат. Овие резултати покажуваат разновидност на ставовите, но не и статистички значајна разлика меѓу групите. Можноста за спречување на компликациите од рефрактивните грешки била широко прифатена. Согласност или потполна согласност изразиле 92,46 % од наставниците од одделенска и 79,03 % од наставниците од предметна настава. Неутралниот одговор бил почест во предметна настава, со 17,74 %, во споредба со 3,77 % во одделенска настава. Иако ова претставува една од поизразените описни разлики во табелата, резултатот не го достигнал прагот на статистичка значајност, $p = 0,073$.

Висок степен на согласување бил забележан и за тврдењето дека децата можат ефективно и удобно да користат очила. Во одделенска настава 50,94 % од наставниците потполно се согласиле, а 41,51 % се согласиле. Во предметната настава потполна согласност изразиле 38,71 %, додека 50,00 % се согласиле. Во ниту една од групите не биле регистрирани одговори во категориите „не се согласувам“ и „воопшто не се согласувам“. Во однос на тврдењето дека рефрактивните грешки не можат да се третираат со капки за очи, 33,96 % од наставниците од одделенска настава потполно се согласиле, додека 32,08 % избрале неутрален одговор. Во предметната настава најчеста била потполната согласност, со 40,32 %, по што следува одговорот „се согласувам“, со 32,26 %. Разликата меѓу групите не била статистички значајна.

Тврдењето дека учениците со оштетен вид можат да посетуваат училиште добило висока поддршка во двете групи. Потполно се согласиле 58,49 % од наставниците од одделенска и 64,52 % од наставниците од предметна настава. Дополнителни 26,42 % и 29,03 %, соодветно, одговориле дека се согласуваат. Овие резултати покажуваат претежно позитивни ставови кон образовното вклучување на учениците со оштетен вид. За потребата од спроведување скрининг на видот при започнувањето на школувањето, потполна согласност изразиле 37,74 % од наставниците од одделенска и 40,32 % од наставниците од предметна настава. Распределбата на останатите одговори била поразновидна, при што во двете групи бил присутен и одреден удел на несогласување. Сепак не била утврдена статистички значајна разлика според видот на наставата.

Со тврдењето дека неправилната употреба на правилно пропишани очила може да им наштети на децата, потполно се согласиле 60,38 % од наставниците од одделенска и 66,13 % од наставниците од предметна настава. Кога ќе се земат предвид и одговорите „се согласувам“, позитивните одговори опфаќаат 88,68 % и 91,94 % од двете групи. Ова укажува на висок степен на согласување со тврдењето, без статистички значајна разлика.

Во целина, одговорите на наставниците од одделенска и предметна настава покажуваат сличен образец. Кај повеќето тврдења преовладувале согласноста и потполната согласност, додека кај тврдењата поврзани со возраста на појава на миопијата и со професионалците што треба да ја вршат процената бил забележан поголем удел на неутрални или различно распределени одговори.



Графикон 66. Споредба на вкупното согласување со Ликертовите тврдења за рефрактивни грешки според видот на наставата

Во однос на графиконот 66, визуелниот приказ дава јасна компаративна слика за вкупното согласување со Ликертовите тврдења во двете групи наставници. Шемата на одговори кај одделенската и предметната група се движи речиси паралелно, при што не се забележуваат значајни отстапувања во ниту едно од тврдењата. Графиконот ја засилува статистичката констатација дека ставовите кон рефрактивните грешки се речиси идентични кај наставниците од двата наставни профили. Тој обезбедува визуелен доказ дека иако во поединечните тврдења постојат мали процентуални разлики, тие не формираат тренд кој би укажал на суштинска разлика меѓу групите, што ја потврдува конзистентноста на претходните резултати.

Табела 80. Вкупен скор на ставовите кон рефрактивните грешки според видот на наставата

Вид настава	n	Mean ($\Sigma 10$ тврдења)	SD	Mean разлика	t-тест	p-level
одделенска настава	53	40,15	3,18	—	0,42	0,677
предметна настава	62	40,39	2,98	0,24		

Како што може да се забележи од табела 80, просечниот вкупен скор на ставовите бил речиси идентичен кај наставниците од одделенска ($M = 40,15$; $SD = 3,18$) и предметна настава ($M = 40,39$; $SD = 2,98$). Разликата изнесувала само 0,24 поени и не била статистички значајна, $t(113) = 0,42$; $p = 0,677$. Сличните вредности на стандардната девијација покажуваат дека варијабилноста на вкупните скорови била приближно еднаква во двете групи. Според тоа во анализираниот примерок не е утврдена

статистички значајна разлика во вкупниот скор на ставовите според видот на наставата. Овој наод е усогласен со анализата на поединечните тврдења, каде што исто така не беа забележани статистички значајни разлики меѓу наставниците од одделенска и предметна настава.

Табела 81. Крамеров V за ставови според вид на настава

Тврдење	p-level	Cramér's V	Ефект
2.1. Преглед по барање на родители	0,654	0,152	мал ефект
2.2. Миопија кај млади	0,904	0,106	мал ефект
2.3. Хиперметропија кај постари	0,344	0,199	мал ефект
2.4. Кој треба да ја прави процената	0,511	0,169	мал ефект
2.5. Спречување компликации	0,073	0,252	мал ефект
2.6. Удобно користење очила	0,401	0,126	мал ефект
2.7. Третман со капки	0,604	0,152	мал ефект
2.8. Инклузија – можат да одат на училиште	0,521	0,171	мал ефект
2.9. Скрининг при школување	0,383	0,190	мал ефект
2.10. Неправилна употреба на очила	0,823	0,120	мал ефект

Вредностите на Крамеровиот V се движеле од 0,106 до 0,252, што укажува на мали ефекти во сите анализирани тврдења. Највисока вредност била забележана за тврдењето дека може да се спречат компликациите од рефрактивните грешки ($V = 0,252$). Сепак, ниту оваа разлика не достигнала статистичка значајност ($p = 0,073$). Нешто повисоки, но и понатаму мали ефекти биле забележани и за тврдењата поврзани со хиперметропијата кај постарите лица ($V = 0,199$), скринингот при започнувањето на школувањето ($V = 0,190$) и инклузијата на учениците со оштетен вид ($V = 0,171$). Овие вредности не се придружени со статистички значајни резултати и треба да се разгледуваат како описни показатели за големината на забележаните разлики.

Во табела 82 прикажани се резултатите од споредбената анализа меѓу наставниците кои држат настава во одделенска ($n = 53$) и предметна настава ($n = 62$) во однос на прашањата што ја мерат нивната информираност, односно знаењата за рефрактивната грешка. Тврдењата се повеќекатегориски, а за споредбата меѓу групите е користен χ^2 -тест или Fisher's exact test, во зависност од зачестеноста во поединечните категории.

Табела 82. Информираност за рефрактивните грешки според вид на настава

Варијабла	Категорија	Одделенска n (%)	Предметна n (%)	Статистички тест
4.1. Како би ја опишале рефрактивната грешка?	1. неспособност да се фокусираат паралелните зраци на светлина	6 (11,32)	14 (22,58)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,242
	2. намалување на видот	37 (69,81)	32 (51,61)	
	3. не знам	8 (15,09)	13 (20,97)	
	4. друго	2 (3,77)	3 (4,84)	
4.2. Кои се симптомите на рефрактивната грешка?	1. заматување на видот	35 (66,04)	41 (66,13)	$\chi^2(1) = 0,00$, p = 1,000
	2. жалење на главоболки	21 (39,62)	26 (41,94)	$\chi^2(1) = 0,00$, p = 0,951
	3. често триење на очите	19 (35,85)	12 (19,35)	$\chi^2(1) = 3.15$, p = 0,076
	4. избегнување работа на близина	3 (5,66)	10 (16,13)	Fisher's exact, p = 0,137
	5. друго	3 (5,66)	7 (11,29)	Fisher's exact, p = 0,338
4.3. Рефрактивните грешки се јавуваат поради:	1. очни инфекции	10 (18,87)	9 (14,52)	$\chi^2(1) = 0,14$, p = 0,708
	2. нутритивни недостатоци	13 (24,53)	11 (17,74)	$\chi^2(1) = 0,44$, p = 0,508
	3. обликот на окото го нарушува фокусирањето на светлината	13 (24,53)	26 (41,94)	$\chi^2(1) = 3.13$, p = 0,077
	4. друго	22 (41,51)	18 (29,03)	$\chi^2(1) = 1,45$, p = 0,229
4.4. Кои се ризик-фактори за појава на рефрактивна грешка?	1. семејна историја на рефрактивна грешка	22 (41,51)	38 (61,29)	$\chi^2(1) = 3.72$, p = 0,054
	2. контакт со деца со рефрактивна грешка	3 (5,66)	4 (6,45)	Fisher's exact, p = 1,000
	3. недостаток на витамин	11 (20,75)	9 (14,52)	$\chi^2(1) = 0,40$, p = 0,527
	4. не знам	20 (37,74)	15 (24,19)	$\chi^2(1) = 1,88$, p = 0,171
	5. друго	6 (11,32)	8 (12,90)	$\chi^2(1) = 0,00$, p = 1,000
4.5. Рефрактивната грешка кај ученикот:	1. не влијае на училишниот успех	24 (45,28)	27 (43,55)	

	2. доведува до слаб училиштен успех	9 (16,98)	13 (20,97)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,689
	3. го подобрува училишниот успех	5 (9,43)	4 (6,45)	
	4. не знам	13 (24,53)	12 (19,35)	
	5. друго	2 (3,77)	6 (9,68)	
4.6. Ученикот со рефрактивна грешка може да има и:	1. разрокоост	15 (28,30)	19 (30,65)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,915
	2. мрзливо око	9 (16,98)	13 (20,97)	
	3. не знам	25 (47,17)	25 (40,32)	
	4. друго	4 (7,55)	5 (8,06)	
4.7. Рефрактивната грешка влијае:	1. само на видот на блиску	8 (15,09)	8 (12,90)	Fisher-Freeman-Halton test, p = 0,073
	2. само на видот на далеку	1 (1,89)	5 (8,06)	
	3. на видот на различни растојанија	32 (60,38)	30 (48,39)	
	4. не знам	9 (16,98)	19 (30,65)	
	5. друго	3 (5,66)	0 (0,00)	
4.8. Неоткриените рефрактивни грешки во детството може да доведат до проблеми во однесувањето и негативно да влијаат на социјалната интеракција:	1. да	26 (49,06)	31 (50,00)	$\chi^2(2) = 0,88$, p = 0,643
	2. не	5 (9,43)	9 (14,52)	
	3. не знам	22 (41,51)	22 (35,48)	

Наставниците од двете работни позиции рефрактивната грешка најчесто ја опишале како „намалување на видот“ (69,81 % кај наставниците од одделенска и 51,61 % кај наставниците од предметна настава). Сепак релативно висок процент од наставници изјавиле дека не знаат што значи терминот рефрактивна грешка (15,09 % во одделенска и 20,97 % во предметна настава), што укажува на недоволна концептуална јасност кај дел од испитаниците. Вкупната распределба на одговорите на прашањето *како би ја опишале рефрактивната грешка*, не се разликува статистички значајно во зависност од видот на наставата (тестот на Фишер-Фриман-Халтон, p = 0,242), што значи дека не била утврдена статистички значајна поврзаност меѓу видот на наставата и основното концептуално знаење за овој термин.

Во поглед на симптомите на рефрактивната грешка, наставниците од одделенска и предметна настава најчесто го препознавале заматувањето на видот како симптом (66,04 % и 66,13 %, соодветно), без разлика меѓу групите ($\chi^2(1) = 0,00$; p = 1,000). Слична застапеност имале и одговорите дека главоболките се симптом на рефрактивната грешка

(39,62 % наспроти 41,94 %; $\chi^2(1) = 0,00$; $p = 0,951$). Честото триење на очите било почесто наведено од наставниците од одделенска настава во споредба со наставниците од предметна настава (35,85 % наспроти 19,35 %), но разликата не достигнала статистичка значајност ($\chi^2(1) = 3,15$; $p = 0,076$). Избегнувањето работа на близина и категоријата „друго“ биле релативно ретко застапени во двете групи, а разликите меѓу одделенската и предметната настава за овие категории исто така не достигнале статистичка значајност (Фишеров точен тест, $p = 0,137$ и $p = 0,338$, соодветно). Овие резултати укажуваат дека наставниците генерално ги препознаваат типичните симптоми, како заматениот вид и главоболката, но постои простор за дополнително разјаснување на помалку изразените манифестации, како честото триење на очите и избегнувањето работа на близина.

Во однос на причините за појавата на рефрактивните грешки, наставниците од одделенска настава нешто почесто од наставниците од предметна настава ги наведувале очните инфекции (18,87 % наспроти 14,52 %; $\chi^2(1) = 0,14$; $p = 0,708$) и нутритивните недостатоци (24,53 % наспроти 17,74 %; $\chi^2(1) = 0,44$; $p = 0,508$) како можни причини, но без статистички значајни разлики. Наставниците од предметна настава почесто го истакнувале обликот на окото, кој го нарушува фокусирањето на светлината, како причина за појава на рефрактивната грешка (41,94 % наспроти 24,53 %; $\chi^2(1) = 3,13$; $p = 0,077$). Иако оваа разлика е забележлива на описно ниво, таа не достигнала статистичка значајност. Распределбата на одговорите „друго“ (41,51 % наспроти 29,03 %; $\chi^2(1) = 1,45$; $p = 0,229$) дополнително покажува дека значителен дел од наставниците не ги поврзувале рефрактивните грешки само со јасно дефинираните понудени причински механизми.

Како ризик-фактори за појава на рефрактивна грешка, семејната историја била почесто препознаена од наставниците од предметна настава во споредба со наставниците од одделенска настава (61,29 % наспроти 41,51 %; $\chi^2(1) = 3,72$; $p = 0,054$). Оваа разлика е блиску до конвенционалниот праг на статистичка значајност, но не го исполнува критериумот $p < 0,05$, и затоа треба да се толкува само како описна разлика. Застапеноста на останатите ризик-фактори не се разликувала статистички значајно меѓу групите: контакт со деца со рефрактивна грешка (5,66 % наспроти 6,45 %; Фишеров точен тест, $p = 1,000$), недостиг на витамин (20,75 % наспроти 14,52 %; $\chi^2(1) = 0,40$; $p = 0,527$), одговорот „не знам“ (37,74 % наспроти 24,19 %; $\chi^2(1) = 1,88$; $p = 0,171$) и „друго“ (11,32 % наспроти 12,90 %; $\chi^2(1) = 0,00$; $p = 1,000$). Овие наоди покажуваат дека двете групи делумно ги препознаваат биолошките и семејните ризик-фактори, но истовремено е присутен забележителен процент на наставници кои остануваат несигурни.

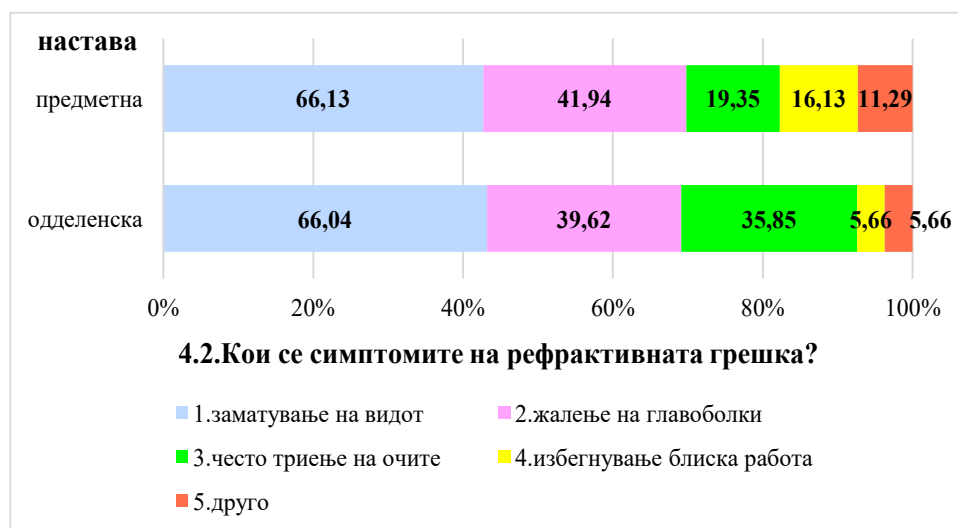
Во однос на перцепциите за влијанието на рефрактивната грешка врз училишниот успех, не била утврдена статистички значајна разлика меѓу наставниците од одделенска и предметна настава (тестот на Фишер-Фриман-Халтон, $p = 0,689$). Најголем процент наставници од двете групи сметале дека рефрактивната грешка не влијае врз училишниот успех (45,28 % и 43,55 %, соодветно), што може да укажува на потценување на можните последици од некоригираните визуелни тешкотии врз учењето, концентрацијата и училишното постигнување. Дел од наставниците сметале дека рефрактивната грешка доведува до слаб успех (16,98 % во одделенска и 20,97 % во предметна настава), додека одговорот „не знам“ го избрале 24,53 % и 19,35 % од наставниците, соодветно.

Одговорите на прашањето дали ученикот со рефрактивна грешка може истовремено да има и други офталмолошки состојби, покажале дека наставниците од двете групи најчесто одговарале дека не знаат дали рефрактивната грешка се јавува заедно со разрокоост или мрзливо око (47,17 % и 40,32 %). Разрокоста како можна придружна состојба ја навеле 28,30 % од наставниците од одделенска и 30,65 % од наставниците од предметна настава, додека мрзливото око го избрале 16,98 % и 20,97 %, соодветно. Целокупната распределба на одговорите не се разликувала статистички значајно според видот на наставата (тестот на Фишер-Фриман-Халтон, $p = 0,915$), што укажува на слично ниво на познавање на можните придружни состојби во двете групи.

Во однос на прашањето *како рефрактивната грешка влијае врз видот*, наставниците од одделенска настава нешто почесто од наставниците од предметна настава сметале дека таа влијае врз видот на различни растојанија (60,38 % наспроти 48,39 %) и дека влијае само на видот на блиску (15,09 % наспроти 12,90 %). Наставниците од предметна настава почесто одговарале дека рефрактивната грешка влијае само врз видот на далеку (8,06 % наспроти 1,89 %) и почесто го избирале одговорот „не знам“ (30,65 % наспроти 16,98 %). И покрај овие разлики во распределбата, тестот на Фишер-Фриман-Халтонот не покажал статистички значајна разлика меѓу групите ($p = 0,073$).

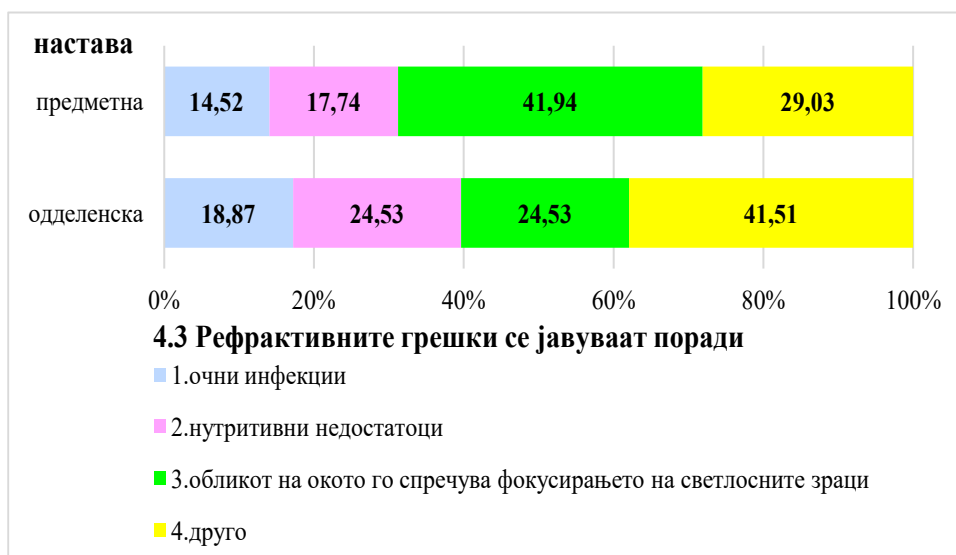
Во поглед на перцепциите за психосоцијалните последици од неоткриените рефрактивни грешки, приближно половина од наставниците од одделенска (49,06 %) и предметна настава (50,00 %) сметале дека неоткриената рефрактивна грешка во детството може да доведе до проблеми во однесувањето и негативно да влијае врз социјалната интеракција. Разликата во распределбата на одговорите не била статистички значајна ($\chi^2(2) = 0,88$; $p = 0,643$). Негативен одговор дале 9,43 % од наставниците од

одделенска и 14,52 % од наставниците од предметна настава, додека 41,51 % и 35,48 %, соодветно, одговориле дека не знаат. Сумарно, резултатите од табела 82 покажуваат дека наставниците од одделенска и предметна настава ги препознаваат рефрактивните грешки во најопшти рамки, најчесто како намалување или заматување на видот. Истовремено, одговорите покажуваат одредени празнини во знаењето за причините, ризик-факторите, придружните состојби и функционалните последици врз училишниот успех и психосоцијалното функционирање. Иако се забележуваат одредени процентуални разлики меѓу двете групи, ниту една од нив не достигнала статистичка значајност, што укажува дека потребата од дополнителна едукација е присутна кај наставниците од двата вида настава.



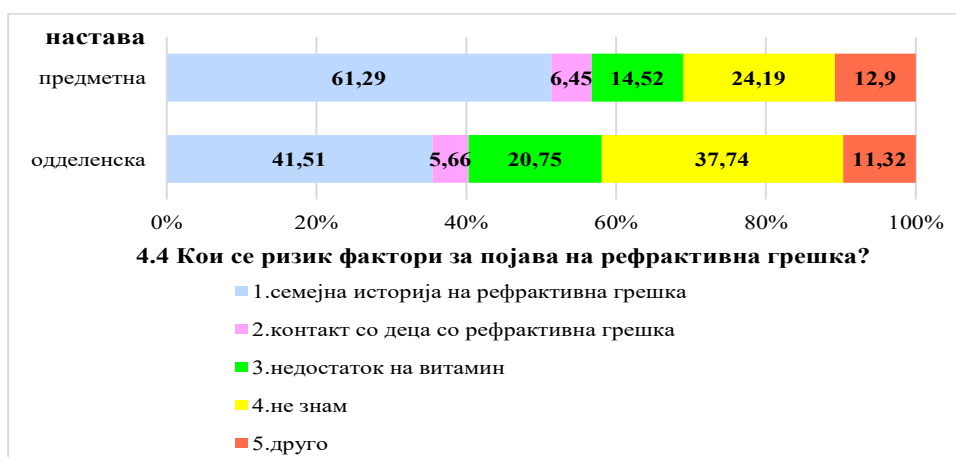
Графикон 67. Знаења за симптомите на рефрактивните грешки според видот на наставата

Графиконот 67 ги прикажува разликите во одговорите на наставниците од одделенска и предметна настава во однос на симптомите на рефрактивните грешки (прашања 4.2). Видливо е дека во двете групи доминира перцепцијата на рефрактивната грешка како „намалување на видот“ и препознавањето на заматувањето на видот и главоболките како типични симптоми.



Графикон 68. Причини за појава на рефрактивни грешки според видот на наставата

Графиконот 68 ја прикажува распределбата на перцепциите за причините за рефрактивни грешки кај наставниците од одделенска и предметна настава. Наставниците од предметна настава почесто го наведуваат обликот на окото како причина што го нарушува фокусирањето (41,94 % наспроти 24,53 %), додека наставниците од одделенска почесто избираат категории како нутритивни недостатоци и очни инфекции. Големiot удел на одговори „друго“ во двете групи укажува на недоволно јасно дефинирани знаења за етиологијата на рефрактивните грешки и потреба од дополнителна стручна едукација.



Графикон 69. Ризик-фактори за појава на рефрактивна грешка според видот на наставата

Графиконот 69 ги прикажува перцепциите за ризик-факторите за појава на рефрактивни грешки кај наставниците од одделенска и предметна настава. Наставниците од предметна настава почесто ја наведуваат семејната историја како ризик-фактор во

споредба со наставниците од одделенска настава (61,29 % наспроти 41,51 %), но разликата не беше статистички значајна ($p = 0,054$). Кај другите категории, разликите се помали: наставниците од одделенска настава нешто почесто ги наведуваат нутритивните недостатоци (20,75 % vs. 14,52 %) и изборот „не знам“ (37,74 % vs. 24,19 %). Овие резултати укажуваат дека наставниците не поседуваат подеднакво ниво на знаења за факторите на ризик, а дел од нив имаат и недоволно јасна претстава за причинителите, што упатува на потреба од едукативни интервенции.

Табела 83. Дополнителна информираност според видот на наставата

Варијабла	Категорија	Одделенска n (%)	Предметна n (%)	Статистички тест
4.9. Дали рефрактивната грешка може да предизвика слепило?	1. да	15 (28,30)	12 (19,35)	$\chi^2(2) = 5,51$, $p = 0,064$
	2. не	8 (15,09)	21 (33,87)	
	3. не знам	30 (56,60)	29 (46,77)	
4.10. Како можете да откриете рефрактивна грешка?	1. со ретиноскоп / очен преглед	32 (60,38)	38 (61,29)	$\chi^2(1) = 0,01$, $p = 0,920$
	2. со тест за видна острина	14 (26,42)	14 (22,58)	$\chi^2(1) = 0,23$, $p = 0,633$
	3. не знам	10 (18,87)	10 (16,13)	$\chi^2(1) = 0,15$, $p = 0,699$
	4. друго	3 (5,66)	3 (4,84)	Fisher's exact, $p = 1,00$
4.11. Средства за корекција, освен очила:	1. контактни леќи	20 (37,74)	29 (46,77)	$\chi^2(1) = 0,95$, $p = 0,329$
	2. рефрактивна хирургија	15 (28,30)	23 (37,10)	$\chi^2(1) = 1,00$, $p = 0,318$
	3. хирургија	8 (15,09)	8 (12,90)	$\chi^2(1) = 0,11$, $p = 0,735$
	4. не знам	16 (30,19)	12 (19,35)	$\chi^2(1) = 1,82$, $p = 0,177$
	5. друго	2 (3,77)	4 (6,45)	Fisher's exact, $p = 0,685$
4.13. Дали е важно да знаете повеќе за очната хигиена?	1. да	52 (98,11)	61 (98,39)	Fisher's exact, $p = 1,00$
	2. не	1 (1,89)	1 (1,61)	

4.14. Дали седењето блиску до ТВ / екран доведува до рефрактивна грешка?	1. да	48 (90,57)	54 (87,10)	Fisher-Freeman-Halton test, $p = 0,297$
	2. не	4 (7,55)	3 (4,84)	
	3. не знам	1 (1,89)	5 (8,06)	
4.15. Дали читањето во недоволно осветлена просторија доведува до рефрактивна грешка?	1. да	37 (69,81)	35 (56,45)	$\chi^2(2) = 2,71$, $p = 0,259$
	2. не	7 (13,21)	15 (24,19)	
	3. не знам	9 (16,98)	12 (19,35)	
4.16. Витамин А е важен за здравјето на очите?	1. да	41 (77,36)	47 (75,81)	Fisher-Freeman-Halton test, $p = 0,754$
	2. не	1 (1,89)	3 (4,84)	
	3. не знам	11 (20,75)	12 (19,35)	
4.17. Дали слепилото може да се превенира?	1. да	34 (64,15)	33 (53,23)	Fisher-Freeman-Halton test, $p = 0,298$
	2. не	3 (5,66)	2 (3,23)	
	3. не знам	16 (30,19)	27 (43,55)	
4.18. Кои оштетувања можат да се јават кај децата? (повеќе одговори)	1. катаракта	15 (28,30)	9 (14,52)	$\chi^2(1) = 3,29$, $p = 0,070$
	2. глауком	14 (26,42)	12 (19,35)	$\chi^2(1) = 0,81$, $p = 0,367$
	3. рефрактивна грешка	41 (77,36)	46 (74,19)	$\chi^2(1) = 0,16$, $p = 0,693$
	4. страбизам	12 (22,64)	24 (38,71)	$\chi^2(1) = 3,43$, $p = 0,064$
	5. ретинопатија	4 (7,5)	2 (3,23)	Fisher's exact, $p = 0,412$

Споредбата меѓу наставниците од одделенска и предметна настава покажува дека нивната информираност за различните аспекти на рефрактивните грешки е релативно слична. Забележани се одделни разлики во процентуалната застапеност на одговорите, но ниту една од нив не достигнала статистичка значајност. Во однос на можноста рефрактивната грешка да доведе до слепило, потврден одговор дале 28,30 % од наставниците од одделенска и 19,35 % од наставниците од предметна настава. Одговорот „не“ бил почест во предметната настава, со 33,87 % наспроти 15,09 %. Истовремено, повеќе од половина од наставниците од одделенска настава (56,60 %) и 46,77 % од

наставниците од предметна настава одговориле дека не знаат. Иако распределбата на одговорите покажува одредени разлики, тие не достигнале статистичка значајност ($\chi^2(2) = 5,51$; $p = 0,064$). Високиот удел на одговори „не знам“ укажува на присуство на несигурност во двете групи.

Очниот преглед или ретиноскопијата биле најчесто наведени како начин за откривање рефрактивна грешка, со речиси идентична застапеност во одделенската и предметната настава - 60,38 % и 61,29 %. Тестот за видна острина го навеле 26,42 % и 22,58 % од наставниците, додека 18,87 % и 16,13 %, соодветно, одговориле дека не знаат. За ниту една од понудените категории не била утврдена статистички значајна разлика според видот на наставата. Во однос на средствата за корекција, наставниците од предметна настава нешто почесто ги наведувале контактните леќи (46,77 % наспроти 37,74 %) и рефрактивната хирургија (37,10 % наспроти 28,30 %). Одговорот „не знам“ бил почест во одделенската настава, со 30,19 %, во споредба со 19,35 % во предметната настава. Сепак ниту една од разликите не била статистички значајна. Присуството на одговори „не знам“ во двете групи укажува дека кај дел од испитаниците постои несигурност во однос на средствата за корекција што се користат покрај очилата.

Речиси сите испитаници сметале дека е важно да располагаат со повеќе знаења за очната хигиена. Потврден одговор дале 98,11 % од наставниците од одделенска и 98,39 % од наставниците од предметна настава. И покрај ниските фреквенции на негативни одговори, споредбата била можна со Фишеровиот точен тест и не покажала статистички значајна разлика ($p = 1,000$).

Седењето блиску до телевизор или екран било поврзано со појава на рефрактивна грешка од 90,57 % од наставниците од одделенска и 87,10 % од наставниците од предметна настава. Читањето во недоволно осветлена просторија го навеле 69,81 % и 56,45 % од наставниците, соодветно. Добиените одговори ги прикажуваат перцепциите на испитаниците за овие навики, но не претставуваат објективна процена на нивната научна точност. Разликите меѓу групите не биле статистички значајни, $p = 0,297$ за седењето блиску до екран и $p = 0,259$ за читањето при недоволна осветленост. Витаминот А го сметале за важен за здравјето на очите 77,36 % од наставниците од одделенска и 75,81 % од наставниците од предметна настава. Распределбата на одговорите била слична во двете групи, без статистички значајна разлика ($p = 0,754$). Можноста за превенција на слепилото ја препознале 64,15 % од наставниците од одделенска и 53,23 % од наставниците од предметна настава. Одговорот „не знам“ бил почест меѓу наставниците од предметна настава, со 43,55 % наспроти 30,19 %. Иако процентите

покажуваат различен степен на сигурност во одговорите, разликата не била статистички значајна ($p = 0,298$).

