МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ
МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ

КАТЕДРА ПО ОФТАЛМОЛОГИЯ

Д-Р ЙОРДАНКА ЮЛИЯНОВА КИРИЛОВА

ПОПУЛАЦИОНЕН СКРИНИНГ НА ЗРЕНИЕТО ПРИ ДЕЦА

ЗА ПРИСЪЖДАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНА И НАУЧНА СТЕПЕН „ДОКТОР” ПО НАУЧНА СПЕЦИАЛНОСТ ОФТАЛМОЛОГИЯ
Шифър 03.01.36

НАУЧЕН РЪКОВОДИТЕЛ
АКАД. Д-Р ПЕТЯ ИВАНОВА ВАСИЛЕВА, ДМН

СОФИЯ, 2015

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

г.с.	Гестационна седмица
ОДЗ	Обединено детско заведение
ОПЛ	Общо практикуващ лекар
САЩ	Съединени Американски щати
СЗО	Световна здравна организация
ЦНС	Централна нервна система
AMD	Age-related macular degeneration (Дегенерация на макулата свързана с възрастта)
ATS	Amblyopia Treatment Studies (Проучвания за лечение на амблиопия)
ETDRS	Eye Charts from Precision Vision (Зрителни таблици за изследване на зрението)
HOTV	H O T V charts (Зрителни таблици за изследване на деца от предучилищна възраст съдържащи H, O, T, V оптотипи)
IAPB I	International Agency for the Prevention of Blindness (Международната агенция за предотвратяване на слепота)
MOTAS	The Monitored Occlusion Treatment for Amblyopia Study (Мониторирано проучване при лечение на амблиопия с оклузия)
NHIS	National Health Interview Survey (Национално проучване на здравето)

NSC National Screening Committee (Национален скринингов комитет)

PEDIG Pediatric Eye Disease Investigator Group (Работна група за изследване на детските очни заболявания)

PVS Plusoptix Vision Screener (Апарат за скрининг на рефракция Plusoptix)

RDT Random Dot E Stereo Vision test (Стереотест "E" Random Dot)

ROP Retinopathy of prematurity (Ретинопатия на недоносеното)

STARS The Strabismus, Amblyopia and Refractive Error in Singaporean Children (Проучване на страбизма, амблиопията и рефракционните аномалии при деца от Сингапур)

UNICEF United Nations Children's Fund (Детски фонд на обединените нации)

USPSTF U.S. Preventive Services Task Force (Американска група за превантивни услуги)

VA Visual acuity (Зрителна острота)

VIP Vision In Preschoolers Study Group (Работна група за изследване на зрението при деца в предучилищна възраст)

СЪДЪРЖАНИЕ

ВЪВЕДЕНИЕ..... 10

Глава I.

ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР..... 11

1.1. Зрителна система и зрителни функции при децата..... 11

1.1.1. Развитие на зрението в детската възраст..... 11

1.1.2. Периоди в развитието на зрението..... 11

1.1.2.1. Първи период..... 12

1.1.2.2. Втори период..... 12

1.1.2.3. Трети приод.....12

1.2. Изследване на зрението при децата.....13

1.3. Епидемиология на детските очни заболявания и слепота в общата популация.....13

1.3.1. Зрителни нарушения и слепота в детската възраст в световен мащаб..... 13

1.3.1.1. Общи тенденции..... 14

1.3.1.2. Класификация на детската слепота..... 17

1.3.1.3. Популационни проучвания за честотата на

детската слепота в света..... 22

1.3.1.3.1. Детска слепота в Африка, Азия и Южна Америка..... 22

1.3.1.3.2. Детска слепота в Европа..... 23

1.3.1.3.3. Причини за слепота и зрителни нарушения на децата в България..... 26

1.4. Международни програми за предпазване от слепота..... 30

1.5. Скринингови програми за зрителните нарушения при децата..... 33

1.5.1. Задължителен скрининг на зрението при децата..... 33

1.5.2. Скринингови програми на зрението..... 35

1.5.2.1. Европейски скринингови програми на зрението сред децата..... 35

1.5.2.2. Скринингови програми на зрението сред децата в САЩ и Канада... 40

1.5.2.3. Скринингови програми на зрението сред децата в Азия, Африка, Южна Америка и Австралия..... 42

1.5.2.4. Скринингови програми на зрението сред децата в България..... 46

1.5.3. Предотвратими причини за слепота и намалено зрение 50

1.5.3.1. Амблиопия.....50

1.5.3.1.1. Същност и определение на амблиопия..... 50

1.5.3.1.2. Видове амблиопия..... 51

1.5.3.1.3. Честота на амблиопията..... 52

1.5.3.1.4. Рискови фактори за амблиопията..... 53

1.5.3.1.5. Лечение на амблиопията..... 54

1.5.3.1.5.1. Атропин/оклузия при лечението на средна степен на амблиопия ... 56

1.5.3.1.5.2 Два/шест часа дневно лечение с оклузия за умерена амблиопия 56

1.5.3.1.5.3. Шест часа дневно или целодневна оклузия при лечение на тежка степен на амблиопия..... 57

1.5.3.1.5.4. Ежедневно или веднъж в седмицата накапване на атропин при лечение на умерена степен на амблиопия.....57

1.5.3.1.5.5. Лечение на амблиопия при деца от 7 до 17 години.....57

1.5.3.1.5.6. Риск от рецидив на амблиопията след спиране на лечението.....59

1.5.3.1.5.7. Подобряване на стереозрението.....59

1.5.3.1.5.8. Използване на рефрактивна хирургия при анизометропична амблиопия..... 60

1.5.3.1.5.9. Леводопа / Карбидопа.....60

1.5.3.1.5.10. Методи, подпомагащи лечението на амблиопия..... 61

1.5.4. Скринингови методи за изследване на зрителните функции и очите при децата..... 62

1.5.4.1. Red Reflex тест.....63

1.5.4.2. Рефрактометрия..... 64

1.5.4.3. RetCam.....65

1.5.4.4. Брюкнер тест.....65

1.5.4.5. Ковър тест.....66

1.5.4.6. Plusoptix……66

1.5.4.7. Фоторефракция и Retinomax.....67

1.6. Изводи от литературния обзор.....69

Глава II.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ.....71

Глава III.

МАТЕРИАЛ И МЕТОД.....72

3.1 Клиничен материал.....72

3.1.1 Планиране на скрининговата програма.....72

3.1.1.1 Период.....72

3.1.1.2 Обхванати групи от деца.....72

3.1.2 Изследван контингент.....73

3.1.3 Екипи, извършващи скрининга.....73

3.2. Апаратура.....74

3.2.1 Апаратът “Scolatest”.....74

3.2.2. Апаратът “Visiotest”.....75

3.3. Методи на изследване..... 80

3.3.1. Клинични методи на изследване..... 80

3.3.1.1 Попълване на анкета с получените от прегледа

данни при всички изследвани деца.....80

3.3.1.2 Зрителна острота.....80

3.3.1.3. Стереозрение.....81

3.3.1.4 Цветно зрение.....81

3.3.1.5 Оценка на астигматизъм.....82

3.3.1.6 Фория..... 82

3.3.2 Математико-статистически методи..... 83

3.3.2.1 Графичен анализ.....83

3.3.2.2 Алтернативен анализ.....83

3.3.2.3. Методите на Крос-табулация и Хи-квадрат..... 83

Глава IV.

РЕЗУЛТАТИ.....84

4.1. Демографски данни.....84

4.2. Общи данни за скринираните деца.....84

4.3. Клинични данни за изследваните деца.....87

4.3.1. Зрителна острота.....87

4.3.1.1. Деца с нормална зрителна острота.....88

4.3.1.2. Деца с двустранно намалена зрителна острота.....87

4.3.1.3. Деца с едностранно намалена зрителна острота.....88

4.3.2. Изследване на стереозрението и резултати.....95

4.3.2.1. Общи данни.....96

4.3.2.2. Взаимовръзки между стереозрение и монокуларно намалена зрителна острота……..97

4.3.3. Изследване на цветно зрение.....98

4.3.3.1. Общи данни..... 99

4.3.3.2. Взаимовръзка между нарушенията в цветоусещането и пола……..... 99

4.3.4. Изследване за наличие на астигматизъм.....101

4.3.5. Дуохромен тест.....103

4.3.6. Изследване на фузионите способности на децата ……..….104

4.4. Други данни, получени от зрителния скрининг.....105
4.5. Резултати от прегледите на деца, насочени за пълен очен преглед...106
4.6. Обобщение на резултатите.....108
Глава V.
ОБСЪЖДАНЕ.....110
5.1. Причини за слепота в света.....110
5.2. Детска слепота.....110
5.3. Рискови фактори за амблиопия.....111
5.4. Честота на амблиопията.....113
5.4.1. Честотата на амблиопията/риск от амблиопия сред деца в предучилищна възраст по света.....113
5.4.2. Честотата на амблиопията/риск от амблиопия сред деца в училищна възраст по света……...…….....115
5.4.3. Честотата на амблиопията/риск от амблиопия сред деца в предучилищна и училищна възраст у нас.....116
5.5. Законови разпоредби за извършване на профилактични прегледи в България.....119
5.6. Причини за двустранно намалена зрителна острота……120
5.7. Обсъждане на резултатите, получени при изследване на стереозрението 121
5.8. Обсъждане на резултатите за наличието на астигматизъм.....124
5.9. Обсъждане на резултатите, получени от дуохромния тест.....124
5.10. Обсъждане на резултатите, получени при изследване на цветното зрение.....125
5.11. Обсъждане на резултатите, получени от изследване на фузията…...127

5.12. Заключение……..127

Глава VI.

ИЗВОДИ.....129

Глава VII.

ПРИНОСИ.....131

7.1. Приноси с познавателен характер.....131

7.2. Приноси с научно-приложен характер.....131

7.3. Приноси с потвърдителен характер.....132

ПРИЛОЖЕНИЯ.....133

Списък с публикациите и научните съобщения,

свързани с дисертационния труд.....136

Използвани литературни източници.....138

ВЪВЕДЕНИЕ

“Виждането е рождено право на всеки, а опазването му - дълг на всички.”

Акад. Константин Пашев - 1905г.

Ранната диагностика на очните заболявания и нарушенията в зрението на децата и подрастващите е от особена важност за физическото и психичното им здраве.

Детската слепота се включва към групата заболявания и състояния, възникващи в детството или ранното юношество. Ако не се лекуват, те водят до тежко увреждане на зрението и слепота. Слепотата възникнала в детството най-често не подлежи на лечение в по-късна възраст.

Със скринингови проучвания за зрителните функции при децата могат да бъдат открити навреме голям брой заболявания, застрашаващи зрението им и да бъде предприето необходимото лечение.

Амблиопията е заболяване, което може да бъде установено със скринингови прегледи. Навременното и успешно лечение на това състояние може да се постигне само при ранното му диагностициране (в предучилищна възраст).

В България не съществува програма за осигуряване на профилактични прегледи от очен лекар в детската възраст. С провеждането на такива прегледи ще се осигури ранно диагностициране на очните заболявания, което стои в основата на успешното им лечение и осигуряване на нормалното физическо, умствено и психическо развитие на детето, възможности за обучение, професионалната и социалната му реализация в съвременното общество.

Глава I: ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

1.1 Зрителна система и зрителни функции при децата

1.1.1 Развитие на зрението в детската възраст

Децата се раждат с морфологично незряла и функционално непълноценна зрителна система.

Зрителната функция се развива непрекъснато: при раждането се проявява в опит за проследяване на бавно движещи се предмети, без задържане на погледа върху тях [20-Pan Y.2009]. След втората седмица се появява краткотрайна монокулярна фиксация, а на първия месец от живота на детето зрителната острота е около 0,01-0,02. На около двумесечна възраст детето развива по-продължителна и устойчива, бинокуларна фиксация. От 4-6-ти месец разпознава близките хора, към 7-10-тия месец - разпознава прости геометрични фигури. Между $3^{-ти}$ и $4^{-ти}$ месец възникват рефлекси за фиксация, конвергенция, акомодация, свиване на зеницата при поглед наблизо и съдружни очни движения. Всички неконтролирани движения и кривене на очите след тази възраст налагат задължителен преглед при офталмолог. На първата година от живота зрителната острота е около 0,3-0,6. Децата достигат зрителната острота на възрастните (1,0) около петата си година [8, 149, 207].

1.1.2 Периоди в развитието на зрението

За да се осъществи нормалното развитие на зрителните функции е необходимо наличието на прозрачни очни среди и фокусиран, ясен образ, който да бъде възприет от зрителните центрове на централната нервна система (ЦНС). Нарушенията в нормалното зрително съзряване на децата (като амблиопията) не могат да се излекуват по-късно в живота им като възрастни и изискват определено ниво на спешност при лечението им [21].

Амблиопията е състояние на намалено зрение на едното или двете очи без установена органична причина за това. Тя се появява в резултат на абнормални взаимоотношения между очите и зрителните центрове, настъпващи в ранния постнатален период [197]. Монокуларната депривация не предизвиква постоянни промени в зрителния кортекс. Ако се проведе оклузия в ранния период на зрително съзряване (3-6 г.) може да се постигне пълно подобрение на зрението на амблиопичното око. Ако детето отново започне да гледа с двете очи, и оклузията се прекрати, достигнатото подобрение в зрителната острота на амблиопичното око може бързо да бъде загубено [170, 197].

Развитието на зрението при децата може да се разпредели в три периода. През всеки един от тях различни фактори могат да бъдат причина за възникване на амблиопия. Напълно възстановяване на зрителната острота след лечение на амблиопия може да се очаква само в ранна детска възраст (3-6 г.) [207]:

1.2.2.1. Първи период: от 0 до 3-годишна възраст - развитие на зрителната острота от 0.1 до 1.0, което става от раждането до 3 -та година. Това е периода с най-голям риск за развитие на депривационна амблиопия [181].

1.2.2.2 Втори период: от 3 до 7-8 годишна възраст, през този период амблиопията е все още обратима (до към 8-годишна възраст, рядко до по-късно) [181] .

1.2.2.3 Трети период: от 8 до 18 години - период на установени (развити) зрителни функции. Приема се, че през този период лечението на амблиопията не е достатъчно ефективно [181, 206, 261].

1.2 Изследване на зрението при децата

Съществуват значителни трудности при изследването на зрителните функции и състоянието на очите при малките деца. Прегледите им често са значително по-продължителни по време и изискват наличие на опит и индивидуален подход от страна на лекарите при работата им с малки деца и бебета.

За изследването на зрението при новородените се използват наличието на някои рефлекси и системни реакции: обща двигателна реакция на тялото при осветяване на всяко от очите, зенични реакции, краткотрайно следене на движещи се предмети. Данни за зрението се получават при изследване на прозрачността на очните среди чрез: просветление или извършване на ретиноскопия, както и с изследване на зрително - евокирани потенциали [180, 181].

При по-големите деца (2-3 години) се използва методът на затваряне на едното око – при закриване на по-доброто око и гледане с по-слабото, детето става неспокойно, плаче, опитва се да свали превръзката.

След 3-тата година задължително се изследва едноочно и двуочно зрение чрез зрителни таблици, пригодени за тази възраст [6, 22]. Това е възрастта, в която амблиопията може успешно да бъде лекувана.

1.3 Епидемиология на детските очни заболявания и слепота в общата популация

1.3.1 Зрителни нарушения и слепота в детската възраст в световен мащаб

1.3.1.1 Общи тенденции

В глобален аспект 314 милиона хора са със зрителни нарушения и 45 милиона от тях са слепи, а 269 милиона са със намалено зрение [233, 234, 303]. Около 90% от хората с намалено зрение в света живеят в страните със

среден и нисък доход. Статистиката сочи, че бедността се явява като една от основните причини за слепота в днешно време.

Според определението на СЗО за “слепи” деца във възрастта от 0 до 15 години се считат тези с най-добре коригирана зрителна острота на по-доброто око по-малка или равна на 0.1 (6/60). При възрастните за слепота се приема зрение под 0.05 (3/60) и стеснение в зрителното поле под 10 градуса. В определението за тежка зрителна инвалидност при деца е прието коригираната зрителна острота на по-доброто око да е по-малка или равна на 0.3 (6/18), докато при възрастните тази граница е 0.1 (6/60) и стеснението в зрителното поле - под 20 градуса [121, 122, 233]. Според UNICEF детската възраст включва всички деца, които са под 16 години [286].

От проучванията върху причините за слепота е установено, че 80% от диагностицираните зрителни нарушения са предотвратими и лечими [303].

Основна причина за намалено зрение в света са: некоригираните рефракционни аномалии, катарактата (която е водеща причина за слепота в страните със среден и нисък доход), роговичната слепота и не на последно място детската слепота [303]. Според данни на СЗО за 2010 г. процентното разпределение на слепота в света е както следва: катаракта (51%), неопределени причини за слепота (21%), глаукома (8%), AMD (5%), детска слепота (4%), роговични мътнини (4%), рефракционни аномалии (4%), трахома (3%) и диабетна ретинопатия (1%). Разпределението на зрителните нарушения в света според СЗО е следното: рефракционни аномалии (43%), катаракта (33%), неопределени причини за слепота (18%), глаукома (2%), АМД (1%), детска слепота (1%), роговични мътнини (1%), трахома (1%) и диабетна ретинопатия (1%) [126, 303].

Опазването на детското зрение е приоритет на множество международни организации и програми, като Международната инициатива „Право на зрение 2020” на Световната здравна организация (СЗО).

В световен мащаб 3 до 5 % от децата са слепи, което представлява 1.4-1.5 милиона слепи деца. Над 80% от тях живеят в най-бедните части на планетата - страните от Азия, Африка и Южна Америка [121, 273, 274]. В Азия и Африка живеят 1.3 милиона слепи деца.