Од понудените оштетувања што можат да се јават кај децата, рефрактивната грешка била најчесто избраната опција во двете групи, со 77,36 % во одделенската и 74,19 % во предметната настава. Катарактата почесто ја наведувале наставниците од одделенска настава (28,30 % наспроти 14,52 %), додека страбизмот почесто го наведувале наставниците од предметна настава (38,71 % наспроти 22,64 %). Овие две разлики биле најизразени на описно ниво, но не достигнале статистичка значајност, $p = 0,070$ за катарактата и $p = 0,064$ за страбизмот. Глаукомот, рефрактивната грешка и ретинопатијата исто така не покажале статистички значајни разлики според видот на наставата.

IV. ДИСКУСИЈА НА РЕЗУЛТАТИТЕ

4.1. Рефрактивни грешки

Добиените резултати може дополнително да се разгледаат во поширокиот демографски контекст на детската популација во нашата држава. Според податоците на Државниот завод за статистика, бројот на деца на возраст од 5 до 10 години се проценува на приближно 120000-125000 (ДЗС 2023). Во клиничко-регистарскиот корпус анализиран во ова истражување, беа евидентирани вкупно 16400 деца со рефрактивна дијагноза во текот на опфатениот повеќегодишен период. Доколку овој број се постави во однос на проценетата големина на детската популација, се добива приближен сооднос од 13,1 - 13,7 %. Сепак оваа вредност треба да се разгледува само како ориентациона проценка. Таа не претставува популациска преваленција, бидејќи податоците се собирали во текот на повеќе години и се однесуваат на деца што биле упатени или пристапиле до офталмолошка служба, а не на целата детска популација опфатена со систематски скрининг. Поради тоа добиениот сооднос повеќе го отсликува обемот на регистрираните случаи во рамките на клиничката практика отколку реалната распространетост на рефрактивните грешки на национално ниво.

За споредба, Doyle и сор. (2025) наведуваат дека клинички значајни рефрактивни грешки се присутни кај околу 17,9 % од децата во Европа. Оваа проценка, сепак, се темели на популациски истражувања што опфаќаат различни возрасни групи и користат различни дијагностички критериуми и истражувачки постапки. Оттука македонските податоци не треба директно да се споредуваат со оваа вредност, туку да се разгледуваат како дел од пошироката европска слика. Меѓународните истражувања покажуваат дека застапеноста на рефрактивните грешки кај децата значително се разликува меѓу земјите и популациите, а во одделни студии достигнува и до околу 35 %. Ваквите разлики може да се должат на возраста на испитаниците, социодемографските, етничките и срединските карактеристики, но и на различните дефиниции, дијагностички критериуми, техники на мерење и протоколи за скрининг што се применуваат во истражувањата (Khandekar et al. 2012; Tejwani & Tejwani 2020; Alghamdi 2021; Mukazhanova et al. 2022; Rizwan et al. 2023; Shah et al. 2025; Yang et al. 2021; Alrahili et al. 2017; European Council of Optometry and Optics [ECOO] 2020). Затоа резултатите од ова истражување најсоодветно е да се толкуваат како приказ на структурата и обемот на регистрираните рефрактивни дијагнози во анализираниот клинички корпус, додека

споредбите со меѓународните показатели треба да се прават внимателно и со почитување на разликите во методологијата и опфатот на истражувањата.

Во нашето истражување, рефрактивните дијагнози не беа подеднакво застапени во анализираниот клиничко-регистарски корпус ($\chi^2 = 7.780,08$; $p < 0,001$). Најголем удел имаше астигматизмот, кој беше регистриран кај 43,68 % од децата (95 % CI: 42,92 – 44,44), по што следуваа хиперметропијата со 22,93 % (95 % CI: 22,29 – 23,58) и миопијата со 15,79 % (95 % CI: 15,24 – 16,36). Анизометропијата беше најретко застапена, со удел од 1,35 % (95 % CI: 1,18 – 1,54), што е споредливо со наодите пријавени во меѓународната литература (Joseph et al. 2024). Вилсоновите интервали на доверба за астигматизмот се јасно одделени од интервалите на другите дијагностички категории, што дополнително укажува на неговата изразена застапеност во анализираниот примерок (табела 1). Кога резултатите се разгледуваат во поширок меѓународен контекст, може да се забележи дека уделот на астигматизмот во нашиот клинички корпус е повисок од вредностите што најчесто се пријавуваат во европските популациски истражувања. Според метаанализата на Doyle и сор. (2025), проценетата преваленција на астигматизам кај европските деца изнесува 10,26 % (95 % CI: 5,83 – 15,74), додека највисоките вредности се регистрирани во Ирска и Северна Ирска, каде што се движат меѓу 19 % и 24 %. И други европски истражувања пријавуваат вредности во приближен опсег од 10 % до 25 % (Williams et al. 2015; Monika & Durajczyk 2023). Овие податоци укажуваат дека астигматизмот во европската детска популација најчесто се среќава со пониска застапеност од онаа утврдена во нашиот примерок. Сепак споредбата треба да се толкува претпазливо, бидејќи европските процени главно потекнуваат од популациски или скрининг-истражувања, додека нашите резултати се засноваат на клинички регистрирани дијагнози.

Значителни разлики во застапеноста на астигматизмот се забележуваат и на глобално ниво. Hashemi и сор. (2017) пријавуваат преваленција од 14,9 % (95 % CI: 12,7 – 17,1), додека повеќе истражувања спроведени во азиските популации известуваат за значително повисоки вредности. Sheeladevi и сор. (2018), како и Farida, Farahat и Salem (2018) укажуваат на висока застапеност на астигматизмот во различни региони на Азија. Во истражувањето на Му и сор. (2022), астигматизмот бил регистриран кај 49,96 % од примерокот составен од 71838 ученици. Liang и сор. (2023) забележале зголемување од 33,9 % на 49,1 % во период од две години, што авторите го поврзуваат со промените во визуелните навики и со значително подолгото време поминато пред екрани во текот на интензивната онлајн настава. Zhang и сор. (2025) пријавуваат уште повисока застапеност

од 59,3 % (95 % CI: 59,0 – 59,6) во примерок од 99515 ученици, што претставува една од највисоките вредности наведени во поновата литература.

Високи вредности се пријавени и во истражувања од Блискиот Исток (Mohamed et al. 2024; Ibrahim et al. 2020; Varshney et al. 2025; Norouzirad et al. 2015), како и од Индија (Kumar et al. 2020). Во Латинска Америка, Garcia-Lozada и сор. (2024) пријавуваат преваленција од 31,1 %, која е повисока од повеќето европски процени, но пониска од дел од вредностите регистрирани во азиските истражувања. Ramírez-Ortiz и сор. (2023), пак, утврдиле дека астигматизам поголем од $-1,00$ диоптрија е присутен кај 54,6 % од учениците со аметропија. Овој податок не се однесува на општата детска популација, туку ја покажува високата застапеност на астигматизмот во рамките на група ученици кај кои веќе била утврдена рефрактивна грешка.

Во целина, меѓународната литература покажува изразена географска варијабилност во застапеноста на астигматизмот. Европските истражувања најчесто пријавуваат пониски вредности, додека во дел од азиските и блискоисточните популации се регистрираат значително повисоки стапки. Ваквата хетерогеност може да биде поврзана со генетски, етнички, развојни, средински и поведенски фактори, но и со методолошките разлики меѓу истражувањата, вклучувајќи ја возрасната структура на примероците, дијагностичките прагови, применетите техники на мерење и протоколите за скрининг. Оттука високата застапеност на астигматизмот во нашиот клиничко-регистарски корпус претставува значаен наод, но не треба непосредно да се толкува како доказ за повисока популациска преваленција во нашата држава. Дел од разликата во однос на европските показатели може да произлегува од клиничката природа на примерокот, начинот на упатување на децата и практиката на евидентирање на дијагнозите. Поради тоа, добиените резултати ја нагласуваат потребата од понатамошни популациски истражувања со стандардизирани дијагностички критериуми, кои попрецизно би ја утврдиле распространетоста на астигматизмот кај детската популација.

Астигматизам

Анализата на клиничко-регистарскиот корпус покажа дека астигматизмот е најзастапената рефрактивна дијагноза со удел од 43,68 % од вкупниот број анализирани случаи. Високата застапеност на оваа дијагностичка категорија добива дополнително значење кога се разгледува во контекст на меѓународната литература, која укажува на изразена хетерогеност во зачестеноста на астигматизмот меѓу различни земји и популации.

Според метаанализата на Hashemi и сор. (2018), астигматизмот претставува најзастапена рефрактивна грешка кај децата во САД, со проценета преваленција од 27,2 %. Уште поширок распон е прикажан во анализата на Alkhathami и сор. (2025), во која пријавените вредности се движат од 1,7 % до 50,1 %. Ваквата варијабилност може да се поврзе со разликите во возрасната, етничката и социодемографската структура на испитуваните популации, но и со применетите методологии, дијагностички прагови и критериуми за класификација. Во одделни популации астигматизмот е пријавен како најчеста рефрактивна грешка. Така Mittal, Maitreya и Dhasmana (2016) утврдиле застапеност од 46,99 %, што е блиску до вредноста регистрирана во анализираниот клинички корпус. Кога регистрираниот удел од 43,68 % ќе се постави во поширок меѓународен контекст, може да се забележи дека тој е поблизок до повисоките вредности пријавени во одредени азиски и латиноамерикански истражувања отколку до повеќето европски процени. Разликата е особено видлива при споредба со резултатите од поединечни европски земји. Во полската студија на Kanclerz, Bazylczyk и Lanca (2023), на пример, преваленцијата на астигматизмот изнесувала 7,3 % (95 % CI: 5,8 – 9,1). Сепак ваквите споредби треба да се толкуваат претпазливо. Податоците во анализираниот корпус се однесуваат на деца со клинички регистрирана H52-дијагноза, додека голем дел од меѓународните процени потекнуваат од популациски или скрининг-истражувања. Поради тоа, повисокиот удел на астигматизмот не може непосредно да се толкува како доказ за повисока популациска преваленција во нашата држава.

Поновите истражувања разгледуваат и поширок спектар фактори што би можеле да бидат поврзани со појавата и застапеноста на астигматизмот. Wang и сор. (2025) укажуваат на повисока преваленција кај деца со повисок индекс на телесна маса, што отвора простор за натамошно испитување на можната поврзаност со антропометриските и метаболичките карактеристики. Сепак ваквиот наод не е доволен за утврдување причинско-последична врска и треба да се потврди преку дополнителни истражувања со соодветна контрола на потенцијалните придружни фактори.

Во литературата се разгледува и можната поврзаност меѓу астигматизмот и прогресијата на миопијата. Kearney, Shah и Vlasak (2025) наведуваат дека постојат индикативни, но сè уште недоволно разјаснети докази за ваква меѓузависност. Едно од ограничувањата е тоа што голем број интервенциски студии систематски ги исклучуваат децата со умерен или висок астигматизам, со што се намалува можноста за донесување посигурни заклучоци за неговата улога во развојот и прогресијата на миопијата. Значењето на астигматизмот во детската возраст го потврдуваат и резултатите на

Tajbakhsh и сор. (2022), кои пријавуваат преваленција од 28,9 %. Во истото истражување доминирал астигматизмот „според правилото“ (with-the-rule), присутен кај 82,1 % од случаите. Овој наод покажува дека покрај вкупната застапеност, важно е да се анализираат и видот, ориентацијата и поврзаноста на астигматизмот со другите рефрактивни компоненти. Сумирано, меѓународните податоци покажуваат значителни разлики во зачестеноста на астигматизмот. Европските истражувања најчесто пријавуваат пониски вредности, додека во одделни азиски, блискоисточни и латиноамерикански популации се регистрираат значително повисоки стапки. Уделот утврден во анализираниот клинички корпус се приближува до вредностите пријавени во популации со висока застапеност на астигматизмот. Сепак тоа не е доволно за заклучок дека во националната детска популација постои истозначен епидемиолошки образец.

При интерпретацијата на резултатите, особено треба да се земе предвид начинот на клиничко и административно кодирање на рефрактивните грешки. Астигматизмот релативно ретко се јавува како целосно изолирана рефрактивна аномалија. Според Svetković (1995), повеќе од четири петтини од случаите се комбинирани и коегзистираат со миопија или хиперметропија. Оттука дел од децата регистрирани под шифрата H52.2 веројатно имале комбинирани рефрактивни грешки, како миопичен или хиперметропичен астигматизам.

Во голем број меѓународни епидемиолошки истражувања, комбинираниите рефрактивни грешки се класифицираат во посебни или поспецифични категории. Во домашниот административен систем, пак, тие може да бидат евидентирани првенствено под дијагнозата астигматизам. Поради тоа, можно е уделот на миопијата и хиперметропијата во анализираната база да биде делумно потценет, додека уделот на категоријата H52.2 да биде повисок. Ова претставува важно методолошко ограничување што треба да се има предвид при споредувањето со резултатите од други земји. И покрај ова ограничување, астигматизмот останува јасно најзастапената рефрактивна дијагноза во анализираниот клиничко-регистарски корпус. Неговата висока застапеност може да биде поврзана со повеќе фактори, меѓу кои генетските, етничките, развојните, срединските и карактерот на постапките, но и со начинот на упатување, дијагностицирање и административно евидентирање на случаите. Врз основа на расположливите податоци, сепак не може да се утврди колкав е поединечниот придонес на секој од овие фактори.

Добиените резултати ја нагласуваат потребата од попрецизно и поусогласено евидентирање на комбинираниите рефрактивни грешки, како и од идни популациски

истражувања засновани на стандардизирани дијагностички критериуми. Таквите истражувања би овозможиле посигурна процена на распространетоста на астигматизмот и подетално согледување на генетските, развојните, срединските и поведенските фактори што можат да бидат поврзани со неговата појава во националниот контекст.

Хиперметропија

Хиперметропијата беше втората најзастапена рефрактивна дијагноза во анализираниот клиничко-регистарски корпус, со удел од приближно 23 %. Оваа вредност се наоѓа во рамките на опсезите пријавени во дел од меѓународната литература, особено во истражувањата што опфаќаат деца со веќе утврдени рефрактивни грешки. Во повеќе студии хиперметропијата е застапена кај приближно 30–40 % од децата со рефрактивна аномалија (Alsaqr, Sharha & Fagehi 2017; Alomair et al. 2020). Иако овие вредности се нешто повисоки од резултатот добиен во анализираниот корпус, тие укажуваат дека хиперметропијата претставува значајна компонента во структурата на детските рефрактивни нарушувања. Во други истражувања се пријавуваат и пониски вредности (Mahjoob et al. 2016; Gull 2014). Разликите меѓу студиите се очекувани, имајќи ги предвид варијациите во возраста на испитаниците, критериумите за дефинирање на хиперметропијата, употребата на циклоплегија и начинот на избор на примерокот. Особено значајна е примената на циклоплегиска рефракција, бидејќи без неа хиперметропијата кај децата може да остане недоволно препознаена или да биде потценета.

Меѓународните истражувања покажуваат и значителни разлики во односот меѓу хиперметропијата и миопијата. Во студии спроведени во Саудиска Арабија, Грција, Боцвана и Кина е пријавена повисока застапеност на хиперметропијата во однос на миопијата (Alghamdi 2021; Gianni et al. 2025; Leshaga et al. 2025; Wu et al. 2021). Наспроти тоа, други истражувања од Саудиска Арабија, Индија, Мексико и Малезија укажуваат на доминација на миопијата (Wardati et al. 2024; Teran et al. 2024; Alkhathami et al. 2023; Lone et al. 2023; Al Wadaani et al. 2012), додека во Германија била забележана приближно еднаква застапеност на двата типа рефрактивни грешки (Lange et al. 2016). Ваквата неусогласеност меѓу резултатите покажува дека локалните наоди не треба да се толкуваат изолирано. Возрасната и етничката структура на популацијата, генетските и срединските карактеристики, пристапот до офталмолошки прегледи и применетите дијагностички и скрининг-протоколи можат значително да влијаат врз утврдената застапеност на хиперметропијата и миопијата.

Поширока слика за застапеноста на хиперметропијата дава метаанализата на Alrasheed и сор. (2024), која опфаќа 27 студии од 12 земји и вкупно 51987 деца. Авторите пријавуваат вкупна преваленција од 6,33 % во Источниот Медитеран во периодот 2000 – 2022. Оваа вредност е значително пониска од уделот утврден во анализираниот клинички корпус. Сепак непосредната споредба е ограничена, бидејќи метаанализата се темели на популациски и училишни примероци, додека нашите податоци се однесуваат на деца со регистрирана H52-дијагноза. Во истата метаанализа е забележана и јасна динамика за зависност од возраста. Хиперметропијата била почеста кај децата на возраст од 5 до 10 години, со преваленција од 5,72 %, а нејзината застапеност се намалувала на 3,23 % кај адолесцентите на возраст од 11 до 17 години. Овој образец е во согласност со процесот на еметропизација, при кој рефрактивниот статус на окото постепено се менува во текот на растот и развојот. Процесот е најинтензивен во раното детство, продолжува со намален интензитет до приближно шестгодишна возраст и постепено се стабилизира во подоцнежните години. Слични обрасци на зависност од возраста се опишани и во други истражувања. Khan (2025) пријавува дека хиперметропијата била најзастапена кај децата на возраст од 5 до 10 години, со вредност од 28,87 %. Monika и Durajczyk (2023) утврдиле дека во истиот возрасен период најчесто се јавувала блага хиперметропија, присутна кај 37,6 % од испитаниците. Блага хиперметропија во детската возраст може да биде дел од вообичаениот процес на рефрактивно созревање, но нејзиното клиничко значење зависи од степенот, возраста, акомодативниот капацитет и присуството на симптоми или страбизам.

Garcia-Lozada и сор. (2024) пријавуваат преваленција на хиперметропија од 13,1 % во општа училишна популација. Систематскиот преглед на Alghamdi (2021), кој опфаќа осум училишни студии со вкупно 12247 деца, прикажува повисока обединета процена од 28,3 % (95 % CI: 16,9 – 41,2). Широкиот интервал на доверба и разликите меѓу поединечните студии повторно укажуваат на значајна методолошка и популациска хетерогеност. Во целина, уделот на хиперметропијата утврден во анализираниот клиничко-регистарски корпус е споредлив со дел од вредностите пријавени кај деца со рефрактивни грешки, но е повисок од повеќето процени добиени во општата детска популација. Оваа разлика е очекувана со оглед на клиничката природа на примерокот и не треба да се толкува како доказ за повисока национална популациска преваленција. Резултатите се во согласност со општоприфатениот образец на зависност од возраста, според кој хиперметропијата е почеста во помладата детска возраст и постепено се намалува со процесот на еметропизација. Сепак, врз основа на расположливите

регистарски податоци не може да се утврди дали застапеноста во целокупната детска популација е пониска, слична или повисока од меѓународните процени. За таква проценка би биле потребни популациски засновани истражувања со стандардизирани возрасни категории, унифицирани дијагностички прагови и доследна примена на циклоплегиска рефракција.

Миопија

Миопијата беше застапена кај 15,79 % од децата во анализираниот клиничко-регистарски корпус. Овој удел е споредлив со дел од вредностите пријавени во европските училишни истражувања, иако директната споредба е ограничена поради разликите во начинот на избор на примерокот, возраста на испитаниците и применетите дијагностички критериуми. Глобалните процени укажуваат дека миопијата претставува сè позначаен јавноздравствен проблем. Според Chua и Wong (2016), Rudnicka и сор. (2016) и Bourne и сор. (2013), приближно 22,9 % од светската популација е засегната од миопија. Раните епидемиолошки истражувања спроведени пред 2011 година покажуваат дека кај белата европска детска популација, миопијата била релативно ретка во помладата училишна возраст, со застапеност од околу 3 - 5 % кај десетгодишните деца, но достигнувала до приближно 20 % кај децата на возраст од 12 до 13 години (Rudnicka et al. 2016). Овие податоци укажуваат на јасна возрасно зависна динамика, при што застапеноста на миопијата се зголемува со возраста.

Иако точната распространетост на миопијата кај европските деца во последната деценија не е целосно утврдена, повеќе истражувања укажуваат на тренд на зголемување. Во одделни проекции се наведува дека нејзината застапеност во иднина би можела да надмине 40 % (Matamoros et al. 2015; Grzybowski et al. 2020). Ваквите процени ја нагласуваат растечката важност на миопијата во европскиот јавноздравствен контекст, но треба да се разгледуваат како проекции, а не како моментално утврдена преваленција кај сите европски деца. Податоците од различни европски земји дополнително укажуваат на промени во рефрактивниот профил на детската популација. Во Шпанија, застапеноста на миопијата кај децата на возраст од 5 до 7 години се зголемила од 16,8 % во 2016 година на 20,1 % во 2020 година (Álvarez-Peregrina et al. 2021). Во споредба со податоците од 2000 година, авторите наведуваат зголемување од 17,6 процентни поени (Montés-Micó & Ferrer-Blasco 2000). Овој наод укажува на значајни промени во релативно краток временски период, иако при неговото толкување треба да се земат предвид можните разлики во примероците, методологијата и

критериумите за дефинирање на миопијата. Слични вредности се пријавени и во други средини. Monika и Durajczyk (2023) наведуваат преваленција од 16,8 %, Garcia-Lozada и сор. (2024) пријавуваат 20,8 %, додека Tajbakhsh и сор. (2022) утврдиле застапеност од 11,6 %. Овие вредности се приближни до уделот од 15,79 % регистриран во анализираниот клинички корпус.

Систематскиот преглед на Alghamdi (2021), кој опфаќа осум училишни студии со вкупно 12247 деца, прикажува повисока обединета процена од 40,8 %, со широк интервал на доверба од 16,1 % до 69,9 %. Ширината на интервалот укажува на значителна хетерогеност меѓу вклучените истражувања, која може да произлегува од разликите во возраста, етничката и социодемографската структура, дијагностичките прагови и применетите методи на мерење (Kleinstein et al. 2003). Shah и сор. (2025) известуваат дека рефрактивна грешка била откриена кај 28 % од анализираните ученици, при што миопијата учествувала со 60,7 % во структурата на утврдените рефрактивни грешки. Овој процент не претставува преваленција на миопијата во целокупниот примерок, туку ја покажува нејзината доминација во рамките на групата ученици со веќе утврдена рефрактивна аномалија. Ваквото разграничување е важно при споредбата со резултатите од ова истражување.

Промените забележани во периодот на пандемијата дополнително го привлекоа вниманието кон влијанието на секојдневните визуелни навики. Во примерок од 20587 деца, Zhang и сор. (2023) утврдиле дека застапеноста на миопијата, која во периодот 2015 - 2019 се движела меѓу 23,5 % и 24,9 %, се зголемила на 28,8 % во 2020 година и на 36,2 % во 2021 година. Зголемувањето било поизразено кај помладите возрасни групи и кај децата од социоекономски понеповолни средини. Авторите ја разгледуваат можната поврзаност на ваквите промени со подолгото време поминато во активности на близина, зголемената употреба на дигитални уреди и намаленото време поминато на отворено. Воедно резултатите од поновите истражувања укажуваат дека зголемувањето на активностите на отворено и ограничувањето на продолженото време пред екраните може да имаат заштитна улога или да придонесе за забавување на прогресијата на миопијата. Сепак овие фактори треба да се разгледуваат во рамките на пошироката комбинација од генетски, развојни, средински и поведенски влијанија.

Во источноазиските популации се пријавуваат значително повисоки вредности на миопија во споредба со повеќето европски средини (Wu et al. 2013b; Morgan et al. 2012; Pradhan et al. 2018; Iqbal, Khalil & Zahid 2020). Проекциите на Holden и сор. (2016) предвидуваат дека нејзината застапеност во регионот може да достигне 65,3 % до 2050

година. Метаанализата на Pan и сор. (2025), заснована на 82 студии и 218794 деца, пријавува преваленција од 45,4 % кај децата на возраст од 5 до 9 години. Високи вредности се наведуваат и во поединечни истражувања од Источна и Југоисточна Азија. Кај осумгодишни деца во Тајван била пријавена застапеност од 36,4 % (Saw et al. 2005), во Сингапур 34,7 % (Ma et al. 2016), во Шангај 30,8 % (Goh et al. 2005), а во Малезија 14,0 % (Ohno-Matsui et al. 2015). Иако вредностите се разликуваат меѓу земјите, резултатите укажуваат дека одредени источноазиски популации се соочуваат со особено висока оптовареност со миопија во училишната возраст. Поради тоа Источна Азија во литературата често се опишува како регион со епидемски размери на миопијата.

Во споредба со овие високи показатели, уделот од 15,79 % утврден во анализираниот клиничко-регистарски корпус, е понизок. Тој е поблизок до вредностите пријавени во дел од европските и другите популации со умерена застапеност на миопијата. Сепак врз основа на овие податоци не може да се заклучи дека станува збор за стабилен образец на национално ниво или дека вредноста е целосно репрезентативна за медитеранско-балканската детска популација. Анализираниот примерок е клинички, а не популациски, и ги опфаќа децата со регистрирана H52-дијагноза. Исто така од расположливите податоци не може сигурно да се процени временскиот тренд на миопијата. За да се утврди дали во анализираниот период постоел пораст, намалување или стабилност, потребно е да се прикажат годишните стапки или удели со соодветни именители и да се примени формална анализа на трендот. Поради тоа не треба категорично да се тврди дека не постои пораст, туку дека во ова истражување не е утврден или формално тестиран експоненцијален тренд споредлив со оној опишан во високоурбанизираните источноазиски средини. Во иднина, зголемувањето на употребата на дигитални уреди, продолжените активности на близина, намаленото време поминато на отворено и урбанизациските промени би можеле да придонесат за промена на застапеноста на миопијата. Сепак врз основа на актуелните податоци ваквиот развој може да се разгледува само како можна насока, а не како потврдено сценарио за националната детска популација.

При интерпретацијата треба да се земе предвид и можноста за преклопување на миопијата со астигматизмот. Дел од децата регистрирани под дијагнозата H52.2 може истовремено да имале миопична рефрактивна компонента, односно миопичен астигматизам. Доколку во административната база е евидентирана само главната или доминантната дијагностичка шифра, миопијата може да биде делумно недоволно прикажана кога категориите се анализираат како меѓусебно да можат да се исклучат.

Ова преклопување е клинички очекувано и претставува важно ограничување на регистарската анализа. Поради тоа уделот од 15,79 % најсоодветно се толкува како застапеност на самостојно регистрираната дијагностичка категорија H52.1, а не како целосна процена на сите деца со присутна миопична компонента. Попрецизното утврдување на вкупната оптовареност со миопија би барало подетални клинички податоци за сферичната и цилиндричната рефракција на секое око, како и можност за истовремено евидентирање повеќе рефрактивни компоненти.

Врз основа на претходно дискутираните резултати се спроведува формалната статистичка верификација на Хипотеза 1. Резултатите од χ^2 -тестот недвосмислено укажуваат дека распределбата на рефрактивните грешки значајно отстапува од рамномерниот модел ($\chi^2 = 7\,780,08$; $p < 0,001$), што ја исклучува можноста забележаната структура да произлегува од случајна варијација. Дополнителните показатели, вклучително и Вилсоновите интервали на доверба, го потврдуваат ова начело: интервалите за астигматизмот се јасно одделени од оние за хиперметропијата и миопијата, без статистички значаен преклоп, што ја засилува валидноста на разликите меѓу категориите. Овој кумулативен доказ недвосмислено покажува дека одредени дијагностички категории се јавуваат со значајно повисока зачестеност од очекуваната. Врз основа на добиениот резултат, нултата хипотеза H_{01} , според која дијагностичките категории се рамномерно распределени, се отфрла. Резултатите ја поддржуваат алтернативната хипотеза H_{11} , односно дека распределбата на рефрактивните грешки во анализираниот примерок е статистички значајно нерамномерна.

Возраст

Возрасната распределба на децата во анализираниот клиничко-регистарски корпус покажува дека најголем број случаи биле регистрирани кај девет- и десетгодишните деца (табела 6). Медијаната изнесува 9 години, а интерквartilниот опсег се движи од 8 до 10 години, што укажува дека значителен дел од регистрираните случаи е концентриран во повисоките возрасни категории од опфатениот интервал. Овој наод може делумно да се поврзе со зголемените визуелни барања во училишната возраст. Со напредувањето во образовниот процес се зголемува времето поминато во читање, пишување, работа на близина и користење дигитални уреди, а истовремено рефрактивните нарушувања стануваат полесно забележливи преку тешкотии во следењето на наставата. Сепак поголемиот број регистрирани случаи кај постарите деца не мора да го одразува само биолошкиот развој на рефрактивните грешки. Врз

распределбата можат да влијаат и возраста при првото упатување, пристапот до офталмолошки преглед, почетокот на училишните обврски и моментот кога родителите или наставниците ги забележале првите визуелни тешкотии.

Меѓународните истражувања покажуваат дека значителен дел од рефрактивните грешки се открива во периодот меѓу седмата и десеттата година, паралелно со постепеното стабилизирање на физиолошката еметропизација и зголемувањето на визуелните барања (Mutti et al. 2018; Williams et al. 2015). Отстапувањето од нормалната распределба, утврдено со тестот на Shapiro–Wilk, е очекувано со оглед на тоа што возраста е изразена во ограничен број цели години, од 5 до 10. Овој резултат не ја ограничува примената на анализите засновани на категорични податоци, но треба да се земе предвид при изборот на постапките за споредба на континуирани показатели. Стручната литература доследно укажува дека структурата на рефрактивните грешки се менува со возраста. Во одредени истражувања, кај децата постари од 10 години била утврдена повисока застапеност на рефрактивните аномалии во споредба со помладите возрасни групи (Pavithra et al. 2013; Hussain et al. 2025). Овие резултати не се непосредно споредливи со нашиот примерок, кој опфаќа деца до 10-годишна возраст, но ја прикажуваат пошироката динамика на зависност на рефрактивниот развој од возраста. Вообичаено хиперметропијата е почеста во раното детство, додека застапеноста на миопијата постепено се зголемува со возраста (Castagno et al. 2014; Bangal et al. 2021; McCullough et al. 2016). Сличен премин од почеста хиперметропична кон почеста миопична рефракција е опишан и од Mittal, Maitreya и Dhasmana (2016). Овој образец е во согласност со развојните промени на окото, но неговата изразеност може да се разликува во зависност од генетските, етничките, срединските и образовните карактеристики на испитуваната популација. Одделни истражувања укажуваат и на умерени промени во застапеноста на астигматизмот со возраста (Hathiyari et al. 2015). Сепак неговата возрастна динамика е помалку еднообразна од онаа на миопијата и хиперметропијата и може значително да зависи од применетите дијагностички прагови, видот на астигматизмот и начинот на класификација на комбинираните рефрактивни грешки.

Во анализираниот клинички корпус, астигматизмот останува најзастапена дијагностичка категорија низ целиот возрасен интервал, со највисока регистрирана застапеност кај децата на возраст од 7 до 8 години. Распределбата не покажува строго линеарна промена со возраста. Таквиот наод може да биде поврзан со релативно стабилните морфолошки карактеристики на рожницата, но и со административното

евидентирање на комбинираните рефрактивни профили под единствениот код H52.2 (Sherwin et al. 2012; Garcia-Lozada et al. 2024). Поради тоа возраста не треба да се разгледува како единствено објаснување за високата застапеност на астигматизмот. Хиперметропијата беше најзастапена кај децата на возраст од 8 до 9 години, по што се забележува намалување во повисоката возрасна категорија (графикон 10). Овој образец може да се разгледува во контекст на еметропизацијата, процес при кој со растот на окото и зголемувањето на аксијалната должина, постепено се намалува почетната хиперметропична рефракција (Zadnik et al. 2015; Khan 2025). Слична динамика на зависност од возраста е опишана и во повеќе меѓународни истражувања (Alghamdi 2021; Alrasheed et al. 2024). Сепак податоците во ова истражување ја прикажуваат возраста при регистрирањето на дијагнозата, а не возраста при нејзиното биолошко настанување. Поради тоа забележаното намалување на хиперметропијата не треба непосредно да се толкува како индивидуално повлекување на дијагнозата кај истите деца, туку како разлика во нејзината релативна застапеност меѓу возрасните категории во анализираниот корпус.

За разлика од хиперметропијата, миопијата покажува појасен пораст со возраста и ја достигнува највисоката застапеност кај десетгодишните деца (графикон 23). Овој наод е во согласност со пошироката динамика на развојот на миопијата во училишната возраст. Во литературата нејзиниот пораст се поврзува со комбинација од генетска предиспозиција, продолжени активности на близина, зголемена употреба на дигитални уреди, интензивни образовни барања и недоволно време поминато на отворено (Morgan et al. 2012; Kostovska et al. 2013; Álvarez-Peregrina et al. 2021). Varshney и соп. (2025) пријавуваат изразено зголемување на миопијата по десеттата година, додека Jain (2019) утврдува пораст од 15,4 % кај децата на возраст од 6 до 8 години на 31,0 % кај оние од 12 до 14 години. Овие резултати го прикажуваат продолжувањето на миопичната промена во подоцнежната училишна и раната адолесцентна возраст. Со оглед на тоа што нашиот примерок е ограничен на возраст до 10 години, тој го опфаќа почетниот дел од оваа развојна траекторија, но не и нејзиниот понатамошен тек во адолесценцијата.

Половите разлики во застапеноста на миопијата не покажуваат единствен меѓународен образец. Во Данска е пријавена повисока преваленција кај момчињата на 16-годишна возраст, односно 20,5 % во споредба со 15,1 % кај девојчињата (Lundberg et al. 2018). Во Северна Ирска застапеноста се зголемувала кај двата пола, со мала разлика во корист на девојчињата на 12-годишна возраст (McCullough et al. 2016). Во Норвешка, пак, кај 16-годишните девојчиња била регистрирана повисока преваленција од онаа кај

момчињата - 14,4 % наспроти 6,5 % (Hagen et al. 2018). Италијанските податоци покажуваат поинаков образец во раното детство, со застапеност од 4,0 % кај момчињата и 2,6 % кај девојчињата на возраст од приближно 6,5 години. Неусогласеноста на овие резултати укажува дека полот самостојно не го објаснува развојот на миопијата. Забележаните разлики може да бидат поврзани со варијации во времето поминато на отворено, активностите на близина, образовните навики, социокултурните очекувања и степенот на урбанизација. Поради тоа посоодветно е полот да се разгледува како фактор чија поврзаност со миопијата може да се менува во зависност од срединскиот и културниот контекст, а не како фиксна биолошка детерминанта.

Податоците од Непал и други јужноазиски средини покажуваат постепено зголемување на миопијата, но со пониски вредности од оние пријавени во дел од источноазиските популации (Pokharel et al. 2000). Источна Азија се издвојува со особено висока застапеност на миопијата уште во училишната возраст. Според Pan и sor. (2025), вредностите во одделни популации надминуваат 40 % веќе околу деветтата година, што значително се разликува од повеќето европски и медитерански показатели.

Влијанието на етничките и срединските фактори е илустрирано и со австралиските податоци. Миопијата била присутна кај 42,7 % од дванаесетгодишните деца со азиско потекло, во споредба со 8,3 % кај нивните врсници со европско потекло, а разликата дополнително се зголемувала со возраста (Ohno-Matsui 2017; Medina 2022). Сепак ваквите разлики не можат да се припишат исклучиво на етничкото потекло, бидејќи генетските и срединските влијанија се меѓусебно поврзани.

И во европскиот контекст се забележува значителна варијабилност. Во Англија, Aston Eye Study пријавува преваленција на миопија од 9,4 % кај децата на возраст од 6 до 7 години и 29,4 % кај оние од 12 до 13 години (Alghamdi 2021). Во Северна Ирска соодветните вредности биле 2,8 % и 17,7 % (Logan et al. 2011). Во Холандија била регистрирана преваленција од 2,4 % кај шестгодишните деца (Tideman et al. 2018), додека во Полска бил забележан постепен пораст од 2,0 % кај шестгодишните, преку 8,4 % кај осумгодишните, до 14,7 % кај дванаесетгодишните деца (Czepita et al. 2007).

Повисоки вредности се пријавени во Шпанија, каде што застапеноста на миопијата кај децата на возраст од 5 до 7 години се зголемила од 16,8 % во 2016 година на 20,1 % во 2020 година (Álvarez-Peregrina et al. 2021). Во споредба со резултатите објавени за 2000 година, авторите наведуваат зголемување од 17,6 процентни поени (Montés-Micó & Ferrer-Blasco 2000). Овие податоци укажуваат на промени во

рефрактивниот профил на одделни европски детски популации, но нивната директна споредба бара внимание поради можните разлики во примероците и методологијата.

Статистичката анализа на податоците од ова истражување покажа значајна поврзаност меѓу возраста и типот на регистрираната рефрактивна грешка ($\chi^2(20) = 351,56$; $p < 0,001$; табела 6). Овој резултат покажува дека распределбата на дијагностичките категории се разликува меѓу возрастните групи и дека утврдените разлики тешко можат да се припишат само на случајна варијација. Мултиномијалната логистичка регресија овозможи подетално согледување на насоката на поврзаноста. Со секоја дополнителна година возраст, релативниот однос за хиперметропија се намалуваше ($RRR = 0,954$), додека релативниот однос за миопија се зголемуваше ($RRR = 1,095$). Кај анизометропијата и другите рефрактивни категории не беше утврден статистички значаен возрасен градиент (табела 7). Овие показатели се однесуваат на веројатноста определена дијагностичка категорија да биде регистрирана во однос на референтната категорија во рамките на клиничкиот корпус, а не на популацискиот ризик за развој на рефрактивна грешка.

Врз основа на резултатите од χ^2 -тестот и регресиската анализа, нултата хипотеза за отсуство на поврзаност меѓу возраста и типот на рефрактивната грешка се отфрла. Резултатите ја поддржуваат алтернативната Хипотеза 2, според која распределбата на регистрираните рефрактивни грешки статистички значајно се разликува во зависност од возраста. Сепак, со оглед на опсервацискиот карактер на истражувањето, возраста треба да се толкува како фактор статистички поврзан со типот на дијагнозата, а не како изолиран причински детерминант.

Најјасен образец на зависност од возраста беше забележан кај миопијата. Модифицираната Поасонова регресија покажа дека секоја дополнителна година возраст е поврзана со приближно 9,6 % повисока застапеност на регистрираната миопија во рамките на клиничкиот корпус ($PR = 1,0959$; 95 % CI: 1,0387 – 1,1563; $p < 0,001$; табела 29). Во интервалот од 5 до 10 години, моделот одговара на приближно 58 % кумулативно повисока застапеност, пресметана со степенување на годишниот PR во текот на петгодишната возрасна разлика. Оваа процена не означува дека секое дете има 58 % поголем индивидуален ризик да развие миопија до десеттата година, туку таа ја прикажува моделски проценетата разлика во застапеноста на регистрираната дијагноза меѓу возрастите во анализираниот клинички корпус. Поради тоа резултатот треба да се толкува како статистичка поврзаност, а не како непосреден доказ за причинско дејство на возраста.

Возрасниот пораст на миопијата беше забележан кај двата пола. Доколку во моделот формално бил анализиран интеракцискиот член возраст $\times$ пол и тој не бил статистички значаен, може да се заклучи дека не е утврден доказ дека поврзаноста меѓу возраста и миопијата значително се разликува меѓу момчињата и девојчињата. Доколку интеракцискиот член не бил тестиран, резултатите треба да се опишат само дескриптивно, без заклучок дека полот нема модераторска или посредувачка улога.

Врз основа на утврдените разлики меѓу возрасните групи и резултатот од модифицираната Поасонова регресија, нултата хипотеза за отсуство на поврзаност меѓу возраста и застапеноста на миопијата се отфрла. Резултатите ја поддржуваат алтернативната Хипотеза 3, според која застапеноста на регистрираната миопија статистички значајно се менува со возраста. Набљудуваниот образец е во согласност со развојната динамика опишана во меѓународната литература, но неговото генерализирање на целокупната детска популација бара дополнителни популациски истражувања со стандардизирани дијагностички критериуми и подолгорочно следење.

Пол

Анализата на половата распределба покажа дека момчињата и девојчињата се речиси подеднакво застапени во анализираниот клиничко-регистарски корпус. Момчињата сочинуваат 48,88 %, а девојчињата 51,12 % од примерокот, што обезбедува соодветна основа за споредување на распределбата на рефрактивните дијагнози меѓу двата пола. На ниво на целокупната распределба беше утврдена статистички значајна поврзаност меѓу полот и типот на рефрактивната грешка ($\chi^2(4) = 13,97$; $p = 0,0074$; табела 2). Овој резултат покажува дека структурата на дијагностичките категории не е целосно идентична кај момчињата и девојчињата. Сепак подеталната анализа по поединечни категории покажува дека разликите се мали и не се присутни кај сите рефрактивни дијагнози, па затоа статистички значајниот резултат од глобалниот χ^2 -тест не треба да се толкува како доказ за општо или силно влијание на полот врз рефрактивните грешки.

Меѓународната литература исто така не покажува единствен образец на полови разлики. Дел од истражувањата пријавуваат повисока застапеност или побрза прогресија на одредени рефрактивни грешки кај девојчињата (Liang et al. 2025; Li et al. 2022; Latif et al. 2022), додека други не утврдуваат статистички значајни разлики меѓу половите (Harrington et al. 2019; Theophanous et al. 2018). Ваквата неусогласеност укажува дека евентуалната поврзаност со полот може да зависи од возраста, етничката и

социодемографската структура, животните навики, образовните услови, урбанизацијата и применетата методологија.

Во анализираниот клинички корпус, хиперметропијата (H52.0) и миопијата (H52.1) покажаа речиси еднаква застапеност кај момчињата и девојчињата, при што 95 % Вилсонови интервали на доверба во голема мера се преклопуваат (табела 3). Овој резултат не обезбедува доказ за статистички значајна полова разлика во регистрираната застапеност на овие две дијагностички категории во возрастниот интервал од 5 до 10 години. Слични резултати се пријавени и во повеќе меѓународни истражувања, во кои не биле утврдени значајни полови разлики кај хиперметропијата или миопијата (Jain 2019; Garcia-Lozada et al. 2024; Kumari 2024; Lestari et al. 2025). Овие наоди укажуваат дека во претпубертетскиот период полот веројатно нема доследна и самостојна улога во распределбата на хиперметропијата и раните миопични промени. Сепак отсуството на статистичка значајност не докажува целосно отсуство на поврзаност, туку покажува дека во расположливите податоци не е утврден доволно силен и конзистентен полов ефект.

Кај астигматизмот (H52.2) беше забележана нешто повисока застапеност кај девојчињата - 44,53 %, во споредба со 42,79 % кај момчињата. Во анализата на 2×2 табелата беше добиен OR од 1,096 (95 % CI: 1,030 – 1,166; $p = 0,025$), што покажува дека девојчињата имале приближно 9,6 % повисоки шанси да бидат регистрирани со дијагнозата H52.2. Овој резултат не треба да се толкува како 9,6 % повисока веројатност или ризик, бидејќи OR претставува однос на шансите. Исто така, моделот со модифицирана Поасонова регресија не ја потврди статистичката значајност на оваа разлика според проценетиот преваленциски сооднос, при што p -вредноста изнесуваше 0,062 (табела 45). Оттука наодот за астигматизмот е мал по големина и не е целосно стабилен во различните аналитички пристапи. Најсоодветно е да се толкува како индикација за можна, но слаба полова разлика, која бара потврда во дополнителни популациски истражувања.

Повисока застапеност на астигматизмот кај девојчињата е пријавена и во дел од меѓународната литература. Alghamdi (2021) пријавува распределба од 52,58 % кај девојчињата и 47,69 % кај момчињата, додека Hussain и сор. (2025), Sharma и сор. (2020) и Bhutia и сор. (2021) исто така наведуваат поголема застапеност на одредени рефрактивни аномалии кај женскиот пол. Како можни објаснувања се разгледуваат анатомски, хормонални и поведенски фактори, вклучително и разлики во активностите на близина и времето поминато на отворено (Khoshhal et al. 2020). Сепак овие можни

механизми не беа непосредно испитувани во ова истражување, па поради тоа регистрираната разлика кај астигматизмот не може да се припише на конкретни биолошки, хормонални или поведенски фактори. Таа може да биде поврзана и со други карактеристики на клиничкиот примерок, со упатувањето на децата на преглед или со начинот на административно евидентирање на комбинираните рефрактивни дијагнози.

Во пошироката литература се среќаваат различни, а понекогаш и спротивни резултати. Одредени систематски прегледи укажуваат на нешто повисока вкупна застапеност на рефрактивните грешки кај девојчињата (Alghamdi 2021; Ezinne & Mashige 2018). Srivastava и сор. (2024), на пример, пријавуваат распределба од 50,93 % кај девојчињата и 49,06 % кај момчињата. Иако разликата е мала, таа е во насока на нешто повисока застапеност кај девојчињата. Од друга страна, повеќе истражувања не утврдуваат значајни полови разлики во вкупната застапеност на рефрактивните грешки или во застапеноста на миопијата (Jain 2019; Garcia-Lozada et al. 2024; Al Thomali et al. 2022). Во дел од студиите хиперметропијата и хиперметропичниот астигматизам се почести кај девојчињата, додека миопијата е почеста кај момчињата. Во други истражувања, спроведени во Мексико, Етиопија и земјите од Источниот Медитеран, повисока застапеност на миопијата е утврдена кај девојчињата (Jobke et al. 2008; Lorato et al. 2023; Alrasheed & Alghamdi 2024). Al Thomali и сор. (2022) пријавуваат застапеност на миопијата од 35,12 % кај девојчињата и 31,30 % кај момчињата. Слични резултати се опишани и во студии од Источна Азија и Африка (Atowa, Munsamy & Wajuihian 2017; Paudel et al. 2014; Wu et al. 2013b). Повисока застапеност на миопијата кај девојчињата е пријавена и во истражувања од Кина и Саудиска Арабија (Xu et al. 2017; Chen et al. 2018; Abuallut et al. 2021).

Разликите меѓу студиите покажуваат дека полот не може да се смета за универзален и биолошки фиксен предиктор на рефрактивните грешки. Забележаните полови разлики најверојатно се обликувани од повеќе меѓусебно поврзани фактори, како што се етничките и генетските карактеристики, образовните и социјалните услови, времето поминато на отворено, активностите на близина и степенот на урбанизација. Исто така резултатите зависат и од методолошките разлики меѓу студиите, вклучувајќи ги критериумите за дефинирање на рефрактивните грешки, употребата на циклоплегија, протоколите за скрининг и возраста на испитаниците. Во анализираниот корпус, категоријата H52.7, односно „други рефрактивни оштетувања“ беше позастапена кај момчињата. По корекцијата за повеќекратните споредби, статистичката значајност се задржа само кај оваа категорија. Сепак H52.7 претставува хетерогена дијагностичка

група што може да опфаќа различни и недоволно специфично класифицирани рефрактивни состојби. Поради тоа нејзината клиничка и епидемиолошка интерпретација е ограничена и не може да се користи како доказ за поширок или систематски полов образец.

Кога истовремено се разгледуваат возраста и полот, распределбите на трите главни рефрактивни категории се слични кај момчињата и девојчињата. Крамеровите V коефициенти за миопијата (приближно 0,015), хиперметропијата (приближно 0,044) и астигматизмот (приближно 0,034) укажуваат на тривијална или многу слаба поврзаност. Соодветните p-вредности од χ^2 -тестовите ($p = 0,99$ за миопијата, $p = 0,21$ за хиперметропијата и $p = 0,147$ за астигматизмот), не покажуваат статистички значајни разлики во возрастната распределба меѓу половите. Овие резултати покажуваат дека во анализираниот корпус не е утврден јасен доказ дека возрастните профили на рефрактивните дијагнози се разликуваат кај момчињата и девојчињата. Сепак, заклучокот дека не постои интеракција возраст $\times$ пол може да се донесе само доколку таков интеракциски член бил формално вклучен и тестиран во регресискиот модел. Доколку интеракцијата не била формално анализирана, резултатите треба да се толкуваат како отсуство на забележлива разлика во стратификуваните распределби, а не како доказ за целосно отсуство на модераторски ефект на полот.

Во однос на возраста при регистрирањето на дијагнозата, не беа утврдени значајни разлики меѓу момчињата и девојчињата. Кај хиперметропијата, просечната возраст изнесуваше $8,60 \pm 1,27$ години кај момчињата и $8,62 \pm 1,22$ години кај девојчињата, без статистички значајна разлика ($p = 0,61$). Слични возрастни профили беа забележани и кај миопијата и астигматизмот, при што највисоката застапеност на миопијата беше регистрирана околу деветтата и десеттата година, а на астигматизмот околу седмата и осмата година кај двата пола. Овие показатели се однесуваат на возраста при клиничкото регистрирање или дијагностицирање, а не на точната возраст на биолошкото настанување на рефрактивната грешка. Ретроспективната регистарска база не овозможува прецизно утврдување на моментот кога започнала рефрактивната промена. Поради тоа, изразот „возраст на појава“ треба да се замени со „возраст при регистрирање“ или „возраст при дијагностицирање“.

Од практичен аспект, добиените резултати не обезбедуваат основа за воведување различни стратегии за офталмолошки скрининг според полот. Бидејќи половите разлики кај главните рефрактивни категории се мали, неконзистентни или статистички незначајни, скринингот треба да остане универзален и подеднакво достапен за

момчињата и девојчињата. Не се оправдани посебно насочени превентивни активности само кон девојчињата врз основа на малата и аналитички нестабилна разлика кај астигматизмот.

Анализата на половата структура на рефрактивните грешки во интервалот 5 - 10 години овозможи прецизно тестирање на поставените хипотези за улогата на полот како детерминанта на дијагностичката распределба, возраста на појавување и зависноста на профилите на специфичните H52-категории од возраста. Половата распределба во примерокот беше практично симетрична (48,88 % машки и 51,12 % женски), што овозможи статистички стабилни споредби. Применетиот χ^2 -тест покажа статистички значајна асоцијација меѓу полот и целокупната распределба на рефрактивните грешки ($\chi^2(4) = 13,97$; $p = 0,0074$), со што се обезбедуваат основни индикации за отфрлање на нултата хипотеза на Хипотеза 4. Сепак, подеталната анализа на поединечните дијагностички категории откри клучен методолошки момент: кога се применува Бонферониевата корекција, статистичката значајност се задржува само кај категоријата H52.7, додека кај трите главни рефрактивни грешки (хиперметропија, миопија и астигматизам) интервалите на доверба се преклопуваат, а p -вредностите не го достигнуваат строгиот праг на значајност. Затоа Хипотеза 4 е делумно потврдена: постои статистички значајна полова разлика на ниво на целокупната распределба, но таа не се однесува систематски на главните рефрактивни состојби.

Во контекст на Хипотеза 5, која го испитува полот како предиктор за појава на поединечни рефрактивни грешки, резултатите од регресиските модели нудат дополнителен, понијансиран увид. Преваленциските односи (PR) не покажуваат статистички значајни полови разлики кај ниту една од главните дијагностички категории: миопијата и хиперметропијата се јавуваат со речиси идентична зачестеност кај двата пола, а кај астигматизмот PR вредноста е близу до 1, со интервал на доверба кој ја опфаќа единицата. Наспроти тоа, OR-анализата за астигматизам идентификува мал, но статистички значаен ефект ($OR = 1,096$; 95 % CI: 1,030 – 1,166; $p = 0,025$), што упатува дека девојчињата имаат приближно 9-10 % повисока веројатност да бидат евидентирани со H52.2. Оваа разлика, иако статистички валидирана, останува ограничена по големина на ефект. Во согласност со ова може да се заклучи дека нултата хипотеза за Хипотеза 5 генерално не се отфрла: полот не се покажува како доследен и силен предиктор во моделските проценки, со исклучок на мал, маргинален ефект кај астигматизмот кој нема значајна клиничка тежина. Овие резултати се во линија со голем број меѓународни студии кои укажуваат дека половите разлики во рефрактивните

грешки најчесто се мали, варијабилни и зависни од популационите специфики (Alghamdi 2021; Alrasheed et al. 2024; Shah et al. 2025).

Хипотезата 6 ја испитува можноста зависноста на обрасците на рефрактивните грешки од возраста да варира меѓу половите. Резултатите недвосмислено покажуваат дека возрасната динамика на миопијата, хиперметропијата и астигматизмот е речиси идентична кај машките и женските деца. И кај трите дијагностички категории, распределбата по возраст ги следи истите онтогенетски траектории, без структурни отстапувања меѓу половите. Статистичките тестови ја поддржуваат оваа констатација: Крамеровите коефициенти за миопија ($= 0,015$), хиперметропија ($= 0,044$) и астигматизам ($= 0,034$) упатуваат на многу слаб ефект, додека p -вредностите од χ^2 -тестовите ($p = 0,99$; $p = 0,21$; $p = 0,147$) се далеку од прагот на статистичка значајност. Моделските процени (PR за возрасниот ефект) се практично идентични кај двата пола, што дополнително укажува дека полот не го модифицира односот меѓу возраста и рефрактивните оштетувања. Оттука нултата хипотеза за Хипотеза 6 е потполно задржана: не постојат интеракциски ефекти возраст $\times$ пол, а возрасните профили се симетрични и независни од полот.

Хипотеза 7 ја разгледува улогата на полот во возраста на појава на рефрактивните грешки. Анализата на просечната возраст, како и на распределбата по возрасни категории, потврдува дека нема статистички значајни разлики меѓу машките и женските деца. Кај хиперметропијата, просечната возраст практично е идентична ($8,60 \pm 1,27$ години кај машките наспроти $8,62 \pm 1,22$ години кај женските; $p = 0,61$), додека кај миопијата и астигматизмот возрасните профили и во двете групи покажуваат ист, биолошки очекуван градиент. Пиковите на застапеност (9-10 години за миопијата и 7-8 години за астигматизмот) се појавуваат на исто место кај двата пола, без известливи полови отстапувања. Овие резултати недвосмислено ја потврдуваат валидноста на нултата хипотеза 7: полот не влијае врз возраста на појава или врз времето на максимална зачестеност на рефрактивните грешки во интервалот 5 - 10 години. Сумирано, анализите на хипотезите 4 - 7 покажуваат дека полот, иако статистички релевантен во глобалната распределба на рефрактивните грешки, нема суштинско или систематско влијание врз поединечните дијагнози, нивните возрасни траектории или возраста на појавување. Овие наоди се во согласност со меѓународната литература, која најчесто пријавува минимални или непостојани полови разлики во детската популација, што дополнително ја зајакнува валидноста на добиените резултати и ја одржува методолошката кохерентност на поставените хипотези.

Место на живеење

Резултатите од анализата на местото на живеење покажуваат јасно изразена доминација на урбаната средина во примерокот (67,75 %), што е очекувано со оглед на демографската дистрибуција на децата кои посетуваат специјалистички прегледи на Универзитетската клиника за очни болести. Утврдената статистички значајна асоцијација меѓу местото на живеење и распределбата на рефрактивните грешки ($\chi^2(4) = 45,85$; $p < 0,0001$) упатува на постоење на диференцијални географски профили на рефрактивната морбидитетност кај децата на возраст 5 - 10 години.

Најизразени урбано-рурални разлики се детектирани кај хиперметропијата и астигматизмот, додека миопијата, анизометропијата и категоријата „други“ не покажаа значајни разлики. Кај хиперметропијата (H52.0), руралните подрачја имаат повисока застапеност (25,92 % наспроти 21,50 %), што се потврдува и преку PR/OR-анализата, во којашто урбаното потекло се поврзува со значајно пониска преваленција (PR = 0,828; OR = 0,813; $p < 0,0001$). Истражувањата во Индија, Гана и Бангладеш покажуваат слични обрасци, почесто се хиперметропни руралните деца отколку урбаните, што се објаснува со подолг престој на отворено и помала работа на близина (Hussain et al. 2025; Ocansey et al. 2023; Srivastava et al. 2024). Астигматизмот (H52.2), напротив, е изразено почест во урбаните средини (45,03 % наспроти 40,84 %; $p < 0,0001$), што се потврдува со умерен, но епидемиолошки релевантен ефект (PR = 1,102; OR = 1,210). Овој урбан доминантен образец е доследен со наоди од студии во Кина, Блискиот Исток и Јужна Азија, каде што урбаните деца имаат значително повисоки стапки на астигматизам, што е поврзано со постојани визуелни задачи на близина, нарушена околна осветленост, поголема изложеност на екрани и потенцијални морфолошки варијации предизвикани од визуелно-ергономски фактори (Wang et al. 2022; Tajbakhsh et al. 2022). Дури и во европските примероци, каде општата преваленција на астигматизам е пониска, урбаната средина најчесто претставува ризик-фактор (Kancierz, Bazylczyk & Lanca 2023).

Кај миопијата (H52.1), во анализираниот македонски примерок не се утврдени разлики меѓу урбаните и руралните подрачја (15,58 % vs. 15,89 %; $p = 0,61$), што можеби делумно се должи на фактот што популацијата 5 - 10 години претставува ран развоен период во кој урбано-руралните разлики уште не се изразени. Овој резултат е во контраст со голем број меѓународни студии кај постари возрасни групи. На пример, метаанализата на Rudnicka и сор. (2016) покажува дека урбаните деца имаат 2,6 пати поголеми шанси за миопија од руралните, додека истражувањето на Wenjuan и сор. (2018) известува за урбана преваленција од 77,9 % кај адолесценти. Слично, Fang и сор.

(2024) утврдуваат дека урбаните ученици се 1,05 пати поверојатно миопни, а Joseph и сор. (2024) покажуваат дека овие разлики се конзистентни во сите возрасни групи. Оттука може да се заклучи дека недостатокот на урбано-рурални разлики во миопија кај децата од 5-10 години во оваа студија е најверојатно рефлексивна на возраста, познато е дека урбаниот ефект врз миопијата станува поизразен најдоцна од 10 - 12 години па натаму, кога се интензивираат образовните барања, времето пред екран и кумулативната изложеност на работа на близина.

Податоците од меѓународните студии за општата рефрактивна морбидност се исто така во согласност со идентификуваните обрасци: повеќе истражувања во Индија и Јужна Азија покажуваат значајно повисока преваленција на рефрактивни грешки во урбаните средини (9,9 % урбани vs. 3,9 % рурални; Hussain et al., 2025; Srivastava et al., 2024), што се совпаѓа со повисоките урбани стапки од 45,03 % кај астигматизмот во нашата студија. Овие податоци ја зајакнуваат хипотезата дека урбаното живеење е релевантен ризик-фактор за одредени типови рефрактивни оштетувања, особено оние што се чувствителни на визуелни и ергономски оптоварувања.

Анализата по пол и возраст не откри структурни разлики во урбано-руралната распределба ниту кај астигматизмот, ниту кај миопијата или хиперметропијата, што упатува дека местото на живеење функционира како независен фактор, а не како модератор на полови или возрасни ефекти. PR/OR-моделите и Вилсоновите интервали доследно покажуваат дека возраста не ја модифицира урбано-руралната распределба, што е во согласност со логистичките регресиски модели кај сите три дијагностички категории. Во целина, интегрирањето на локалните и меѓународните податоци укажува дека географските фактори имаат значајна улога, но нивното влијание се разликува по дијагноза и по возраст. Урбаното живеење се идентификува како релевантен ризик-фактор за астигматизам, а веројатно и за миопија во постарите старосни групи, додека хиперметропијата е повисока во руралниот контекст. Овие резултати се во согласност со глобалната литература и обезбедуваат силна научна аргументација за потребата од таргетирани превентивни интервенции, различно дизајнирани за урбани и рурални средини во нашата држава.

Податоците добиени во ова истражување овозможуваат јасно согледување на улогата на местото на живеење во епидемиологијата на рефрактивните грешки кај децата на возраст 5 - 10 години. Резултатите покажаа дека урбаните и руралните средини не го создаваат само демографскиот контекст, туку и значајно ја модулираат дистрибуцијата на дијагностичките категории. Анализата потврди дека распределбата

на рефрактивните грешки не е рамномерна меѓу овие две средини, што е во согласност со Хипотеза 8. Применетиот χ^2 -тест ($\chi^2(4) = 45.85$; $p < 0,0001$) укажува на статистички значајни структурни разлики: хиперметропијата е подоминантна во руралните подрачја (25,92 % рурално vs. 21,50 % урбано), додека астигматизмот е значајно почест во урбаните подрачја (45,03 % урбано vs. 40,84 % рурално), со јасно неперклопувачки Вилсонови 95 % интервали на доверба. Ваквата непропорционална застапеност упатува дека нултата хипотеза за еднаква распределба мора да се отфрли, а алтернативната хипотеза 8 дека местото на живеење влијае врз застапеноста на барем една дијагностичка категорија, е целосно потврдена.

Слична ситуација се доби и при оценката на ризикот за поединечни дијагнози (Хипотеза 9). Преваленциските односи и логистичките модели покажаа дека урбаното живеење е поврзано со покачен ризик од астигматизам ($PR = 1,102$; 95 % CI: 1,048 - 1,159; $OR = 1,210$; 95 % CI: 1,131-1,296; $p < 0,0001$), додека руралното живеење е поврзано со поголема зачестеност на хиперметропија ($PR = 0,828$; 95 % CI: 0,782 - 0,876; $OR = 0,813$; 95 % CI: 0,758 - 0,873; $p < 0,0001$). Во спротивност, кај миопијата не беше утврдена ниту една статистички значајна урбано–рурална разлика ($PR = 1,019$; $OR = 1,025$; $p > 0,90$), што укажува дека двете средини имаат практично идентична преваленција на оваа состојба. Оваа селективна појава на значајни ефекти значи дека нултата хипотеза може да се отфрли за H52.0 и H52.2, но не и за H52.1, а алтернативната хипотеза 9 е делумно потврдена: местото на живеење функционира како значаен предиктор за одредени рефрактивни грешки, но не за сите.