Около 500 000 деца ослепяват всяка година, като половината от тях умират между първата и втората си година [83]. Честотата на детската слепота варира значително в различните райони на света [112]: в Европа 2-3 слепи деца на 10 000; Южна Америка 4-6 деца на 10 000; Азия и Африка 9-11 слепи деца на 10 000.

Основните причини за слепота при децата се различават значително в различните региони, което се определя до голяма степен от социално-икономическото развитие, наличието на първична здравна помощ и грижа за зрението.

В страните с високи доходи като причина за слепота преобладават увреждания на зрителния нерв и зрителните пътища, както и вродените аномалии [264].

В страните с ниски доходи като основни причини за слепота се нареждат катарактата и роговичната слепота: белези от морбили, кератопатия от недостиг на витамин А, увреждания поради използването на вредни традиционни средства при лечението на очните заболявания, офталмия неонаторум и рубеола [143, 264, 269, 270].

Ретинопатия на недоносеното (ROP) е една от основните причини за слепота в страни със средни доходи [120, 163, 291]. Други значими причини за слепота във всички страни са вродени аномалии, катаракта, глаукома и наследствени ретинални дистрофии [124, 273, 283, 302].

Некоригираните рефракционни аномалии са водеща причина за

зрителни нарушения и слепота във всички региони на света, като основно място заема миопията в Югоизточна Азия [303, 304, 305].

През 2001 г. Gilbert и Foster определят, че разпространението на слепота при деца варира в зависимост от социално-икономическото развитие и смъртността на деца под 5 годишна възраст [112]. Според авторите честотата на слепотата сред децата е трудно да се установи, защото са необходими голям брой популационни проучвания от различните страни. В държавите с ниски доходи и с висок процент смъртност на деца под 5 годишна възраст, честотата може да бъде по-висока от 1.5 на 1 000 деца, докато в страните с високи доходи има нисък процент на детска смъртност на деца под 5 години, като честотата е около 0.3 на 1 000 деца [124].

Непредотвратимите причини за слепота (това е най-голямата група в развитите страни) включват наследствените ретинални дистрофии, заболявания на ЦНС и конгениталните аномалии [119, 164, 303].

За да се намали слепотата в света сред децата до 2020 година СЗО поставя следните цели [113, 305]:

1. Да се намали честотата на детската слепота от 0.75/1000 до 0.4/1000.
2. Да се елиминира роговичната слепота от недостиг на витамин А, морбили и офталмия неонаторум.
3. Да се елиминира вроденият рубеола синдром.
4. Да се осигури хирургична помощ на всички деца с конгенитална катаракта, както и необходимата след това оптична корекция.
5. Да се осигури преглед на очното дъно на недоносени бебета в риск през 6-8 седмица след раждането им, както и да се осигури крио или лазер терапия, когато е необходимо.
6. Да се осигури скринингово изследване на зрението на всички деца в предучилищна и училищна възраст, осигуряване на оптични средства на

децата с големи рефракционни аномалии. Този скрининг трябва да залегне в Здравни училищни програми. [112, 113]

2.3.1.2. Класификация на детската слепота

СЗО класифицира детската слепота по следните принципи:

- Анатомичен принцип: слепота от засягане на: роговица, леща, ретина, зрителен нерв (Таблица 1.3.1.2.1).
- Етиологичен принцип (причини): генетични, интраутеринни, перинатални причини и заболявания, възникнали по време на детството (Таблица 1.3.1.2.2) [122, 233, 307].
-

Таблица 1.3.1.2.1: Разпределение на слепите деца в света по данни от СЗО, анатомичен принцип – 2010 г.

Анатомичен принцип	**Брой слепи деца**
Ретина	380 000
Роговица	260 000
Целият булб	250 000
Леща	190 000
Зрителен нерв	140 000
Глаукома	90 000
Увея	40 000

Други	50 000
Общо	1 400 000

От Таблица 1.3.1.2.1 е видно, че най-голяма част от слепотата сред децата по света през 2010 г. се дължи на заболявания, засягащи ретината. ROP е най-честата причина за патология в ретината и последваща слепота. Следва роговичната слепота - главно причинена от засягане на роговицата при трахома и увреждания й от недоимък на витамин А.

Таблица 1.3.1.2.2: Разпределение на слепите деца в света според причините, предизвикали слепотата- 2010 г.

Причини за слепота	**Брой слепи деца**
Неизвестни	560 000
Наследствени	420 000
Настъпили в ранното детство	280 000
Перинатални	100 000
Интраутерини	40 000

На първо място сред причините, предизвикали слепота в детството са заболявания с неизвестна етиология, следвани от наследствените и вродени състояния (Таблица 1.3.1.2.2).

През последните години повече информация за причините за слепота сред децата е събрана и обработена от Международния център за очно здраве (International Centre for Eye Health), Лондон, Англия, в сътрудничеството със СЗО [126, 302, 303, 306]. Получените резултати от анатомичната класификация поставят заболяванията на ретината като водеща причина за детска слепота в света, следвани от заболяванията на роговицата, целия булб, лещата, зрителния нерв и глаукомата. Според етиологичната класификация водещото място се заема от заболявания с неясна етиология, следвани от хередитарните заболявания, фактори настъпили в ранна детска възраст, перинатални фактори и недоносеност [209]. Водещи причини за слепота във всички региони на света са катаракатата, заболяванията на ретината (главно наследствените ретинални дистрофии и ROP) и наследствените заболявания, засягащи целия булб. В страните с високи доходи на първо място се нареждат перинаталните състояния (ROP) и лезиите на централната нервна система. В страните с ниски доходи причините за слепота са главно от придобити състояния, а в страните със средни доходи причините за слепота са смесени – перинатални (ROP), спешни състояния и придобитите заболявания [120, 209].

Контролът върху слепотата в детската популация е сложен и изисква мултидисциплинарен подход. Това включва: промоция на здравето, осигуряване на превантивни мерки, оптични, медицински и хирургични грижи, както и използване на средства за слабозрящи, осигуряване на специално обучение и рехабилитация.

Необходимите мерки, които трябва са се предприемат за намаляването на детската слепота по света са: въвеждане на скринингови програми, намаляването на бедността на населението и разработването на модели за контрол и предпазване от слепота, които да са ефективни и повторяеми. От

изключително значение още е осигуряването на преносима апаратура и мобилизиране на допълнителни човешки и материални ресурси.

Най-голяма честота на слепота се среща сред децата под 5 годишна възраст, като в тази група хирургичната намеса в голяма част от заболяванията е от изключително важно значение.

Приоритетно в програмите за предпазване от слепота са включени: елиминиране на роговичната слепота в резултат на дефицит на витамин А и боледуване от морбили (в най-бедните страни); хирургично лечение на катаракатата (повсеместно), скринингови програми на ROP (в страните със среден доход), корекция с очила на рефракционните аномалии (повсеместно); приспособления за слабозрящи при деца с необратима загуба на зрението (повсеместно) [304].

Около 140 милиона деца имат заболявания, свързани с недостиг на витамин А и са в риск от ослепяване, както и увеличена съпътстваща системна заболяваемост [269].

Огромни средства и усилия се полагат в интернационални и национални програми в страните с висока детска смъртност, където честотата е ≥ 50/1 000 живородени (главно заболявания свързани с дефицит на витамин А). Контролът над тази заболеваемост се постига чрез насърчаване на кърменето, отглеждане на плодове и зеленчуци в собствени градини (увеличава се местната продукция на храни, богати на витамин А), контрол на хранителните разстройства, пречистване на храните, обучение относно храненето и периодични добавки на високи дози на витамин А към храните. След 1998 година са въведени добавки с витамин А към храните и задължителните имунизации. С такива програми между 1998 г. и 2000 г. е предотвратена смъртността на около 1 милион деца [286].

Морбили е едно от основните заболявания, причиняващи роговична слепота в много страни по света. Съществуват няколко механизми на засягане на роговицата: остра недостатъчност на витамин А, експозиционен кератит, херпес симплекс кератит, вторични инфекции и увреждания на роговичната повърхност, предизвикани от използването на традиционни средства за лечение на очните заболявания. В резултат на въвеждане на програми за имунизация, случаите на морбили са намалели от над 4 милиона през 1980 г. на 830 000 през 2001 г., като имунизацията се провежда в 72% от страните в света [303, 306]. Намаляващият брой на случаите на заболели от морбили и свързаната с тях слепота върви паралелно с повсеместната имунизация. Проучване в Индия от 2003 г. сред деца в училища за слепи показва, че роговичната слепота е много по-рядко срещана при по-малките деца (имунизирани за морбили) отколкото при по-големите деца [284].

Катарактата е най-честата предотвратима причина за слепота сред възрастните в света. Проблемите, свързани с лечението на детската катаракта, както и проследяването на тези деца през годините, е предизвикателство пред офталмолозите. Лечението на детската катаракта е много по-сложен процес, в сравнение с лечението на катарактата сред възрастните, и е необходим екип от добре обучени хирурзи и възможност за дългосрочно проследяване. [149, 224]. Необходимо е децата с катаракта да бъдат открити възможно най-рано и да бъдат насочени към специализирана очна помощ. В част от развиващите се страни, главно в Африка, където нивото на детската офталмология е ниско, са организирани програми за обучение на лекари [125]. Например в Индия чрез Световната инициатива на СЗО “Право на зрение 2020” са направени прогнозни изчисления, че на всеки 50 милиона от популацията трябва да има поне един обучен детски офталмолог [125, 304, 306].

Една от основните цели на Световната инициатива “Право на зрение - Vision 2020” е да бъде редуцирана честотата на детската слепота в света от настоящето ниво 7/10 000 деца до 4/10 000 деца до 2020 година. Ако се постигне тази цел, броят на слепите деца ще бъде почти наполовина намален: според прогнозни изчисления детската популация ще достигне брой около 2 милиарда в следващите години [304].

Съвременните грижи за недоносените бебета са от съществено значение за справянето с проблемите на ROP. Бебетата, които развиват прагова болест се нуждаят както от ранно откриване, така и от навременно лечение в този стадий, за да се предотврати зрителната загуба [258]. Държавите по света използват приблизително подобни критерии за офталмологичен скрининг на недоносени деца [24, 55, 120, 223, 258, 281]. Например в САЩ се скринират всички деца родени преди 30 г.с. или с тегло под 1500 гр.; в Канада - всички деца родени преди 30 г.с. или с тегло под 1250 гр.; във Великобритания се скринират всички деца родени преди 31 г.с., както и тези с тегло под 1500 гр.

1.3.1.3. Популационни проучвания за честотата на детската слепота в света

1.3.1.3.1 Детска слепота в Африка, Азия и Южна Америка

Над 80% от слепите деца живеят в най-бедните части на планетата - страни от Азия, Африка и Южна Америка [121, 273, 274]. В Азия и Африка живеят 1,3 милиона слепи деца. Повече от 50% от слепотата в Западна Африка, Южна Индия и Чили се дължи на заболявания, които са предотвратими и лечими. Резултатите от това проучване са публикувани през 1993 от C. Gilbert и сътрудници [125]. Описвайки наблюденията си, според анатомичния принцип от класификация на слепотата, авторите определят, че тя е причинена от роговични заболявания при 36% от децата в

Африка, съответно 38% - в Индия и 7% - в Чили. Около 20% от слепотата в Африка и Индия и 47% от слепотата в Чили се определя от ретиналната патология. Катарактата е причина за 16% от слепотата при децата в Африка [125].

Честотата на детската слепота в Африка се различава значително в проучванията, проведени в региона: от 5/10 000 до 11/10 000 [98, 125, 134, 158, 201, 256, 307]. Най-честите причини за слепотата сред децата в тези части на света са: роговични цикатрикси, фтиза, засягане на очите от дефицит на витамин А и офталмия неонаторум. Установено е, че между 50 и 70% от тази слепота е лечима и предотвратима, ако се повиши социално-икономическия статус на населението и се подобри достъпа до здравна помощ.

В популационно проучване за детската слепота при 0-6 годишни деца в Китай се установява, че най-важната причина за намалено зрение е амблиопията - 33%, следвана от заболявания на ретината и зрителния нерв - 15,6%, конгениталната катаракта и глаукомата - съответно по 14% и 6%. Честотата на слепите деца в това проучване е 3.3/10 000, а децата със зрителните увреждания са 7.3/10 000 [115].

1.3.1.3.2 Детска слепота в Европа

Честотата на слепотата сред детската популация в Европа е от 1/10 000 до 4.1/10 00 [123,165]. Обобщавайки резултатите от различни проучвания проведени по света се установява, че от всичките 1.5 милиона слепи деца по света, малка част от тях (само 72 000) живеят в Европа, САЩ и Япония [123].

Заболяванията на ретината, атрофията на зрителния нерв и заболявания засягащи зрителните пътища, са основните причини (според анатомичната класификация) за загуба на зрението при децата от тези региони [123]. Много често слепотата е съпроводена от друга инвалидност, главно засягане на

ЦНС, като често етиологичната причина остава неизяснена [111, 124, 166, 167, 218, 271, 277].

Голяма част от проучванията върху слепотата в Европа са проведени в Скандинавските страни [77, 245, 136, 237, 184, 185, 244]. През 1996 година е извършено проспективно проучване сред деца от Скандинавските страни и е установено, че заболяванията на ЦНС са главна причина за зрителните нарушения и представляват 44% от слепотата (тук е включена и амблиопията). На второ място като причина за слепота и зрителни увреждания авторите са определили вторичната атрофия на зрителния нерв – 19%, следвани от голямата група на конгенитални аномалии (катаракта, първична атрофия на зрителния нерв, хипоплазия на зрителния нерв и албинизъм) – при 35% от децата със зрителни нарушения. По-рядко срещани причини за слепота са различните ретинални дистрофии (10%) и ROP (4%). ROP е на трето място като причина за намалено зрение и слепота сред децата в по-горе цитираните проучвания до 1998 г. През 1993 г. ROP се нарежда на седмо място като причина за слепота в Скандинавските държави, благодарение на въведените скринингови програми и навременно лечение на недоносените бебета с ретинопатия.

Според етиологичната класификация на СЗО 64% от слепотата при децата настъпва в пренаталния период. През 1992 година група от скандинавски офталмолози (наричащи се "NORDSYN") публикуват данни от националните регистри за слепи деца: те установяват, че честотата на слепота сред Скандинавската популация е 0.15–0.41/1 000 деца. Главните причини за нея са: атрофията на зрителния нерв, ROP, церебралната амблиопия, конгениталната хипоплазия на зрителния нерв и катарактата [134, 264].

През 1991 г. са публикувани резултати от национално проучване в

Ирландия върху 1 072 слепи деца. При 56% от слепите деца е открита генетична или друга пренатална патология [127]. Факторите, довели до слепота, са възникнали в перинаталния период при 27% от децата, а при 13% - са възникнали в периода на детството.

През 1970 година в Англия е проведено най-голямото кохортно проучване за зрението при децата до 10 годишна възраст [278]. Изследвани са 85% от всички деца в тази възрастова група и е установено, че честотата на тежката зрителна инвалидност (зрителна острота под 0.1 на по-доброто око) е между 0.34-0.4/1 000 деца. Сред водещите причини за зрителни нарушения са конгениталната катаракта и вродения нистагъм, които определят почти 2/3 от причините за слепота. В други подобни проучвания от Англия е установено, че: конгениталната катаракта, причини свързани с увреждания на ЦНС, атрофията на зрителния нерв, заболяванията на ретината и конгениталните очни аномалии са най-честите причини за слепота сред децата [79, 225, 280].

В Унгария е проведено популационно проучване за честотата на зрителни нарушения при деца във възрастта от 6 до 14 години, като са използвани националните регистри за зрителни увреждания. При 17% от децата причината за слепота е била вродена катаракта, други вродени аномалии - при 15%, високостепенна миопия - при 13%, ROP- при 11%, дегенерации на ретината – при 10%, нистагъм - при 9% и атрофия на зрителния нерв – при 7%. Установената честота на тежки зрителни нарушения сред децата е между 0.40–0.45/1 000 [94].

През 2001 г. I. Kocur и сътрудници публикуват проучване върху причините за слепота и зрителни нарушения сред децата от 10 училища за слепи в Чешката Република [163]. Изследвани са 229 деца на възраст 6-15 години. Авторите установяват, че слепотата е настъпила през първата

годнина от живота на децата при 93% от тях, като фамилна обремененост са имали само 7%. Основната причина за намалено зрение и слепота е била ROP (42%). Причините за слепота са били неизвестни при 28% от децата, следвано от хередитарни заболявания (9%), катаракта (8%) и глаукома (5%). При 59% от децата причините за слепота са били определени като предотвратими и лечими.

В подобно проучване от Словакия е докладвано, че основните причини за слепота и намалено зрение сред децата, посещаващи училища за слепи са: ROP (24%), ретинални дистрофии (17%), атрофия на зрителния нерв (15%) и микро/анофталм (8%) [117].

В Узбекистан, през 1998 г. е проведено проучване за зрителната инвалидност след децата в училищата за слепи. Най-честите причини за слепота са катарактата и афакията (36%), следвано от микрофталм (23%), заболявания на зрителния нерв, роговични цикатрикси (6%) и глаукома (5%) [243].

В страните от Западна Европа честотата на слепота и тежките зрителни нарушения сред децата е значително по-ниска. В Германия е 0.67/1 000 живородени деца, в Скандинавските страни 0.5-0.4/1 000 [139, 140].

1.3.1.3.3. Причини за слепота и зрителни нарушения на децата в България

През 1909 г. е открито първото самостоятелно очно отделение в нашата страна (в Александровска болница), като към него е имало и Детско очно отделение, а през 1918 г. е създадена Катедрата по очни болести към Медицински факултет, София, с ръководител проф. К. Пашев [18]. В средата на миналия век (1957 г.) се създава ортоптичен кабинет към ИСУЛ. Една година по- късно този кабинет е преименуван в “Кабинет по опазване на

детското зрение". Първата Детска очна клиника съществува от 1978 г., когато е въведена специалност по офталмопедиатрия.