Дополнителната анализа која се однесуваше на интеракцијата меѓу возраста и местото на живеење (Хипотеза 10) покажа дека урбано-руралната распределба останува стабилна низ возрастните групи. И покрај умерените варијации во пропорциите по возраст, ниту кај една дијагноза возраст не се појави како независен модифицирачки фактор. Логистичките модели потврдија дека шансите дете да потекнува од урбана средина не се менуваат со возраста: $OR = 1,002$ ($p = 0,935$) кај хиперметропија, $OR = 1,025$ ($p = 0,21$) кај астигматизам и $OR = 1,016$ ($p = 0,62$) кај миопија, при Мекфаденовиот $R^2 = 0,000-0,001$. Доверливите интервали на Вилсон се значајно преклопени низ возрастните категории, а тестот на Cochran-Armitage не идентификуваше градинет на зависност од возраста. Овие наоди упатуваат дека нултата хипотеза 10 се потврдува: возраста не го менува односот меѓу рефрактивните грешки и местото на живеење.

Анализата посветена на возраста на појава на рефрактивните грешки (Хипотеза 11), исто така не покажа урбано-рурални разлики. Иако во некои возрастни категории се

бележат одредени локални флуктуации (најчесто кај подгрупите со мал број случаи), тие не се статистички стабилни, не формираат монотон тренд и се ограничени во рамките на очекуваната стохастичка варијабилност. Вредностите на OR се секогаш сосема блиски до 1 и статистички незначајни, а интервалите на доверба постојано се преклопуваат. Следствено, возраста на појава на рефрактивните грешки изгледа идентична во урбаните и руралните подрачја, што ја потврдува нултата хипотеза 11 и ја отфрла алтернативната.

Општо земено, дискусијата на овие резултати укажува на специфична, но не универзална улога на местото на живеење: тоа значајно ја обликува дистрибуцијата на рефрактивните грешки и ризичната структура кај одредени дијагнози, но не влијае врз возраста на појавување ниту врз динамиката на зависност од возраста. Ваквиот модел е во согласност со глобалната литература, која често пријавува повисока урбана застапеност на астигматизам и стабилност на руралните профили кај хиперметропија, додека миопијата кај најмладите возрасни групи (5-10 години) е познато дека покажува минимални разлики меѓу средините и станува урбано доминантна дури во повисоките возрасти.

Регион

Регионалната распределба на примерокот откри јасно структурирани и статистички стабилни разлики меѓу трите агрегирани географски целини. Во основната дистрибуција на 16400 деца, западниот дел опфаќа речиси половина од вкупниот примерок (45,10 %), додека централниот и источниот регион учествуваат со 30,01 % и 24,89 %. Вилсоновите интервали на доверба за трите региони не се преклопуваат, што упатува на јасно разграничени регионални удели. χ^2 -тестот ја потврдува оваа асиметрија ($\chi^2(2) = 1086,5$; $p < 0,0001$), што укажува дека примерокот не е рамномерно територијално распределен, а регионалната структура мора да се земе предвид во понатамошната интерпретација. Оваа почетна разлика е во логична согласност со Хипотеза 12, која предвидува значајна регионална варијабилност.

Во анализата на рефрактивните грешки по региони беше утврдена силна и статистички значајна асоцијација меѓу типот на дијагноза и регионалниот кластер ($\chi^2(8) = 1517,9$; $p < 0,0001$), со Кремров $V = 0,22$ (ефект со мала до умерена епидемиолошка релевантност). Овој резултат ја верификува Хипотеза 12: регионалната припадност е значајно поврзана со типот на рефрактивната грешка, а нултата хипотеза (H_{012}) е одлучно отфрлена.

Хиперметропијата, најзастапена во источниот дел (35,79 %), е значително почеста отколку во централниот (19,91 %; $p < 0,0001$) и западниот регион (17,83 %; $p = 0,0037$). Овој образец е конзистентен со популациски трендови кај помалку урбанизирани средини и упатува дека регионалните фактори имаат суштинска улога во варијациите на хиперметропија. Миопијата, пак, покажува речиси идентична зачестеност во сите региони (15,50 - 16,02 %), при што ниту една парна споредба не е статистички значајна. Ова сугерира дека во најраната училишна возраст миопијата нема регионални детерминанти и дека нултата хипотеза за овој сегмент (дел од H_{013}) останува прифатена.

Астигматизмот е дијагнозата со најизразен регионален градиент: највисок во централниот регион (50,02 %), значајно повисок од источниот (43,85 %) и западниот (39,36 %), со сите $p < 0,0001$. Дополнителните OR-анализи доследно покажуваат ризична структура која го издвојува централниот регион како највисок ризичен кластер. Овој наод ја потврдува Хипотеза 13: регионалната припадност предвидува појава на специфични рефрактивни грешки. Нултата хипотеза (H_{013}) е отфрлена за хиперметропија, астигматизам и анизометропија, додека останува прифатена само за миопијата. Анизометропијата ги следи истите регионални модел-рамки, со максимални вредности во центарот (2,34 %), умерени на исток (1,57 %) и минимални на запад (0,57 %), при статистички значајни разлики меѓу сите региони. Ова упатува дека поретките оштетувања се најлесно детектибилни во средини со поразвиена офталмолошка инфраструктура - уште една потврда за Хипотеза 13.

Анализата по возраст покажа дека ниту еден регион не демонстрира тренд на зависност од возраста кај астигматизмот или останатите дијагностички категории. Логистичката регресија, тестовите Likelihood Ratio и анализата на Cochran-Armitage покажаа високи p -вредности ($p = 0,33 - 0,85$), $OR = 1$ и псевдо- $R^2 = 0$. Овие показатели потврдуваат дека возраста не ја модифицира врската меѓу регионите и рефрактивните грешки. Следствено, нултата хипотеза H_{014} се прифаќа, а Хипотеза 14 останува непотврдена.

Во однос на полот, општите χ^2 -тестови покажаа рамномерна регионална распределба на машките и женските деца ($\chi^2(2) = 1,37$; $p = 0,50$), што упатува дека половата структура не го нарушува регионалниот баланс. Но детализираната анализа по дијагнози откри значаен исклучок: во западниот регион девојчињата имаат повисока зачестеност на астигматизам ($OR = 0,896$; 95 % CI: 0,834 - 0,964; $p(Holm) = 0,018$), додека централниот и источниот регион не покажаа статистички значајни полови разлики по

Холмовата корекцијата. Ова упатува дека Хипотеза 15 е претежно непотврдена, но нејзината нулта хипотеза (H_{015}) се отфрла делумно, единствено за астигматизам во западниот регион. Во сите други случаи, полот нема модификаторска улога.

Генерално, регионалните разлики се изразени и статистички стабилни во вкупната демографска распределба и во застапеноста на рефрактивните грешки, со најсилни ефекти кај хиперметропијата, астигматизмот и анизометропијата, што води кон јасно потврдување на Хипотезите 12 и 13. Хипотеза 14, пак, е непотврдена: возраста не ја модифицира врската меѓу регионалната припадност и дијагнозата. Хипотеза 15 е претежно непотврдена, но со еден статистички валиден исклучок: западниот регион покажува полова варијација во зачестеноста на астигматизмот. Овие резултати упатуваат дека регионалните разлики примарно произлегуваат од структурни и средински фактори (урбанизација, достапност на служби, скрининг-интензитет), а не од карактеристиките на децата.

4.2. Ставови и информираност на наставниците

Стручната литература за инклузивното образование укажува дека карактеристиките и професионалното искуство на наставниците можат да влијаат врз нивната подготвеност за рано препознавање и упатување на ученици со различни развојни, образовни или здравствени тешкотии (Avramidis & Norwich 2002; De Boer et al. 2011). Исто така истражувањата нагласуваат дека наставниците имаат клучна улога во раното препознавање и иницирањето упатување на ученици со потенцијални тешкотии, што може да ја зголеми веројатноста за навремена процена и интервенција (Headley 2011).

Анализата на социодемографските карактеристики на 115 наставници овозможува појасно профилирање на испитаниците и подлабоко разбирање на нивните ставови и знаења во однос на рефрактивните грешки кај учениците. Во примерокот доминираат наставници од женски пол (80,87 %), што е во согласност со европските и глобалните трендови на феминизација на наставничката професија. Според податоците на UNESCO Institute for Statistics (2023), жените сочинуваат околу 68 % од наставниците во основното образование на светско ниво. Во споредба со овој глобален просек, уделот на наставничките во нашето истражување е значително повисок, што укажува на особено изразена феминизација на професијата во македонскиот контекст.

Просечната возраст (40,3 години) и распределбата на работното искуство (со медијана од 15 години) укажуваат дека во истражувањето учествувале наставници од различни генерации и со различни нивоа на професионална зрелост. Оваа варијабилност е значајна, бидејќи повеќе автори истакнуваат дека работното искуство, како и директниот професионален контакт со ученици со попреченост може да влијаат врз ставовите и подготвеноста на наставниците за инклузивни практики. На пример, истражување спроведено меѓу наставници во Грција укажува дека возраста, работното искуство и обуките за инклузивни практики се поврзани со ставовите кон инклузивното образование и кон учениците со попреченост (Mouchritsa et al. 2022). Воедно мултинационална студија покажала дека наставниците со поголемо работно искуство и со директен контакт со ученици со попреченост често изразуваат пооптимистички ставови кон инклузивното образование, што ја поткрепува тезата дека различните нивоа на професионална зрелост се релевантни за разбирањето на ставовите кон инклузијата (Charitaki et al. 2022).

Високото образовно ниво на испитаниците, при што повеќе од половина од наставниците имаат завршено високо образование (58,26 %), а дел и постдипломски студии (18,26 %), претставува потенцијално поволен предуслов за разбирање на образовните и развојните потреби на учениците. Сепак податоците прикажани во табелата 56 укажуваат на значаен и специфичен јаз во професионалната подготовка на наставниците, при што само 16,52 % од нив изјавиле дека посетувале формална обука поврзана со здравјето на очите кај учениците. Овој наод добива дополнителна тежина ако се разгледа во контекст на меѓународната литература, која конзистентно укажува дека и покрај високата мотивација и изразената грижа на наставниците за благосостојбата и академскиот напредок на учениците, нивните знаења за специфични очни состојби и за раното препознавање на визуелни тешкотии остануваат ограничени во отсуство на формализирана и систематска обука (Sukati et al. 2021; Habiba et al. 2017). Исто така компаративните анализи во различни образовни системи покажуваат дека наставниците ретко се опфатени со целни и континуирани едукативни интервенции во областа на училишното очно здравје, дури и во контексти каде што постојат национални или регионални програми за здравствена едукација (Agrawal et al. 2018).

Во таа смисла добиените резултати не треба да се интерпретираат како одраз на индивидуални пропусти или недоволна ангажираност на наставниците, туку како показател за поширок структурен и системски дефицит во рамките на образовниот и здравствениот систем. Отсуството на интегриран, интердисциплинарен пристап кон

едукацијата на наставниците во областа на визуелното здравје го ограничува нивниот потенцијал да придонесат кон рано препознавање, навремено упатување и превенција на визуелни тешкотии кај учениците. Овие наоди јасно ја нагласуваат потребата од развивање и имплементација на институционално поддржани, научно засновани и одржливи програми за професионален развој, кои ќе го интегрираат визуелното здравје како составен дел од современите инклузивни и превентивни образовни практики.

Иако значителен дел од наставниците наведуваат лично искуство поврзано со очното здравје, било преку сопствен очен преглед или преку член на семејството што користи очила, ваквото искуствено знаење не се покажува како доволна основа за развивање професионални компетенции потребни за навремено и прецизно препознавање на визуелни тешкотии кај учениците. Постојните истражувања укажуваат дека подобрувањето на знаењата, ставовите и практиките на наставниците во областа на училишното очно здравје е тесно поврзано со формална едукација и структурирани програми за обука, а не со индивидуално или семејно искуство (Bechange et al. 2021; Miyauchi 2020). Исто така, повеќе од половина од наставниците проценуваат дека релативно мал удел од учениците во нивните одделенија имаат дијагностицирана рефрактивна грешка, а слична перцепција постои и во однос на користењето очила. Овие проценки укажуваат на ниска перципирана распространетост на рефрактивните грешки во училишната средина, што може да биде резултат на нивната асимптоматска природа или на ограничената можност за визуелно препознавање без соодветен скрининг. Ваквата перцепција дополнително ја нагласува веројатноста дека значителен број деца со визуелни тешкотии остануваат недијагностицирани во текот на училишниот период. Во тој контекст, ваквата перцепција не само што ја отсликува ограничената визуелна „видливост“ на рефрактивните грешки во секојдневната наставна практика туку и дополнително ја зголемува веројатноста дека значителен број ученици со визуелни тешкотии остануваат недијагностицирани во текот на критичниот училиштен период. Овој наод ја засилува потребата од институционализирани механизми за рано откривање и од системско јакнење на улогата на наставниците преку формализирана обука, со цел да се надмине јазот меѓу перцепираната и реалната распространетост на рефрактивните грешки кај децата.

Со оглед на тоа што некоригираните рефрактивни грешки во детската возраст се поврзани со намалени академски постигнувања и тешкотии во активно учество во наставниот процес, улогата на наставниците како први професионалци кои можат да ги забележат раните индикатори на ваквите тешкотии и да иницираат навремено упатување

кон соодветна здравствена проценка, е од клучно значење (Latorre-Arteaga et al. 2016). Понатаму, високата застапеност на наставници што работат во рурални средини отвора дополнителни прашања поврзани со структурните нееднаквости во пристапот до здравствени услуги, специјализирани обуки и поддршка од стручни служби. Истражувањата укажуваат дека наставниците во рурални училишта почесто функционираат во услови на ограничени ресурси и поретки здравствени интервенции, што може да ја намали нивната подготвеност за препознавање и соодветно адресирање на здравствените потреби на учениците (Ebeigbe & Ovenseri-Ogbomo 2014). Овие наоди ја потенцираат потребата од целни интервенции и политики насочени кон зајакнување на капацитетите на наставниците, особено во руралните образовни контексти.

Во целина, социодемографскиот профил на наставниците опфатени во ова истражување кореспондира со глобалните обрасци во основното образование, но истовремено открива критичен и системски недостаток во формалната подготовка за препознавање и поддршка на ученици со оштетувања на видот. Овие наоди јасно ја потврдуваат потребата од развивање и имплементација на национални, институционално поддржани програми за континуиран професионален развој во областа на здравјето на очите, интегрирани во редовните методички и инклузивни обуки, во согласност со препораките на Светската здравствена организација (WHO 2019) и International Agency for the Prevention of Blindness (IAPB 2020).

Резултатите прикажани во табела 58 укажуваат дека наставниците покажуваат статистички значајно високо ниво на согласност со тврдењата поврзани со навремените прегледи на видот, користењето корективни средства и образовната инклузија на учениците со оштетувања на видот. Овие наоди упатуваат на позитивно формирани ставови и релативно високо ниво на свесност за значењето на корекцијата на видот во образовниот процес. Ваквите резултати се во согласност со бројни меѓународни истражувања кои покажуваат дека некorigираните рефрактивни грешки имаат значајно негативно влијание врз образовните постигнувања и училишното учество кај децата, додека навремената корекција со очила придонесува за подобрување на образовните исходи и функционалното учество во наставата (Ma et al. 2014; Glewwe et al. 2016; Narayanasamy et al. 2016). Особено е значајно високото ниво на согласност со тврдењата дека децата ефективно користат очила (90,44 %) и дека учениците со оштетен вид можат успешно да се вклучат во редовното образование (89,57 %), што укажува на висока прифатеност на инклузивните принципи меѓу наставниците. Овој наод е во согласност со современите концепти на инклузивното образование, кои ја нагласуваат важноста од

отстранување на функционалните бариери, како и од обезбедување соодветни помагала и адаптации за учениците со оштетувања на видот (Otieno et al. 2023; Abrahamson et al. 2019). Исто така, литературата конзистентно укажува дека позитивните ставови на наставниците претставуваат клучен предуслов за ефективна имплементација на инклузивните политики и практики во образовниот систем (Boyle et al. 2020).

Спротивно на високото ниво на согласност со општите тврдења за значењето на корекцијата на видот, резултатите прикажани во табела 58 укажуваат на изразена варијабилност и поделени ставови кај наставниците во однос на раниот скрининг на видот (65,22 %), како и во однос на специфичните карактеристики на рефрактивните грешки, вклучително и појавата на миопија кај деца и млади лица (50,43 %) и хиперметропија кај повозрасни деца (63,48 %). Овие наоди сугерираат дека иако постои општа свесност за важноста на визуелното здравје, деталното и стручно знаење за превентивните, клиничките и епидемиолошките аспекти на рефрактивните грешки останува ограничено. Сличен образец е регистриран и во меѓународни истражувања. Така, студија спроведена во Соединетите Американски Држави покажала дека наставниците имаат позитивни ставови кон визуелниот скрининг и очното здравје: 93,4 % од испитаниците сметале дека задолжителниот скрининг на видот би бил од корист за учениците, а 86 % од наставниците изјавиле дека препорачале ученик да изврши сеопфатен очен преглед (Hinkley et al. 2011). Сепак ваквите позитивни ставови не секогаш се придружени со соодветно ниво на конкретни знаења за клиничките карактеристики и времената манифестација на рефрактивните грешки. Во таа насока, резултатите од повеќе меѓународни студии укажуваат дека наставниците често не се доволно информирани за фактот дека миопијата може да се јави уште во рана училишна возраст, како и дека хиперметропијата може да биде асимптоматска и тешко препознатлива без систематски, стандардирани и континуирани скрининг-програми (Morgan et al. 2012; Pan et al. 2013). Овие сознанија ја нагласуваат потребата од целни едукативни интервенции, насочени кон јакнење на специфичните знаења на наставниците за раната детекција, превенција и соодветно упатување на ученици со рефрактивни грешки.

Особено е значајно релативно ниското ниво на согласност со тврдењето дека првичниот преглед на видот не мора задолжително да биде спроведен од офталмолог (54,78 %). Овој наод укажува на недоволна запознаеност со моделите на јавноздравствениот скрининг, кои во многу земји успешно се спроведуваат преку обучени наставници или друг здравствен кадар како прв чекор во раната детекција.

Истражувањата покажуваат дека ваквите модели овозможуваат поголем опфат и навремено упатување на децата кон специјалистичка проценка, особено во услови на ограничени здравствени ресурси (Juggernath, & Knight 2015; Habiba et al. 2017; Burnett et al. 2018; Liao et al. 2018; Tabansi et al. 2024).

Врз основа на добиените резултати може да се заклучи дека кај четирите анализирани тврдења средните вредности се статистички значајно повисоки од теоретската средина на Ликертовата скала, $\mu = 3$ (табела 59). Кај тврдењето 2.1 (Преглед не само по барање на родителите) беше утврдена висока средна вредност ($M = 4,43$; $SD = 0,92$), при што разликата во однос на теоретската средина беше статистички значајна ($t(114) = 16,74$; $p < 0,001$). Слично, тврдењето 2.6 (Децата ефективно користат очила) покажа високо ниво на согласност ($M = 4,35$; $SD = 0,65$), $t(114) = 22,25$; $p < 0,001$. Највисока средна вредност беше регистрирана кај тврдењето 2.8 (Ученици со оштетен вид и училиште), со $M = 4,49$ и $SD = 0,77$, при што разликата беше статистички значајна ($t(114) = 20,84$; $p < 0,001$). И кај тврдењето 2.10 (Неправилните очила можат да предизвикаат штета) беше утврдено високо ниво на согласност ($M = 4,45$; $SD = 0,93$), $t(114) = 16,75$; $p < 0,001$. Со оглед на тоа што средните вредности кај сите четири анализирани тврдења беа статистички значајно повисоки од теоретската средина, нултата хипотеза 16 (H_{016}) се отфрла. Резултатите ја поддржуваат алтернативната хипотеза (H_{116}), односно укажуваат на високо ниво на согласност на наставниците со тврдењата поврзани со навремените прегледи на видот, користењето корективни средства и образовната инклузија на учениците со визуелни тешкотии.

За верификација на Хипотеза 17 беше применет χ^2 -тест на добра усогласеност, со кој се испитуваше дали распределбата на одговорите за тврдењата поврзани со раниот скрининг на видот и познавањето на специфичните карактеристики на рефрактивните грешки (тврдењата 2.2, 2.3, 2.4 и 2.9) статистички значајно отстапува од претпоставената рамномерна распределба во петте категории на Ликертовата скала. Анализата покажа статистички значајно отстапување од рамномерната распределба кај сите испитувани тврдења (табела 60). Кај тврдењето 2.2 (Миопија кај млади) беше добиена вредност $\chi^2(4, N = 115) = 70,96$; $p < 0,001$. Кај тврдењето 2.3 беше утврдено $\chi^2(4, N = 115) = 79,22$; $p < 0,001$, а кај тврдењето 2.4 (Прегледот не мора да го спроведе само очен лекар) $\chi^2(4, N = 115) = 22,26$; $p < 0,001$. Статистички значајно отстапување беше утврдено и кај тврдењето 2.9, $\chi^2(4, N = 115) = 36,61$; $p < 0,001$. Врз основа на овие резултати, нултата хипотеза H_{017} , според која одговорите се рамномерно распределени во петте категории, се отфрла. Резултатите ја поддржуваат алтернативната хипотеза H_{117} , односно

покажуваат дека одговорите на наставниците се статистички значајно концентрирани во одредени категории. Насоката на одговорите не може да се утврди само врз основа на χ^2 -вредностите туку треба да се разгледува преку прикажаните фреквенции и проценти. Тие покажуваат помалку еднообразна согласност и поголема несигурност кај тврдењата поврзани со раниот скрининг и специфичните карактеристики на рефрактивните грешки, што укажува на простор за дополнителна стручна едукација.

Класификацијата на наставниците според коригираната медијална вредност на вкупниот скор покажа релативно рамномерна распределба меѓу испитаниците со понизок и повисок скор на согласност (табела 62). Иако просечниот вкупен скор од 40,28 поени укажува на генерално позитивна основа во ставовите на наставниците, распределбата покажува дека тие не се целосно еднообразни. Овој наод укажува на постоење простор за дополнително унапредување на ставовите и специфичните знаења преку соодветни едукативни интервенции.

Отсуството на статистички значајна поврзаност меѓу социодемографските карактеристики и ставовите на наставниците - полот, возраста, местото на живеење, типот на настава, користењето очила и претходната обука - покажува дека во анализираниот примерок не се утврдени јасни и доследни разлики меѓу одделните групи (табела 63). Слични резултати се пријавени и во други истражувања, во кои не биле утврдени конзистентни врски меѓу демографските карактеристики и ставовите или знаењата на наставниците за визуелното здравје (Juggernath & Knight 2015; Agrawal et al. 2018). Иако разликите не достигнаа статистичка значајност, нешто повисок удел на наставници со повисок скор беше забележан кај испитаниците од урбаните средини и кај оние што реализираат предметна настава. Овој образец може да биде поврзан со подобрата достапност до здравствени услуги, информации и професионални ресурси, како што се посочува и во претходни истражувања (Latorre-Arteaga et al. 2016; Burnett et al. 2018). Сепак, бидејќи разликите не се статистички значајни, тие треба да се толкуваат внимателно и не можат да се сметаат за доказ дека местото на живеење или типот на настава имаат самостојна улога во формирањето на ставовите.

Во целина, резултатите покажуваат дека ставовите на наставниците не се изразено диференцирани според анализираните социодемографски и професионални карактеристики. Ова укажува дека потребата од дополнителна едукација не е ограничена на одредена подгрупа, туку е релевантна за пошироката наставничка популација. Поради тоа поцелисходен пристап би бил развивање универзални и институционално поддржани програми за обука и подигање на свесноста за визуелното здравје.

Можноста за подобрување на знаењата преку кратки и практично насочени обуки е потврдена и во меѓународната литература. Krumholtz (2004) утврдил дека по 40-минутно стручно предавање за проблемите со видот, точноста на наставниците во препознавањето визуелни нарушувања се зголемила од 29 % пред обуката на 68 % по нејзиното спроведување. Слично на тоа, Seethal и Karim (2000), при евалуација на програма за подигање на свесноста за визуелното здравје кај наставници во Јужна Африка, утврдиле дека обучените наставници препознавале поголем број деца од предучилишна возраст со можни проблеми со видот во споредба со наставниците кои не поминале обука.

Модификација на наставата за ученици со рефрактивни грешки

Добиените резултати од ова истражување сугерираат јасен и практично ориентиран образец: наставниците најлесно ги препознаваат манифестациите на рефрактивните грешки во ситуации кога визуелните барања се највисоки, односно при читање од табла и при работа на близина. Најчесто пријавени индикатори се тешкотии при читање од табла (44,35 %), држење на книгата премногу близу до очите (43,48 %) и често триење/трепкање со очите (40,87 %). Овие појави се типични за училишниот контекст, каде што учениците континуирано менуваат фокус (далеку-блиску) и одржуваат повисоко ниво на визуелен напор. Таквиот „училишно условен“ профил на тешкотиите е конзистентен со литературата која што укажува дека функционалните ограничувања најчесто стануваат видливи кога задачите бараат далечна видна острина (табла / проекција) и истовремено прецизна блиска работа (читање и пишување) (Goldstand et al. 2005; Dušek et al. 2010; Narayanasamy et al. 2016).

Истовремено перцепцијата дека помалку од 25 % од учениците носат очила (61,74 %), како и фактот дека 14,78 % од наставниците не забележуваат ниту еден ученик со очила, треба да се толкува внимателно. Ниската „видлива“ застапеност не мора да значи ниска реална застапеност на рефрактивни грешки, туку може да упатува на недијагностицираност или на неконзистентно носење на очилата. Современите истражувања покажуваат дека и кога очилата се обезбедени, придржувањето кај учениците често е ограничено поради непријатност, заборување, оштетување/кршење, стигма или семејни ставови, што ја намалува „видливоста“ на проблемот во училиницата (Robaei et al. 2006; Congdon et al. 2011; Ebeigbe et al. 2013; Morjaria et al. 2019).

Во однос на модификацијата на наставата, доминира една нископрагматична, но практично ефективна стратегија: преместување на седењето (68,69 %). Ова е очекувано,

бидејќи „преференцијалното седење“ се смета за една од првите препорачани училишни адаптации за ученици со оштетувања на видот: се применува брзо, не бара дополнителни ресурси и директно ја намалува бариерата кај далечните визуелни задачи (табла / проекција) (Cox & Dykes 2001). Сепак, останатите мерки се значително помалку застапени, како што е и гласно зборување додека се пишува содржината на табла (39,13 %) и проверка на читливоста на таблата (31,30 %). Овие две стратегии се индикативни затоа што претставуваат премин од чисто „позициона“ адаптација кон адаптација на начинот на презентација на информацијата. Таквиот премин е во согласност со принципите на Универзален дизајн за учење (UDL), во којшто се нагласува потребата од обезбедување „повеќе начини на репрезентација“ (на пример, визуелно и вербално), со цел да се намалат бариерите во пристапот до наставната содржина (Meyer et al. 2014; Singh & Suknunan 2023).

Исто така, релативно пониската зачестеност на стратегии поврзани со ергономија и визуелна хигиена: како демонстрација на правилна положба при читање (20,87 %), дозволување почести паузи (18,26 %) и разговор за намалување на времето поминато пред екран (26,09 %), упатува дека наставниците почесто реагираат на „видливите“ училишни тешкотии (табла / читање), отколку што систематски управуваат со визуелниот замор, избегнувачките однесувања и долготрајната визуелна оптовареност. Овој наод е важен, бидејќи податоците за секојдневното функционирање покажуваат дека тешкотиите не се ограничуваат на читање: наставниците пријавуваат помала партиципација во игрите / физичките активности (40,87 %), неконзистентна брзина на читање или одбивање да чита (29,56 %) и помало внимание (26,96 %). Тоа е во согласност со истражувањата за пристапноста на наставната програма кај ученици со оштетен вид, каде што бариерите се манифестираат и во учеството, самодовербата и ангажманот, а не само во „техничкото гледање“ (на пример, пристап до материјали, видливост на таблата, темпо на работа и наставни очекувања). Свкупно табела 64 сугерира дека во практика наставниците најчесто применуваат компензациски, ниско-ресурсни адаптации (преместување, вербализација, подобрување на читливоста), кои се функционално корисни, но можат да останат нецелосни доколку не се поддржани со структурирани насоки / обуки и координација со стручните служби. Литературата за образовна поддршка на ученици со оштетен вид нагласува дека ефективната модификација подразбира и проценка на функционалниот вид и усогласување на наставните услови со реалните визуелни потреби на ученикот (Koenig & Holbrook 2000; Димитрова-Радојчиќ 2013).

Информираност за рефрактивните грешки

Податоците од табела 65 укажуваат на хетерогено и фрагментирано ниво на информираност кај наставниците во однос на рефрактивните грешки, при што се забележува јасна разлика помеѓу општата свесност за значењето на очното здравје и подлабокото разбирање на етиологијата, последиците и механизмите на рефрактивните грешки. Во однос на основното разбирање на поимот „рефрактивна грешка“, најголем дел од наставниците (60,00 %) ја дефинираат како „намалување на видот“, што укажува на поедноставено и функционално, но не и стручно разбирање на поимот. Само 17,39 % ја идентификуваат рефрактивната грешка преку нејзината оптичка дефиниција (неможност за правилно фокусирање на светлосните зраци), додека 18,26 % отворено наведуваат дека не знаат.

Познавањето на симптомите е релативно подобро развиено, особено кај најочигледните манифестации. Заматувањето на видот е препознаено од 66,09 % од наставниците, а главоболките од 40,87 %, што укажува дека наставниците полесно ги препознаваат симптомите што директно се манифестираат во секојдневното училишно функционирање. Сепак, симптоми како избегнување работа на близина (11,30 %) и често триење на очите (26,96 %) се значително помалку препознаени, иако тие се чести рани индикатори на визуелен замор кај деца. Овој образец не е во согласност со офталмолошките и педагошките истражувања, кои укажуваат дека токму училишната средина, поради продолжената работа на блиско растојание и визуелната концентрација, ги прави симптомите на некоригирани рефрактивни грешки поочигледни за наставниците.

Во однос на причините за појава на рефрактивни грешки, резултатите покажуваат значителна конфузија. Само 33,91 % од наставниците ја препознаваат точната оптичка причина поврзана со обликот на окото, додека значителен дел ги поврзуваат рефрактивните грешки со очни инфекции (16,52 %) и нутритивни недостатоци (20,87 %), што укажува на присуство на погрешни или делумно точни уверувања. Дополнително, 34,78 % избрале „друго“, што може да укажува на недоволна сигурност или неконзистентни лични интерпретации. Сличен образец се забележува и кај перцепцијата на ризик-факторите.

За проверка на Хипотеза 18, поврзана со познавањето на етиологијата на рефрактивните грешки, беше анализиран уделот на наставници кои го избрале точниот одговор на тврдењето 4.3 (Рефрактивните грешки се јавуваат поради...). Бидејќи прашањето овозможува повеќекратни избори, секоја категорија беше разгледувана како

посебна бинарна варијабла, наместо како дел од единствена мултиномијална распределба. Точната причина, обликот на окото што го спречува правилното фокусирање на светлосните зраци, ја избрале 39 од 115 наставници, односно 33,91 %. Со точен биномен тест беше утврдено дека овој удел е статистички значајно понизок од 50 % ($p < 0,001$). Врз основа на резултатот, нултата хипотеза H_{018} се отфрла, а резултатите ја поддржуваат алтернативната хипотеза H_{118} . Помалку од половина од наставниците ја препознале точната етиологија, што укажува на ограничено и фрагментирано разбирање на причините за појава на рефрактивните грешки. Во однос на ризик-факторите, семејната историја била најчесто наведена од 52,17 % од наставниците, што е во согласност со научните докази. Сепак, 30,43 % одговориле дека не знаат кои се ризик-факторите, а 17,39 % ги поврзале рефрактивните грешки со недостаток на витамин А. Бидејќи биле можни повеќекратни избори, овие проценти треба да се разгледуваат како одделни удели на наставници што ја избрале секоја опција. Резултатите укажуваат на делумно познавање на ризик-факторите, без целосно разбирање на мултифакторната природа на рефрактивните грешки.

Особено значајни се одговорите поврзани со перцепцијата на влијанието на рефрактивните грешки врз училишниот успех. Речиси половина од наставниците, односно 44,35 %, сметале дека рефрактивната грешка не влијае врз образовните постигнувања, додека 19,13 % препознале дека таа може да биде поврзана со послаб училиштен успех. Овие наоди се разликуваат од значителен дел од современата литература, според која некоригираните рефрактивни грешки се поврзани со послаби училишни постигнувања, намалена самодоверба и тешкотии во однесувањето кај децата (Basch, 2011; El Harrak et al., 2025). Од друга страна, дел од истражувањата укажуваат на позитивна поврзаност меѓу миопијата и високите образовни постигнувања (Hagman, 1913; Gifford et al., 2019). Овие наоди не значат дека миопијата го подобрува училишниот успех или дека нема негативни функционални последици. Тие првенствено можат да ја одразуваат поврзаноста меѓу интензивната работа на близина, академскиот ангажман и развојот на миопијата. Поради тоа, важно е да се направи разлика меѓу коригираните и некоригираните рефрактивни грешки. Коригираната миопија може да коегзистира со високи академски постигнувања, додека некоригираните визуелни тешкотии можат да претставуваат бариера за учењето и целосното учество во наставата.

За проверка на Хипотеза 19 беше применет χ^2 -тест на добра усогласеност, со кој се испитуваше дали распределбата на одговорите за влијанието на рефрактивните грешки врз училишниот успех, односно тврдењето 4.5, статистички значајно отстапува

од претпоставената рамномерна распределба. Анализата покажа статистички значајно отстапување, $\chi^2(4, N = 115) = 52,61$; $p < 0,001$. Најголем дел од наставниците изјавиле дека рефрактивните грешки не влијаат врз училишниот успех, 44,35 %, додека 21,74 % одговориле дека не знаат. Само 19,13 % препознале можна поврзаност со послаб училиштен успех. Врз основа на резултатот, нултата хипотеза H_{019} се отфрла, а резултатите ја поддржуваат алтернативната хипотеза H_{119} . χ^2 -тестот непосредно покажува дека одговорите не се рамномерно распределени. Кога резултатот ќе се разгледа заедно со поединечните фреквенции, тој укажува на ограничено препознавање на образовните последици од некоригираните рефрактивни грешки кај дел од наставниците. Висок удел на одговори „не знам“ е забележан и кај повеќе други прашања: 43,48 % за поврзаноста со мрзливо око, 51,30 % за можноста рефрактивната грешка да доведе до слепило и 38,26 % за можните социјални и однесувачки последици. Овие резултати укажуваат на несигурност и ограничена информираност за можните последици од ненавремено откриените и некоригираните визуелни тешкотии. Наспроти тоа, 98,26 % од наставниците сметале дека е важно да стекнат дополнителни знаења за очната хигиена. Истовремено, 88,69 % го прифатиле тврдењето дека седењето блиску до екран може да доведе до рефрактивна грешка. Овој резултат укажува на висока општа заинтересираност за визуелното здравје, но и на присуство на распространети уверувања што не се секогаш доволно научно прецизни.

Речиси универзалната заинтересираност за дополнителни знаења покажува дека наставниците се подготвени да ги унапредуваат своите професионални компетенции во оваа област. Овој наод е во согласност со резултатите на El Harrak и сор. (2025), според кои 85,9 % од наставниците изразиле подготвеност да учествуваат во идни обуки поврзани со училишниот скрининг и визуелното здравје. Систематските прегледи покажуваат дека едукативните интервенции, најчесто во форма на предавања и практични обуки за скрининг на видот, можат да ги подобрат знаењата и компетенциите на наставниците во областа на училишното очно здравје (Ariffin et al. 2024). Подобрување на знаењата по спроведените интервенции е регистрирано и во други истражувања, што ја поддржува примената на структурирани образовни програми во училишната практика (Juggernath & Knight 2015; Tabansi et al. 2008; Tabansi et al. 2009; Omar et al. 2019).

Став и информираност според пол

Резултатите од ова истражување укажуваат дека полот не претставува значаен детерминант на ставовите кон рефрактивните грешки кај наставниците. Отсуството на статистички значајни разлики во вкупниот скор на ставови меѓу наставничките и наставниците сугерира дека перцепциите за важноста на рефрактивните грешки, нивното препознавање и образовните импликации се во голема мера униформни, независно од полот (табела 68). Слично, El Harrak и сор. (2025) во Мароко известуваат дека иако наставничките често покажуваат нешто повисоки нивоа на информираност, разликите ретко достигнуваат статистичка значајност, што авторите го објаснуваат со сличен пристап до формално образование и недостиг од систематска обука за училиштен очен скрининг кај двата пола. Ова објаснување е применливо и во контекстот на нашето истражување, каде што ограничената формална едукација за визуелното здравје може да придонесе за генерално умерено ниво на информираност, без јасна полова диференцијација. Иако вкупните индекси на информираност не покажаа статистички значајни разлики, анализата на поединечни прашања откри дека наставничките значително почесто ги идентификуваат соодветните методи за откривање на рефрактивните грешки, особено ретиноскопијата и очниот преглед (табела 70). Од друга страна, високото ниво на неизвесност кај наставниците од машки пол во однос на методите за откривање на рефрактивните грешки укажува на тоа дека разликите не се резултат на погрешни уверувања, туку на недостаток на информации. Ваквиот образец е конзистентен со наодите на Ariffin и сор. (2024), кои утврдуваат дека „не знам“ одговорите кај наставниците често рефлектираат отсуство на формална обука, а не отпор или негативен став кон училишните здравствени интервенции. Во целина, добиените резултати укажуваат дека иако постојат одредени процентуални разлики во информираноста меѓу наставниците од различен пол, тие во најголем дел не се доволни за статистичка потврда. Исклучок претставуваат аспектите поврзани со познавањето на дијагностичките методи, за што наставничките демонстрираат повисоко ниво на информираност. Ова укажува дека полот сам по себе не е клучен фактор за нивото на знаење за рефрактивните грешки, туку дека систематската обука и професионалната едукација се значително поважни детерминанти за унапредување на информираноста и компетенциите на наставниците.

За проверка на Хипотеза 20 беа применети t-тестови за независни примероци, χ^2 -тестови, Фишерови точни тестови и тестовите на Фишер-Фриман-Халтон, со цел да се испитаат можните полови разлики во ставовите и информираноста на наставниците за

рефрактивните грешки. Анализата на вкупниот скор на ставовите, пресметан врз основа на десет тврдења, покажа слични средни вредности кај наставничките ($M = 40,19$; $SD = 3,92$) и наставниците ($M = 40,64$; $SD = 3,47$). Разликата била мала и не достигнала статистичка значајност, Велчов t -тест, $t(34,87) = 0,53$; $p = 0,597$. Според тоа, во анализираниот примерок не била утврдена статистички значајна полова разлика во вкупниот скор на ставовите. Вкупниот скор на информираноста, пресметан врз основа на осум прашања, бил нешто повисок кај наставничките ($M = 21,47$; $SD = 3,85$) во споредба со наставниците ($M = 20,59$; $SD = 3,41$). Сепак разликата не била статистички значајна, $t(113) = 0,98$; $p = 0,327$.

Анализата на поединечните одговори покажа полови разлики во одредени аспекти на информираноста. Ретиноскопијата или очниот преглед го избрале 66,67 % од наставничките и 36,36 % од наставниците, при што разликата била статистички значајна, $\chi^2(1) = 6,86$; $p = 0,009$. Одговорот „не знам“ бил почест кај наставниците (36,36 %) отколку кај наставничките (12,90 %), Фишеров точен тест, $p = 0,024$. По корекцијата за повеќекратните споредби во рамките на прашањето 4.10, статистички значајна останала само разликата во изборот на ретиноскопијата или очниот преглед. Статистички значајна полова разлика била утврдена и кај прашањето 4.7, поврзано со влијанието на рефрактивните грешки врз видот. Одговорот дека рефрактивната грешка влијае врз видот на различни растојанија го избрале 61,29 % од наставничките и 22,73 % од наставниците. Разликата во целокупната распределба на одговорите била статистички значајна (тест на Фишер-Фриман-Халтон, $p = 0,004$) и останала значајна по корекцијата за повеќекратно тестирање. Разликата забележана кај прашањето 4.5 не останала статистички значајна по корекцијата и треба да се толкува како истражувачки наод. Врз основа на добиените резултати, нултата хипотеза H_{020} не се отфрла во однос на вкупниот скор на ставовите и општото ниво на информираност. Сепак, кај одделни аспекти на информираноста, односно препознавањето на методите за откривање на рефрактивните грешки и нивното влијание врз видот на различни растојанија, биле утврдени полови разлики.

Став и информираност според возраст

Резултатите од анализата укажуваат дека возраста не претставува значаен фактор во обликувањето на ставовите на наставниците кон рефрактивните грешки (табела 73). Отсуството на статистички значајна разлика во вкупниот скор на ставовите меѓу наставниците помлади и постари од 40 години, заедно со многу малата разлика во

средните вредности, сугерира дека перцепциите за значењето, третманот и образовните импликации на рефрактивните грешки се релативно униформни низ возрастните групи (табела 74). Овој наод дополнително е потврден преку анализата на големината на ефектот, при што сите Крамеров V вредности се под прагот од 0,20, што укажува на многу слаб или занемарлив практичен ефект (табела 75).

Во однос на информираноста, резултатите покажуваат дека и вкупниот скор на знаења, како и поголемиот дел од поединечните индикатори за дополнителна информираност не се разликуваат статистички значајно меѓу наставниците од двете возрастни групи (табели 76 - 78). Особено е индикативно високото ниво на несигурност во однос на прашања поврзани со сериозните последици од рефрактивните грешки, како што е можноста тие да доведат до слепило, кое е присутно кај наставниците од двата возрастни сегмента (≤ 40 години: 21,88 % наспроти > 40 години: 25,49 %). Овој наод упатува на системски недостаток на релевантни информации и формализирана едукација, а не на постоење на генерациски јаз во информираноста. Ваквата интерпретација е особено значајна во контекст на глобалните приоритети во јавното здравје. Светската здравствена организација во *World Report on Vision* нагласува дека некоригираните рефрактивни грешки претставуваат водечка причина за превентабилно оштетување на видот на глобално ниво, особено во однос на лесните и умерените форми на визуелно оштетување, при што училиштата се препознаени како клучна средина за рана детекција и превенција (WHO 2019, GBD 2019).

Слично на нашите наоди, повеќе истражувања укажуваат дека наставниците често располагаат со фрагментирано и несистематизирано знаење за очното здравје, независно од возраста, особено во образовните контексти, каде што училишниот очен скрининг не е институционализиран. Така популациска студија спроведена во Иран не утврдила статистички значајна поврзаност меѓу возраста и нивото на знаење за различни очни заболувања, што ја поддржува тезата дека возраста сама по себе не е сигурен предиктор за информираност во оваа област (Katibeh et al. 2014). Сепак, дел од истражувањата укажуваат на понијансирана слика. Студијата на Nabiba и сор. (2017), фокусирана конкретно на наставници, покажала дека испитаниците на возраст од 26 до 45 години поседуваат повисоко ниво на знаење во споредба со помладите и постарите возрастни групи. Авторите ова го објаснуваат со можен дефицит на актуелни знаења кај постарите наставници и со недоволна професионална зрелост и формална едукација кај помладите, наод кој е конзистентен со резултатите од други студии спроведени во различни културни и здравствени контексти (Ormsby et al. 2012; Dandona et al. 2001).

Имено, отсуството на значајни возрасни разлики во нашето истражување може да се интерпретира како последица на недоволно развиени и континуирани образовни механизми за унапредување на знаењата за очното здравје кај наставниците, при што професионалната изложеност и работното искуство не се доволни за компензирање на овој системски јаз.

Иако во најголемиот дел од анализираните прашања не се утврдени статистички значајни разлики, одделни наоди, како повисоката застапеност на катарактата како препознаено оштетување кај постарите наставници, може да се интерпретираат како резултат на поголема изложеност на информации за очни заболувања поврзани со стареењето, а не како индикатор за подобро познавање на детската офталмологија.

За проверка на Хипотеза 21 беа применети t-тестови за независни примероци, χ^2 -тестови, Фишерови точни тестови и тестови на Фишер-Фриман-Халтон, во зависност од видот на варијаблите и распределбата на фреквенциите. Не беше утврдена статистички значајна разлика во вкупниот скор на ставовите кон рефрактивните грешки меѓу наставниците на возраст ≤ 40 години ($M = 39,86$; $SD = 4,30$) и оние постари од 40 години ($M = 40,80$; $SD = 3,90$). Разликата од 0,94 поени била мала и статистички незначајна ($t(113) = 1,23$; $p = 0,223$). Анализата на големината на ефектот за поединечните ставови преку Крамеровиот V покажа вредности во опсег од $V = 0,102$ до $V = 0,236$, што укажува на мали ефекти. Највисоки вредности биле забележани за тврдењата поврзани со миопијата кај младите ($V = 0,236$), скринингот при започнувањето на школувањето ($V = 0,231$), неправилната употреба на очилата ($V = 0,229$) и лицето што треба да ја врши процената на рефракцијата ($V = 0,213$). Сепак, ниту една од разликите не била статистички значајна. Не беше регистрирана статистички значајна разлика ниту во вкупниот скор на информираноста, пресметан врз основа на осум прашања, меѓу наставниците на возраст ≤ 40 години ($M = 21,02$; $SD = 3,67$) и оние постари од 40 години ($M = 20,41$; $SD = 3,78$), $t(113) = 0,87$; $p = 0,384$. Понатаму, χ^2 -анализите, Фишеровите точни тестови и тестовите на Фишер-Фриман-Халтон за поединечните прашања поврзани со дополнителната информираност (4.9 – 4.18) покажаа дека во најголем дел не постојат статистички значајни возрасни разлики. Кај препознавањето на катарактата како можно оштетување што може да се јави кај децата, постарите наставници почесто ја избрале оваа опција од помладите наставници (29,41 % наспроти 14,06 %), при што била добиена некоригирана p -вредност од 0,044. Меѓутоа, по корекцијата за повеќекратните споредби во рамките на прашањето 4.18, разликата не останала статистички значајна и треба да се толкува како изолиран истражувачки наод. Врз

основа на добиените резултати, нултата хипотеза H_{021} не се отфрла, додека резултатите не обезбедуваат поддршка за алтернативната хипотеза H_{121} . Во анализираниот примерок не беа утврдени статистички значајни и доследни возрасни разлики во ставовите и информираноста на наставниците за рефрактивните грешки.

Став и информираност според вид на настава

Резултатите прикажани во табелите 80 - 82, јасно укажуваат дека видот на наставата (одделенска наспроти предметна) не претставува значаен фактор што ги диференцира ставовите и нивото на информираност на наставниците за рефрактивните грешки. Речиси идентичните средни вредности на вкупниот скор на ставовите (40,15 наспроти 40,39), заедно со статистички незначајниот t-тест ($p = 0,72$), упатуваат на висок степен на хомогеност во перцепциите, независно од наставната улога. Овој наод е концептуално значаен, бидејќи во теоријата на образовните улоги често се претпоставува дека наставниците во одделенска настава, поради подолгиот и поконзистентен контакт со учениците, развиваат посензитивни ставови кон здравствените и развојните потреби на децата. Сепак добиените резултати сугерираат дека структурните разлики во организацијата на наставата не се доволни сами по себе за да произведат разлики во ставовите кон визуелното здравје. Анализата на поединечните тврдења преку Крамеров V (табела 81) покажува дека сите ефекти се во доменот на „без ефект“ или „многу слаб ефект“, што укажува дека евентуалните разлики се статистички и практично занемарливи. Ова е во согласност со резултатите од меѓународната студија на Sharma и сор. (2020), која покажува дека знаењата и ставовите на наставниците за очното здравје се повеќе поврзани со претходна обука и изложеност на здравствени програми, отколку со наставната позиција или типот на настава што ја изведуваат.

Во однос на информираноста (табела 82), иако кај одделни ставки се забележуваат процентуални разлики (на пример, кај препознавањето на точната етиологија на рефрактивните грешки или семејната историја како ризик фактор), ниту една од овие разлики не достигнува статистичка значајност. Ова упатува дека дефицитите во знаењето се системски, а не специфични за одредена наставна група. Особено значајно е тоа што кај прашањата поврзани со превенцијата, влијанието врз училишниот успех и социјалното функционирање, одговорите на наставниците од двете групи се речиси идентични. Ова укажува дека перцепцијата за рефрактивните грешки е формирана повеќе на општествено-културно и системско ниво, отколку преку секојдневната педагошка практика. Во целина, резултатите од оваа анализа сугерираат

дека видот на настава не претставува релевантен детерминант на ставовите и информираноста за рефрактивните грешки, што ја зајакнува тезата дека интервенциите за унапредување на училишното очно здравје треба да бидат универзални, системски и структурирани, а не насочени кон специфични наставни групи. Овој заклучок е во согласност со современите модели на *school health promotion*, кои го третираат училиштето како интегрална средина, а не како збир од изолирани наставни улоги (Langford et al. 2015).

За проверка на Хипотеза 22 беа применети t-тест за независни примероци, χ^2 -тестови, Фишерови точни тестови и тестови на Фишер-Фриман-Халтон, во зависност од природата на варијаблите и очекуваните фреквенции. Во однос на вкупниот скор на ставовите, пресметан врз основа на десет тврдења, не беше утврдена статистички значајна разлика меѓу наставниците од одделенска настава ($M = 40,15$; $SD = 3,18$) и наставниците од предметна настава ($M = 40,39$; $SD = 2,98$). Разликата била минимална ($\Delta M = 0,24$) и статистички незначајна ($t(113) = 0,42$; $p = 0,677$), што покажува дека во анализираниот примерок не е утврдена статистички значајна поврзаност меѓу видот на наставата и вкупното ниво на согласување со ставовите за рефрактивните грешки. Анализата на поединечните ставови преку χ^2 -тестови и процената на големината на ефектот со Крамеровиот V покажа дека кај сите десет тврдења p -вредностите биле поголеми од 0,05. Вредностите на Крамеровиот V се движеле од 0,106 до 0,252, што укажува на мали ефекти. Највисока вредност била забележана за тврдењето поврзано со спречувањето на компликациите од рефрактивните грешки ($V = 0,252$; $p = 0,073$), но ниту оваа разлика не достигнала статистичка значајност. Оттука ниту на ниво на поединечните ставови, поврзани со скринингот, користењето очила и последиците од нивната неправилна употреба, не биле утврдени статистички значајни разлики меѓу наставниците од одделенска и предметна настава. Во делот на информираноста за рефрактивните грешки, применетите χ^2 -тестови, Фишеровите точни тестови и тестовите на Фишер-Фриман-Халтон покажаа дека кај анализираните прашања поврзани со симптомите, етиологијата, ризик-факторите, влијанието врз училишниот успех, превенцијата и дополнителната информираност, не постојат статистички значајни разлики меѓу наставниците од двата вида настава. Иако кај неколку показатели беа забележани p -вредности блиски до прагот од 0,05, тие не обезбедуваат доволни и доследни докази за разликување на групите. Бидејќи не беа утврдени статистички значајни разлики ниту во вкупниот скор на ставовите ниту во поединечните показатели на ставовите и информираноста, не постојат доволно докази за отфрлање на нултата

хипотеза. Оттука, H_{022} не се отфрла, додека резултатите не обезбедуваат поддршка за H_{122} . Во анализираниот примерок не беше утврдена статистички значајна поврзаност меѓу видот на наставата - одделенска или предметна - и ставовите и информираноста на наставниците за рефрактивните грешки.

V. ЗАКЛУЧОК И ПРЕПОРАКИ

Ова истражување овозможи повеќедимензионално согледување на рефрактивните грешки кај децата на возраст од 5 до 10 години преку анализа на структурата на регистрираните дијагнози во клиничкиот корпус и испитување на ставовите и информираноста на наставниците за визуелното здравје во училишната средина. Поврзувањето на клиничко-регистарските податоци со податоците од образовниот контекст придонесе рефрактивните грешки да се разгледаат не само како медицинска состојба туку и како прашање што може да има значење за учењето, учеството во наставата и секојдневното функционирање на учениците.

Анализата на клиничките податоци покажа дека регистрираните дијагнози не биле подеднакво застапени во сите анализирани категории. Утврдени се разлики според типот на рефрактивната грешка, возраста, местото на живеење и регионалната припадност. Ваквата распределба упатува на постоење одредени обрасци во анализираниот клиничко-регистарски корпус, но не претставува директна проценка на преваленцијата во општата детска популација. На структурата на регистрираните случаи можат да влијаат достапноста на здравствените услуги, интензитетот на прегледите, начинот на упатување и практиките на дијагностичко евидентирање.

Во анализираниот корпус особено се издвојува високиот удел на астигматизмот. Неговата застапеност е повисока во споредба со резултатите прикажани во дел од европските истражувања. Сепак оваа разлика не може непосредно да се припише на специфичностите на детската популација во земјата. Таа може делумно да биде поврзана со начинот на клиничка класификација, евидентирањето на комбинираните рефрактивни профили и карактеристиките на децата што биле упатени на офталмолошки преглед. Наодот ја нагласува потребата од дополнителни популациски истражувања со стандардизирани дијагностички критериуми.

Возраста беше најдоследно поврзана со разликите во структурата на регистрираните дијагнози. Најјасен образец беше забележан кај миопијата, чија застапеност се зголемуваше со возраста во периодот од 5 до 10 години. Овој резултат е во согласност со очекуваните промени во визуелниот развој во раната училишна возраст и ја истакнува важноста на редовното следење на видот во периодот кога се зголемуваат училишните обврски и времето поминато во активности на близина. Возраста, сепак,

треба да се толкува како фактор статистички поврзан со распределбата на дијагнозите, а не како самостојна причинска детерминанта. Полот не покажа еднаков и доследен образец на поврзаност со сите рефрактивни грешки. Иако беа забележани одредени разлики во поединечни дијагностички категории, резултатите не обезбедуваат основа за заклучок дека полот претставува општ предиктор на рефрактивниот статус кај децата во анализираниот корпус. Ваквиот наод е во согласност со истражувањата во кои половите разлики во претпубертетската возраст се ограничени, нееднакви или зависни од видот на рефрактивната грешка. Разлики беа регистрирани и според местото на живеење. Астигматизмот бил позастапен кај децата од урбаните средини, додека хиперметропијата била почеста кај децата од руралните средини. Овие резултати укажуваат на статистичка поврзаност, но не докажуваат дека урбаната или руралната средина непосредно ја предизвикува соодветната рефрактивна состојба. Регистрираните разлики може да бидат поврзани со повеќе фактори, меѓу кои достапноста на офталмолошките услуги, зачестеноста на прегледите, начинот на упатување, животните услови и образовните навики. Регионалните разлики исто така бараат внимателно толкување. Тие можат да одразуваат реални разлики во структурата на дијагнозите, но и нееднаквости во организацијата и достапноста на здравствените услуги, интензитетот на скринингот и практиките на евидентирање. Клиничките и административните податоци се корисен извор за препознавање можни обрасци, но без дополнителни популациски истражувања не овозможуваат прецизна проценка на распространетоста на рефрактивните грешки во детската популација.

Вториот дел од истражувањето покажа дека позитивните општи ставови на наставниците не се секогаш придружени со целосни и прецизни знаења за рефрактивните грешки. Наставниците во голем дел ја препознаваат важноста на навремените прегледи на видот, користењето соодветна корекција и образовното вклучување на учениците со визуелни тешкотии. Истовремено, во одговорите беа забележани несигурност и неточни претстави поврзани со етиологијата, ризик-факторите, начините на откривање и можните последици од некоригираните рефрактивни грешки. Посебно внимание заслужува разбирањето на нивното влијание врз училишното функционирање. Значителен дел од наставниците не ја препознале можната поврзаност на некоригираните визуелни тешкотии со читањето, концентрацијата, учеството во наставата и образовните постигнувања. Овој наод не укажува на отсуство на интерес за визуелното здравје, туку на разлика меѓу општата заинтересираност и поседувањето специфични, практично применливи знаења. Не беа

утврдени доследни разлики во вкупните ставови и општата информираност според полот, возраста и видот на наставата. Тоа упатува дека потребата од дополнителна едукација не е ограничена на една демографска или професионална категорија. Образовните активности, поради тоа, треба да им бидат достапни на наставниците од различни возрастни групи и од одделенска и предметна настава.

Речиси сите наставници сметале дека е важно да стекнат дополнителни знаења за очната хигиена. Овој резултат покажува изразен интерес за темата и создава поволна основа за развивање образовни активности. Сепак, изразената важност на дополнителното знаење не треба автоматски да се изедначува со подготвеност за учество во конкретна програма за обука, што може да биде предмет на идни истражувања. Во целина, рефрактивните грешки во детската возраст имаат медицинско, образовно и јавноздравствено значење. Нивното навремено откривање и соодветната корекција првенствено се во надлежност на здравствените служби, но училиштето може да придонесе преку препознавање на функционалните тешкотии, навремена комуникација со родителите, соодветно упатување и приспособување на наставните услови. За ваквиот пристап да биде функционален, потребна е координација меѓу здравствениот и образовниот сектор со јасно определени улоги и обезбедена стручна поддршка.

Научниот придонес на истражувањето произлегува од интегрираното разгледување на клиничко-регистарските обрасци на рефрактивните грешки кај децата и подготвеноста на образовната средина за нивно препознавање и соодветно постапување. Со поврзувањето на здравствениот и образовниот аспект се обезбедува поширока основа за разбирање на рефрактивните грешки во локалниот контекст. Истражувањето ги издвојува областите во кои постои потреба од попрецизно клиничко евидентирање, дополнително популациско истражување и унапредување на знаењата и практиките во училиштата. На тој начин се создава емпирска основа за идни истражувачки, образовни и јавноздравствени интервенции.

Врз основа на добиените наоди, се предлагаат следните општи препораки:

1. Унапредување на училишниот скрининг на видот

Потребно е понатамошно унапредување на постојните практики за проверка на видот во раната училишна возраст со јасни и стандардизирани протоколи за спроведување, упатување и следење. Иако при уписот во прво одделение е предвиден здравствен преглед, неговата практична реализација може да зависи од локалните

кадровски и организациски услови. Потребно е да се обезбедат споредлив квалитет и достапност на услугите во урбаните и руралните средини. Проверката на видот не треба да се сведе на формална или рутинска постапка, туку треба да биде организирана во согласност со јасно утврдени стручни и дијагностички критериуми. Истовремено, треба да постои функционален систем за упатување на децата кај кои е забележан можен проблем и за следење на понатамошниот дијагностички и корективен процес.

2. Систематска обука на наставниците

Визуелното здравје треба да се интегрира во програмите за континуиран професионален развој на наставниците. Обуките треба да бидат практично ориентирани и насочени кон препознавање на функционални индикатори на визуелни тешкотии, разбирање на последиците од некоригираниот вид, оспособување за основни образовни адаптации и модификации на наставата за ученици со рефрактивни грешки, како и воспоставување ефикасна соработка со здравствените служби, на пример преку кратки акредитирани модули во рамки на задолжителните обуки, со употреба на стандардизирани контролни листи за набљудување и јасни протоколи за упатување. Наставниците не треба да преземаат дијагностичка улога. Нивната задача е навремено да забележат можни функционални тешкотии, да разговараат со родителите и училишната стручна служба и да иницираат соодветно упатување.

3. Јакнење на интерсекторската соработка

Потребна е појасно организирана соработка меѓу училиштата, примарната здравствена заштита, офталмолошките служби и стручните училишни служби. Улогите на секој учесник треба однапред да бидат определени, особено во однос на препознавањето можни тешкотии, упатувањето, размената на релевантни информации и следењето на препорачаната корекција. Во локалните средини можат да се воспостават функционални мрежи за соработка меѓу училиштето, матичниот лекар, офталмологот и стручната служба. Потребни се јасни канали за комуникација, особено кога ученикот е упатен на преглед, кога е препорачана корекција или кога се потребни приспособувања во наставата. Размената на информации мора да се одвива во согласност со правилата за заштита на личните и здравствените податоци. На училиштето треба да му бидат достапни само оние информации што се неопходни за обезбедување соодветна образовна поддршка.

4. Примена на функционални училишни приспособувања

Училиштата треба да обезбедат услови во кои визуелните тешкотии нема непотребно да го ограничуваат учеството на ученикот во наставата. Приспособувањата може да вклучуваат соодветно место за седење, добро осветлување, намалување на отсјајот, наставни материјали со читлив фонт и контраст, дополнително време за работа и можност за користење различни начини на презентирање на содржината. Примената на принципите на универзалниот дизајн за учење може да придонесе за намалување на визуелните и функционалните бариери. Наставните содржини може да се презентираат преку визуелни, аудитивни и практични активности, со што се намалува зависноста од еден начин на примање информации. Конкретните приспособувања треба да се определуваат според функционалните потреби на ученикот, а не само според дијагностичката ознака. Потребите може да се разликуваат и кај ученици со иста дијагноза, зависно од степенот на корекција, видната острина и барањата на наставната активност.