През 1976г. Министерството на народното здраве издава постановление за създаване на детски очни кабинети и детски очни отделения в цялата страна. По това време е проведена и усилена работа по изследване на очна патология сред децата в страната [17, 18].

Особено развитие на детската офталмологична помощ в страната ни настъпва след приемането на решение No 8 на Министерството на народното здраве през 1978 г. През същата година в районните градове на България се създават 19 Кабинета за опазване на детското зрение, където се извършват прегледи на децата, профилактика и диспансеризация на детските очни заболявания [3, 18].

В. Василева в своята монография "Детско зрение" пише, че трябва да се води активна борба със зрителните увреждания и слепотата сред децата [9]. Това може да се постигне чрез: проучване на причините за детските зрителни увреждания и слепота, провеждане на скринингови прегледи сред определени възрастови групи за търсене на най-честите детски очни болести, както и извършване на анализ на причините за детска очна патология по регистрите от детските очни кабинети и отделения.

В България са провеждани няколко поучвания за причините за слепота, главно сред децата посещаващи училищата за слепи и слабозрящи [1, 4, 5, 8, 12, 20, 28, 29, 33, 42, 55, 291], както и анализи от регистрите на детските очни кабинети и отделения в страната [2, 35, 46, 47, 48].

В началото на XX век основните причини за слепота сред детската популация са инфекциозните и системни заболявания, през 20-те и 30-те години на миналия век травмите излизат на първо място като причина за слепота сред децата. С подобряване на социално-икономическото положение в страната през 50-те и 60-те години на миналия век, вродените заболявания и малформации определят основните причини за слепота при децата, а с

развитието на медицинската наука и технологии, в края на века основната причина за слепота сред детската популация е ROP [1, 4, 5, 9, 11, 20, 28, 29, 33, 42, 55, 291].

Първите проучвания върху причините за слепота в България са извършени от акад. К. Пашев през 1955-1956 г [31, 32, 33]. Той съобщава, че вродената слепота през 1905 г. е 13,8%, а до 1952 г. - 12,5%.

Проф. Ив. Василев прави първото за страната проучване на разпространението и причините за слепота (1958г) [4, 5]. Той установява, че честотата на слепотата в България е 0.31/1 000. Като причини за слепота сред децата определя на първо място детския очен травматизъм.

През 1969 г. е проведено проучване за причините за слепота сред децата, посещаващи училището за слепи и слабозрящи в гр. Варна [20]. Авторите установяват, че водещата причина за слепота са наследствените заболявания.

При подобно проучване, проведено от Е. Филипов и колектив в София, се установява, че 73.1% от причините за слепота в училището за слепи деца в град София са генетични [48, 49, 50].

През 1984-1989 г. А. Попова извършва проучване в училището за слепи и слабозрящи в град София. Авторката установява при 82.4% от децата вродена очна патология, като според анатомичната класификация разпределението на причините за слепота е следното: 45.5% от патологията засяга целия булб, 34.4% - ретината, 17.5% - лещата, 2.2 % - зрителния нерв и 0.6% роговицата [44].

През 1995 г. П. Василева и колектив извършват проучване върху 247 деца с нарушено зрение, като търсят причините за слепота сред децата в училищата за слепи в градовете София и Варна [12, 187]. Основните причини за зрителни нарушения и слепота, които авторите намират са: неуточнена етиология (36%) - тук са включени вродени дефекти (17.1%), буфталм (4.6%), катаракта (4.6%), ретинобластом (3.4%) и други (6.3%), наследствени

заболявания (29.7%), перинатални (24%), вродени (8.6%) и придобити (1.7%) заболявания.

През 2000 г. Г. Алексиева и колектив публикуват причините за педагогическа слепота сред децата от училището за слепи и слабозрящи в гр. София [1]. В това проучване е направен ретроспективен анализ за причините за зрителни увреждания сред децата за два времеви периода 1984 – 1989 г. и 1995 – 1999 г. Вродената очна патология при децата е на първо място като причина за слепота – 82.4% (1984 - 1989 г.) и 52.2% (1995 - 1999 г.). Авторите установяват нарастваща честота на ROP: 7.4% (1984 - 1989 г.) и 10.1% (1995 - 1999 г.).

През 2008 г. Д. Статева и колектив публикуват резултатите от проучване върху причините за намалено зрение и слепота при децата в Плевенски регион [46]. Ретроспективно е анализирана медицинската документация от Детски очен кабинет на 289 деца. Основните причини за намалено зрение при децата са рефракционните аномалии (51%), страбизъм (35%), амблиопия (4%), вродена катаракта (2%) и други причини (8%). При децата от изследвания контингент е установено в 12.4% намалено зрение, а слепота при 4.8%. Резултатите от това проучване, заедно с данните от регистрите на Районната експертна лекарска комисия, са в основата на дисертационнен труд на Д. Статева, относно причините за слепота и намалено зрение сред децата в Плевенски регион за периода 2001 - 2004 г. [46]. Установено е, че най-честите причини за намалено зрение и слепота са: рефракционните аномалии (25%), страбизъм (25%), амблиопия (7%), ROP (6%) и вродена катаракта (5%).

През 2012 г. на Световния конгрес по офталмология (Абу Даби, Обединени Арабски Емирства) са представени резултатите от последното проучване, направено от П. Василева и колектив, върху причините за слепота сред децата от училището за слепи в гр. София. Изследвани са 159 деца, като е установено, че основната причина за зрително увреждане е ROP – 47.2%,

следвано от хередитарните заболявания - 17% и интраутеринни фактори 16.4% [291].

Към настоящия момент броят на членовете на Съюза на слепите в България е 15 000. Това включва групите на слепите и слабовиждащите. За голямо съжаление няма данни за броя на децата със зрителни увреждания. Всяка година в двете специализирани училища за деца с нарушено зрение в гр. София и гр. Варна се обучават средно около 300 деца.

1.4. Международни програми за предпазване от слепота

Намаляването и елиминирането на предотвратимата слепота е сред основните цели на Международната агенция за предпазване от слепота (IAPB). "Право на зрение 2020" представлява Световна инициатива за елиминиране на лечимата и предотвратима слепота по света. В този глобален план са дефинирани приоритетните цели и най-ефикасните стратегии за постигането им. Очакваните резултати са свързани с координиране на дейностите, търсене на обществена подкрепа, набиране на средства. Инициативата бе подготвена от средата на 80-те години, по идея на Консултативния комитет на Световния съвет по офталмология, а нейното начало е поставено през февруари 1999 г., когато е обявена едновременно в централата на СЗО в Женева, както и на пресконференции в най-големите световни центрове Ню Йорк, Токио, Сидни и Лондон. Структурите в света, отговорни за осъществяването й са: СЗО (Програма "Предпазване от слепота" с консултативна група и група за действие), неправителствени организации (международни и национални), професионални сдружения (дружества, съюзи, асоциации и др.) в областта на офталмологията, национални комитети и национални програми за предпазване от слепота. Основна координираща роля има IAPB, която обединява човешките и финансови ресурси в предпазването от слепота на световно и регионално ниво и осъществява взаимодействието с националните програми.

Събрана е информация за разпространението и честотата на очните заболявания по региони чрез популационни проучвания за разпространение на слепотата и зрителните нарушения от различни държави [283]. България също участва в този проект [118, 288, 290]. Обработените данни са залегнали в основата на прогнозни изчисления и е установено, че би се достигнало до двойно нарастване на слепотата в света до 2020 г. ако тази тенденция не се промени [305]. Изводите, до които са достигнали са: необходимо е да се предприемат спешни меки за намаляване на слепотата в света и лечение на предотвратимата слепота.

Контролът и лечението на детската слепота е сред основните приоритети на Световната инициатива "Право на зрение 2020". Съществуват няколко причини за това.

Първо, дете което е родено сляпо или е ослепяло в ранна детска възраст ще трябва да живее години наред в слепота, с всички обвързани с това емоционални, социални и икономически последици, не само за детето и неговото семейство, но и за обществото. Установено е, че "годините в слепота" в резултат на всички причини, водещи до детска слепота са почти равни на "годините в слепота" причинени от катаракта сред възрастното население.

Втората причина е, че по-голямата част от заболяванията, определящи детската слепота, са лечими и предотвратими.

На трето място, повечето от състоянията, асоциирани с детската слепота са свързани с причините за детската смъртност (например недоносеност, морбили, вроден рубеола синдром, заболявания свързани с дефицит на витамин А и менингити). Затова контролът върху слепотата е свързан с преживяемостта на децата [112].

Слепите деца имат по-висока честота на детска смъртност в сравнение с нормално зрящите. Изчислено е, че 500 000 деца ослепяват всяка година, но

в страните с нисък и среден доход повече от 60% от тях умират в първата година след ослепяването [304]. Половината от всички слепи деца, в частност тези, които живеят в страните с ниски доходи [302], са ослепели в резултат на предотвратими причини, при които лесно може да бъде извършена хирургична интервенция или да се проведе лечение, което е икономически по-изгодно, отколкото да се отгледа сляпо дете. Средствата за слабо зрящи се използват от много деца с нелечима загуба на зрение, като те подпомагат техните възможности за обучение (подобряват зрението им за близо). Голяма част от тези средства обаче са скъпи и липсват в много от страните с ниски и средни доходи.

Честотата на слепота е по-висока в страните с ниски и средни доходи по няколко причини:

1. Наличие на състояния, водещи до слепота, като заболявания свързани с недостиг на витамин А, използването на традиционни средства за лечение на очните заболявания, малария, заболявания засягащи ЦНС.
2. Неадекватни превантивни мерки за разпространение на вродената рубеола, морбили и ophthalmia neonatorum.
3. Липса на организация и специализирана очна помощ за извършване на хирургични интервенции.

Като основна причина за широкото разпространение на ROP се изтъква развитието на съвременната медицина (перинатално ятрогенно заболяване). Постиженията в неонатологията и спасяването на голяма част от преждевременно родените бебета, въвеждането на нови апарати и медикаменти за поддържане на живота на бебетата с екстремно ниско тегло са част от причините, водещи до увеличаване на ROP и детската церебрална парализа [93, 96, 108, 120].

1.5. Скринингови програми за зрителните нарушения при децата

Скринингови програми на зрението сред децата са залегнали в здравната политика на много от икономически развитите страни по света. Тяхната цел е ранното откриване и лечение на очните заболявания и намаляване на зрителната инвалидност.

1.5.1. Задължителен скрининг на зрението при децата

Американската академия по офталмология препоръчва следната скринингова програма за зрение при децата [67]:

Новородени деца: Изследване на орбита, клепачи, външни очни структури, зенични реакции към светлина и просветление, с получаване на червен фундусов рефлекс.

Деца от 3 до 6 месечна възраст: провеждане на всички посочени по-горе изследвания, като допълнително се добавя изследване на очна подвижност, фиксация и роговичен рефлекс.

Деца от 12 до 18 месечна възраст: всички изброени по-горе, като се добавя офталмоскопия.

Деца на 3-4 годишна възраст: всички по-горе изброените изследвания и изследване на едноочна и двуочна зрителна острота.

Деца на 5 и повече години: по-горе изброените изследвания, ежегоден зрителен скрининг и специализиран очен преглед при необходимост.

Националната програма за зрителен скрининг при децата в Швеция включва [173]:

Новородени деца: Изследване с просветление от неонатолог / педиатър.

Деца на 2, 18 и 36 месечна възраст - изследване от педиатър с просветление и роговични рефлекси.

Деца на 4 години - изследване на монокуларна зрителна острота от педиатър / ОПЛ.

В училищна възраст - изследване на монокуларна зрителна острота на 7 и 10 години.

Канадското педиатрично дружество препоръчва да се извършва следния зрителен скрининг [174]:

Новородени и до 3 месечна възраст: оглед на външни очни структури, просветление и при липса на червен фундусов рефлекс - насочване към офталмолог.

Всички високорискови деца (недоносени и с ниско тегло при раждане) се насочват за скрининг от офталмолог.

Деца от 6-12 месеца: освен изброените по-горе изследвания, оценка на очната подвижност и роговични рефлекси, фиксация и проследяване на обекти.

Деца на 3-5 години: добавят се изследване на едноочна зрителна острота.

Деца в училищна възраст: изброените по-горе изследвания се извършват от лекуващия педиатър при всеки профилактичен преглед, а при оплаквания и установени отклонения - детето се насочва към офталмолог.

В България има приета Национална програма, за извършване на задължителни общи профилактични прегледи в детската възраст, регламентирана с Наредба № 39 за профилактичните прегледи и диспансеризацията от 2004 г. и обновена през 2014 г. Според този документ

до първата година на детето профилактичните прегледи се извършват на всеки месец от ОПЛ или педиатър, като обща оценка на зрението и слуха се прави на 6 и на 12 месечна възраст. Между първата и втората година общо-профилактичните прегледи при децата са: на всеки 3 месеца, а между 3-17 години - се извършват ежегодно. В законовите разпоредби обаче, зрителната острота и цветоусещането би трябвало да се изследва от ОПЛ или педиатър ежегодно от 6 до 17 годишна възраст и само при установен зрителен проблем децата се насочват към офталмолог [27].

1.5.2. Скринингови програми на зрението

1.5.2.1 Европейски скринингови програми на зрението сред децата

Във Великобритания има изграден Национален скринингов комитет (NSC-National Screening Committee). Този комитет е категоризирал пет отделни скринингови програми за зрителните нарушения в детската възраст:

1. Скринингова програма за ROP при преждевременно родени деца или деца родени с ниско тегло.

Препоръките на NSC: Програма за ROP обхваща изследване на деца с много ниско тегло при раждане или недоносените бебета и се осъществява от офталмолог, който е компетентен да даде правилен съвет и лечение [281].

2. Скрининг за конгенитална катаракта и други очни аномалии при новородените деца.

Препоръката на NSC е, че новородените трябва да се скринират за прозрачни очни среди (чрез просветление) не по-късно от 6 седмици след раждането, като този скрининг може да бъде осъществяван от ОПЛ, педиатри и офталмолози, но изисква допълнително обучение и квалификация [281].

3. Амблиопия и зрителни нарушения в предучилищна възраст.

Препоръката на NSC включа децата под четиригодишна възраст и изисква индентификация на зрителните дефекти, която се осъществява чрез родителска загриженост и професионална компетентност. Провеждат се първични скринингови програми, които се осъществяват от ортоптисти или здравни работници (изследване на зрителна острота). Дете с открит зрителен проблем се насочва към специалист [132, 133]. Родителите най-често забелязват козметичен, видим проблем, като кривене на очите, докато неизявените зрителни проблеми могат да бъдат установени само със скринингова програма или при обстоен преглед при специалист [152, 153, 207, 226, 227, 309, 272]

4. Нарушено зрение в резултат на рефракционни аномалии (скринират се всички деца в училищна възраст).

Препоръките на NSC са, че ортоптистите трябва да скринират децата между 4 и 5 годишна възраст, като повечето от откритите проблеми трябва да се уточняват от офталмолог.

5. Конгенитални дефекти в цветното зрение (скрининг на деца в гимназиална възраст). Има различни виждания дали трябва да се провежда скрининг при деца след предучилищна възраст (особено при деца след 11 години). Освен рутинните тестове за зрителна острота, в тази възраст трябва да се предостави информация за грижата за очите, включваща необходимостта от проверка за нарушения в цветоусещането и установяването на ген за носителство [221, 227, 247].

Най-честите зрителни проблеми при децата във Великобритания включват рефракционните аномалии, амблиопия и страбизъм [267]. До 2008 година във Великобритания не е провеждано популационно проучване за честотата и разпространението на зрителните проблеми при децата. Такива проучвания са необходими, за да може да се планира правилно качеството на офталмологичната и оптометричната помощ в страната [142].

В град Ейвън (Англия) е проведено проучване за честотата и рисковите фактори на най-честите зрителни проблеми в детската възраст [298]. В това проучване (ALSPAC-2008 година) са включени 14 541 новородени деца за периода 1991-1992 г., от които 13 988 са проследени до първата година. Анализирани са честотата и рисковите фактори за зрителни нарушения. Родителите на включените деца са израснали в социални домове или са децата от семейства, в които майката е била малолетна по време на раждането, както и от семейства с неевропоидна раса. Базата данни е събрана чрез въпросник, изпратен до майката, в който се попълват антропометричните данни на децата, като по-късно те са били изследвани (на седем годишна възраст). Освен очен преглед са извършени: физикални, когнитивни и психосоциални тестове. Данните са събирани от 1998 г. до 2000 г. Авторите са открили, че при 2.3% от проследените деца има явен страбизъм, при 3.6% е установена амблиопия и при 4.8% - хиперметропия [298]. Сред децата от семейства с по-нисък социален статус, хиперметропията се среща 1.82 пъти по-често, в сравнение с децата от семействата, с по-висок социален статус. Амблиопията и конвергентния страбизъм също са наблюдавни по-често при семейства, с нисък социален статус. Авторите установяват, че въпреки намаляването на честотата на страбизъм във Великобритания, амблиопията остава често срещан проблем. Изводът, до който достигат е, че едно на всеки 30 деца може да бъде със зрителен проблем. Необходимо е да се инициират по-подробни проучвания, за да се установи влиянието на социалните фактори и факторите на околната среда върху зрителните проблеми в детска възраст, а при деца с положителната фамилната анамнеза за страбизъм и/или амблиопия трябва насочено да се търсят тези състояния.

Наследствеността при страбизъма и амблиопията се изследва от много години, но не са намерени генетични локуси при тези заболявания [59]. Установена е асоциация между дивергентен и конвергентен страбизъм и

майки пушачки. [85, 131] Преждевременното раждане, както и ниското тегло при раждане също се смятат за рискови фактори свързани с развитието на страбизъм и амблиопия [85, 203, 239, 240].