5. Подобрување на здравствените регистри и истражувачката инфраструктура

Здравствените информациски системи треба да овозможат попрецизно евидентирање на типот на рефрактивната грешка, комбинираните дијагностички профили, применетата корекција и промените во рефрактивниот статус низ времето. Усогласувањето на критериумите за класификација би ја подобрило споредливоста на податоците меѓу здравствените установи и регионите. Во евиденцијата треба јасно да се разграничат изолираните и комбинираните рефрактивни состојби, како и главната и придружните дијагнози. Со тоа би се намалила можноста една иста состојба да биде различно класифицирана во различни установи или периоди. Развојот на функционален регистар за детското визуелно здравје би овозможил подобро следење на дијагностиката, корекцијата и текот на рефрактивните промени. Неговото воспоставување треба да биде придружено со јасни правила за пристап, заштита на податоците и оправдана употреба на информациите.

6. Подигање на јавната свесност

Потребни се континуирани активности за информирање на родителите и пошироката јавност за значењето на редовните прегледи, навремената корекција и следењето на видот кај децата. Посебно внимание треба да се посвети на надминување на стигмата

поврзана со носењето очила и на разјаснување на распространетите заблуди за причините и последиците од рефрактивните грешки. Информативните активности може да се реализираат преку училиштата, здравствените установи, родителските средби и јавните медиуми. Материјалите треба да бидат кратки, разбирливи и стручно проверени, со јасни насоки кога родителот треба да побара професионална проценка. Во кампањите е важно да не се создава непотребен страв, туку да се нагласи дека најголемиот дел од рефрактивните грешки можат успешно да се коригираат доколку се откријат и следат навреме.

7. Интеграција на визуелното здравје во образовните политики

Визуелното здравје треба да биде препознаено во националните програми за промоција на здравјето и инклузивното образование. Во образовните политики треба да се дефинира улогата на училиштето во препознавањето функционални тешкотии, комуникацијата со родителите, упатувањето и обезбедувањето соодветни наставни приспособувања. Потребно е училиштата да располагаат со едноставни и применливи насоки за постапување кога наставникот ќе забележи можен визуелен проблем. Насоките треба да ја определат постапката за известување на родителите, вклучувањето на стручната служба и следењето на препорачаните мерки во училишната средина. Медицинските и дијагностичките одговорности не треба да се пренесуваат врз наставниците. Нивната улога треба да остане образовна и набљудувачка со обезбедена стручна поддршка од здравствените работници.

8. Препораки за идни истражувања

Идните истражувања треба да вклучуваат популациски базирани примероци и стандардизирани офталмолошки протоколи, со што би се овозможила попрецизна проценка на преваленцијата на рефрактивните грешки кај децата. Ваквите студии треба да овозможат споредба меѓу урбаните и руралните средини, регионите и различните возрасни групи. Лонгитудиналните истражувања би придонеле за подобро разбирање на развојот и прогресијата на миопијата, астигматизмот и другите рефрактивни состојби во текот на училишната возраст. Следењето на истите деца низ подолг временски период би овозможило да се разграничат возрасните разлики од индивидуалните промени во рефрактивниот статус. Потребни се и интервенциски истражувања што ќе го проценат влијанието на обуките за наставниците врз препознавањето на визуелните тешкотии, навременото упатување и образовното функционирање на учениците. Притоа треба да

се проценуваат не само промените во знаењето туку и примената на стекнатите компетенции во училишната практика. Корисно би било да се испитаат и ставовите и знаењата на родителите, училишните стручни служби и здравствените работници. Вклучувањето на овие перспективи би овозможило поцелосно согледување на процесот од првото забележување на тешкотијата до дијагностиката, корекцијата и образовната поддршка. Спроведувањето на предложените мерки би можело да придонесе за порано откривање на визуелните тешкотии, подобро следење на децата со рефрактивни грешки и посоодветна поддршка во училишната средина. Одржливи резултати може да се очекуваат само доколку мерките се засноваат на стручни стандарди, јасна поделба на одговорностите и континуирана соработка меѓу здравствениот и образовниот сектор.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Aaron, M., Solley, W. A., & Broocker, G. (2005). General eye examination. In D. A. Palay & J. H. Krachmer (Eds.), *Primary care ophthalmology* (2nd ed., pp. 1–23). Mosby.
2. Abdi Ahmed, Z., Alrasheed, S. H., & Alghamdi, W. (2020). *Prevalence of refractive error and visual impairment among school-age children of Hargesia, Somaliland, Somalia*. Eastern Mediterranean Health Journal, 26(11), 1362–1370. <https://doi.org/10.26719/emhj.20.077>
3. Abrahamson, D., Flood, V. J., Miele, J. A., & Siu, Y.-T. (2019). Enactivism and ethnomethodological conversation analysis as tools for expanding universal design for learning: The case of visually impaired mathematics students. *ZDM–Mathematics Education*, 51(2), 291–303. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0998-1>
4. Abuallut, I. I., Alhulaibi, A. A., Alyamani, A. A., Almalki, N. M., Alrajhi, A. A., Alharbi, A. H., & Mahfouz, M. S. (2021). Prevalence of refractive errors and its associated risk factors among medical students of Jazan University, Saudi Arabia: A cross-sectional study. *Middle East African Journal of Ophthalmology*, 27(4), 210–217. https://doi.org/10.4103/meajo.MEAJO_240_20
5. Agrawal, D., Tyagi, N., & Nagesh, S. R. (2018). Awareness levels of school teachers regarding healthy vision and eye screening in District Gautam Budh Nagar, Uttar Pradesh. *National Journal of Community Medicine*, 9(8), 614–617.
6. Alem, K. D., & Gebru, E. A. (2021). *A cross-sectional analysis of refractive error prevalence and associated factors among elementary school children in Hawassa, Ethiopia*. *Journal of International Medical Research*, 49(3), 300060521998894. <https://doi.org/10.1177/0300060521998894>
7. Alemayehu, A. M., Belete, G. T., & Adimassu, N. F. (2018). *Knowledge, attitude and associated factors among primary school teachers regarding refractive error in school children in Gondar city, Northwest Ethiopia*. PLOS ONE, 13(2), e0191199. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191199>
8. Alghamdi, W. (2021). Prevalence of refractive errors among children in Saudi Arabia: A systematic review. *The Open Ophthalmology Journal*, 15, Article

- e187436412105140. <https://doi.org/10.2174/1874364102115010089>
9. Alkathami, A., Alqarni, S. A. M., Aljuaid, A. T., Alshahrani, Y. F., Alabdulminaim, J., Al-Otaibi, Y., & Ibrahim, M. E. (2023). *Prevalence and patterns of refractive error among school-age children in Bisha, Saudi Arabia*. *Cureus*, 15(12), e50530. <https://doi.org/10.7759/cureus.50530>
 10. Alkathami, A., Baklola, M., Alshehri, A. A., et al. (2025). *Prevalence of refractive errors among school-age children and adolescents in Saudi Arabia: A systematic review and meta-analysis*. *Clinical Ophthalmology*, 19, 2117–2132. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S539808>
 11. Almusmari, G., Abdulgader, A. A. Y., Alleki, H. S., Mohammed, A. A., & Ali, M. M. (2024). *Prevalence and impact of refractive errors in school-aged children: A cross-sectional study*. *International Journal for Scientific Research*, 3(7). <https://doi.org/10.59992/IJSR.2024.v3n7p1>
 12. Alomair, R., Alghnam, S. A., Alnasser, B. N., Alzahrani, S., Alabdulkarim, A., & Alrowaily, M. (2020). The prevalence and predictors of refractive error among school children in Riyadh, Saudi Arabia. *Saudi Journal of Ophthalmology*, 34(4), 273–278. <https://doi.org/10.4103/1319-4534.322621>
 13. Alrahili, N. H. R., Jadidy, E. S., Alahmadi, B. S. H., Abdula'al, M. F., Jadidy, A. S., Alhusaini, A. A., Mojaddidi, M. A., & Al-Barry, M. A. (2017). Prevalence of uncorrected refractive errors among children aged 3–10 years in western Saudi Arabia. *Saudi Medical Journal*, 38(8), 804–810. <https://doi.org/10.15537/smj.2017.8.20412>
 14. Alrasheed, S. H., & Challa, N. K. (2024). *Prevalence of hyperopia in school-aged children in the Eastern Mediterranean Region: A systematic review and meta-analysis*. *Saudi Journal of Ophthalmology*, 38(3), 243–251. https://doi.org/10.4103/sjopt.sjopt_47_23
 15. Alrasheed, S. H., & Alghamdi, W. (2024). Systematic review and meta-analysis of the prevalence of myopia among school-age children in the Eastern Mediterranean Region. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 30(4), 312–322. <https://doi.org/10.26719/2024.30.4.312>
 16. Alsaqr, A. M., Sharha, A. A., & Fagehi, R. (2017). Investigating the visual status of preschool children in Riyadh, Saudi Arabia. *Middle East African Journal of Ophthalmology*, 24(4), 190. https://doi.org/10.4103/meajo.MEAJO_123_17
 17. Al Thomali, T. A., Al Qurashi, M., Al Ghamdi, A. S., et al. (2022). *Prevalence of*

- refractive errors in school-going children of Taif region of Saudi Arabia*. Saudi Journal of Ophthalmology, 36(1), 70–74.
https://doi.org/10.4103/sjopt.sjopt_46_21
18. Alvarez-Peregrina, C., Martinez-Perez, C., Villa-Collar, C., et al. (2021). *The prevalence of myopia in children in Spain: An updated study in 2020*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(23), 12375. <https://doi.org/10.3390/ijerph182312375>
 19. Al Wadaani, F. A., Amin, T. T., Ali, A., & Khan, A. R. (2012). Prevalence and pattern of refractive errors among primary school children in Al Hassa, Saudi Arabia. *Global Journal of Health Science*, 5(1), 125–134.
<https://doi.org/10.5539/gjhs.v5n1p125>.
 20. Ambika, K., & Nair, N. P. (2013). A study on awareness of primary school teachers regarding refractive errors and its early identification among primary school children. *International Journal of Nursing Education*, 5(1), 6–9.
 21. Ariffin, S., Mohamed Akhir, S., & Narayanasamy, S. (2024). Teachers' knowledge, attitude, and practice on schoolchildren's visual and eye health: A scoping review. *International Medical Journal Malaysia*, 23(4).
<https://doi.org/10.31436/imjm.v23i04>
 22. Assefa, N. L., Tegegn, M. T., & Wolde, S. Y. (2021). Knowledge and attitude of refractive error among public high school students in Gondar City. *Clinical Optometry*, 13, 201–208. <https://doi.org/10.2147/OPTO.S322438>
 23. Avramidis, E., & Norwich, B. (2002). Teachers' attitudes towards integration/inclusion: A review of the literature. *European Journal of Special Needs Education*, 17(2), 129–147. <https://doi.org/10.1080/08856250210129056>
 24. Awan, A. R., Jamshed, J., Khan, M. M., & Latif, Z. (2018). Prevalence and causes of visual impairment and blindness among school children in Muzaffarabad, Pakistan. *International Journal of Scientific Reports*, 4(4), 93–98.
 25. Baker, D. P., Leon, J., Smith Greenaway, E. G., Collins, J., & Movit, M. (2011). The education effect on population health: A reassessment. *Population and Development Review*, 37(2), 307–332. <https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2011.00412.x>
 26. Bangal, S., Kochar, P., & Bangal, S. (2021). Study of pattern of refractive errors among children of age group 6–16 years in rural Western Maharashtra. *Pravara Medical Review*, 13(1), 13–17. <https://doi.org/10.36848/PMR/2020/22100.51005>

27. Barraga, N. (1964). *Increased visual behavior in low vision children* (Research Series No. 13). New York, NY: American Foundation for the Blind.
28. Basch, C. E. (2011). Vision and the achievement gap among urban minority youth. *Journal of School Health*, 81(10), 599–605. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2011.00633.x>
29. Bechange, S., Gillani, M., Jolley, E., Iqbal, R., Ahmed, L., Bilal, M., Khan, I. K., Yasmin, S., & Schmidt, E. (2021). School-based vision screening in Quetta, Pakistan: A qualitative study of experiences of teachers and eye care providers. *BMC Public Health*, 21(1), Article 364. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10404-9>
30. Bernaus, M., & Wilson, A. (2009). *Teachers' motivation, classroom strategy use, students' motivation and second language achievement*. University of Western Ontario.
31. Bhutia, K. L., Bhutia, S. C., Gupta, N., & Shenga, D. O. (2021). Prevalence of refractive errors among the school-going children in East Sikkim. *Indian Journal of Ophthalmology*, 69(8), 2018–2020. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_112_21
32. Boyle, C., Anderson, J., & Allen, K.-A. (2020). The importance of teacher attitudes to inclusive education. In C. Boyle, J. Anderson, A. Page, & S. Mavropoulou (Eds.), *Inclusive education: Global issues & controversies* (pp. 127–146). Brill. https://doi.org/10.1163/9789004431171_008
33. Bourne, R. R. A., Flaxman, S. R., Braithwaite, T., et al. (2017). *Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment*. *The Lancet Global Health*, 5(9), e888–e897. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(17\)30293-0](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(17)30293-0)
34. Bourne, R. R., Stevens, G. A., White, R. A., Smith, J. L., Flaxman, S. R., Price, H., Jonas, J. B., Keeffe, J., Leasher, J., Naidoo, K., Pesudovs, K., Resnikoff, S., Taylor, H. R., & Vision Loss Expert Group. (2013). Causes of vision loss worldwide, 1990–2010: A systematic analysis. *The Lancet Global Health*, 1(6), e339–e349. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(13\)70113-X](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(13)70113-X)
35. Burnett, A. M., Yashadhana, A., Lee, L., Serova, N., Brain, D., & Naidoo, K. (2018). Interventions to improve school-based eye-care services in low- and middle-income countries: A systematic review. *Bulletin of the World Health*

Organization, 96(10), 682–694D.

<https://doi.org/10.2471/BLT.18.212332>

36. Carneiro, A. C., Gracitelli, C. P. B., Fernandes, A., Leite da Silva, A., Hirai, F., & Nakanami, C. (2019). Effectiveness of teachers' visual acuity test in school screening of children from 3 to 14 years in Sete Barras, São Paulo, Brazil. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 60, 3131.
37. Cassells, R., Duncan, A., Abello, A., D'Souza, G., & Nepal, B. (2012). *Smart Australians: Education and innovation in Australia*. AMP.
38. Castagno, V. D., Fassa, A. G., Carret, M. L. V., Vilela, M. A. P., & Meucci, R. D. (2014). Hyperopia: A meta-analysis of prevalence and a review of associated factors among school-aged children. *BMC Ophthalmology*, 14, 163.
<https://doi.org/10.1186/1471-2415-14-163>
39. Chang, L. C., Liao, L. L., Chen, M. I., Niu, Y. Z., & Hsieh, P. L. (2017). Strengthening teachers' abilities to implement a vision health program in Taiwanese schools. *Health Education Research*, 32(5), 437–447.
<https://doi.org/10.1093/her/cyx057>
40. Charitaki, G., Kourti, I., Gregory, J. L., Ozturk, M., Ismail, Z., Alevriadou, A., Soulis, S. G., Sakici, Ş., & Demirel, C. (2022). Teachers' attitudes towards inclusive education: A cross-national exploration. *Trends in Psychology*. Advance online publication.
<https://doi.org/10.1007/s43076-022-00240-0>
- Chen, J., Xie, A., Hou, L., et al. (2011). Cycloplegic and non-cycloplegic refractions of Chinese neonatal infants. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 52(5), 2456–2461.
<https://doi.org/10.1167/iovs.10-6044>
41. Chen, M., Wu, A., Zhang, L., Wang, W., Chen, X., Yu, X., & Wang, K. (2018). The increasing prevalence of myopia and high myopia among high school students in Fenghua city, eastern China: A 15-year population-based survey. *BMC Ophthalmology*, 18(1), 159. <https://doi.org/10.1186/s12886-018-0829-8>
42. Chen, Y., Wang, W., Wang, J., et al. (2022). Normal range of ocular biometry in healthy children: A systematic review and meta-analysis of 33,559 individuals under seven years. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 42(6), 1264–1275.
<https://doi.org/10.1111/opo.13094>
43. Choudhury, R. A., Hossain, K. A., Ahmed, M., et al. (2024). Prevalence of refractive error among school-going children in district level in Bangladesh. *IOSR*

- Journal of Dental and Medical Sciences*, 23(12), 72–79.
44. Chua, J., & Wong, T. Y. (2016). Myopia-the silent epidemic that should not be ignored. *JAMA Ophthalmology*, 134(12), 1363–1364.
<https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2016.4008>
 45. Ciner, E. B., Kulp, M. T., Maguire, M. G., Pistilli, M., Candy, T. R., Moore, B., Ying, G.-S., Quinn, G., Orlansky, G., Cyert, L., & Vision In Preschoolers–Hyperopia In Preschoolers (VIP-HIP) Study Group Writing Committee. (2016). *Visual function of moderately hyperopic 4- and 5-year-old children in the Vision in Preschoolers–Hyperopia in Preschoolers Study. American Journal of Ophthalmology*, 170, 143–152. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2016.07.017>
 46. Clementi, M., Angi, M., Forabosco, P., Di Gianantonio, E., & Tenconi, R. (1998). *Inheritance of astigmatism: Evidence for a major autosomal dominant locus. American Journal of Human Genetics*, 63(3), 825–830.
<https://doi.org/10.1086/302014>
 47. Congdon, N., Li, L., Zhang, M., et al. (2011). Randomized, controlled trial of an educational intervention to promote spectacle use in rural China: The *See Well to Learn Well* study. *Ophthalmology*, 118(12), 2343–2350.
<https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2011.06.016>
 48. Cox, P. R., & Dykes, M. K. (2001). *Effective classroom adaptations for students with visual impairments*. *Teaching Exceptional Children*, 33(6), 68–74.
 49. Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage.
 50. Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 51. Czepita, D., Zejmo, M., & Mojsa, A. (2007). Prevalence of myopia and hyperopia in a population of Polish schoolchildren. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 27(1), 60–65. <https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.2006.00419.x>
 52. Cvetković, D. (1995). *Refraction Clinic*. In A. Parunović & D. Cvetković (Eds.), *Correction of refractive anomalies of the eye: Glasses, contact lenses, surgery* (pp. 15–44). Belgrade: Institute for Books and Teaching Aids.
 53. Dandona, R., & Dandona, L. (2001). *Refractive error blindness. Bulletin of the World Health Organization*, 79(3), 237–243.
<https://iris.who.int/handle/10665/268285>
 54. Dandona, R., Dandona, L., John, R. K., McCarty, C. A., & Rao, G. N. (2001).

- Awareness of eye diseases in an urban population in southern India. *Bulletin of the World Health Organization*, 79(2), 96–102.
55. Dandona, R., Dandona, L., Srinivas, M., Giridhar, P., McCarty, C. A., & Rao, G. N. (2002). Population-based assessment of refractive error in India: The Andhra Pradesh Eye Disease Study. *Clinical and Experimental Ophthalmology*, 30(2), 84–93. <https://doi.org/10.1046/j.1442-6404.2002.00492.x>
 56. De Boer, A., Pijl, S. J., & Minnaert, A. (2011). Regular primary schoolteachers' attitudes towards inclusive education: A review of the literature. *International Journal of Inclusive Education*, 15(3), 331–353.
<https://doi.org/10.1080/13603110903030089>
 57. Demir, P., Baskaran, K., Theagarayan, B., Gierow, P., Sankaridurg, P., & Macedo, A. F. (2021). *Refractive error, axial length, environmental and hereditary factors associated with myopia in Swedish children*. *Clinical and Experimental Optometry*, 104(5), 595–601.
<https://doi.org/10.1080/08164622.2021.1878833>
 58. Demir, P. (2022). *Prevalence of refractive errors and incidence of myopia in Swedish schoolchildren* (Linnaeus University Dissertations No. 457). Linnaeus University Press.
 59. Димитрова-Радојичиќ, Д. (2023). *Рана интервенција на деца со оштетен вид*. Скопје: Европа 92.
 60. Димитрова-Радојичиќ, Д. (2013). *Методика на работа на лица со оштетен вид*. Скопје: Бомат.
 61. Dimitrova-Radojichikj, D., & Tasevska, D. (2020). Causes of visual impairment: A retrospective study in Macedonian children. *Journal of Ophthalmology (Ukraine)*, 3(494), 29–30
 - Ding, X., Li, J., Zeng, J., Ma, W., Liu, R., Li, T., Yu, S., & Tang, S. (2011). Choroidal thickness in healthy Chinese subjects. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 52(13), 9555–9560. <https://doi.org/10.1167/iovs.11-8076>
 62. Dolgin, E. (2015). *The myopia boom*. *Nature*, 519(7543), 276–278.
<https://doi.org/10.1038/519276a>
 63. Doyle, M., O'Donnell, A., Harrington, S., et al. (2025). Prevalence of clinically significant refractive error in children in Europe: Systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0335666>
 64. Државен завод за статистика. (2023). *Ученици во редовните основни*

училишта, учебна 2023/2024 година. <https://www.stat.gov.mk>

65. Dudovitz, R. N., Sim, M. S., Elashoff, D., Klarin, J., Slusser, W., & Chung, P. J. (2020). Receipt of corrective lenses and academic performance of low-income students. *Academic Pediatrics*, 20(7), 910–916. <https://doi.org/10.1016/j.acap.2020.01.001>
66. Dusek, W., Pierscionek, B. K., & McClelland, J. F. (2010). *A survey of visual function in an Austrian population of school-age children with reading and writing difficulties*. BMC Ophthalmology, 10, Article 16. <https://doi.org/10.1186/1471-2415-10-16>
67. Ebeigbe, J. A., Kio, F., & Okafor, L. I. (2013). Attitude and beliefs of Nigerian undergraduates to spectacle wear. *Ghana Medical Journal*, 47(2), 70–73.
68. Ebeigbe, J. A., & Ovenseri-Ogbomo, G. (2014). Barriers to utilization of eye care services in rural communities in Edo State, Nigeria. *Borno Medical Journal*, 11(2), 98 - 104. <https://www.ajol.info/index.php/bomj/article/view/255930>
69. El Harrak, C., Jaouhari, M., Bentayeb, F., & Elmerabet, Y. (2025). Vision screening at school: What do primary teachers know, and how can they help? *British and Irish Orthoptic Journal*, 21(1), 126–134. <https://doi.org/10.22599/bioj.495>
70. European Council of Optometry and Optics. (2020). *ECOO Blue Book 2020*. Retrieved from <https://www.ecoo.info/2020/10/ecoo-blue-book-2020/>
71. Ezinne, N. E., & Mashige, K. P. (2018). Refractive error and visual impairment in primary school children in Onitsha, Nigeria. *African Vision and Eye Health*, 77(1), a455. <https://doi.org/10.4102/aveh.v77i1.455>
72. Fang, X. H., Song, D. S., Jin, N., Du, B., Wei, R. H. (2024). Refractive errors in Tianjin youth aged 6–18 years: Exploring urban–rural variations and contributing factors. *Frontiers in Medicine*, 11, 1458829. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1458829>
73. Farahata, H. G., Marey, H. M. G., Badawi, N. M., et al. (2018). *Prevalence of occult refractive errors in primary school students*. Menoufia Medical Journal, 31, 267–272.
74. Farida, F. M., Farahat, H. G. H., & Salem, M. S. (2018). Refraction errors in school children. *Menoufia Medical Journal*, 31(1), 293–298.
75. Flaxman, S. R., Bourne, R. R. A., Resnikoff, S., Ackland, P., Braithwaite, T., Cicinelli, M. V., Das, A., Jonas, J. B., Keeffe, J., Kempen, J. H., Leasher, J.,

- Limburg, H., Naidoo, K., Pesudovs, K., Silvester, A., Stevens, G. A., Tahhan, N., Wong, T. Y., Taylor, H. R., & Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study. (2017). Global causes of blindness and distance vision impairment 1990–2020: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet Global Health*, 5(12), e1221–e1234. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(17\)30393-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(17)30393-5)
76. Flitcroft, D. I. (2012). *The complex interactions of retinal, optical and environmental factors in myopia aetiology*. *Progress in Retinal and Eye Research*, 31(6), 622–660. <https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2012.06.004>
77. Flitcroft, D. I. (2014). *Emmetropisation and the aetiology of refractive errors*. *Eye*, 28(2), 169–179. <https://doi.org/10.1038/eye.2013.276>
78. Flynn, J. T. (2003). *The developing eye and child vision*. Oxford University Press.
79. Foreman, J., Salim, A. T., Praveen, A., Fonseka, D., Ting, D. S. W., He, M. G., Bourne, R. R. A., Crowston, J., Wong, T. Y., & Dirani, M. (2021). *Association between digital smart device use and myopia: A systematic review and meta-analysis*. *The Lancet Digital Health*, 3(12), e806–e818. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(21\)00135-7](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(21)00135-7)
80. Forrester, J. V., Dick, A. D., Mcmenamin, P., & Lee, W. R. (2002). *The Eye - Basic Sciences in Practice*. (Second ed.) Saunders.
81. Galaterou, J., & Antoniou, A. (2017). *Teachers' attitudes towards inclusive education*. National and Kapodistrian University of Athens.
82. Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2007). *Educational research: An introduction* (8th ed.). Allyn & Bacon.
83. Garcia-Lozada, D., Rey-Rodríguez, D. V., Angulo-Sánchez, S. V., & Sánchez-Espinosa, J. M. (2024). Prevalence of refractive errors in school-aged and preadolescent children in Colombia. *International Journal of Ophthalmology*, 17(12), 2288–2294. <https://doi.org/10.18240/ijo.2024.12.18>
84. GBD 2019 Blindness and Vision Impairment Collaborators, & Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study. (2021). *Trends in prevalence of blindness and distance and near vision impairment over 30 years: An analysis for the Global Burden of Disease Study*. *The Lancet Global Health*, 9(2), e130–e143. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30425-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30425-3)
85. Gianni, T., Nikolaidou, A., & Tsina, E. (2025). Retrospective analysis of refractive errors in pediatric patients in Greece. *Acta Ophthalmologica*, 103(12).
86. Gifford, K. L., Richdale, K., Kang, P., Aller, T. A., Lam, C. S., Liu, Y. M.,

- Michaud, L., Mulder, J., Orr, J. B., Rose, K. A., Saunders, K. J., Seidel, D., Tideman, J. W. L., & Sankaridurg, P. (2019). *IMI – Clinical management guidelines report*. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 60(3), M184–M203. <https://doi.org/10.1167/iovs.18-25977>
87. Gilbert, C., & Foster, A. (2001). Childhood blindness in the context of VISION 2020. *Bulletin of the World Health Organization*, 79(3), 227–232.
88. Glewwe, P., Park, A., & Zhao, M. (2016). A better vision for development: Eyeglasses and academic performance in rural primary schools in China. *Journal of Development Economics*, 122, 170–182.
<https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2016.05.007>
89. Goh, P. P., Abqariyah, Y., Pokharel, G. P., & Ellwein, L. B. (2005). Refractive error and visual impairment in school-age children in Gombak District, Malaysia. *Ophthalmology*, 112(4), 678–685. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2004.10.048>
90. Goldstand, S., Koslowe, K. C., & Parush, S. (2005). *Vision, visual-information processing, and academic performance among seventh-grade schoolchildren: A more significant relationship than we thought?* *American Journal of Occupational Therapy*, 59(4), 377–389. <https://doi.org/10.5014/ajot.59.4.377>
91. Gonzalez-Andrades, P. A., & Gipson, I. K. (2019). *Corneal anatomy*. In Jorge & Alió del Barrio (Eds.), *Corneal regeneration* (pp. 19–32). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-18757-6_2
92. Grisham, J. D., & Simons, H. D. (1986). *Refractive error and the reading process: A literature analysis*. *Journal of the American Optometric Association*, 57(1), 44–55.
93. Grzybowski, A., Kanclerz, P., Tsubota, K., Lanca, C., & Saw, S. M. (2020). A review on the epidemiology of myopia in school children worldwide. *BMC Ophthalmology*, 20(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s12886-019-1220-0>
94. Groot, A. L. W., Lissenberg-Witte, B. I., van Rijn, L. J., & Hartong, D. T. (2022). Meta-analysis of ocular axial length in newborns and infants up to 3 years of age. *Survey of Ophthalmology*, 67(2), 342–352.
<https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2021.05.010>
95. Guggenheim, J. A., St Pourcain, B., McMahon, G., Timpson, N. J., Evans, D. M., & Williams, C. (2015). *Assumption-free estimation of the genetic contribution to refractive error across childhood*. *Molecular Vision*, 21, 621–632.
96. Gull, A. (2014). Visual screening and refractive errors among school aged

- children. *Journal of Rawalpindi Medical College*, 18, 97–100.
97. Haarman, A. E. G., Enthoven, C. A., Tideman, J. W. L., Tedja, M. S., Verhoeven, V. J. M., & Klaver, C. C. W. (2020). *The complications of myopia: A review and meta-analysis. Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 61(4), 49.
<https://doi.org/10.1167/iovs.61.4.49>
 98. Habiba, U., Saleem, M., Saeed, A., & Sadiq, M. (2017). Knowledge and practices of teachers associated with eye health of primary school children in Rawalpindi, Pakistan. *Taiwan Journal of Ophthalmology*, 7(4), 192–197.
https://doi.org/10.4103/tjo.tjo_11_17
 99. Hagen, L. A., Gjelle, J. V. B., Arnegård, S., Pedersen, H. R., Gilson, S. J., & Baraas, R. C. (2018). Prevalence and possible factors of myopia in Norwegian adolescents. *Scientific Reports*, 8(1), 13479. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-31790-y>
 100. Hammond, C. J., Snieder, H., Gilbert, C. E., & Spector, T. D. (2001). *Genes and environment in refractive error: The twin eye study. Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 42(6), 1232–1236.
 101. Harb, E. N., & Wildsoet, C. F. (2019). *Origins of refractive errors: Environmental and genetic factors. Annual Review of Vision Science*, 5, 47–72.
<https://doi.org/10.1146/annurev-vision-091718-015027>
 102. Hark, L. A., Thau, A., Nutaitis, A., Mayro, E. L., Zhan, T., Dabbish, N., Tran, J., Siam, L., Pond, M., Rice, A. R., & Levin, A. V. (2020). Impact of eyeglasses on academic performance in primary school children. *Canadian Journal of Ophthalmology*, 55(1), 52–57. <https://doi.org/10.1016/j.jcjo.2019.07.011>
 103. Harman, N. B. (1913). *The education of high myopes*. Proceedings of the Royal Society of Medicine, 6(Section of Ophthalmology), 146–163.
<https://doi.org/10.1177/003591571300601644>
 104. Harrington, S. C., Stack, J., & O'Dwyer, V. (2019). Risk factors associated with myopia in schoolchildren in Ireland. *British Journal of Ophthalmology*, 103(12), 1803–1809. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2018-313325>
 105. Hashemi, H., Fotouhi, A., Yekta, A., Pakzad, R., Ostadimoghaddam, H., & Khabazkhoob, M. (2017). Global and regional estimates of prevalence of refractive errors: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Current Ophthalmology*, 30(1), 3–22. <https://doi.org/10.1016/j.joco.2017.08.009>
 106. Hashemi, H., Fotouhi, A., Yekta, A., Pakzad, R., Ostadimoghaddam, H., &