Умерената хиперметропия (по-малко от +2.00 D) се среща нормално при по-големите деца и при възрастните, докато тежката хиперметропия е главен рисков фактор за конвергентен страбизъм и/или амблиопия. Според проучвания върху рефракционните аномалии в детска възраст [102, 194, 310] при хиперметропията над +2.00 D може да се наложи корекция с очила [135].

В проучване от Ирландия върху 1 582 деца на възраст 8-9 години се откриват зрителни увреждания при 12% от скринираните деца: страбизъм (4%), анизометропия (2.3%), аметропия (5.8%), амблиопия (2.02%) и органични очни заболявания (0.38%) [103].

При скринингова програма за откриване на амблиопия сред 3 годишни деца в Германия е установено, че цената за едно скринингово изследване на зрението на дете е 12.58 евро. По програмата са изследвани 1 181 деца от 121 детски градини и са регисртирани 23 деца с новооткрита амблиопия (1.9%). Това проучване е залегнало в основата на изграждането на Национална скринингова програма за откриване на амблиопия сред децата в предучилищна възраст в Германия [168].

Schmuckler и сътрудници също докладват резултати от скринингова програма, при която установяват намаляване на честотата на амблиопията в Германия от 1.6% на 0.9% след въвеждането на масови скринингови програми [254].

При скринингово проучване на зрителните функции на 1 243 деца (3-6 годишни) от Франция е установено, че с очни аномалии са 14.7% от децата, с намалена зрителна острота са 17.4% и със страбизъм са 5.7% от децата [250].

В литературата съществуват данни от Швеция и Израел, в които се демонстрира, че честотата на амблиопия е намаляла значително след въвеждане на популационни скринингови програми за ранно откриване на амблиопия (при деца на 4-годишна възраст) [106, 172].

В Швеция и в други Европейски страни съществуват разработени национални здравни програми за откриване на амблиопията в предучилищна възраст. В Швеция повече от 90% от децата на 4 години са преминали през зрителни скринингови програми. Констатирано е значително намаляване на честота на амблиопията сред скринираните деца в сравнение с общата популация [172].

В същото проучване (в Швеция) са изследвани и проследени 3 126 деца родени през 1982 г. Те са проследени за период от 10 години, като зрителната острота е изследвана на 4, 5, 7 и 10 години. Установена е честота на аметропии при 7.7% от децата, на страбизъм - при 3.1%, и на зрително увреждане (зрение под 0.3 на по-доброто око) при 0.2% от децата. Амблиопия е установена при 2% от децата и честотата ú е намаляла на 0.2%, след като е била диагностицирана и лекувана навреме (за проследения период). След лечението 47% от децата с амблиопия са достигнали зрителна острота по-висока или равна на 0.7 [172].

В проучването проведено в Израел е докладвана честота на амблиопия 2.6% сред 8 годишните деца, които не са преминали през скрининг в сравнение с 1% сред 8 годишните деца, които са скринирани за зрение в предучилищна възраст. Авторите установяват, че чуствителността на скрининга е 85.7%, а специфичността му към откриване на амблиопия – 98.6% [106].

1.5.2.2 Скринингови програми на зрението сред децата в САЩ и Канада

При проучвания от САЩ е установено, че успехът от провежданите скринингови програми е променлив, поради вариации в тестовете за изследване на зрението и липса на стандартизация при използването им [138].

Получените резултати след проведен зрителен скрининг в САЩ през 2008 г. показват, че от 4 132 скринирани деца, по-малки от 6 години, 25% от тях са с рефракционни аномалии, 2.2% са с амблиопия и 0.5% са със страбизъм [101, 114, 196].

През 2005 годнина USPSTF (U.S. Preventive Services Task Force) публикува становище, в което препоръчва зрителен скрининг за всички деца на възраст по-малки от 5 години [285].

Три години по-късно (2008 г.) са публикувани данните от скринингово проучване на 946 деца в предучилищна възраст, проведено в две провинции в Канада [104]. Очна патология е установена при 14% от децата - хиперметропия (4.8%), амблиопия (4.7%), страбизъм (4.3%), анизометропия (1.4%) и миопия (1.1%).

След въвеждане на скринингови програми за изследване на зрението при децата в предучилищна възраст, в САЩ отчитат намаляване честотата на амблиопията на 1.0% от 2.6% [105].

Първичната доболнична помощ има основна роля в откриването и разпознаването на загубата на зрение сред малките деца. Редица организации, като Министерството на здравеопазването в САЩ, Американската академия по Офталмология, по Педиатрия и по Обща медицина признават като важен приоритет за общественото здраве извършването на ефективен скрининг на зрението при деца в предучилищна възраст. Само така могат да се установят неизявени аномалии в зрението сред подрастващите [64, 67, 68, 74, 89, 105, 285, 295, 299].

Coffield и сътрудници определят зрителния скрининг във възрастта между 3 и 4 години като изключително ефективен, с добро съотношение цена – клинично значение [89]. В сравнение с други очни скринингови програми цената за откриване и лечение на амблиопията е по-ниска, като успешното й лечение определя подобрена зрителна острота за десетилетия напред [171, 248].

US Preventive Services Task Force (USPSTF) препоръчва предучилищен зрителен скрининг, като се определя, че скрининговите програми трябва да бъдат стандартизирани, за да се създаде идеална скринингова стратегия [137, 138, 300].

Процентът на скринираните за зрение деца в САЩ в края на миналия век е нисък – от 21% до 36% от всички деца на възраст до 6 години са преминали през скринингови тестове за зрение [147, 222]. В благотворителна програма за зрителен скрининг в САЩ през 2006 година сред децата в предучилищна възраст е докладван още по-нисък процент на скринирани деца - 10-14% [68]. При проучване сред 55% от педиатрите в САЩ е установено, че зрителен скрининг на зрителни таблици е извършен само при 35% от 3 годишните деца, при 73% от 4 годишните деца и при 66% от 5 годишните деца [295].

Във всички тези проучвания вероятно получените резултати надвишават реалния брой на скринингови прегледи [147]. Между 2005 и 2006 година VIP Council (The Vision Is Priceless Council) инициира и извършва скрининг на 4 257 деца на възраст 3 години (39% от населението) в Североизточна Флорида, 6 400 деца на възраст 4 години (58%) и 3 685 деца на възраст 5 години (33%). С такива мащабни по размерите си програми се осигурява: добри взаимоотношения с педиатри и ОПЛ-и, подобрява се доверието на родителите към здравната система, увеличава се честотата на скриниране,

диагностициране и лечение на амблиопията. За да се обхванат и скринират за амблиопия по-голяма част от децата в предучилищна възраст американският зрителен скринингов модел препоръчва да се провежда скрининг във всички предучилищни градини (Preschool/daycare –based screening), както и такъв в първичната доболнична помощ [147].

В National Health Interview Survey (NHIS) се докладва увеличаващ се брой деца в предучилищна възраст, които са преминали през зрителен скрининг. В техен доклад от 2002 година (NHIS) се съобщава, че 36.3% от децата (по-малки от 6 години) са преминали през зрителни тестове [92]. Авторите препоръчват да се извършва стандартизиран зрителен скрининг за деца на три годишна възраст, както и при по-големи деца [219].

1.5.2.3 Скринингови програми на зрението сред децата в Азия, Африка, Южна Америка и Австралия

В Япония съществува една от най-добрите системи за зрителен скрининг сред децата. Скринингът включва изследване на зрението на децата у дома и въпросник към родителите, последващо изследване на зрението от медицински сестри в специализирани центрове, като само при децата, показали отклонения се проважда последващ преглед от офталмолог [192, 193].

В голямо проучване от Южна Корея са представени данни за зрителните нарушения сред деца в предучилищна възраст (The Seoul Metropolitan Preschool Vision Screening Programme) [183]. Включени са 36 973 деца от 3 до 5 години. Първоначално децата са скринирани по домовете им (изследване на зрението на 5 картинки) и въпросник за родителите, след това 19.2% от децата, получили незадоволителни резултати са насочени и

изследвани от офталмолог. При 1.6% от тях са намерени аметропии, при 0.4% - амблиопия и при 0.1% - страбизъм.

От 2010 до 2013 г. е проведено скрининговото проучване STARS за разпространението на рефракционните аномалии и амблиопията сред 3 009 деца в предучилищна възраст в Сингапур [86, 100]. Авторите са установили: хиперметропия при 1,4% от децата, миопия - при 11%, анизометропия - при 8,6% и амблиопия - при 0,6%.

През 2015 година са публикувани резултатите от скринингова програма за изследване на зрението сред деца в предучилищна възраст в Китай. Авторите изследват некоригираната зрителна острота на деца на възраст от 3 до 6 години. При установен проблем децата са насочвани към специализиран преглед. Скринирани са 1 255 деца и са насочени за очен преглед 483 от тях. Установено е, че 3,6% от подрастващите са били с амблиопия и 4,3% с миопия [130].

Автори от Бразилия докладват резултатите от зрителен скрининг сред 2 441 деца в училищна възраст (6 -15 години): 4.82% са с намалено зрение; 76.8% са с установени рефракционни аномалии, 11.4% от децата са с амблиопия, при 5,9% са диагностицирани заболявания на ретината, а при 2.7% - други очни заболявания [249].

В скринингова програма от Египет са обхванати 5 839 ученици на възраст от 7 до 15 години. Резултатите от нея показват, че при 22.1% ученици с намалено зрение, то е по-ниско от 0.5, а при 12.5% - зрението е по-ниско от 0,3. Най-голяма е честотата на миопията сред скринираните ученици – 55.7%, следвана от хиперметропия – при 27.3% и при 17.0% от децата е установен астигматизъм [107].

При скрининг на зрението сред 45 087 деца в училищна възраст (между 7 г. и 15 г.) в Индия е установено, че: 4.11% от скринираните деца имат зрителна острота по-ниска или равна на 0.5; 4.03% от учениците са с установени различни рефракционни аномалии; с миопия са 2.85% от децата, а с амблиопия са само 0.10% [73].

Честотата на хиперметропията варира според различните проучвания в света. Например в проучване от Индия се открива 0.7% хиперметропия сред селското население [311], а в Чили честотата на хиперметропия сред 5-7 годишни деца е 21.6% [102]. Тази честота зависи от методите на изследване и дали е използвана циклоплегия или не. Честотата на хиперметропия намалява по време на детството и много от децата, включени в проучванията като хиперметропи, няма да бъдат такива в тинейджърските им години [194]. Високостепенната хиперметропия от своя страна може да бъде причина за забавяне в интелектуалното развитие при децата [198, 297].

През 2013 г. са публикувани резултатите от скринингово проучване (Sydney Paediatric Eye Disease Study) сред деца в предучилищна възраст в Австралия [58]. Изследвани са 2 090 деца на възраст 1.5-6 години. Установена е аметропия – при 2.7%, анизометропия – при 3.0% и риск от анизометропична амблиопия (разлика в рефракцията >1.0 D) от 2.3 до 4% в различните групи.

В други популационни проучвания от Австралия (сред дванадесет годишни деца) е установена честота на страбизъм 2.7%, както и по-висока хирургическа активност за лечение на езотропията в сравнение с предходни години [56, 81, 240].

Цитираните по-горе скринингови програми са обединени от една цел: изследване на състоянието на зрението при деца в предучилищна и училищна възраст и откриване на деца с намалено зрение и амблиопия. Трудно е да се

направи анализ и обобщение на резултатите, защото методите на изследване са различни, както и изследваните показатели. При всички проучвания е търсено каква е честотата на амблиопия, но получените резултати варират от 0.1 (Индия) до 11,4 (в Бразилия).

Скрининговите проучвания върху зрението сред децата, както и данните от тях са залегнали в основата на създаване на национални скринингови програми за извършване на профилактични очни прегледи в детската възраст.

През 2014 г. в Lancet е публикувана статия за ползите от скринирането за амблиопия на децата под 5 години. Според авторите всички деца на възраст 4-5 години трябва да преминат през скрининг за зрение преди започване на училище (навременото лечение на амблиопията в тази възраст е успешно). Отчетен е фактът, че скринингът в тази възраст е с увеличен риск за фалшиво позитивни резултати, но провеждането на такива програми при децата в по- късна възраст е свързано с по-лоши резултати при лечението на средната и тежка степен на амблиопия [268].

Неадекватната реимбурсация и липсата на ресурси се явяват като основни пречки за извършване на зрителен скрининг [80, 248].

Kemper и сътрудници докладват, че 51% от педиатрите, извършващи предучилищен зрителен скрининг използват специален код към Националната здравноосигурителна система (САЩ) за реимбурсация на скрининга [159].

При проучване в САЩ от 2002 година (за спазване на добра клинична практика) е демонстрирано, че инструкциите в Наръчниците за извършване на зрителен скрининг не се спазват на 100% от ОПЛ и педиатри [279]. Обучението за провеждане на предучилищен зрителен скрининг не е част от програмата за обучение на педиатри и ОПЛ [219]. В същата статия Philips и

сътрудници правят извода, че лекарите определят слабостите в обучението им (липса на обучение за извършване на скрининг) като най-важната причина за извършването на неточен скрининг [219]. В клиничната си практика те не могат да разпознаят и да се справят с асимптоматични състояния като амблиопията, поради липса на обучение, практика и организация [146, 219]. При проучване проведено сред педиатри, които са преминали през еднократно обучение за извършване на зрителен скрининг, е установено подобряване на скрининговите нива при изследване на 3 годишните деца [146]. Много международни организации изработват правила за добра клинична практика за осъществяването на зрителен скрининг, като с това се цели да се осигури обучение на ОПЛ и подобряване на първичната очна грижа на децата [66, 67, 146, 219].

1.5.2.4 Скринингови програми на зрението сред децата в България

България няма функционираща система за профилактични очни прегледи на деца в предучилищна и училищна възраст, а поради икономически причини или поради недостатъчна информираност родителите – те не водят децата си при офталмолог. В настоящия момент основната роля за опазване на детското зрение се пада на общопрактикуващите лекари, педиатри и родителите [27]. За съжаление, извършването на зрителен скрининг при децата е трудно, поради нуждата от скъпоструваща апаратура и обучен персонал. Затова голяма част от децата със зрителни смущения се откриват много късно, когато възможностите за лечение са по-малки.

Организирането и осъществяването на зрителни скринингови програми може да осигури ранното откриване и последващо навременно лечение на редица очни заболявания. Заболявания, които подлежат на скрининг в детската възраст са: амблиопията, вродените заболявания (катаракта,

ретинобластом, глаукома, страбизъм, аномалии на клепачите и булба), ROP и рефракционните аномалии.

В страната ни са проведени редица скринингови проучвания в детската възраст [14, 25, 30, 34, 38, 45, 52, 53, 204].

Още в средата на миналия век (Д. Пенчева 1969г) е публикувано скринингово проучване за зрителните функции при децата в град Варна. Изследвани са 754 деца на възраст от 3 до 7 години и авторите са установили, че с еметропия са само 15.2% от децата [34].

През 1974 г. е проведено скринингово проучване за търсене на очна патология сред децата в един микрорайон в град София. Авторите са установили, че 19% от децата имат фамилна анамнеза за очни заболявания, 2.2% са с вродени очни заболявания, 1.3% имат едноочно намалена зрителна острота (вероятно амблиопия) и 1,2% от децата са с кривогледство [7, 8].

През 1979 г. са изнесени резултатите от голямо епидемиологично проучване върху разпространението на миопията сред 7-15 годишни деца от Хасковски, Димитровградски, Харманлийски и Свиленградски региони [19]. Изследвани са 21 769 деца и е установено, че с миопия са 1.4% от децата. При 28.6% от децата с миопия е имало фамилна анамнеза за късогледство.

През същата година Н. Бойкикев и сътрудници провеждат епидемиологично проучване за разпространението на миопията сред 36 798 деца в училищна възраст. Изследването е извършено в 5 региона на страната и е установено, че честотата на миопията е между 4.2 и 8.2% в различните региони [3].

В Стара Загора е извършен зрителен скрининг на зрението при 911 деца в училищна възраст от Е. Филипов и сътрудници през 1989 г. [50]. Авторите установяват, че 9.4% от децата имат едноочно намалена зрителна острота (вероятно от амблиопия), а 17.1% имат двуочно намалено зрение от различни видове аметропии, най- често миопия.

П. Василева и сътрудници провеждат скринингова програма на детската очна патология в Софийска област през 1997 г. [11]. Изследвани са 1 863 деца от дом "Майка и дете" на възраст от 0-15 години в градовете Благоевград, Кюстендил и Пирдоп, както и 1 600 деца от нормални семейства, живеещи в отдалечени райони - гр. Гоце Делчев, с. Корница, с. Лъжница и с. Брезница. Авторите установяват, че децата с родителски грижи са с по-ниска честота на амблиопията в сравнение с тази при институциализираните деца, където е установена и висока честота на страбизъм (8.74%) и вродени заболявания на окото.

Голямо скринингиво проучване при новородени децата е извършено от А. Попова през 1999 г. в град София. Изследвани са 2 394 новородени, като при 38.4% са установени различни очни изменения. Вродена очна патология е причина за измененията при 93.1% от засегнатите деца и само 6.9% от деца имат с установени увреждания имат придобити очни заболявания [35].

През 2006 г. М. Бозова провежда проучване сред 4 297 деца на възраст 4-18 години в Стара Загора. По данни от регистри на детски очни кабинети е анализирана: видима очна патология (външен оглед), моталитет и некоригирана зрителна острота. Установено е, че 17.87% от децата имат аметропии, като предварително изписана оптична корекция са имали 27.47% от тях. Дагностицирани са още 85 деца (1.97%) с амблиопия [2].

В. Чернодринска и колектив извършват скринингово проучване на зрителните функции при 2 060 деца на възраст от 3 до 7 години, посещаващи 24 Софийски детски градини (2010 г.) [53]. Очна патология е установена при 11.1% от децата, астигматизъм при 4.7%, хиперметропия над +1.5 D при 4.1%, миопия – при 0.6% и страбизъм – при 1.7% от децата. Поради установени отклонения, последващ пълен очен преглед е извършен при 14.1% от тях. Диагностицирани са различни форми на аметропия при 17.9%, нарушения в цветното зрение при 3.4%, страбизъм – при 1.5% и амблиопия- при 1.97%.

Във връзка с дисертационния си труд Н. Велева провежда проучване върху причините за намалено зрение и слепота сред деца в неравностойно положение, живеещи в гр. София през 2011 г. Изследвани са 792 деца на възраст 0-18 години и 23 младежи над 18 г., като 365 деца са с нормално нервно-психическо развитие и 427 деца са със забавено нервно-психическо развитие. От изследваните деца с нормално нервно-психическо развитие (n=365) рефракционни аномалии, водещи до намалена зрителна острота са открити при 26.5%, заболявания на очите и придатъците – при 34.8%, амблиопия - при 9%, вродени очни заболявания – при 3.5% и ROP – при 3.5% [13]. Установената честота на слепота е 8/1 000, която е 8 пъти по-висока от установената честота в детската популация. В групата от деца със забавено нервно-психическо развитие, честотата на амблиопия е 23.2% - това е около 5 пъти по-високо спрямо честотата на амблиопията в общата детска популация.

През 2011 г. колектив от гр. Плевен провежда проучване за причините за намалено зрение при 3-6 годишни деца от 3 детски градини [45]. Авторите установяват, че 20.7 % от децата не са преглеждани от очен лекар, 11.9% са с некоригирани рефракционни аномалии и само 3% от децата имат изписана оптична корекция.

През 2014 отново в гр. Плевен се провежда проучване за причините за намалено зрение при 2 332 (3-6 г.) деца от 23 детски градини [14]. Установено е, че 22.8 % от децата не са преглеждани от очен лекар, 7% от децата имат намалено зрение на едното или двете очи, като само 44 деца са се явили на последващ очен преглед.

През 2013 и 2014 г. са публикувани резултатите от скринингова програма “Направи добро”, осъществена от А. Оскар и колектив [30, 204]. Изследвани са 2 054 деца от 6 до 12 години. Намерената честота на

амблиопия е 4.3%, рефракционни аномалии са установении при 19.7% и страбизъм – при 1.2%.

Във Варна през 2013 г. с подкрепата на Общината и Университетската очна болница е създадена програма “Детско зрение” . Чрез нея се извършват безплатни очни прегледи на деца в предучилищна и училищна възраст (6-8 г.), с цел ранно откриване на очни заболявания. Към програмата е включена и образователна и просветна дейност с изнасяне на лекции и беседи за най-често срещаните очни заболявания в детската възраст.

През 2014 г. е стартирана скринингова програма за зрение при децата в гр. Варна, с подкрепата на Lion’s Club България. С този проект се цели да се обхванат всички деца, посещаващи детските градини на територията на гр. Варна на възраст 3-8 г. [25]. От прегледаните 2 744 деца 49.4% са с рефракционни аномалии, 5.02 % с амблиопия и 2.1% със страбизъм.

Голяма част от скрининговите проучвания в България обхващат проблемите на ретинопатията на недоносените [23, 24, 54, 55].

1.5.3. Предотвратими причини за слепота и намалено зрение сред децата

1.5.3.1 Амблиопия

1.5.3.1.1 Същност и определение на амблиопия

Едностранно или двустранно намаление на зрителната острота, при което клинично не се установяват анатомични промени и което терапевтично може да се подобри при определни условия. Намалената зрителна острота се съпътства от намалена контрастна чувствителност и бинокулярни нарушения [21, 37, 99, 170].

Амблиопията е разстройство, характеризиращо се с анормална обработка на визуалните изображения от мозъка по време на критичния за развитие на зрението период, което води до намаляване на зрителната

острота. Тя е свързана с условия, които пречат на нормалното бинокулярно зрение, като страбизъм, анизометропия, катаракта, птоза, както и други структурни увреждания. Разглежда се като заболяване на детството, но последиците от нея са необратими, ако не се лекува, и това е най-честата причина за нарушения в зрението на едното око сред възрастните [99].

Амблиопията е заболяване, което подлежи на масов скрининг. Тя се среща с висока честота сред населението, и когато се открие навреме, може да бъде успешно лекувана, като разходите за провеждане на скрининг не са толкова високи [63, 66, 99, 170, 215, 292, 301]. Най-успешно е лечението й в предучилищна възраст [151, 174, 223, 229, 292, 293]. Въпреки това, в литературата има много съобщения за успешно лечение на амблиопията и при по-големи деца (>8 години), дори до 17 - 20 годишна възраст [16, 51, 154, 208, 216].

1.5.3.1.2. Видове амблиопия

Амблиопията се появява през критичния период за развитието на зрението от живота (първите години след раждането), като децата със забавено развитие, недоносеност и с фамилна анамнеза за амблиопия и страбизъм са с повишен риск Съществуват няколко вида амблиопия: рефракционна, страбизмена и депривационна [21, 82].

Рефракционната амблиопия се дели на:

Изоаметропичната амблиопия се среща при деца с хиперметропия по-висока от +4.5 D [161]. В случаи на по-висока хиперметропия обикновено се развива страбизмена амблиопия. Амблиопията е изключително рядко срещана при високостепенна миопия, защото в тези случаи децата намаляват работното разстояние и получават ясен фокус [82].

Меридионалната амблиопия се среща при двустранен астигматизъм, което предизвиква разфокусиран образ по дадения меридиан [57]. Тя най-често се среща при наличие на кос астигматизъм.

Анизометропичната амблиопия се среща, когато образът от едното око е хронично неясен (най-често в по-хиперметропичното око), поради необходимостта от по-голямо акомодативно усилие от страна на окото с по-висок диоптър [296]. Амблиопия може да бъде наблюдавана изключително рядко при миопичната анизометропия, например когато има комбинация от персистиращи миелинови нервни влакна [155, 156]. За разлика от нея дори и наличието на малка разлика между двете очи при хиперметропията (от +1.0 D и повече) може да доведе до хиперметропична анизометропия [82]. Астигматична анизометропия се наблюдава в случаите на разлика повече от 1.5 D между двете очи.

Страбизмената амблиопия е най-честата форма на амблиопия. Смята се, че наблюдаваната кортикална депресия от отклоненото око е в резултат от инхибиторни взаимодействия между невроните, предаващи по-неясния образ. Избирателното подтискане на образа от едното око може да предизвика амблиопия, нарушени бинокуларни функции и стереозрение [157, 186, 260 , 262 , 261, 265].

Депривационната амблиопия настъпва при оклузия (механична пречка) пред зеницата и невъзможност за възприемане на образи. Наблюдава се при катаракта или непрозрачни очни среди, както и при птоза и ексцесивна оклузионна терапия за амблиопия [82].

1.5.3.1.3. Честота на амблиопията

Проблемът засяга от 1.6 до 5% от населението в различните страни [128, 104, 193, 196, 282]. Честота на амблиопия варира в различните

проучвания и държави: сред децата в предучилищна възраст честотата на амблиопията е от 3% до 4% [222, 242, 268].

Смята се, че това е най-честата причина за намалена едностранна зрителна острота и една от причините за влошено качество на живота между 20 и 70-годишна възраст [80, 169, 170, 199]. Най-често амблиопията се дължи на: разлика в рефракцията на двете очи (анизометропия), страбизъм, както и комбинация от двете. Тези причини водят до инхибиторни взаимодействия на ниво ретина – зрителни пътища – зрителна кора и образът, който се възприема е неясен. Оттук идва и популярният термин „мързеливо око" [21, 37, 170, 282].

Най-честите причини за увреждане на зрението при децата са амблиопия и свързаните с нея рискови фактори - кривогледство, анизометропия, астигматизъм и далекогледство.

В допълнение може де се каже, че лица с амблиопия са потенциално застрашени в по-голяма степен от слепота поради вероятност от загуба на зрението на доброто око по други причини. Наличието на амблиопия, от друга страна, е свързано с увеличен риск от нараняване на здравото око. Освен това, голямо предизвикателство пред офталмолозите е лечението на заболяване, което възниква по-късно в живота на възрастните, които имат амблиопия на едното око. Повече трудности се срещат при операция на единствено око с парциална загуба на зрението от очно заболяване (например катаракта, глаукома, дегенерация на макулата, свързана с възрастта и т.н.) при пациенти с амблиопично второ око [87, 226, 261].

1.5.3.1.4 Рискови фактори за амблиопия

Основните рискови фактори за монокуларна амблиопия са наличието на страбизъм и значителни рефракционни аномалии (главно хиперметропия с разлика между очите ≥ +1.0 D и астигматизъм с разлика между очите ≥ 1.5

D), а за бинокуларна амблиопия - наличие на астигматизъм и вискостепенна хиперметропия [210]. При проучване (VIP study) сред 3 869 деца в предучилищна възраст проведено в 5 клинични центъра е установено, че 7.7% от децата имат едностранна амблиопия и 3.7% - амблиопия и на двете очи. Авторите установяват статистически значима връзка между едностранната амблиопия със страбизъм и рефракционните аномалии.

1.5.3.1.5. Лечение на амблиопията

Лечението на амблиопията трябва да започне веднага след откриването ѝ. Съществуват различни методи на лечение на амблиопията [99, 170]. В настоящото изложение са разгледани методи, чиято ефективност е доказана с редица големи проучвания [99].

Най-важната стъпка при лечението на амблиопията е да се осигури ясен образ в ретината на амблиопичното око с оптична корекция. Втората стъпка е оклузия или супресия на зрението на по-доброто око. Stewart и сътрудници докладват, че при голяма част от децата с амблиопия само с оптична корекция зрението се подобрява и 30% от децата отказват последващо лечение [176]. До настоящия момент оклузията на доминантното око е като "крайъгълен камък" в лечението на амблиопията. Няма единно становище каква трябва да бъде продължителността на оклузията [109, 214]. Успехът на лечението зависи от действителния брой часове, през които по-доброто око е затворено. Това обаче варира и се определя от редица физически, зрителни, социални и психологични фактори, свързани с оклузията [214].

Пенализацията с приложение на Атропин е алтернатива на оклузионната терапия на амблиопията [110, 262]. Атропинизираното око е с липсваща акомодация, това определя неясен образ за близо в доминантното око и позволява преференциално да се използва амблиопичното око.

Атропинизацията се прилага в случаи със зрение на по-слабото око повече от 20/100, защото при по-ниска зрителна острота е трудно фиксацията да бъде превключена към амблиопичното око [202, 262].

През 1997 г. е създадена работна група - Pediatric Eye Disease Investigator Group (PEDIG), която е насочена към изследване на очните заболявания при децата. Основен фокус в дейността на PEDIG е оценката на различните терапевтични методи на амблиопията (Amblyopia Treatment Studies- ATS) [223]. В таблица 1.5.3.1.5 са обединени всички проучвания за лечението на амблиопията на PEDIG.

Таблица 1.5.3.1.5 Обобщение на проучванията за лечение на амблиопия на PEDIG

Проучване	**Брой деца**	**Възраст**	**Лечение**	**Степен на амблиопията**	**Проследяване месеци**
Атропин или оклузия при средна амблиопия [212, 214, 232]	419	3-6	A+O	средна	24
2ч. или 6ч. дневно оклузия при средна амблиопия [228, 301]	168	3-6	O	средна	4
6ч или цял ден оклузия при тежка амблиопия [151]	175	3-6	O	тежка	4
Ежедневно или веднъж седмично накапване на Атропин при средна амблиопия [229]	168	3-6	A	средна	4
Лечение на амблиопиа при 7-17 г. Деца [213, 216]	507	7-17	A+O	средна, тежка	6
Рецидив на амблиопията след прекъсване на лечението [150]	156	3-7	A+O	средна, тежка	12

A- атропин; O- оклузия

PEDIG определя степените на амблиопия: средна при зрение от 20/40 до 20/80 (или 20/100) и тежка при зрителна острота 20/100 до 20/400. Всички деца са изследвани със стандартизирани зрителни таблици: HOTV тест при малките деца и ETDRS при по-големите деца. За целите на проучванията

родителите са инструктирани да натоварват децата, по време на оклузията, с гледане на близо около 1 час. Лечението на амблиопията във всички по-горе изброени проучвания е продължило до достигане на предварително зададени критерии за успех: зрение ≥20/30 и/или ≥3 реда подобрение в зрителната острота.

1.5.3.1.5.1 Атропин или оклузия при лечението на средна степен на амблиопия

Първото проведено проучване на PEDIG е да се сравни лечението на амблиопията с Атропин (1 капка дневно) и оклузия (≥ 6 часа дневно) за лечение на умерена амблиопия [212, 214, 215, 232]. По-бързо подобрение на зрителната острота е наблюдавано в групата с оклузия. Шест месеца след лечението зрителната острота на амблиопичните очи се е подобрило от около три реда, като е било еднакво успешно и в двете групи- 75%.

Един от всеки трима пациенти лекувани за амблиопия е продължил лечението по време на 2-годишното проследяване [232]. За период на проследяване от 2 години зрителната острота в амблиопичните очи е подобрена еднакво в двете групи (приблизително от три до четири реда), като проведеното лечение е успешно при повече от 80% от пациентите. Крайната зрителната острота е 20/32 и в двете групи (около два реда по-лошо от зрителната острота на доминантното око). Лекарите от PEDIG планират да наблюдават децата, участвали в това проучване с изследване на зрителната острота на възраст 10 и 15 години, за да се определи дългосрочната зрителна острота и резултатите от стереозрението.

1.5.3.1.5.2. Два или шест часа дневно лечение с оклузия за умерена амблиопия

За да се отговори на въпроса по колко часа трябва да се провежда лечението с оклузия, в PEDIG сравняват ефекта от лечение с оклузия на по-

доброто око за 2 и за 6 часа дневно при деца с умерена амблиопия [228]. Изненадващо е, че допълнителните часове на оклузия не са осигурили предимство при подобряване на зрението. След 4-месечно проследяване зрителната острота в амблиопичните очите е била подобрена с 2,4 реда и в двете групи, като нивото на успех е 62%.

1.5.3.1.5.3. Шест часа дневно или целодневна оклузия при лечение на тежка степен на амблиопия

Автори от работната група при ATS сравняват шест часа оклузия с целодневна оклузия за лечение на тежка амблиопия [151, 257, 294, 301]. Доказано е, че допълнителните часове оклузия не дават предимство за подобряване на зрението. За период от 4-месечно проследяване, зрителната острота в амблиопичните очи е била подобрена и в двете групи с 4.7-4.8 реда, като при 82% до 86% от пациентите подобрението на зрителната острота е с 3 или повече реда.

1.5.3.1.5.4. Ежедневно или веднъж в седмицата накапване на атропин при лечение на умерена степен на амблиопия

Колко често трябва да се прилага атропин за лечение на амблиопия? Arnold и сътр., 2004 г. установяват, че ефектът от атропин за пенализация продължава по-малко от 48 часа [69]. Simons и сътр. (1997 г.) съобщават, че периодичното накапване на атропин (1 или 2 дни в седмицата) е толкова ефективно, колкото и ежедневно приложение на атропин. Автори от PEDIG сравняват ежедневното с веднъж седмично приложение на атропин за лечение на умерена амблиопия [229], като отново не е била наблюдавана разлика между двете групи. В периода на 4-месечното проследяване зрителната острота е била подобрена и в двете групи с 2,3 реда.

1.5.3.1.5.5. Лечение на амблиопия при деца от 7 до 17 години

Според правилата за добра клинична практика на Американската академия по офталмология се препоръчва амблиопията да се лекува до 10 годишна възраст [63], но голяма част от експертите не са съгласни с това. Много проучвания доказват, че подобрение в зрението на амблиопичното око може да настъпи след лечение и при по-големи деца, дори и при възрастни [99, 154, 155, 170, 195, 208, 213, 216, 252].

В проучване от 2005 г. на повече от 500 деца на възраст 7-17 години с амблиопия са докладвани резултатите от проведеното лечение [252]. Пациентите са рандомизирани в две групи: само с максимална оптична корекция и оптична корекция, комбинирана с 2 до 6 часова оклузия, като атропин е добавен към оклузията само при 7-12 годишните деца. За успех от лечението е прието подобрение в зрителната острота с 10 реда (≥ 10 букви) за период от 24 седмици. Изненадващо е, че 24% от пациентите, лекувани само с оптична корекция (предназначени да служат като контролна група), са се повлияли от лечението. В групата на 7 до 12-годишните 53% от децата са подобрили зрението си, но при 13- до 17-годишните деца само 25% са достигнали до предварително зададените критерии за успех. Проучването поставя въпроса дали пациенти с амблиопия от всяка възраст, са в състояние да подобрят зрителната си острота, ако се проведе оклузия.

При проучване от България през 2007 г са включени 26 деца (7-12 години) с тежка и умерана степен на амблиопия. Лечението е било оптична корекция и 6-12 часова оклузия/дневно на амблиопичното око. Установено е подобрение в зрителната острота с три и повече реда при всички деца, след 10-14 месечно лечение, а при 6 деца (23%) е било регистрирано и възстановяване на стереозрението [51].

1.5.3.1.5.6. Риск от рецидив на амблиопията след спиране на лечението

При проучванията на офталмолози от PEDIG бе установено, че рецидив на амблиопията се появява при 24% от децата до 1 година след спиране на лечението [150]. Децата, лекувани с оклузия 6-8 часа/дневно, развиват рецидив на амблиопията само в 14% от случаите, ако оклузията се продължи с 2 часа/дневно, сравнено с 42% рецидиви, ако оклузията се прекрати без да се проведе поддържаща оклузия. Авторите предполагат, че часовете на оклузия следва да бъдат постепенно намалявани, преди напълно да се прекрати лечението [292, 293].

1.5.3.1.5.7. Подобряване на стереозрението

Стереозрението намалява пропорционално с понижаването на зрителната острота и се подобрява при коригиране на рефракционната аномалия [175, 236, 296] .