- Khabazkhoob, M. (2018). *Global and regional estimates of prevalence of refractive errors: Systematic review and meta-analysis*. *Journal of Current Ophthalmology*, 30(1), 3–22. <https://doi.org/10.1016/j.joco.2017.08.009>
107. Hathiyari, F., Mansuri, M., & Patel, H. (2015). *Epidemiological study of refractive errors in school-going children*. *International Journal of Scientific Research*, 4(1).
 108. He, M., Zeng, J., Liu, Y., Xu, J., Pokharel, G. P., & Ellwein, L. B. (2004). Refractive error and visual impairment in urban children in southern China. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 45(3), 793–799. <https://doi.org/10.1167/iovs.03-1051>
 109. He, M., Xiang, F., Zeng, Y., Mai, J., Chen, Q., Zhang, J., Smith, W., Rose, K., & Morgan, I. G. (2015). *Effect of time spent outdoors at school on the development of myopia among children in China: A randomized clinical trial*. *JAMA*, 314(11), 1142–1148. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.10803>
 110. Headley, C. (2011). Teachers' recognition and referral of anxiety disorders in primary school children. *Emotional and Behavioural Difficulties*, 16(2), 131–145.
 111. Hinkley, S., Schoone, E., & Ondersma, B. (2011). Perceptions of elementary teachers about vision and learning and vision therapy. *Journal of Behavioral Optometry*, 22, 3–9.
 112. Holden, B. A., Sulaiman, S., & Knox, K. (2000). The challenge of providing spectacles in the developing world. *Community Eye Health*, 13(33), 9–10.
 113. Holden, B. A., Flaxman, S., Wilson, D., Jong, M., Naidoo, K., Sankaridurg, P., Wong, T. Y., Naduvilath, T., & Resnikoff, S. (2016). Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*, 123(5), 1036–1042. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2016.01.006>
 114. Hopkins, S., Narayanasamy, S., Vincent, S. J., Sampson, G. P., & Wood, J. M. (2020). Do reduced visual acuity and refractive error affect classroom performance? *Clinical and Experimental Optometry*, 103(3), 278–289. <https://doi.org/10.1111/cxo.12953>
 115. Hsu, C. C., Huang, N., Lin, P. Y., Tsai, D. C., Tsai, C. Y., Woung, L. C., & Liu, C. J. (2016). Prevalence and risk factors for myopia in second-grade primary school children in Taipei: A population-based study. *Journal of the Chinese Medical Association*, 79(11), 625–632.
 116. Hussain, E., Hossain, A., Mashreky, S. R., Rahman, A., Rahman, M. M., &

- Haque, M. A. (2025). Prevalence of refractive error among school-aged children in Sylhet division of Bangladesh. *Discover Public Health*, 22, 287. <https://doi.org/10.1186/s12982-025-00675-7>
117. Huurneman, B., Boonstra, F. N., Cox, R. F., van Rens, G., & Cillessen, A. H. (2013). Perceptual learning in children with visual impairment improves near visual acuity. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 54(9), 6208–6216. <https://doi.org/10.1167/iovs.13-12220>
 118. Hysi, P. G., Choquet, H., Khawaja, A. P., Wojciechowski, R., Tedja, M. S., Yin, J., Simcoe, M. J., Patasova, K., Mahroo, O. A., Thai, K. K., Cumberland, P. M., Melles, R. B., Verhoeven, V. J. M., Vitart, V., Segre, A., Stone, R. A., Wareham, N., Hewitt, A. W., Mackey, D. A., Klaver, C. C. W., ... Hammond, C. J. (2020). Meta-analysis of 542,934 subjects of European ancestry identifies new genes and mechanisms predisposing to refractive error and myopia. *Nature Genetics*, 52(4), 401–407. <https://doi.org/10.1038/s41588-020-0599-0>
 119. Ibrahim, W., Zidan, A., El-Sayed, N., Abdelmonem, A., & Mohsen, N. (2020). Screening of refractive error among primary school students at Tanta City, Gharbia Governorate, Egypt: How serious is the problem? *Clinical Epidemiology and Global Health*, 8(2), 583–588.
 120. Ismail, L. A., & Sukumaran, S. D. (2022). Prevalence of refractive errors among school children in Wangsa Maju, Kuala Lumpur, Malaysia. *Medical Hypothesis, Discovery & Innovation in Optometry*, 3(3), 106–112. <https://doi.org/10.51329/mehdiptometry158>
 121. Iqbal, F., Khalil, I., & Zahid, M. (2020). Prevalence of refractive errors in school-going children in district Faisalabad, Pakistan. *Advances in Ophthalmology & Visual System*, 10(1), 4–6. <https://doi.org/10.15406/aovs.2020.10.00372>
 122. International Agency for the Prevention of Blindness. (2021). *2030 in sight: Ending avoidable sight loss—A strategic initiative*. <https://www.iapb.org/learn/resources/2030-in-sight-strategy-document/>
 123. Jain, M. (2019). Prevalence of refractive errors among school children attending ophthalmology OPD: A cross-sectional study. *International Journal of Life Sciences, Biotechnology and Pharma Research*, 8(1), 340–345.
 124. Jobke, S., Kasten, E., & Vorwerk, C. (2008). The prevalence rates of refractive errors among children, adolescents, and adults in Germany. *Clinical Ophthalmology*, 2(3), 601–607. <https://doi.org/10.2147/opth.s2836>

125. Jones-Jordan, L. A., Sinnott, L. T., Graham, N. D., Cotter, S. A., Kleinstein, R. N., Manny, R. E., Mutti, D. O., Twelker, J. D., Zadnik, K., & CLEERE Study Group. (2014). *The contributions of near work and outdoor activity to the correlation between siblings in the Collaborative Longitudinal Evaluation of Ethnicity and Refractive Error (CLEERE) Study. Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 55(10), 6333–6339. <https://doi.org/10.1167/iov.14-14640>
126. Joseph, E., Mathew, C. K., Kumar, R., Smith, J., Thompson, L., & Patel, A. (2024). Refractive errors in British children. *British Journal of Ophthalmology*, 108, 143–151. <https://doi.org/10.1136/bjo-2022-322123>
127. Jung, S. K., Lee, J. H., Kakizaki, H., & Jee, D. (2012). *Prevalence of myopia and its association with body stature and educational level in 19-year-old male conscripts in Seoul, South Korea. Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 53(9), 5579–5583. <https://doi.org/10.1167/iov.12-10106>
128. Junghans, B., Kiely, P. M., Crewther, D. P., & Crewther, S. G. (2002). *Referral rates for a functional vision screening among a large cosmopolitan sample of Australian children. Ophthalmic & Physiological Optics*, 22(1), 10–25. <https://doi.org/10.1046/j.1475-1313.2002.00010.x>
129. Junghans, B. M., Azizoglu, S., & Crewther, S. G. (2020). Unexpectedly high prevalence of asthenopia in Australian school children identified by the CISS survey tool. *BMC Ophthalmology*, 20(1), 408. <https://doi.org/10.1186/s12886-020-01642-3>
130. Juggernath, Y. M., & Knight, S. E. (2015). Knowledge and practices of visual acuity screening by primary school educators. *African Vision and Eye Health*, 74(1), Article 309. <https://doi.org/10.4102/aveh.v74i1.309>
131. Kaimbo Wa Kaimbo, D., & Missotten, L. (2003). *Headaches in ophthalmology. Journal Français d’Ophtalmologie*, 26(2), 143–147.
132. Kanclerz, P., Bazylczyk, N., & Lanca, C. (2023). The prevalence of astigmatism and spectacle wear in Polish schoolchildren. *Journal of Binocular Vision and Ocular Motility*, 73(4), 124–130. <https://doi.org/10.1080/2576117X.2023.2237839>
133. Karande, S., & Agarwal, A. (2017). Ophthalmic abnormalities in children with dyslexia: A look at current research. *Journal of Postgraduate Medicine*, 63(1), 1–3. <https://doi.org/10.4103/0022-3859.198138>
134. Katibeh, M., Ziaei, H., Panah, E., Moein, H. R., Hosseini, S., Kalantarion, M.,

- Eskandari, A., & Yaseri, M. (2014). Knowledge and awareness of age-related eye diseases: A population-based survey. *Journal of Ophthalmic & Vision Research*, 9(2), 223–231.
135. Kearney, S., Shah, R., & Vlasak, N. (2025). The role of astigmatism in myopia development, myopia progression and myopia control. *Ophthalmic & Physiological Optics*. Advance online publication.
<https://doi.org/10.1111/opo.70030>
136. Khan, N. A. (2025). Demographic distribution of hypermetropia at District Lower Dir, Pakistan. *FMHR Journal*, 3(3), 520–528.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15386370>
137. Khandekar, R., Kishore, H., Mansu, R. M., & Awan, H. (2014). The status of childhood blindness and functional low vision in the Eastern Mediterranean region in 2012. *Middle East African Journal of Ophthalmology*, 21(4), 336–343.
<https://doi.org/10.4103/0974-9233.142273>
138. Khoshhal, F., Hashemi, H., Hooshmand, E., Saatchi, M., Yekta, A., Aghamirsalim, M., Ostadimoghaddam, H., & Khabazkhoob, M. (2020). The prevalence of refractive errors in the Middle East: A systematic review and meta-analysis. *International Ophthalmology*, 40(6), 1571–1586.
<https://doi.org/10.1007/s10792-020-01316-5>
139. Kleinstei, R. N., Jones, L. A., Hullett, S., Kwon, S, Lee, R. J., Friedman, N. E., Manny, R. E., Mutti, D. O., Yu, J. A., Zadnik, K., & Collaborative Longitudinal Evaluation of Ethnicity and Refractive Error Study Group. (2003). Refractive error and ethnicity in children. *Archives of Ophthalmology*, 121(8), 1141–1147. <https://doi.org/10.1001/archoph.121.8.1141>
140. Kligman, B. E., Baartman, B. J., & Dupps, W. J., Jr. (2016). Errors in treatment of lower-order aberrations and induction of higher-order aberrations in laser refractive surgery. *International Ophthalmology Clinics*, 56(2), 19–45.
<https://doi.org/10.1097/HO.0000000000000113>
141. Koenig, A. J., & Holbrook, M. C. (2000). *Learning media assessment of students with visual impairments: A resource guide for teachers* (2nd ed.). Texas School for the Blind and Visually Impaired.
142. Korir, B. C. (2015). The perception of students and teachers on the integration programme of students with visual impairment in secondary schools: A case of

- Ainamoi Sub County, Kericho County, Kenya. *Journal of Education and Practice*, 6(12), 1–8.
143. Kostovska, V., Stanković-Babić, G., Smiljković-Radovanović, K., Čekić, S., Vujanović, M., & Bivolarević, I. (2013). Analysis of refractive errors in children aged up to 15 years. *Acta Medica Medianae*, 52(2), 30–35.
<https://doi.org/10.5633/amm.2013.0205>
 144. Krumholtz, I. (2004). Educating the educators: Increasing grade-school teachers' ability to detect vision problems. *Optometry*, 75(7), 445–451.
[https://doi.org/10.1016/S1529-1839\(04\)70159-1](https://doi.org/10.1016/S1529-1839(04)70159-1)
 145. Kumari, V. (2024). Epidemiological insights into refractive errors in school-aged children: Study from South Delhi's semi-urban population. *African Journal of Biomedical Research*, 27(3S), 7278–7280.
<https://doi.org/10.53555/AJBR.v27i3S.7502>
 146. Lan, G., Twa, M. D., Song, C., Feng, J., Huang, Y., Xu, J., Qin, J., An, L., & Wei, X. (2023). In vivo corneal elastography: A topical review of challenges and opportunities. *Computational and Structural Biotechnology Journal*, 21, 2664–2687. <https://doi.org/10.1016/j.csbj.2023.04.009>
 147. Lane, K. (2005). *Developing ocular motor and visual perceptual skills*. Thorofare, NJ: SLACK Incorporated.
 148. Lange, H., Vogel, M., Ohlendorf, A., Wahl, S., Wiedemann, P. M., Kiess, W., & Rauscher, F. G. (2016). Prevalence of refractive errors in a large German cohort of children and adolescents. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 57, 3974.
 149. Langford, R., Bonell, C. P., Jones, H. E., Poulou, T., Murphy, S. M., Waters, E., Komro, K. A., Gibbs, L. F., Magnus, D., & Campbell, R. (2014). The WHO Health Promoting School framework for improving the health and well-being of students and their academic achievement. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2014(4), CD008958. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008958>
 150. Latif, M. Z., Hussain, I., Afzal, S., Naveed, M. A., Nizami, R., Shakil, M., Akhtar, A. M., Hussain, S., & Gilani, S. A. (2022). Impact of refractive errors on the academic performance of high school children of Lahore. *Frontiers in Public Health*, 10, 869294. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.869294>
 151. Latorre-Arteaga, S., Gil-González, D., Bascarán, C., Núñez, R. H., Morales, M. D., & Orihuela, G. C. (2016). Visual health screening by schoolteachers in

- remote communities of Peru: Implementation research. *Bulletin of the World Health Organization*, 94(9), 652–659. <https://doi.org/10.2471/BLT.15.163634>
152. Lee, K. E., Klein, B. E., Klein, R., & Fine, J. P. (2001). *Aggregation of refractive error and 5-year changes in refractive error among families in the Beaver Dam Eye Study. Archives of Ophthalmology*, 119(11), 1679–1685. <https://doi.org/10.1001/archophth.119.11.1679>
 153. Leshaga, L., Gaebolae, K., Mutoloki, E., & Muma, K. I. (2025). Factors associated with refractive error among primary school-going children in Molepolole, Botswana. *Ophthalmology Research: An International Journal*, 20(1), 9–16. <https://doi.org/10.9734/or/2025/v20i1499>
 154. Lestari, N. P. D., Handayani, A. T., & Triningrat, C. A. M. P. (2025). Early detection of refractive errors in elementary school children post-pandemic COVID-19: A cross-sectional study in Bali. *Bioscientia Medicina: Journal of Biomedicine and Translational Research*, 9(9), 8646–8661. <https://doi.org/10.37275/bsm.v9i9.1377>
 155. Li, S. M., Ren, M. Y., Gan, J., Zhang, S. G., Kang, M. T., Li, H., Atchison, D. A., Rozema, J., Grzybowski, A., Wang, N., & Anyang Childhood Eye Study Group. (2022). Machine learning to determine risk factors for myopia progression in primary school children: The Anyang Childhood Eye Study. *Ophthalmology and Therapy*, 11(2), 573–585. <https://doi.org/10.1007/s40123-021-00450-2>
 156. Liang, Y., Leung, T. W., Lian, J. T., & Kee, C. S. (2023). Significant increase in astigmatism in children after study at home during the COVID-19 lockdown. *Clinical and Experimental Optometry*, 106(3), 322–330. <https://doi.org/10.1080/08164622.2021.2024071>
 157. Liang, J., Pu, Y., Chen, J., Liu, M., Ouyang, B., Jin, Z., Ge, W., Wu, Z., Yang, X., Qin, C., Wang, C., Huang, S., Jiang, N., Hu, L., Zhang, Y., Gui, Z., Pu, X., Huang, S., & Chen, Y. (2025). Global prevalence, trend and projection of myopia in children and adolescents from 1990 to 2050: A comprehensive systematic review and meta-analysis. *British Journal of Ophthalmology*, 109(3), 362–371. <https://doi.org/10.1136/bjo-2024-325427>
 158. Liao, C., Xie, L., Zhang, J., Chen, F., & He, M. (2018). Prevalence and correction of vision impairment in Chinese students: Outcomes from a school-based vision screening model in the CHEER program. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 59(10), 4094.

159. Logan, N. S., Shah, P., Rudnicka, A. R., Gilmartin, B., & Owen, C. G. (2011). Childhood ethnic differences in ametropia and ocular biometry: The Aston Eye Study. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 31(5), 550–558.
<https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.2011.00862.x>
160. Lone, A., AlWadani, F. A., & Alnaim, A. (2023). Determinants of refractive errors on school-going children attending ophthalmic clinic of AlMoosa Hospital in Saudi Arabia. *The Open Ophthalmology Journal*, 17(1).
<https://doi.org/10.2174/1874364102317010001>
161. Lorato, M. M., Yimer, A., & Bizueneh, F. K. (2023). Prevalence of myopia in school-age children in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis. *SAGE Open Medicine*, 11, 20503121231200105.
<https://doi.org/10.1177/20503121231200105>
162. Lopes, C. L. R., Barbosa, M. A., Marques, E. S., et al. (2003). O trabalho da enfermagem na detecção de problemas visuais em crianças/adolescentes. *Revista Eletrônica de Enfermagem*, 5(1), 45–49.
163. Lundberg, K., Suhr Thykjaer, A., Sogaard Hansen, R., Vestergaard, A. H., Jacobsen, N., Goldschmidt, E., Lima, R. A., Peto, T., Wedderkopp, N., & Grauslund, J. (2018). Physical activity and myopia in Danish children—The CHAMPS Eye Study. *Acta Ophthalmologica*, 96(2), 134–141.
<https://doi.org/10.1111/aos.13513>
164. Ma, X., Zhou, Z., Yi, H., et al. (2014). Effect of providing free glasses on children's educational outcomes in China: Cluster randomized controlled trial. *BMJ*, 349, g5740. <https://doi.org/10.1136/bmj.g5740>
165. Ma, Y., Qu, X., Zhu, X., et al. (2016). Age-specific prevalence of visual impairment and refractive error in children aged 3–10 years in Shanghai, China. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 57(14), 6188–6196.
<https://doi.org/10.1167/iovs.16-20243>
166. Mahjoob, M., Heydarian, S., Nejati, J., Ansari-Moghaddam, A., & Ravandeh, N. (2016). Prevalence of refractive errors among primary school children in a tropical area, Southeastern Iran. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 6(2), 181–184.
167. Majumdar, S., & Tripathy, K. (2023). *Hyperopia*. In *StatPearls* [Internet]. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/>

168. Margolis, R., & Spaide, R. F. (2009). A pilot study of enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in normal eyes. *American Journal of Ophthalmology*, 147(5), 811–815. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2008.12.008>
169. Martinez-Perez, C., Alvarez-Peregrina, C., Brito, R., Sánchez-Tena, M. Á., & Grupo de Investigação Optovisão ISEC Lisboa. (2022). The Evolution and the Impact of Refractive Errors on Academic Performance: A Pilot Study of Portuguese School-Aged Children. *Children*, 9(6), 840. <https://doi.org/10.3390/children9060840>
170. Matamoros, E., Ingrand, P., Pelen, F., Bentaleb, Y., Weber, M., Korobelnik, J. F., Souied, E., & Leveziel, N. (2015). Prevalence of myopia in France: A cross-sectional analysis. *Medicine*, 94(45), e1976. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000001976>
171. Medina, A. (2022). The cause of myopia development and progression: Theory, evidence, and treatment. *Survey of Ophthalmology*, 67(2), 488–509. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2021.06.005>
172. McCullough, S. J., O'Donoghue, L., & Saunders, K. J. (2016). Six-year refractive change among white children and young adults: Evidence for significant increase in myopia among white UK children. *PLOS ONE*, 11(1), e0146332. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146332>
173. Metsing, I. T., Hansraj, R., Jacobs, W., & Nel, E. W. (2018). Review of school vision screening guidelines. *African Vision and Eye Health*, 77(1), a444. <https://doi.org/10.4102/aveh.v77i1.444>
174. Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. (2014). *Universal design for learning: Theory and practice*. CAST.
175. Millodot, M. (2018). *Dictionary of optometry and vision science* (8th ed.). Elsevier.
176. Mittal, S., Maitreya, A., & Dhasmana, R. (2016). Clinical profile of refractive errors in children in a tertiary care hospital of Northern India. *International Journal of Community Medicine and Public Health*, 3(5), 1189–1194. <https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20161382>
177. Miyauchi, H. (2020). A systematic review on inclusive education of students with visual impairment. *Education Sciences*, 10(11), Article 346. <https://doi.org/10.3390/educsci10110346>

178. Mohamed, Z. D., Ismail, G. M., Alrasheed, S. H., Vankudre, G. S., Noushad, B., & Ayyappan, J. P. (2024). Refractive errors among schoolchildren in the Middle East: A systematic review and meta-analysis. *African Vision and Eye Health*, 83(1), Article a940. <https://doi.org/10.4102/aveh.v83i1.940>
179. Monika, M., & Durajczyk, M. (2023). Evaluation of the prevalence of refractive defects and ocular function in a group of 1518 children aged 8 years in northwestern Poland: A retrospective study. *Journal of Clinical Medicine*, 12(8), 2880. <https://doi.org/10.3390/jcm12082880>
180. Montés-Micó, R., & Ferrer-Blasco, T. (2000). Distribution of refractive errors in Spain. *Documenta Ophthalmologica*, 101(1), 25–33.
<https://doi.org/10.1023/A:1002762724601>
181. Moreira-Rosário, A., Lança, C. C., & Grzybowski, A. (2025). Prevalence of myopia in Europe: A systematic review and meta-analysis of data from 14 countries. *The Lancet Regional Health – Europe*, 54, 101319.
<https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2025.101319>
182. Morgan, I. G., Ohno-Matsui, K., & Saw, S. M. (2012). Myopia. *The Lancet*, 379(9827), 1739–1748. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60272-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60272-4)
183. Morgan, I. G., & Rose, K. A. (2019). Myopia: Is the nature–nurture debate finally over? *Clinical and Experimental Optometry*, 102(1), 3–17.
<https://doi.org/10.1111/cxo.12845>
184. Morjaria, P., McCormick, I., & Gilbert, C. (2019). Compliance and predictors of spectacle wear in schoolchildren and reasons for non-wear: A review of the literature. *Ophthalmic Epidemiology*, 26(6), 367–377.
<https://doi.org/10.1080/09286586.2019.1628282>
185. Mouchritsa, M., Romero, A., Garay, U., & Kazanopoulos, S. (2022). Teachers’ Attitudes towards Inclusive Education at Greek Secondary Education Schools. *Education Sciences*, 12(6), 404. <https://doi.org/10.3390/educsci12060404>
186. Mu, J.Y. (2022). Prevalence of astigmatism in children and adolescents aged 7–19 years in Xinjiang. *International Eye Science*, 12, 298–303.
187. Mudie, L. I., Guo, X., Slavin, R. E., Madden, N., Wolf, R., Owøye, J., Friedman, D. S., Repka, M. X., & Collins, M. E. (2022). Baltimore Reading and Eye Disease Study: Vision outcomes of school-based eye care. *Canadian Journal of Ophthalmology*, 57(1), 36–40. <https://doi.org/10.1016/j.jcjo.2021.02.013>

188. Mukazhanova, A., Aldasheva, N., Iskakbayeva, J., Bakhytbek, R., Ualiyeva, A., Baigonova, K., Ongarbaeva, D., & Vinnikov, D. (2022). Prevalence of refractive errors and risk factors for myopia among schoolchildren of Almaty, Kazakhstan: A cross-sectional study. *PLoS ONE*, 17(6), e0269474.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269474>
189. Mutti, D. O., Mitchell, G. L., Moeschberger, M. L., Jones, L. A., & Zadnik, K. (2002). Parental myopia, near work, school achievement, and children's refractive error. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 43(12), 3633–3640.
190. Mutti, D. O., Mitchell, G. L., Jones, L. A., Friedman, N. E., Frane, S. L., Lin, W. K., Moeschberger, M. L., & Zadnik, K. (2005). Axial growth and changes in lenticular and corneal power during emmetropization in infants. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 46(9), 3074–3080.
<https://doi.org/10.1167/iovs.04-1040>
191. Mutti, D. O. (2007). To emmetropize or not to emmetropize? The question for hyperopic development. *Optometry and Vision Science*, 84(2), 97–102.
<https://doi.org/10.1097/OPX.0b013e318031b079>
192. Mutti, D. O., Sinnott, L. T., Mitchell, G. L., Jordan, L. A., Friedman, N. E., Frane, S. L., & Lin, W. K. (2018). Ocular component development during infancy and early childhood. *Optometry and Vision Science*, 95(11), 976–985.
<https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001296>
193. Naaseh, A., White, K., Dinicu, A., Zezoff, D., Chinn, J., Runge, A., et al. (2019). Prevalence and caretaker perception of childhood eye diseases in urban Tanzania. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 60, 3125.
194. Naidoo, K. S., & Jaggernath, J. (2012). Uncorrected refractive errors. *Indian Journal of Ophthalmology*, 60(5), 432–437. <https://doi.org/10.4103/0301-4738.100543>
195. Narayanasamy, S., Vincent, S. J., Sampson, G. P., & Wood, J. M. (2016). Visual demands in modern Australian primary school classrooms. *Clinical and Experimental Optometry*, 99(3), 233–240. <https://doi.org/10.1111/cxo.12365>
196. National Center for Children's Vision and Eye Health. (2016). *Children's vision and eye health: A snapshot of current national issues*. Prevent Blindness.
197. Negrel, A. D., Maul, E., Pokharel, G. P., Zhao, J., & Ellwein, L. B. (2000). Refractive Error Study in Children: Sampling and measurement methods for a

- multi-country survey. *American Journal of Ophthalmology*, 129(4), 421–426.
[https://doi.org/10.1016/S0002-9394\(99\)00455-9](https://doi.org/10.1016/S0002-9394(99)00455-9)
198. Nie, J., Pang, X., Wang, L., Rozelle, S., & Sylvia, S. (2020). Seeing is believing: Experimental evidence on the impact of eyeglasses on academic performance, aspirations, and dropout among junior high school students in rural China. *Economic Development and Cultural Change*, 68(2), 335–364.
 199. Norouzirad, R., Hashemi, H., Yekta, A., Nirouzan, F., Ostadimoghaddam, H., Yazdani, N., & others. (2015). The prevalence of refractive errors in 6- to 15-year-old schoolchildren in Dezful, Iran. *Journal of Current Ophthalmology*, 27(1), 51–55. <https://doi.org/10.1016/j.joco.2015.09.008>
 200. Ntodie, M., Saunders, K. J., & Little, J. A. (2021). *Correction of low–moderate hyperopia improves accommodative function for some hyperopic children during sustained near work. Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 62(4), 6. <https://doi.org/10.1167/iovs.62.4.6>
 201. Ocansey, S., Amuda, R., Abraham, C. H., & Abu, E. K. (2023). Refractive error correction among urban and rural school children using two self-adjustable spectacles. *BMJ Open Ophthalmology*, 8, e001202.
<https://doi.org/10.1136/bmjophth-2022-001202>
 202. Ohno-Matsui, K., Kawasaki, R., Jonas, J. B., et al. (2015). International photographic classification and grading system for myopic maculopathy. *American Journal of Ophthalmology*, 159(5), 877–883.e7.
<https://doi.org/10.1016/j.ajo.2015.01.022>
 203. Ohno-Matsui, K. (2017). What is the fundamental nature of pathologic myopia? *Retina*, 37(6), 1043–1048.
<https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000001348>
 204. Omar, R. H., Knight, V. F., Tan, X. L., Ahmad Zahidi, A. A., & Mohd Saat, N. Z. (2019). Effectiveness of a vision screening training module in improving the level of knowledge on vision screening among pre-school teachers in the Klang Valley, Malaysia. *Journal of Health and Translational Medicine*, 22, 58–65.
<https://doi.org/10.22452/jummec.vol22no1.9>
 205. Ormsby, G. M., Arnold, A. L., Busija, L., Mörchen, M., Bonn, T. S., & Keeffe, J. E. (2012). The impact of knowledge and attitudes on access to eye-care services in Cambodia. *Asia-Pacific Journal of Ophthalmology*, 1(6), 331–335.
<https://doi.org/10.1097/APO.0b013e31826d9e06>

206. Packwood, E. A. (1999). The psychosocial effects of amblyopia study. *Journal of AAPOS*, 3(1), 15–17. [https://doi.org/10.1016/S1091-8531\(99\)70089-3](https://doi.org/10.1016/S1091-8531(99)70089-3)
207. Pallikaris, I. (2020). Emmetropia – The perfect imperfection. *Indian Journal of Ophthalmology*, 68(12), 2656–2659. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_3303_20
208. Otieno, P. A., Okello, L. M., & Namunga, N. (2023). Influence of teachers' attitude on inclusion of learners with visual impairment in public primary schools in Nyatike Sub-County, Migori County, Kenya. *International Journal of Psychology and Behavioral Sciences*, 13(1), 1–6. <https://doi.org/10.5923/j.ijpbs.20231301.01>
209. Palmer, J. J., Chinanayi, F., Gilbert, A., Pillay, D., Fox, S., Jaggernath, J., et al. (2014). Mapping human resources for eye health in 21 countries of sub-Saharan Africa: Current progress towards VISION 2020. *Human Resources for Health*, 12, 44. <https://doi.org/10.1186/1478-4491-12-44>
210. Pan, C. W., Wong, T. Y., Lavanya, R., Wu, R. Y., Zheng, Y. F., Lin, X. Y., Mitchell, P., Aung, T., & Saw, S. M. (2011). Prevalence and risk factors for refractive errors in Indians: The Singapore Indian Eye Study (SINDI). *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 52(6), 3166–3173. <https://doi.org/10.1167/iovs.10-6210>
211. Pan, C. W., Ramamurthy, D., & Saw, S. M. (2012). Worldwide prevalence and risk factors for myopia. *Ophthalmic & Physiological Optics*, 32(1), 3–16. <https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.2011.00884.x>
212. Pan, W., Saw, S. M., Wong, T. Y., Morgan, I., Yang, Z., & Lan, W. (2025). Prevalence and temporal trends in myopia and high myopia in children in China: A systematic review and meta-analysis with projections from 2020 to 2050. *Lancet Regional Health – Western Pacific*, 55, 101484. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2025.101484>
213. Pärssinen, O., Kauppinen, M., & Viljanen, A. (2014). *The progression of myopia from its onset at age 8–12 to adulthood and the influence of heredity and external factors on myopic progression: A 23-year follow-up study. Acta Ophthalmologica*, 92(8), 730–739. <https://doi.org/10.1111/aos.12387>
214. Pavithra, M. B., Maheshwaran, R., & Sujatha, M. A. R. (2013). A study on the prevalence of refractive errors among school children of 7–15 years age group in the field practice areas of a medical college in Bangalore. *International Journal of Medical Science and Public Health*, 2(3), 641–645.