В редица проучвания е оценен ефектът от пенализацията с атропин върху подобрението в стереозрението, както и повлияването му при лечение с оклузия. Прието е, че при пенализация с атропин се осигурява възможност за стимулиране на бинокулярното зрение [175, 260, 263]. Не съществуват обаче доказателства за разлика в монокуларното и бинокулярното зрение при децата, които са лекувани с атропин, в сравнение с тези, лекувани с оклузия [260].

От PEDIG установяват, че няма разлика в стереозрението при деца, лекувани с оклузия, в сравнение с тези, лекувани с атропин за 2 годишен период на проследяване [230, 232].

Проучване от 2011 година показва, че при лечение на амблиопия при възрастни е възможно да се възстанови и стереозрението [70, 178]. Не съществуват убедителни доказателства, че изборът на терапия за амблиопията оказва влияние върху резултатите в стереозрението.

1.5.3.1.5.8. Използване на рефрактивна хирургия при анизометропична амблиопия

Децата с анизометропия най-често са лекувани с очила и/или контактни лещи [82]. Въпреки това, оптичната корекция може да доведе до анизеикония, както и непоносимост към носенето на очила или корекционни лещи. Някои офталмолози предлагат рефрактивна хирургия в такива случаи.

В литературата съществуват проучвания, в които се докладват по-добри резултати при лечение на амблиопията с рефракционна хирургия, в сравнение с конвенционалните методи. Чрез намаляване на анизометропията, рефрактивната хирургия подобрява толерантността към носенето на очила и улеснява лечението на амблиопията, като подобрява и бинокулярното зрение [59, 71, 72, 211].

Autrata и Rehurek (2004) демонстрират, че са получили по-добри резултати при подобряване на зрителната острота и бинокулярното зрение при деца, лекувани с рефрактивна хирургия за анизометропията, в сравнение с деца, които са били лекувани по традиционни методи, с контактни лещи или очила, докато са били на лечение за амблиопия [72]. Рефрактивна хирургия е била използвана и за лечение на деца, които са завършили лечението си за амблиопия, но не са можели да използват оптичната си корекция, поради високостепенна аметропия.

1.5.3.1.5.9. Леводопа / Карбидопа

Леводопа / Карбидопа е препарат, който се използва за лечение на болестта на Паркинсон и е проучен като допълнително средство към оклузията при лечението на амблиопията [75, 176, 231]. В проучванията не е било отчетено значимо подобрение в зрителната острота и не се препоръчва самостоятелното лечение с този препарат [217].

1.5.3.1.5.10. Методи, подпомагащи лечението на амблиопията

В ерата на съвременните технологии все по широко навлиза използването на електронни устройства за поставяне на диагнозата и лечението на амблиопията. През 2015 година екип от САЩ извършва проучване с използване на iPad при лечението на амблиопията. Включени са 50 деца с амблиопия на възраст 3-6 години. Лечението на амблиопията е с оклузия и допълнителна стимулация с игра на iPad за 4-8 часа дневно. Авторите докладват подобрение в зрението на децата, но не установяват промяна в стереозрението [76].

В новите концепции за лечение на амблиопията (дори и при възрастни) се цели подобряване на зрението чрез редовно стимулиране и „трениране" (перцептуално обучение- perceptual learning) на мозъчната кора. Ако процесът на зрително възприятие се интерпретира като предаване на информация по два канала (двете очи), при окото с амблиопия има шум, който нарушава този процес. Чрез „трениране" може да се подобри по-слабия канал, като все още не е ясно дали се намалява шумът или се подобрява предаването на информация. „Тренирането" се извършва с определени стимули (Gabor patch) на компютърен екран, като се затваря по-доброто око [21, 78, 84, 144, 197]. Съществуват много публикации в литературата за перцептуалното обучение на децата и възрастните за подпомагане в лечението на амблиопията. В тях е застъпена тезата, че амблиопията е повече неврологично, отколкото оптично състояние. Различни видове електронни игри стимулират зрението на едното и/или на двете очи, като по този начин подобряват както зрителната острота и стереозрението, така и контрастната чуствителност [84, 78, 144, 148, 162, 179, 182, 220, 292].

Причината за неуспех от лечението на амблиопията е многофакторна, до голяма степен е свързана с недостатъчното разбиране на проблема,

липсата на зрителни скринингови програми и трудности при сътрудничеството от страна на пациента при лечението [292, 293]. За съжаление, дори и в днешно време, повечето от тези фактори не са елиминирани. Закъсняването в лечението на амблиопията е причина за влошаване на зрителните резултати [206, 261].

Нелекуваната амблиопия може да е причина за проблеми в усвояването на учебния материал, възможността детето да учи, а по-късно да възникнат проблеми в интеграцията му като възрастен човек [206, 268]. Съвместната работа на лекари и родители е предпоставка за възстановяването на загубеното поради амблиопията зрение и за пълноценно използване на двете очи в натовареното ежедневие на съвременния човек.

1.5.4 Скринингови методи за изследване на зрителните функции на децата

"Анамнезата остава най-богатия източник на информация за болестта на пациента" - Йожен Браунуолд.

Насоченото разпитване на родителите на децата, още в родилния дом, от лекуващия педиатър е от важно значение за насочено търсене на наследствени заболявания [35, 39]. Положителна анамнеза за амблиопия или анизометропия у родителите ни насочва за търсене на такива състояния при техните деца. Необходимо е да се изясни дали детето и родителите му носят очила, наблюдава ли се премигване или затваряне на едното око или посменно на двете очи, и с каква продължителност го прави детето? Ако има оперативни интервенции върху очите, какви са били и кога са проведени? Родителите трябва да се разпитат подробно за наследственост от кривогледство или други очни проблеми в семейството [65].

Определянето на зрителната острота на пациента е основното изследване, чрез което се диагностицира амблиопията. Извършва се изследване на зрителната острота на всяко око поотделно и се търси разлика между двете очи (най-малко с два реда от зрителната таблица) [38 Heret 2006]. Установено е, че много по-точно е изследването на зрението да се извършва на зрителни таблици, съставени от редици със знаци (оптотипи), отколкото на единични такива, поради съществуването на феномена на струпването, който затруднява амблиопичните очи, но не оказва влияние на нормално виждащите [145, 147]. Изследването на зрителната острота на Lea оптотипите се препоръчва по по- малките деца [22, 61, 101, 145, 253].

Изследването на деца в кърмаческа възраст е по-труден процес. Необходимо е да се определи фиксиращото око или в случаите на кръстосана фиксация – позицията на превключване на фиксацията от едното към другото око.

При скрининговото изследване на зрителните функции при децата се оценяват още качеството на пространственото зрение, рефракцията (късогледство, далекогледство, астигматизъм). Почти винаги първото изследването на рефракцията при децата трябва да се осъществи с циклоплегия. Извършват се специализирани изследвания при съмнение за органична причина на намаленото зрение [147, 149].

1.5.4.1. Red Reflex Test

Тестът “червен рефлекс” или просветление се препоръчва за всички бебета още в родилния дом или в първите дни след раждането (извършва се от педиатър) [62, 67, 95, 174]. Използва се за откриване на нарушения в ретината (скрининг за ретинобластом) и помътнявания в очни структури, като катаракта или левкома на роговицата. За да се приеме, че тестът е нормален, рефлектът трябва да бъде симетричен в двете очи. Тъмни петна в

получения при просветление рефлекс, притъпен червен рефлекс от едното око, липсата на червен рефлекс или наличие на бял рефлекс са признаци, които насочват към допълнителна консултация от офталмолог.

Red Reflex тест е от жизненоважно значение за ранното откриване на зрително и потенциално животозастрашаващи нарушения като катаракта, глаукома, ретинобластом, аномалии на ретината, системни заболявания с очни прояви и високи рефракционни грешки [67]. Американската академия по педиатрия препоръчва Red Reflex тест, като част от оценката на очите в ранния неонатален период и по време на всички последващи рутинни посещения от педиатъра при бебето, както и задължителна част от очния преглед при офталмолог [67, 95].

Всички бебета и деца с положителна фамилна анамнеза за ретинобластом, вродена катаракта, глаукома или аномалии на ретината, трябва да бъдат насочени към офталмолог, защото те са изложени на висок риск от зрителни и потенциално застрашаващи живота заболявания.

1.5.4.2. Рефрактометрия

Метод за обективно измерване на рефракцията на окото, изразен в диоптри. Използват се апарати - авторефрактометри, с които за секунди се определя цялостната рефракция на окото.

При наличие на рефракционна аномалия се изписва съответната корекция и периодично се проверява зрителната острота на детето. Съществува т.нар. „рефрактивна адаптация”, при която само носенето на подходящата корекция подобрява зрителната острота на амблиопичното око. Наблюдава се най-изразено между 4-та и 12-та седмица от лечението [147].

1.5.4.3. RetCam

Апаратът RetCam е въведен за скрининг на ROP и заболявания на ретината и стъкловидното тяло.

Диагностиката с него е много по-точна от индиректната офталмоскопия, защото едновременно с изследването се извършва и фотодокументация на ретината, както и запис на видеофилм. Извършването на изследването е бързо, като с него се визуализират много добре очното дъно и стъкловидното тяло, както и взаимоотношенията между двете структури. В повечето развити страни по света скринингът за ROP се извършва именно с такива апарати.

При проучване на 109 недоносени деца с дигиталната ретинална камера (RetCam) освен скринингово проучване на децата е направена оценка на рисковите фактори за развитие на ROP [108]. Авторите определят диагностиката извършена с RetCam като надеждна, обективна и безопасна при изследване на недоносените деца. Чрез нея офталмологът може да съхранява и анализира резултатите от направените изследвания, което е важно за проследяване на състоянието на недоносените деца с висок риск за развитие на заболяването. Проследяване на патологичната находка в динамика след приложеното лечение позволява оценка на неговата ефективност [54, 108].

1.5.4.4. Брюкнер тест (The Bruckner Test)

Тестът на Брюкнер се използва като скринингов метод за откриване на амблиопия. Той представлява комбиниран тест, изключително полезен при диагностицирането на малки ъглови отклонения и анизометропична амблиопия при малки деца [22, 147].

1.5.4.5. Ковър тест (Cover test)

Това е най-важният тест за откриване наличието на изявен и скрит страбизъм и за разграничаването на хетерофория от хетеротропия [22, 147]. Този тест е един от най- широко използваните в клиничната практика, като лесно може да бъде извършван от ОПЛ, педиатри и офталмолози по време на скринингови очни прегледи [147].

1.5.4.6. Plusoptix

Изследването на очите с апарата PlusoptiX S09 дава информация за очната рефракция и симетричността на корнеалния рефлекс, като сравнява показанията със заложените в апарата референтни стойности. Изследването с него не заменя класическия очен преглед. Чрез изследването с него се цели да открият навреме, бързо и безболезнено, скрити очни проблеми, за да могат да бъдат предприети навременни мерки. С помощта на този апарат може да се открие: анизометропия, астигматизъм, миопия, хиперметропия, симетрия или асиметрия в корнеалния рефлекс, анизокория. Ефективността на откриване на зрителни проблеми с уреда е 89% [147, 189]. Възможните резултати от измерването са „преминал теста“ и „препоръка за преглед“. Децата, при които апаратът отчита отклонение от нормата, задължително се насочват за преглед от детски офталмолог. При установяване на зрителен проблем по време на теста, детето трябва да бъда редовно проследявано, поради динамичните промени на детското зрение и рефракцията в годините на растежа.

При проучване от 2009 г. са сравнени резултатите от скрининг сред 3-5 годишни деца с Plusoptix Vision Screener (PVS) и стандартно ортоптично изследване (зрителна острота за далече, ковер тест, изследване на моталитет, тест с 20 D призма и Lang стереотест) [95]. Всички деца с установени отклонения са прегледани подробно с циклоплегия. Авторите откриват, че

при стандартните тестове 12.5% от децата са били подложени на пълен очен преглед (установени са рискови фактори за амблиопия), докато при децата скринирани с PVS, за пълен преглед са насочени само 5.6% от децата. При това проучване е установено, че чувствителността на теста с PVS за откриване на рискови фактори за амблиопия е от 98.5% до 100%, като метода има недостатъци в откриването на високостепенни рефракционни аномалии [95].

Чрез компютърния авторефрактометър (Plusoptix) е проведено проучването в гр.София и гр. Варна [25, 53].

1.5.4.7. Фоторефракция и Retinomax

За преодоляване на трудностите при скрининговото изследване на зрението при деца, по-малки от 3 години, са разработени нови технологични скринингови програми. Фоторефракцията и авторефракцията (MTI Photoscreener, the SureSight Vision Screener и Retinomax Autorefractor) са разработени за да се откриват абнормалностите в рефракционната сила на окото и/или бинокулярното зрение, които могат да бъдат свързани с амблиопията. Тези устройства позволяват бърз, обективен тест на рефракцията и не са зависими от сътрудничеството на детето. Цената им обаче е относително висока и те дават голям процент на грешки (фалшиво-позитивни резултати) [160, 189]. В проучването VIP е установено, че SureSight и Retinomax авторефрактометрите са сравними по точност с Lea оптотипите при зрителен скрининг [210, 253]. При проучване от 1995 г. при 1 003 здрави деца от 6 до 59 месечна възраст е установено, че фотоскринингът с MTI Photoscreener има чуствителност при 81.8% и специфичност в 90.6% за откриване на амблиогенните рискови фактори [205].

От други проучвания се установява по-добри резултати при скрининг, извършен с уредите за фоторефракция, използвани при масови

предучилищни скринингови програми [66]. Проучване сред педиатрите в САЩ от 2006 г. показва, че по-малко от 10% от тях имат налични автоматизирани устройства за зрителен скрининг [159]. Препоръките на Американската Педиатрична Асоциация [66] са, че фотоскринингът има потенциални предимства пред останалите скринингови тестове [188, 205].

Съществуват множество пречки за осъществяване на зрителен скрининг. За съжаление, все още не съществува "идеален" тест за изследване на зрението на децата в предучилищна възраст. Трудностите са свързани с: надеждността на тестовете, времето необходимо за осъществяването им, цената, реимбурсацията на прегледа и необходимото обучение на специалисти [147].

Успехът на шведската скринингова система е основан на използването на ниско технологични оптотипи с картинки без използване на букви и цифри. Но за изследването на зрението с такива оптотипи се изисква време и е необходимо обучение. Един от тези тестове е използването на Lea оптотипите. Доказано е, че скринингово изследване на 3-годишно дете с тези оптотипи, отнема 3 и повече минути. При 4-годишно дете същото изследване изисква по-малко от 2 минути [145].

В проучването VIP, при което са изследвани 400 000 деца в предучилищна възраст (2006 г.) е демонстрирано, че 92% от три годишните, 97% от 4-годишните и 98% от 5-годишните деца са скринирани на Lea оптотипите в дневни детски градини (забавачници) и подготвителни класове. [102, 253] Трудности при скрининговото изследване на децата са докладвани и от педиатрите: липса на съдействие от страна на децата (49%), времева продължителност на скрининговия процес (23%) и липса на обучен персонал [147, 159].

1.6 Изводи от литературния обзор

1. Опазването на детското зрение и борбата с предотвратимите причини за слепота са сред най-важните задачи пред съвременното общество.

2. Не съществуват достатъчно популационно-базирани проучвания за честотата и причините за слепота при децата.

3. В различните региони на света честотата и причините за слепота сред детската популация варират в широки граници.

4. В най-бедните страни от света над 80% от слепотата се дължи на предотвратими причини, най-често свързани с хигиенните навици и начина на храненето на населението.

5. В развитите страни широко е застъпена превенцията на очните заболявания. Създадени са национални скринингови програми за ранно откриване на очни заболявания, с висока честота в популацията, при чието навременно диагностициране, слепотата е предотвратима и лечима.

6. Литературните данни сочат, че честотата на амблиопията е намаляла значително след въвеждането на скринингови програми за ранното й откриване.

7. Голяма част от специалистите, отговорни за първичната здравна помощ при децата - ОПЛ и педиатри, нямат необходимите опит, квалификация и апаратура за извършване на преглед на очите и зрителен скрининг.

8. Не съществува единна система и приети международни стандарти за извършване на зрителен скрининг сред децата.

9. България се отнася към страните в преход, със средни доходи. Честотата на слепотата и очната патология при нас е по-висока в сравнение с развитите Европейски страни. Основната причина за това е липса на изградена система за скрининг на детските очни заболявания. Роля имат и недостатъчната здравна информираност и промоциране на очното здраве, каквито са наложени и широко прилагани в сртаните с високи доходи и развита социална политика.

10. Необходимо е насочено внимание и загриженост от страна на родители, лекари, политици и общественици, за предпазване от слепота в детската възраст и подобряване на състоянието на слепите деца, както и за осигуряването на средства, материална и нормативна база, кадри и законодателни мерки, за да бъде създадена Национална програма за изследване на зрението на децата в предучилищна възраст.

Глава II.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Целите на проучването са две: да проведем популационен зрителен скрининг при децата в предучилищна и училищна възраст на територията на един от районоте на град София - район “Подуене”, за установяване състоянието на зрителните им функции; да обосновем и подготвим предложение за програма за профилактични очни прегледи при децата.

За постигане целите на проучването си поставихме следните задачи:

1. Да осъществим всеобхватен популационен зрителен скрининг сред децата в училищна и предучилищна възраст в един от районите на гр. София-район “Подуене”, чрез случайна извадка от регистрираните деца на територията.
2. Да подобрим условията за достъп до специализирана очна помощ в района.
3. Да установим децата в риск от амблиопия и с нарушенията в стереозрението, както и взаимовръзката на тези увреждания.
4. Да установим разпространението на нарушенията в цветоусещането.
5. Да извършим статистическа обработка и анализ на получените резултати.
6. Да изготвим предложение за профилактични прегледи в детската възраст, с цел ранно откриване на заболяванията, застрашаващи зрението и профилактика на детските очни болести, както и навременното им лечение.

Глава III.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

3.1. Клиничен материал

3.1.1. Планиране на скрининговата програма

Сериозните проблеми при диагностицирането и лечението на детските очни заболявания, констатирани в ежедневната ни дейност (дори сред децата в София!), ни убедиха в необходимостта от провеждане на масови скринингови прегледи на зрението в детската възраст.

3.1.1.1 Период

Планирахме скринингова програма за осъществяване на прегледи на зрението при децата в предучилищна и училищна възраст, за период от три години (2010 г. – 2012 г.). Съвместно с районната администрация изготвихме списъци на детските градини и училищата, които се намират на територията на район "Подуене" в град София. Планирахме последователността на извършване на зрителен скрининг в учебните заведения

3.1.1.2. Обхванати групи от деца

Стартирахме популационен зрителен скрининг, обхващащ всички деца на възраст между 3 и 14 години (общо 6 848 деца), посещаващи държавните детски заведения на територията на район „Подуене" в град София. В този район са разположени: 11 начални училища и 13 детски градини. С така планирания скрининг обхванахме и компактни групи деца от ромското население в района, като целяхме да подобрим условията за достъп до специализирана очна помощ за цялата детска популация.

3.1.2. Изследван контингент

Направена е случайна извадка от държавните детски заведения - училища и детски градини в района, където са прегледани 1 437 деца. Те са разделени в две групи според възрастта им: I-ва група от деца в предучилищна възраст (3-7 години) и II-ра група от деца в училищна възраст (7-14 години).

Прегледите са осъществени в 4 училища и 5 детски градини. Зрителният скрининг бе съгласуван с кмета на общината, като бяха изпратени писма до съответните детски заведения в района, за информиране на директорите на тези заведения за същността на планираната програма. След като бе взето съгласие от директорите на включените детски заведения, бяха планирани дните за скрининг съвместно, с учители и възпитатели. Бяха изпратени писма до учебните заведения и чрез тях бе предоставена информация за скрининга на всички родители. Прегледите бяха извършени след като бе взето информирано съгласие от родителите за извършване на скринингови прегледи на зрението на техните деца.

3.1.3 Екипи, извършващи скрининга

Прегледите се осъществиха от екипи, съставени от лекар офталмолог, лекари - специализиращи офталмология и медицински сестри. Екипите, които осъществяваха скрининга, участваха напълно доброволно във време, определено от администрацията на детските заведения. Скрининговите прегледи се извършваха на място, в съответните учебни заведения, и бяха безплатни (Фигура 3.1.3)

Фигура 3.1.3. Провеждане на скринингови прегледи в училищна библиотека



В подкрепа на скрининговата програма се включиха още учители, възпитатели, координатори, психолози и медицински сестри, които работят в съответните детски и учебни заведения.

3.2. Използвана апаратура

За целта на скрининга разполагахме със съответното преносимо оборудване. Използвани са два преносими апарата за извършване на зрителен скрининг: “Scolatest” и “Visiotest”.

3.2.1 Апаратът “Scolatest”

“Scolatest” е прожекционен апарат, чрез който се изследва зрителната острота на малки деца за далече (Фигура 3.2.1).

Фигура 3.2.1: “Scolatest” тест - прожекционен преносим апарат за изследване на зрителната острота на деца между 3 и 7 годнини



Апаратът се поставя на 4 метра пред изследваното дете и смяната на оптотипите се извършва с дистанционно управление. Оптотипите са съобразени за изследване на зрението при деца в предучилищна възраст. Изобразяват добре разпознаваеми обекти - единични оптотипи: кола, слънце, къща, дете и цвете или HOTV оптотипи. На детето се предоставя ламинирана карта с оптотипите от апарата. То трябва или да назове видяната картинка, или да я посочи на картата, поставена пред него. Изследването се извършва за всяко око поотделно. Установената зрителна острота се отбелязва в таблица, съответно за дясно и ляво око. Ако детето вижда само големите оптотипи и не разпознава тези, отговарящи на зрение 0.8 и 1.0, се използва пробна рамка с корекционни очила +2,0D и +4,0D. Зрителната острота отново се изследва за двете очи поотделно. За отклонения се приема зрение под 0.8 на двете очи или монокулярно намалено зрение под 0.6.

3.2.2 Апаратът “Visiotest”

“Visiotest” е многофункционален апарат за скринингово изследване на зрителните функции на деца в училищна възраст и възрастни (Фигура 3.2.2).

Фигура 3.2.2. Преносим апарат за зрителен скрининг „Visiotest” при изследването на зрителните функции при по-големите деца (7-14 години)



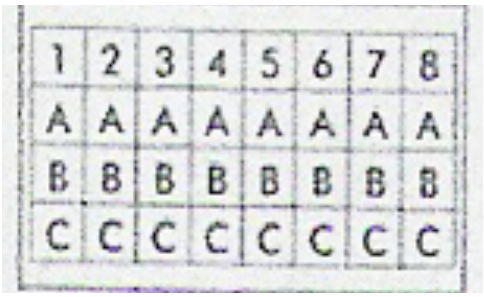
Апаратът “Visiotest” представлява компактна прожекционна система, при която с превъртане на ръчен барабан пред очите на изследвания се появяват 6 табла (екрани). Екраните за изследване на зрителните функции са: 1. Зрение за далеч и близо; 2. Стереозрение; 3. Лъчиста фигура за изследване на астигматизъм; 4. Табло за изследване на фузията; 5. Дуохромен тест; 6. Табло за изследване на цветоусещане.

Детето поставя главата си в подбрадник и пред очите му на екрани, които се сменят последователно и се появяват 6-те теста. При екран 1, 3 и 5 изследването се извършва първо с дясното око, след това с лявото око.

Екран 1 включва цифрова зрителна таблица, която се вижда както едноочно (с поставяне на обтуратор), така и двуочно. Измерването на зрителната острота се оценява от 0,05 до 1,0.

Екранът за изследване на стереозрението е втори и е съставен от 8 редици, съдържащи буквите A, B и C (Фигура 3.2.2.1).

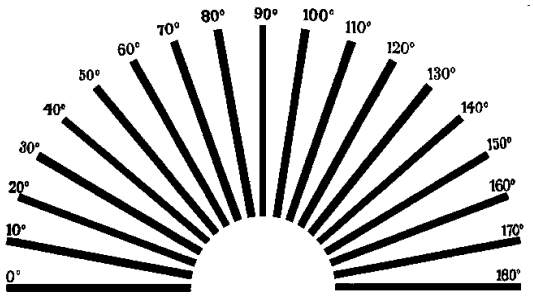
Фигура 3.2.2.1: Стереотест за децата в училищна възраст, включен в апарата “Visiotest”



Във всяка от редиците една от буквите се вижда стерео: по-напред или по-назад от останалите. Детето трябва да отговори коя буква е различна, дали тя е пред или зад останалите букви в редицата.

На екран 3 е представена “лъчиста фигура”, чрез която се прави субективана оценка за наличието на астигматизъм (Фигура 3.2.2.2).

Фигура 3.2.2.2: “Лъчиста фигура” за оценка наличието на астигматизъм



Децата отговарят с “да” ако виждат по-черни някои от лъчите на фигурата и с ‘не’, ако ги виждат по еднакъв начин.

В следващия екран се оценяват фузионните възможности на очите за далечно гледане. С едното око детето вижда координационна сиситема, а с другото точка (Фигура 3.2.2.3).

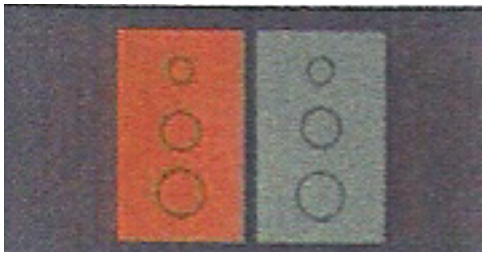
Фигура 3.2.2.3: Кординационна система за изследване на фузията при децата в училищна възраст



Детето трябва да отговори къде в таблицата вижда бялата точка, като отговорите зависят от способността му да слее двата образа. За наличие на езофория се приема разположение на точката от А до Е, за ортофория от F до J и за екзофория от К до О.

Следващият екран в апарата е съставен от табло с дуохромен тест (Фигура 3.2.2.4).

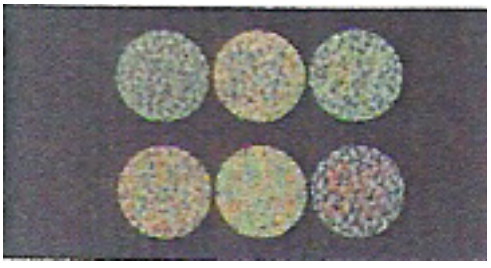
Фигура 3.2.2.4: Дуохромен тест



Децата трябва да отговорят къде виждат по-контрастно (по-добре) оптотипите - на зеления фон, на червения фон или са еднакви в двата фона. По-добрата визуализация на оптотипите върху червения фон отговаря на миопизация на окото, а по-доброто им очертаване в зелено, съответства на хиперметропизация на окото. В основата на теста е хроматичната аберация на човешкото око. Тя се наблюдава защото различните дължини на вълните на светлината се пречупват в различна степен от очите. Колкото по-голяма е дължината на вълната (в червено), толкова тя се пречупва в по-малка степен от окото в сравнение с по-късите вълни (в зелено). Ако буквите на червената страна се открояват повече, се добавят минусови диоптри; ако буквите на зелената страна се открояват повече, се добавят плюс диоптри. Достигането на неутралност е когато буквите на двата фона се възприемат като еднакви.

Последният екран в апарата Visiotest е за изследване на цветоусещането. На екрана има 6 цветни таблици, с които децата се проверяват за нарушения в цветоусещането. Псведоизохроматичните таблиците са съставени от цифри и са по метода на Ишихара (Фигура 3.2.2.5).

Фигура 3.2.2.5: Псведоизохроматични таблици за иследване на цветоусещането при децата в училищна възраст



3.3. Методи на изследване

3.3.1 Клинични методи на изследване

3.3.1.1. Попълване на анкета с получените от прегледа данни при всички изследвани деца

3.3.1.2. Зрителна острота

Изследването на зрителната острота бе съобразено с възрастта на скринираните деца. По време на скрининга е регистрирана некоригираната зрителна острота. Само в малка част от децата зрителната острота е коригирана с изписани очила от предходящ очен преглед. При децата в предучилищна възраст, при които зрението е било по-ниско от 0,8 са добавени корекция от +2.0 D и +4.0 D, с което е постигаше подобрение в зрението. По време на скрининга не е изследвана насочено рефракцията.

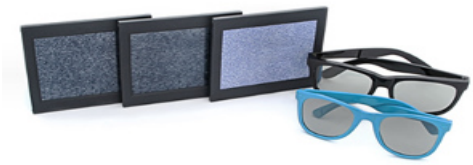
При децата от 3 до 6 години са изследвани едноочно и двуочно зрение, като разполагаме и с пробни рамки с включени +2.0 и +4.0 D - за бърза оценка на хиперметропия (виж фигура 3.2.1).

При децата в училищна възраст (7-14 години) зрителната острота е изследвана за далеч с цифрови таблица за дясно и за ляво око поотделно и таблица за двуочно зрение, които са включени към апарата “Visiotest” (виж фигура 3.2.2).

3.3.1.3. Стерео зрение

За изследване на стереозрението при децата от 3 до 6 години е използван Random Dot E Stereo Vision тест (Фигура 3.3.1.3.1) и стереотест към апарата „Визиотест” за деца от 7 до 14 години (виж фигура 3.2.2.1).

Фигура 3.3.1.3.1: Random Dot E Stereo Vision тест за изследване на стереозрението на децата от 3 до 6 години



3.3.1.4. Цветното зрение

Оценката на цветното зрение се осъществи чрез специални цветни таблици, събрани в “Waggoner Test” – създадени за деца от 3 до 6 години (Фигура 3.3.1.4.1) и цветни таблици към апарата “Visiotest” за децата от 7 до 14 години (виж фигура 3.2.2.5). Всички цветни таблици са на принципа на псевдоизохроматичните цветните таблици на Ишихара.

Фигура 3.3.1.4.1: “Waggoner Test” за изследване на цветоусещането на деца в предучилищна възраст



3.3.1.5. Оценка на астигматизъм

За наличие на астигматизъм са изследвани само децата в училищна възраст - от 7 до 14 години. Изследването е на т.н. “лъчиста фигура”, включена в апарата „Визиотест”, за ориентировъчно определяне на астигматизъм (виж фигура 3.2.2.2). Учениците трябва да отговорят дали виждат по-тъмни някои от лъчите на фигурата.

3.3.1.6. Фория

За определяне на сливателните възможности на очите (фория, фузия) са изследвани само децата от 7 до 14 години, като тестът е включен в преносимия апарат „Визиотест” (виж фигура 3.2.2.3). Изследването се осъществява по следния начин: детето вижда с едното око точка, а с другото таблица с квадратчета обозначени по хоризонталата и вертикалата. Необходимо е учениците да отговорят къде в таблицата виждат точката, с което се определя областта на фузията.

Данните от изследванията на всяко дете са записани в специално разработени карти, резултатите са обработени и предоставени на родителите чрез училищното ръководство.

При установени отклонения в зрителните функции на детето са подготвени писмени препоръки до родителите за осъществяване на подробен офталмологичен преглед. Изпратени са писма, адресирани до родители или настоятели, с информация за установените зрителни отклонения при децата и от необходимостта за извършване на преглед от офталмолог.

Приоритет на нашата програма бе подпомагането на децата в неравностойно положение – от ромски семейства и от семейства, в които единия или двамата родители са без работа. За тази цел предоставихме

безплатни очила на 26 деца, които не бяха в състояние да ги закупят. Корекционните лещи и рамките за очилата бяха дарени от фирма „Есилор", Франция и българската оптична фирма "Интероптик".

3.3.2. Математико-статистически методи

За обработка на данните и представяне на резултатите са използвани следните математико-статистически методи:

3.3.2.1. Графичен анализ

Използва се за онагледяване на изучените явления с таблици и графики с Microsoft Excel 2007.

3.3.2.2. Алтернативен анализ

Използва се за изчисляване на относителни дялове за качествени променливи, за представяне на структурно разпределение на изследваните параметри. Използвани са формули на алтернативния анализ за изчисляване на показатели като брой и процент на срещани отговори.

3.3.2.3. Методите на Крос-табулация и Хи-квадрат

Използват се за сравняване на 2 и повече променливи и търсене на връзки и различия между категорийните променливи в изследването.

Данните бяха въведени и обработени със статистическия пакет 8.0 [Stat Soft, Inc 1984-2008, Tulsa USA], като нивото на значимост за отхвърляне на нулевата хипотеза е прието за $p < 0,05$.

Глава IV.

РЕЗУЛТАТИ

4.1. Демографски данни

На територията на район “Подуене” в гр. София са регистрирани 6 848 деца на възраст от 3 до 14 години, посещаващи разположените в района 11 държавни училища (основни и гимназиални) и 13 детски градини (ясли и ОДЗ-а).

4.2. Общи данни за скринираните деца

В скрининговата програма чрез случаен подбор са включени 1/5 от всички регистрирани в изследвания район деца – 1 437 деца (21%), обхванати от 5 детски градини и 4 училища.

В рандомизираните детски заведения, където са извършвани прегледите, са изследвани всички деца (по списъци), като отсъстващите са скринирани при следващо посещение. Средният брой посещения в едно детско заведение е 3 (от 1 до 6 посещения, в зависимост от броя деца).

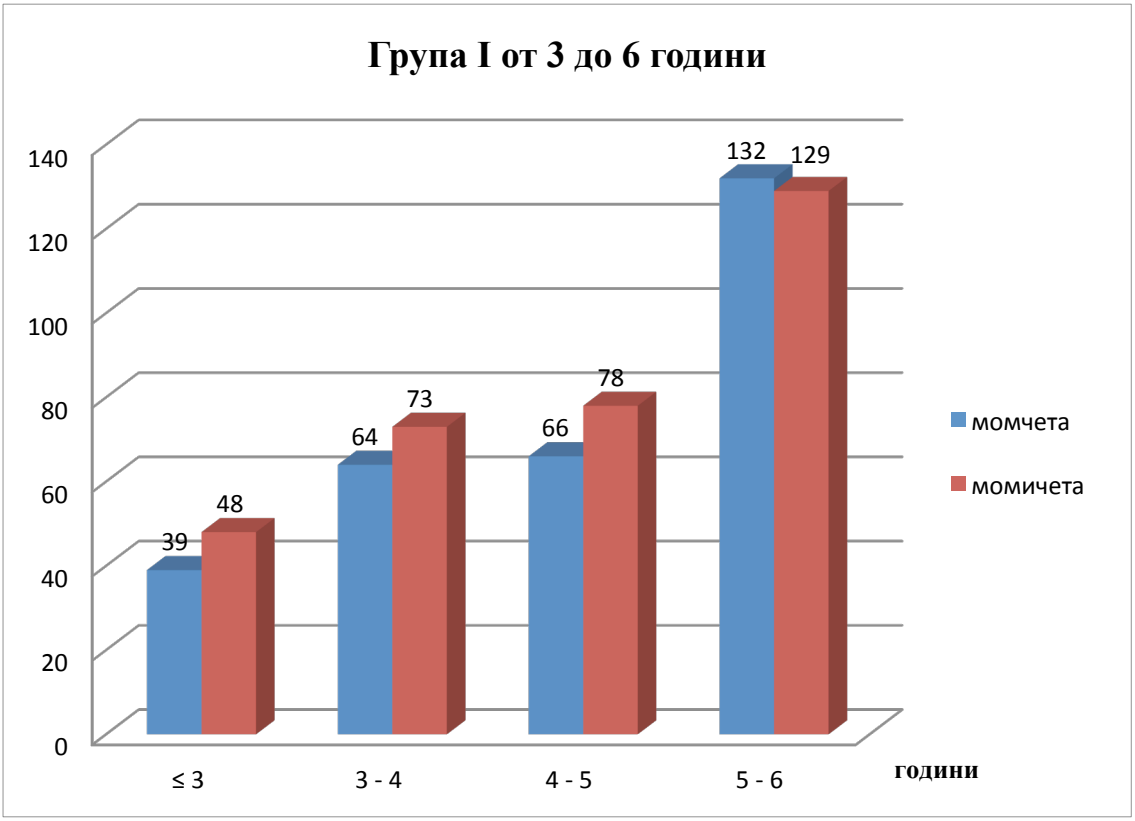
За периода от 3 години (2010 г.-2012 г.) в проучването са включени и изследвани 710 момчета (49%) и 727 момичета (51%) на възраст от 3 до 14 години. Средната възраст на изследваните деца е 7.88 ± 3.23 години (Таблица 4.2.1.). Децата са разпределени в две групи според възрастта. Първа група включва 629 деца във възраст от 3 до 6 години (средна възраст 4.92 ± 1.08 години) и втора група от 808 деца, обхващаща децата във възрастта от 7 до 14 години (средна възраст 10.2 ± 2.3 години) (Фигура 4.2.1 и Фигура

4.2.2). В Таблица 4.2.1 е представено разпределението по пол и възраст, като е направен дескриптивен анализ върху изследваните параметри.