215. Paudel, P., Ramson, P., Naduvilath, T., Wilson, D., Phuong, H. T., Ho, S. M., & Giap, N. V. (2014). Prevalence of vision impairment and refractive error in school children in Ba Ria–Vung Tau province, Vietnam. *Clinical and Experimental Ophthalmology*, 42(3), 217–226. <https://doi.org/10.1111/ceo.12273>
216. Pediatric Eye Disease Investigator Group. (2016). *Clinical factors associated with moderate hyperopia in preschool children with normal stereopsis and visual acuity*. *Journal of AAPOS*, 20(5), 455–457.
<https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2016.04.012>
217. Pi, L. H., Chen, L., Liu, Q., Ke, N., Fang, J., Zhang, S., Xiao, J., Ye, W. J., Xiong, Y., Shi, H., & Yin, Z. Q. (2010). Refractive status and prevalence of refractive errors in suburban school-age children. *International Journal of Medical Sciences*, 7(6), 342–353. <https://doi.org/10.7150/ijms.7.342>
218. Pickrell, J. K., Berisa, T., Liu, J. Z., Ségurel, L., Tung, J. Y., & Hinds, D. A. (2016). *Detection and interpretation of shared genetic influences on 42 human traits*. *Nature Genetics*, 48(7), 709–717. <https://doi.org/10.1038/ng.3570>
219. Pokharel, G. P., Negrel, A. D., Munoz, S. R., & Ellwein, L. B. (2000). Refractive Error Study in Children: Results from Mechi Zone, Nepal. *American Journal of Ophthalmology*, 129(4), 436–444. [https://doi.org/10.1016/S0002-9394\(99\)00453-5](https://doi.org/10.1016/S0002-9394(99)00453-5)
220. Pokharel, A., Pokharel, P. K., Das, H., & Adhikari, S. (2010). The patterns of refractive errors among the school children of rural and urban settings in Nepal. *Nepalese Journal of Ophthalmology*, 2(2), 114–120.
<https://doi.org/10.3126/nepjoph.v2i2.3717>
221. Powers, M. K., Miner, G. L., & Sander, K. (2016). Comparison of visual skills training and reading skills training for reading improvement in students reading below grade level. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 57, 1504–1504.
222. Prousali, E., Dastiridou, A., Ziakas, N., Androudi, S., & Mataftsi, A. (2021). Choroidal thickness and ocular growth in childhood. *Survey of Ophthalmology*, 66(2), 261–275. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2020.06.008>
223. Pradhan, N., Sachdeva, A., Goel, T., Bhola, B., & Jha, D. (2018). Prevalence of refractive errors among school children aged 6–12 years and reasons for not using spectacles even after correction. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 6(3), 798–801. <https://doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20180444>

224. Ramírez-Ortiz, M. A., Amato-Almanza, M., Romero-Bautista, I., et al. (2023). A large-scale analysis of refractive errors in students attending public primary schools in Mexico. *Scientific Reports*, 13, 13509. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-40810-5>
225. Rea, L. M., & Parker, R. A. (1992). *Designing and conducting survey research*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
226. Read, S. A., Collins, M. J., & Carney, L. G. (2007). A review of astigmatism and its possible genesis. *Clinical and Experimental Optometry*, 90(1), 5–19. <https://doi.org/10.1111/j.1444-0938.2007.00112.x>
227. Raviv, T., & Epstein, R. J. (2000). *Astigmatism management*. *International Ophthalmology Clinics*, 40(3), 183–198.
228. Reddy, P. A., & Bassett, K. (2017). Visual acuity screening in schools: A systematic review of alternate screening methods. *Cogent Medicine*, 4, 1371103. <https://doi.org/10.1080/2331205X.2017.1371103>
229. Remington, L. A. (2012). *Clinical anatomy and physiology of the visual system* (3rd ed.). Elsevier.
230. Rizwan, M., Mukhtar, S. A., Ali, Z., Zubair, A. B., Rafi, K., & Azam, S. (2023). Prevalence of refractive errors and their association with screen time in school-going children: A cross-sectional study. *Pakistan Journal of Medical & Health Sciences*, 17(12), 364–366. <https://doi.org/10.53350/pjmhs020231712364>
231. Robaei, D., Kifley, A., Rose, K. A., & Mitchell, P. (2006). Refractive error and patterns of spectacle use in 12-year-old Australian children. *Ophthalmology*, 113(9), 1567–1573. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2006.02.066>
232. Rogers, J. M. (1924). *What every teacher should know about the physical condition of her pupils* (Health Education No. 18). Washington, DC: Department of the Interior, Bureau of Education.
233. Rosman, M., Wong, T. Y., Wong, W., Wong, M. L., & Saw, S. M. (2009). Knowledge and beliefs associated with refractive errors and undercorrection: The Singapore Malay Eye Study. *British Journal of Ophthalmology*, 93(1), 4–10. <https://doi.org/10.1136/bjo.2007.132506>
234. Rosner, J., & Rosner, J. (1997). *The relationship between moderate hyperopia and academic achievement: How much plus is enough?* *Journal of the American Optometric Association*, 68(10), 648–650.

235. Rudnicka, A. R., Kapetanakis, V. V., Wathern, A. K., Logan, N. S., Gilmartin, B., Whincup, P. H., Cook, D. G., & Owen, C. G. (2016). Global variations and time trends in the prevalence of childhood myopia: A systematic review and quantitative meta-analysis-Implications for aetiology and early prevention. *British Journal of Ophthalmology*, 100(7), 882–890.
<https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2015-307724>
236. Sandhya, R. N. (2018). *A study on refractive errors among the school children of Kothapatnam Mandal, Prakasam District*. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*, 17(7), 29–32. <https://doi.org/10.9790/0853-1707152932>
237. Sapkota, Y. D., Adhikari, B. N., Pokharel, G. P., Poudyal, B. K., & Ellwein, L. B. (2008). The prevalence of visual impairment in school children of upper-middle socioeconomic status in Kathmandu. *Ophthalmic Epidemiology*, 15(1), 17–23. <https://doi.org/10.1080/09286580701772011>
238. Sathyan, S. (2017). Vision screening at schools: Strategies and challenges. *Kerala Journal of Ophthalmology*, 29, 121–130.
239. Saw, S. M., Tong, L., Chua, W. H., Chia, K. S., Koh, D., Tan, D. T., & Katz, J. (2005). Incidence and progression of myopia in Singaporean school children. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 46(1), 51–57.
<https://doi.org/10.1167/iovs.04-0565>
240. Schiefer, U., Kraus, C., Baumbach, P., Ungewiß, J., & Michels, R. (2016). Refractive errors. *Deutsches Ärzteblatt International*, 113(41), 693–702.
<https://doi.org/10.3238/arztebl.2016.0693>
241. Schüster, A. K., Elflein, H. M., Pokora, R., *et al.* (2019). *Health-related quality of life and mental health in children and adolescents with strabismus*. *Health and Quality of Life Outcomes*, 17, 81. <https://doi.org/10.1186/s12955-019-1144-7>
242. Seet, B., Wong, T. Y., Tan, D. T., Saw, S. M., Balakrishnan, V., Lee, L. K., & Lim, A. S. (2001). Myopia in Singapore: Taking a public health approach. *British Journal of Ophthalmology*, 85(5), 521–526. <https://doi.org/10.1136/bjo.85.5.521>
243. Seethal, C., & Karim, S. (2000). An evaluation of a teacher vision awareness programme (TVAP), implemented by preschool teachers to detect vision problems in pre-school children in KwaZulu-Natal, South Africa. In *Evidence for action: Challenges for the Cochrane Collaboration in the 21st century* (Abstracts of the 8th Cochrane Colloquium, October 25–29, 2000, Cape Town, South Africa).

244. Shankar, S., Evans, M. A., & Bobier, W. R. (2007). *Hyperopia and emergent literacy of young children: Pilot study. Optometry and Vision Science*, 84(11), 1031–1038. <https://doi.org/10.1097/OPX.0b013e318157a67a>
245. Sherwin, J. C., Khawaja, A. P., Broadway, D., Luben, R., Hayat, S., Dalzell, N., Wareham, N. J., Khaw, K.-T., & Foster, P. J. (2012). Uncorrected refractive error in older British adults: The EPIC-Norfolk Eye Study. *British Journal of Ophthalmology*, 96(7), 991–996. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2011-301430>
246. Shah, S. A., Bilal, M., Rafiq, M., et al. (2025). *Prevalence of refractive errors and associated risk factors in school children. Vascular & Endovascular Review*, 8(2S).
247. Sharma, I. P., Lepcha, N. T., Lhamo, T., Ellwein, L. B., Pokharel, G. P., Das, T., Sapkota, Y. D., Dorji, T., & Peldon, S. (2020). Visual impairment and refractive error in school children in Bhutan: The findings from the Bhutan School Sight Survey (BSSS 2019). *PLOS ONE*, 15(9), e0239117. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239117>
248. Sheeladevi, S., Seelam, B., Nukella, P. B., Modi, A., Ali, R., & Keay, L. (2018). Prevalence of refractive errors in children in India: A systematic review. *Clinical and Experimental Optometry*, 101(4), 495–503. <https://doi.org/10.1111/cxo.12689>
249. Simons, H. D., & Gassler, P. A. (1988). *Vision anomalies and reading skill: A meta-analysis of the literature. American Journal of Optometry and Physiological Optics*, 65(11), 893–904.
250. Singh, J., & Suknunan, S. (2023). Universal design of instruction to enhance learning for university students with visual disabilities. *African Journal of Disability*, 12, Article 1156, 3–11. <https://doi.org/10.4102/ajod.v12i0.1156>
251. Slavin, R. E., Collins, M. E., Repka, M. X., Friedman, D. S., Mudie, L. I., Owøye, J. O., & Madden, N. A. (2018). *In plain sight: Reading outcomes of providing eyeglasses to disadvantaged children. Journal of Educational Studies in Placed Risk*, 23, 250–258.
252. Solebo, A. L., & Rahi, J. (2014). Epidemiology, aetiology and management of visual impairment in children. *Archives of Disease in Childhood*, 99(4), 375–379. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2012-303002>

253. Sorsby, A., Benjamin, B., Sheridan, M., Stone, J., & Leary, G. A. (1961). *Refraction and its components from age three*. Medical Research Council Special Report Series, 301.
254. Sridhar, M. S. (2018). Anatomy of cornea and ocular surface. *Indian Journal of Ophthalmology*, 66(2), 190–194. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_646_17
255. Srivastava, T., Kumar, A., Shukla, E., Singh, V., & Anuranjani, L. (2024). Prevalence of refractive errors among school-going children in urban versus rural areas. *Cureus*, 16(4), e59197. <https://doi.org/10.7759/cureus.59197>
256. Strang, N. C., Schmid, K. L., & Carney, L. G. (1998). *Hyperopia is predominantly axial in nature*. *Current Eye Research*, 17(4), 380–383. <https://doi.org/10.1080/02713689808951218>
257. Straub, M. (1909). *Über die Atiologie der Brechungsanomalien des Auges*. Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology, 70, 130–199.
258. Sravani, P., & Jyothirmayi, T. (2019). Knowledge and attitude of primary school teachers regarding refractive errors. *Indian Journal of Applied Research*, 9(11), 56–58.
259. Sukati, V. N., Mashige, K. P., & Moodley, V. R. (2021). Knowledge and practices of teachers about child eye healthcare in the public sector in Swaziland. *African Vision and Eye Health*, 80(1), Article a613. <https://doi.org/10.4102/aveh.v80i1.613>
260. Sumra, S., Ruto, S., & Rajani, R. (2015). Assessing literacy and numeracy in Tanzania's primary schools: The Uwezo approach. In A. R. Joshi & I. Gaddis (Eds.), *Preparing the next generation in Tanzania: Challenges and opportunities in education* (pp. 47–64). World Bank Group.
261. Suresh, R., Soni, J. C., & Jadab, D. (2014). Adjustment, aspiration, self-concept and academic achievement of visually handicapped school children. *International Journal of Development Research*, 4(5), 902–907.
262. Tabansi, P. N., Anochie, I. C., Nkanginieme, K. E., & Pedro-Egbe, C. N. (2008). Screening for congenital color vision deficiency in primary children in Port Harcourt City: Teachers' knowledge and performance. *Nigerian Journal of Medicine*, 17(4), 428–432. <https://doi.org/10.4314/njm.v17i4.37427>
263. Tabansi, P. N., Anochie, I. C., Pedro-Egbe, C. N., & Nkanginieme, K. E. O. (2009). Teachers' knowledge of vision disorders in primary school children in Port Harcourt. *Nigerian Journal of Paediatrics*, 36(1–2), 33–41.

264. Tabansi, P. N., Anochie, I. C., & Nkanginieme, K. E. O. (2024). Teachers' knowledge of vision disorders in primary school children in Port Harcourt. *Nigerian Journal of Paediatrics*, 36(1–2), 33–41.
<https://www.njpaediatrics.com/index.php/njp/article/view/544>
265. Tajbakhsh, Z., Talebnejad, M. R., Khalili, M. R., Masoumpour, M. S., Mahdaviazad, H., Mohammadi, E., Keshtkar, M., & Nowroozzadeh, M. H. (2022). The prevalence of refractive error in schoolchildren. *Clinical and Experimental Optometry*, 105(8), 860–864.
<https://doi.org/10.1080/08164622.2021.2003687>
266. Tang, Y., Chen, A., Zou, M., Liu, Z., Young, C. A., Zheng, D., & Jin, G. (2021). *Prevalence and time trends of refractive error in Chinese children: A systematic review and meta-analysis*. *Journal of Global Health*, 11, 08006.
<https://doi.org/10.7189/jogh.11.08006>
267. Татешки, Беким (2016). Прематурна ретинопатија: скрининг и современа терапија. Докторска дисертација. Скопје: Медицински факултет, УКИМ.
268. Tateshi, E., Tateshi, B., & Dimitrova-Radojichikj, D. (2024). Refraktivni greski kaj decata od ucilsna vozrast: Pregled na literatura. *Medicus*, 29(1), 76–80
269. Tateshi, E., Ameti, M., Ilazi, A., Dimitrova-Radojichikj, D., & Tateshi, B. (2024). *Visual impairment in school-aged children*. *Knowledge International Journal*, 67(2), 331–334.
270. Tibbenham, A. D., Peckham, C. S., & Gardiner, P. A. (1978). Vision screening in children tested at 7, 11, and 16 years. *British Medical Journal*, 1(6123), 1312–1314. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.6123.1312>
271. Teikari, J. M., & O'Donnell, J. J. (1989). *Astigmatism in 72 twin pairs*. *Cornea*, 8(4), 263–266.
272. Tejwani, T. P., & Tejwani, K. T. (2020). Refractive errors in primary school children in Surat City. *National Journal of Medical Research*, 10(2), 113–115.
273. Teran, E., Romo-García, E., Santiago, H. C., et al. (2024). Refractive errors of school children from economically disadvantaged areas in Northwest México. *Journal of Clinical Medicine*, 13(11), 3094. <https://doi.org/10.3390/jcm13113094>
274. Theophanous, C., Modjtahedi, B. S., Batech, M., Marlin, D. S., Luong, T. Q., & Fong, D. S. (2018). Myopia prevalence and risk factors in children. *Clinical Ophthalmology*, 12, 1581–1587. <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S164641>

275. Thurston, A., & Thurston, M. (2013). A Literature Review of Refractive Error and Its Potential Effect on Reading Attainment in the Early Years of School. *Optometry & Visual Performance*, 1, 25-31.
276. Tideman, J. W., Snabel, M. C., Tedja, M. S., van Rijn, G. A., Wong, K. T., Kuijpers, R. W., Vingerling, J. R., Hofman, A., Buitendijk, G. H., Keunen, J. E., Boon, C. J., Geerards, A. J., Luyten, G. P., Verhoeven, V. J., & Klaver, C. C. (2016). Association of axial length with risk of uncorrectable visual impairment for Europeans with myopia. *JAMA Ophthalmology*, 134(12), 1355–1363. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2016.4009>
277. Tideman, J. W. L., Polling, J. R., Hofman, A., Jaddoe, V. W., Mackenbach, J. P., & Klaver, C. C. (2018). Environmental factors explain socioeconomic prevalence differences in myopia in 6-year-old children. *British Journal of Ophthalmology*, 102(2), 243–247. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2017-310292>
278. Turnbull, A., Turnbull, R., & Wehmeyer, M. L. (2007). *Exceptional lives: Special education in today's schools* (6th ed.). Pearson.
279. UNESCO Institute for Statistics. (2023). *Gender equality in and through the teaching profession*. <https://www.unesco.org/en/articles/gender-equality-and-through-teaching-profession>
280. Valluri, S., Minkovitz, J. B., Budak, K., Essary, L. R., Walker, R. S., Chansue, E., Cabrera, G. M., Koch, D. D., & Pepose, J. S. (1999). Comparative corneal topography and refractive variables in monozygotic and dizygotic twins. *American Journal of Ophthalmology*, 127(2), 158–163. [https://doi.org/10.1016/S0002-9394\(98\)00319-5](https://doi.org/10.1016/S0002-9394(98)00319-5)
281. Varshney, A. S., et al. (2025). Prevalence, distribution, and predictors of refractive errors among school-going children in Surat District, Gujarat: A large-scale school-based screening study. *ISR Journal of Applied Medical Sciences*, 1(4), 87–97.
282. VIP-HIP Study Group, Kulp, M. T., Ciner, E., et al. (2016). Uncorrected hyperopia and preschool early literacy: Results of the VIP-HIP study. *Ophthalmology*, 123(4), 681–689. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2015.11.023>
283. Wang, M., Zhou, Y., Chen, X., et al. (2025). Obesity increases the prevalence of astigmatism in children and adolescents. *The Open Ophthalmology Journal*. <https://doi.org/10.2174/0118743641375929250616054408>

284. Wang, Y. H., Huang, C., Tseng, Y. L., Zhong, J., & Li, X. M. (2021). Refractive error and eye health: An umbrella review of meta-analyses. *Frontiers in Medicine*, 8, 759767. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.759767>
285. Wang, Y., Liu, L., Lu, Z., Qu, Y., Ren, X., Wang, J., Lu, Y., Liang, W., Xin, Y., Zhang, N., Jin, L., Wang, L., Song, J., Yu, J., Zhao, L., Ma, X., & Zhang, L. (2022). Rural–urban differences in prevalence of and risk factors for refractive errors among school children and adolescents aged 6–18 years in Dalian, China. *Frontiers in Public Health*, 10, 917781. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.917781>
286. Wardati, H. J., Karimmah, W., Khadijah, M., Ahmad-Sharmizi, M., Wan-Julyatee, W. Y., Ain-Nasyrah, A. S., Shahidatul-Adha, M., Waheeda-Azwa, H., Ng, K. S., Jesspreet-Kaur, H. S., Abdullah, N. A., Hanizasurana, H., & Shatriah, I. (2024). Refractive error and amblyopia among primary school children in remote islands of East Coast of Peninsular Malaysia. *Medical Journal of Malaysia*, 79(5), 499–506. PMID: 39352149.
287. Weale, R. A. (1982). *A biography of the eye: Development, growth and age*. H. K. Lewis.
288. Wenjuan, W., Lan, B., Fang, W., et al. (2018). Refractive error among Tujia teenagers in Chongqing. *Chinese Journal of Optometry, Ophthalmology and Visual Science*, 20, 345–349.
289. Williams, K. M., Verhoeven, V. J., Cumberland, P., Bertelsen, G., Wolfram, C., Buitendijk, G. H., Hofman, A., van Duijn, C. M., Vingerling, J. R., Kuijpers, R. W., Höhn, R., Mirshahi, A., Khawaja, A. P., Luben, R. N., Erke, M. G., von Hanno, T., Mahroo, O., Hogg, R., Gieger, C., Cougnard-Grégoire, A., Anastasopoulos, E., Bron, A., Dartigues, J.-F., Korobelnik, J.-F., Creuzot-Garcher, C., Topouzis, F., Delcourt, C., Rahi, J., Meitinger, T., Fletcher, A., Foster, P. J., Pfeiffer, N., Klaver, C. C., & Hammond, C. J. (2015). Prevalence of refractive error in Europe: The European Eye Epidemiology (E(3)) Consortium. *European Journal of Epidemiology*, 30(4), 305–315. <https://doi.org/10.1007/s10654-015-0010-0>
290. Williams, K. M., Hysi, P., Yonova-Doing, E., et al. (2017). Phenotypic and genotypic correlation between myopia and intelligence. *Scientific Reports*, 7, 45977. <https://doi.org/10.1038/srep45977>
291. Wilhelmsen, G. B., & Felder, M. (2020). Learning is visual: Why teachers

- need to know about vision. In *Vision and learning*. IntechOpen.
<https://doi.org/10.5772/intechopen.93546>
292. Wong, H. B., Machin, D., Tan, S. B., Wong, T. Y., & Saw, S. M. (2010). Ocular component growth curves among Singaporean children with different refractive error status. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 51(3), 1341–1347. <https://doi.org/10.1167/iovs.09-3431>
 293. World Health Organization. (2019). *International statistical classification of diseases and related health problems* (10th rev.).
<https://icd.who.int/browse10/2019/en>
 294. World Health Organization. (2019). *World report on vision*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/world-report-on-vision>
 295. Wu, P.-C., Tsai, C.-L., Wu, H.-L., Yang, Y.-H., & Kuo, H.-K. (2013a). *Outdoor activity during class recess reduces myopia onset and progression in school children*. *Ophthalmology*, 120(5), 1080–1085.
<https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.11.009>
 296. Wu, J. F., Bi, H. S., Wang, S. M., Hu, Y. Y., Wu, H., Sun, W., Lu, T. L., Wang, X. R., & Jonas, J. B. (2013b). Refractive error, visual acuity and causes of vision loss in children in Shandong, China: *The Shandong Children Eye Study*. *PLoS ONE*, 8(12), e82763. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082763>
 297. Wu, P.-C., Chen, C.-T., Lin, K.-K., Sun, C.-C., Kuo, C.-N., Huang, H.-M., Poon, Y.-C., Yang, M.-L., Chen, C.-Y., Huang, J.-C., Yang, I.-H., Yu, H.-J., Fang, P.-C., Tsai, C.-L., Chiou, S.-T., & Yang, Y.-H. (2018). *Myopia prevention and outdoor light intensity in a school-based cluster randomized trial*. *Ophthalmology*, 125(8), 1239–1250. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2017.12.011>
 298. Wu, Q., Tian, Q., Zhang, X., Xu, J., Tang, G., Li, R., Guo, X., Xu, Z., Feng, J., Song, J., & Bi, H. (2021). Prevalence of refractive error and visual acuity among school children in the plateau region of Qinghai, China. *International Journal of General Medicine*, 14, 5795–5805. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S320023>
 299. Xu, C., Pan, C., Zhao, C., Bi, M., Ma, Q., Cheng, J., & Song, E. (2017). Prevalence and risk factors for myopia in older adult East Chinese population. *BMC Ophthalmology*, 17(1), 191. <https://doi.org/10.1186/s12886-017-0574-4>
 300. Yang, Z., Jin, G., Li, Z., Chen, M., Zhao, J., & Deng, Y. (2021). *Global disease burden of uncorrected refractive error among adolescents from 1990 to 2019*. *BMC Public Health*, 21, 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-12055-2>

301. Yu, L., Li, Z.-K., Gao, J.-R., Liu, J.-R., & Xu, C.-T. (2011). Epidemiology, genetics, and treatments for myopia. *International Journal of Ophthalmology*, 4, 658–669. <https://doi.org/10.3980/j.ISSN.2222-3959.2011.06.17>
302. Zeitz, O. (2020). *Ophthalmology (5th ed.) review*. Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology, 258(2), 459.
303. Zhang, X. J., Zhang, Y., Kam, K. W., Tang, F., Li, Y., Ng, M. P. H., Young, A. L., Ip, P., Tham, C. C., Chen, L. J., Pang, C. P., & Yam, J. C. (2023). Prevalence of myopia in children before, during, and after COVID-19 restrictions in Hong Kong. *JAMA Network Open*, 6(3), e234080. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.4080>
304. Zhang, Y., He, X., Dong, W., et al. (2025). *Prevalence of astigmatism among 99,515 children in Xi'an City, China*. Journal of Optometry, 18(1), 100538. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2025.100538>
305. Zou, G. (2004). A modified Poisson regression approach to prospective studies with binary data. *American Journal of Epidemiology*, 159(7), 702–706. <https://doi.org/10.1093/aje/kwh090>

ПРИЛОГ

Прашалник за наставници

Почитуван/а, со овој прашалник сакаме да ги дознаеме Вашите мислења и ставови за рефрактивните грешки. Прашалникот е анонимен, резултатите ќе бидат искористени за изработка на докторска дисертацијата на Институтот за специјална едукација и рехабилитација на Филозофскиот факултет во Скопје. *Ве молиме да одговорите на сите прашања. Ви благодариме на соработката!*

1. Социодемографски податоци					
1.1 Возраст					
1.2 Пол	1. Женски 2. Машки				
1.3 Брачна состојба	1. Слободен/а 2. Оженет/а 3. Разведен/а 4. Вдовец/ица				
1.4 Образование	1. Вишо 2. Високо 3. Магистер 4. Доктор на науки				
1.5 Работно искуство во професијата (во години)					
1.6 Држите настава во:	1. Одделенска настава 2. Предметна настава				
1.7 Дали користите очила за гледање?	1. Да 2. Не				
1.8 Ако Да, наведете го времетраењето на носење на очила (во години)					
1.9 Дали претходно сте имале очен преглед?	1. Да 2. Не				
1.10 Дали некој од Вашето семејство носи очила?	1. Да 2. Не				
1.11 Дали претходно сте имале обука за здравјето на очите?	1. Да 2. Не				
2. Ставови кон рефрактивната грешка					
Тврдења	Потполно се согласувам (5)	Се согласува м (4)	Неутр ален (3)	Не се согласув ам (2)	Воопшт о не се согласув ам (1)
2.1. Прегледот на рефракцијата кај децата не треба да се прави само по барање на родителите					
2.2. Кратковидоста (миопија) почесто се среќава кај младите					
2.3. Далековидоста (хиперметропија) почесто се среќава кај постарите					

2.4. Прегледот на рефракцијата кај децата не треба да ја прави само очен лекар					
2.5. Може да се спречат компликациите/влијанието на рефрактивната грешка кај децата					
2.6. Децата можат ефективно и удобно да користат очила					
2.7. Рефрактивната грешка не може да се третира со капки за очи					
2.8. Учениците со оштетен вид можат да одат на училиште					
2.9. Скрининг на видот мора да се направи кога децата почнуваат да се школуваат					
2.10. Неправилната употреба на правилно пропишаните очила може да им нанесе штета на децата					
3. Рефрактивни грешки и модификација на наставата					
3.1 Дали родителите Ве информираат подетално за рефрактивната грешка на нивното дете?	1. Да 2. Не				
3.2 Кој е процентот на ученици со рефрактивни грешки во Вашата паралелка (доколку сте класен раководител)?	1. ниеден 2. многу малку (помалку од 25 %) 3. неколку (повеќе од 25 %, но помалку од 50 %) 4. многу (повеќе од 50 %)				
3.3 Колку ученици во Вашата паралелка носат очила?	1. ниеден 2. многу малку (помалку од 25 %) 3. неколку (повеќе од 25 %, но помалку од 50 %) 4. многу (повеќе од 50 %)				
3.4 Од Вашето работно искуство, кои видови на потешкотии сте ги забележале кај учениците со рефрактивна грешка? (можете да изберете повеќе одговори)	1. црвенило во очите 2. разорокост 3. често триење и трепкање со очите 4. честа главоболка 5. дупло гледање 6. држење на книгата блиску до очите				

	7. тешкотии при читање од табла 8. зголемена чувствителност на светлина 9. друго, наведете...
3.5 Од Вашето работно искуство, кои видови мерки сте ги преземале за да ги надминете некои од горенаведените потешкотии? (можете да изберете повеќе одговори)	1. преместување на седење на ученикот 2. проверка дали Вашето пишување на табла е доволно читливо и за учениците од последната клупа 3. гласно кажување на се што пишувате на табла 4. разговор и демонстрирање на правилна положба при читање 5. чести паузи при читање на ученикот 6. разговор за важноста за помало гледање во екран 7. Друго наведете...
3.6 Со кои секојдневни проблеми се соочува ученикот со рефрактивна грешка? (можете да изберете повеќе одговори)	1. неактивен/помлку партиципра во игрите или физички активности во споредба со другите ученици 2. имаат помал образовен успех 3. помало внимание 4. неконзистентна брзина во читање/одбива да чита 5. помала партиципиција во вончилишните активности (музика, уметност и др.) 6. често конфузија во правецот (често имаат конфузија што е лево или десно) 7. Брзо се лути 8. Друго наведете...
4. Информираност за рефрактивните грешки	

4.1.Како би ја опишале рефрактивната грешка?	1. Неспособност да се фокусираат паралелните бесконечни зраци на светлина 2. Намалување на видот 3. Не знам 4. Друго наведете...
4.2.Кои се симптомите на рефрактивната грешка? (можете да изберете повеќе од еден одговор)	1. Заматување на видот 2. Жалење на главоболки 3. Често триење на очите 4. Избегнување блиска работа 5. Друго наведете...
4.3 Рефрактивните грешки се јавуваат поради	1. Очни инфекции 2. Нутритивни недостатоци 3. Обликот на окото го спречува фокусирањето на светлосните зраци 4. Друго специфицирајте...
4.4 Кои се ризик-фактори за појава на рефрактивна грешка?	1. Семејна историја на рефрактивна грешка 2. Контакт со деца со рефрактивна грешка 3. Недостаток на витамин 4. Не знам 5. Друго наведете...
4.5 Рефрактивната грешка кај ученикот	1. Не влијае на училишниот успех 2. Доведува до слаб училиштен успех 3. Подобрување на училишниот успех 4. Не знам 5. Друго наведете...
4.6 Ученикот со рефрактивна грешка може да има и	1. Разрокоост 2. Мрзливо око 3. Не знам 4. Друго наведете...

4.7 Рефрактивната грешка влијае	1. Само на видот на блиску 2. Само на видот на далеку 3. На видот на различни растојанија 4. Не знам 5. Друго наведете...
4.8 Неоткриените рефрактивни грешки во детството може да доведат до проблеми во однесувањето и негативно да влијаат на социјалната интеракција	1. Да 2. Не 3. Не знам
4.9 Дали рефрактивната грешка може да предизвика слепило?	1. Да 2. Не 3. Не знам
4.10 Како можете да откриете рефрактивна грешка?	1. Со ретиноскоп / очен преглед 2. Тест за видна острина 3. Не знам 4. Друго наведете.....
4.11 Кои се средствата за корекција на рефрактивната грешка освен очилата?	1. Контактни леќи 2. Рефрактивна хирургија 3. Хирургија 4. Не знам 5. Друго наведете ...
4.12 Што мислите дека е главна причина за појава на рефрактивна грешка кај децата? Ве молам подредете ги причината според значењето од 1 до 5 (1 најмалку значјна и 5 најмногу значајна причина)	- Премногу време на екран - Наследност - Средински фактори - Нездрава исхрана - Недостаток на вежби
4.13 Дали мислите дека е важно да знаете нешто повеќе за очната хигиена?	1. Да 2. Не
4.14 Дали седењето блиску до ТВ или екранот може да доведе до рефрактивна грешка кај	1. Да 2. Не

детето?	3. Не знам
4.15 Читањето во недоволно осветлена просторија може да доведе до рефрактивна грешка?	1. Да 2. Не 3. Не знам
4.16 Витаминот А е важен за здравје на очите?	1. Да 2. Не 3. Не знам
4.17 Дали слепилото може да се превенира?	1. Да 2. Не 3. Не знам
4.18 Кои од наведените оштетувања можат да се јавата кај децата? (можете да изберете повеќе од еден одговор)	1. Катаракта 2. Глауком 3. Рефрактивна грешка 4. Страбизам 5. Ретинопатија