Таблица 4.2.1. Дискриптивен анализ по параметър "възраст" върху изследваните деца.

	Момчета	**Момичета**	**общо**
Брой	710	727	1 437
Група I: 3 - 6 години			
Брой	301	328	629
Група II: 7 – 14 години			
Брой	409	399	808

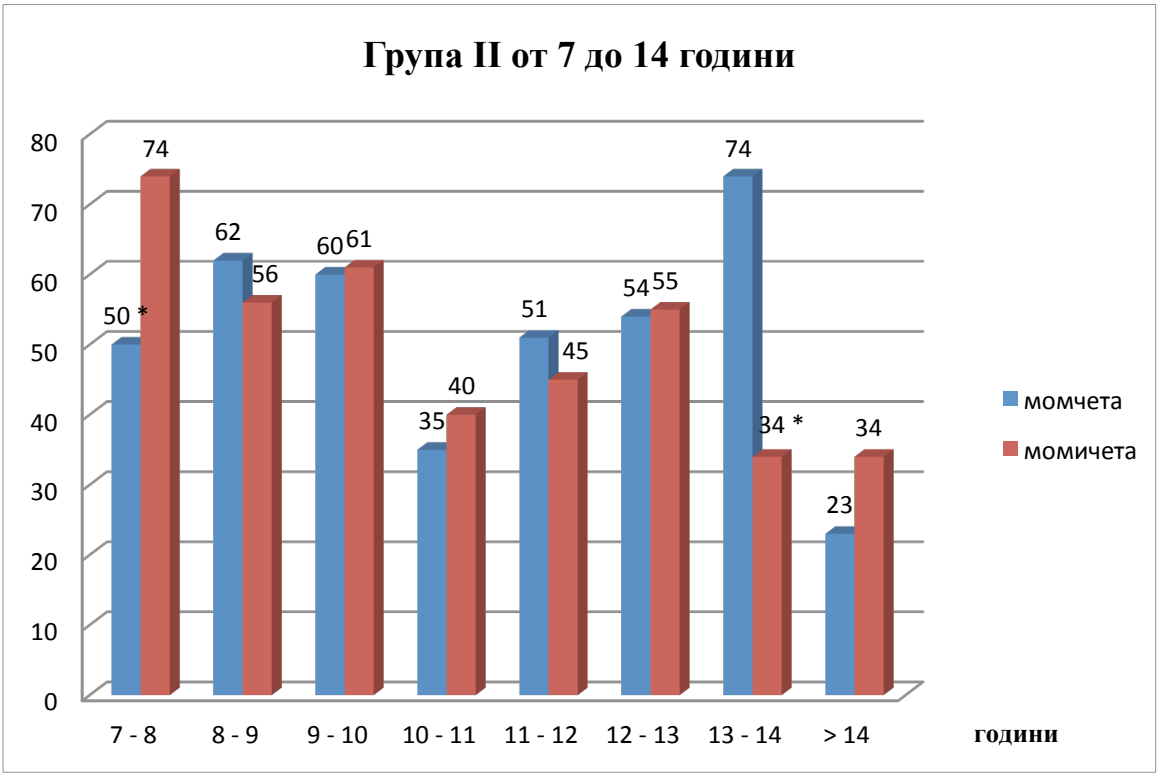
Фигура 4.2.1. Разпределение на децата от група I по възраст и пол



При прилагане на статистически анализ (Basic/Difference test по пол) не установихме значима разлика между момчета и момичета при I група (Фигура 4.2.1).

Използвайки същият метод за търсене на статистически значима разлика между момчета и момичета от втора група установихме, че има такава при 7-8 г. и 13-14 годишните деца. На фигура 4.2.2 тези две групи са означени със звездичка (*).

Фигура 4.2.2. Разпределение на децата от група II по възраст и пол



4.3. Клинични данни за изследваните деца

4.3.1. Зрителна острота

4.3.1.1 Деца с нормална зрителна острота

Получените резултати за зрителната острота сред скринираните деца показват, че при 1 064 деца (74%) изследваната на зрителна острота (VA) е 1.0 - 1.2 и те нямат нарушение в зрението (виж таблица 4.3.1.2). Други 106 деца (7.4%) имат зрителна острота между 0.9 и 1.0, която сме приели за нормална. По време на скрининга установихме други 31 деца (2.16%), при които зрението на едното око е 1,0, а на другото от 0,8 до 0,9. Отново приехме тази зрителна острота за нормална, независимо от малката разлика в зрението на двете очи.

Общо децата с нормална зрителната острота са 1 201 (83.58%) – те нямат нарушение в зрението, като е VA= 0.8 - 1.2. Останалите 236 (16.42%) деца имат намалено зрение на едното или на двете очи.

4.3.1.2. Деца с двустранно намалена зрителна острота

Двустранно намалена зрителна острота ≤0.8 сме намерили при общо 130 от децата (9.05%)- 52 деца (8.28%) от група I и 78 деца (9.65%) от група II (Таблица 4.3.1.2).

Разпределението на двустранно намаленото зрение по групи е както следва:

Със зрение VA<0,8 в група I са 26 деца (4.13% от 629), а в група II - тези деца са 39 (4.83% от 808).

Зрителна острота 0,6 сме открили при 19 деца (3.1% от 629) група I и при 17 ученици (2.1% от 808) от група II.

При 4 деца от група I (0.6% от 629) сме установили VA=0.4 и по-ниска, а от група II – при 10 деца (1.2% от 808).

Със зрителна острота VA=0.2 и по- ниска са: 3 деца (0.5% от 628) от група I и 12 деца (1.5% от 808) от група II.

Таблица 4.3.1.2.: Разпределение на децата с двустранно намалена зрителна острота по групи

	Група I 3-6 г. (n=629)	Група II 7-14 г. (n=808)	Общо (n=1 437)
1.2-1.0	498	566	1 064 (74%)
1.0-0.9	42	64	106 (7.38%)
0.8	26	39	65 (4.52%)
0.6	19	17	36 (2.51%)
0.4	4	10	14 (0.97%)
≤0.2	3	12	15 (1.04%)
Общо	592 (41.2%)	708 (49.27%)	1300 (90.47%)

4.3.1.3. Деца с едностранно намалена зрителна острота

Една от целите на скрининга е да открием децата с риск от амблиопия, поради възможността от успешното им лечение, особено в групата на 3 - 6 годишните деца. За тази цел е необходимо да се търси едноочно намалена зрителна острота.

По време на провеждането на скрининговата програма установихме, че зрение под <1.0 на едното око имат 137 деца (9.53%). Това са деца с вероятен риск от наличие на амблиопия поради регистрирано намаление на зрението само на едното око. Като риск от амблиопия се приема нормална зрителна острота на едното око 0.8 - 1.0 и намалена зрителна острота на другото око (поне с два реда от зрителните таблици) - по-ниска или равна на 0.6.

Разпределението при децата с едноочно намалената зрителна острота по групи е както следва: с VA ≤ 0.8 в група I са 37 деца (5.88% от 629) и в група II -100 деца (12.38% от 808). От тях с риск от амблиопия (зрение под 0.6) са общо 106 деца (7.38% от 1 437), съответно 29 деца (4.61% от 629) от група I и 77 деца (9.53% от 808) от група II.

В таблица 4.3.1.3.1 е описано разпределението на едноочно намалена зрителна острота в група I като за база за отклонение е използвано VA<1.0. В същата таблица е представена унилатерално намалената зрителна острота за по-малките деца от 3 до 6 години. От тях 29 (4,61%) имат VA<0.6 - те са в риск от наличие на амблиопия и това е възрастта, в която лечението с оклузия дава най-добри резултати. Осем деца, със зрение 0.9 и 0.8, са изключени от групата в риск от амблиопия: приели сме това зрение за нормално, защото разликата между двете очи е само един ред от зрителните таблици.

Таблица 4.3.1.3.1: Разпределение на унилатерално намалено зрение в група I - честота, валиден и кумулативен процент.

Зрителна острота	Брой	Процент	Валиден процент	Кумулативен процент
0,05	5	13,5	13,5	13,5
0,2	6	16,2	16,2	29,7
0,3	3	8,1	8,1	37,8
0,4	14	37,8	37,8	75,7
0,6	1	2,7	2,7	78,4
0,7	5	13,5	13,5	91,9
0,8	2	5,4	5,4	97,3
0,9	1	2,7	2,7	100,0
общо	37	100,0	100,0	

Разпределението на едноочно намаленото зрение при учениците от втора група е представено подробно в таблица 4.3.1.3.2, променливата отново е VA<1.0.

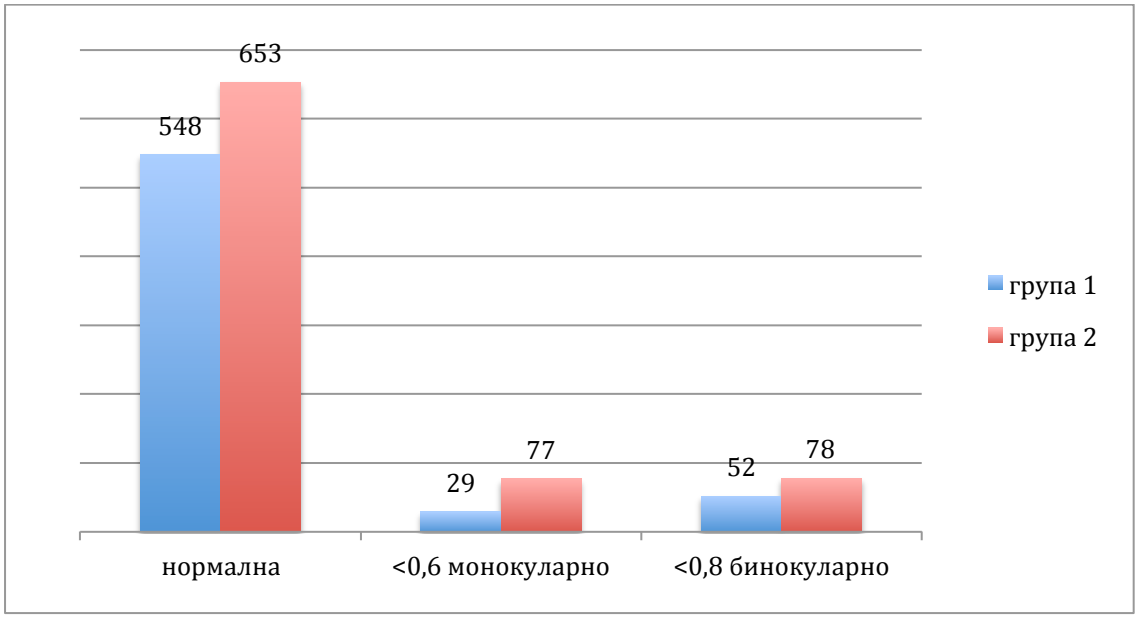
Таблица 4.3.1.3.2: Разпределение на унилатерално намалено зрение в група II - честота, валиден и кумулативен процент

Зрителна острота	Брой	Процент	Валиден процент	Кумулативен процент
0,05	4	4,0	4,0	4,0
0,2	15	15,0	15,0	19,0
0,3	4	4,0	4,0	23,0
0,4	16	16,0	16,0	39,0
0,5	2	2,0	2,0	41,0
0,6	36	36,0	36,0	77,0
0,7	4	4,0	4,0	81,0
0,8	15	15,0	15,0	96,0
0,9	4	4,0	4,0	100,0
0бщо	100	100,0	100,0	

За група II е приложен същият анализ – получените резултати нагледно са представени в таблица 4.3.1.3.2. Във възрастовата група от 7 до 14 години сме открили 100 деца с едноочно намалена зрителна острота.

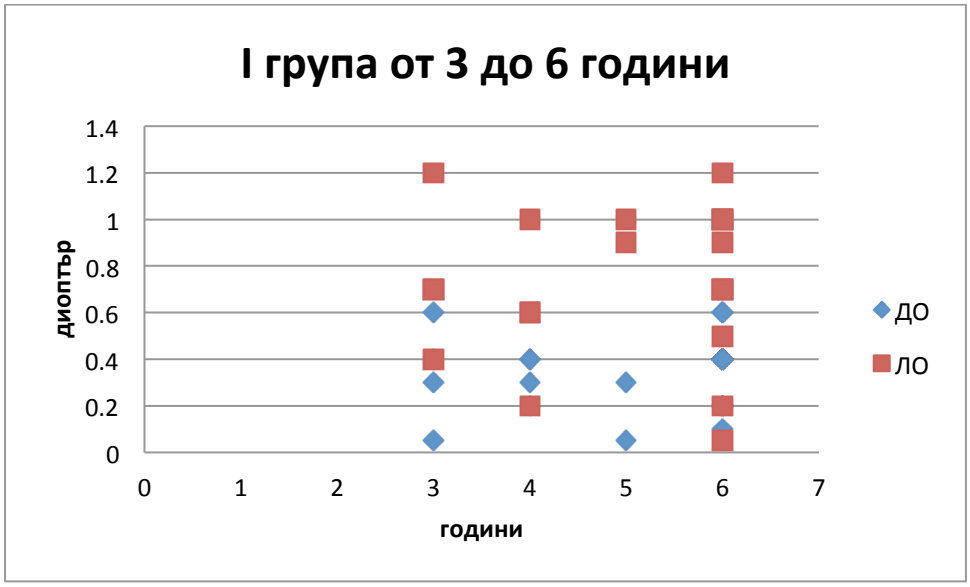
Разпределението на децата е както следва: от 100-те деца с едностранно намалено зрение, 77 (9.53%) от тях са с риск от амблиопия и имат VA<0.6 на по-слабото око. В тази възрастова група лечението на амблиопията е трудно и не винаги се постигат желаните резултати. Децата със зрение 0.8 и 0.9 са изключени, тъй като тази зрителна острота е приета за нормална - 23 деца (1.6%). Със зрение 0.6 са 36 деца (36%), с VA=0.5 – 2 деца (2%), с VA=0.4 - 16 деца (16%), с VA=0.3 - 4 деца (4%), с VA=0.2 - 15 деца (15%) и с VA=0.05 - 4 деца (4%) (Таблица 4.3.1.3.2 и Фигура 4.3.1.3.1).

Фигура 4.3.1.3.1: Графично разпределение на резултатите от изследване на зрителната острота по групи

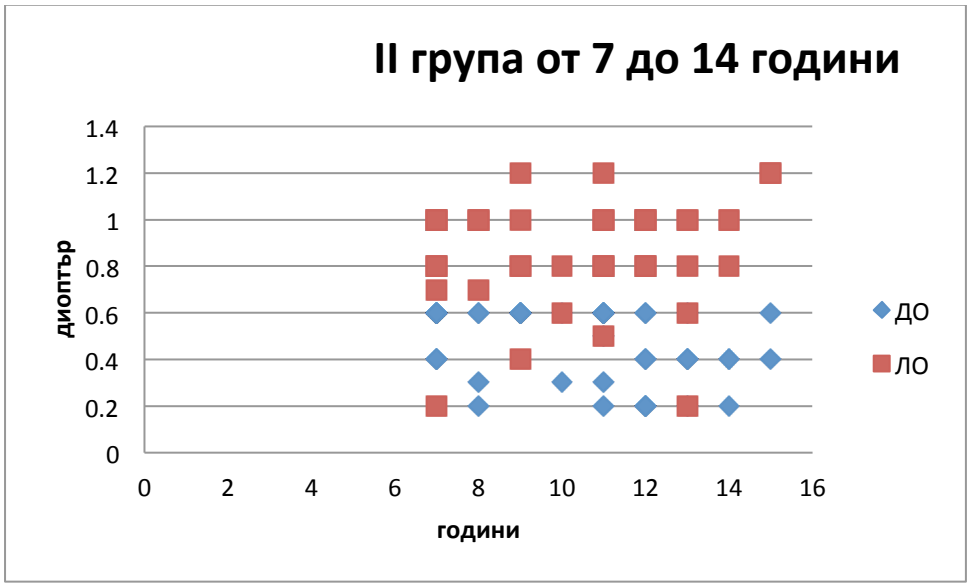


На Фигура 4.3.1.3.2 и на Фигура 4.3.1.3.3 е изобразено разпределение на едноочно намалената зрителна острота според засегнатите очи (дясно или ляво око). При децата от група I зрение под 0.6 по-често е срещано в дясното око, а при децата от група II- по-често това е наблюдавано в лявото око (Фигура 4.3.1.3.2 и 4.3.1.3.3)

Фигура 4.3.1.3.2. Разпределение на децата по възраст с намалено зрение на едното око < 0.6 в първа група



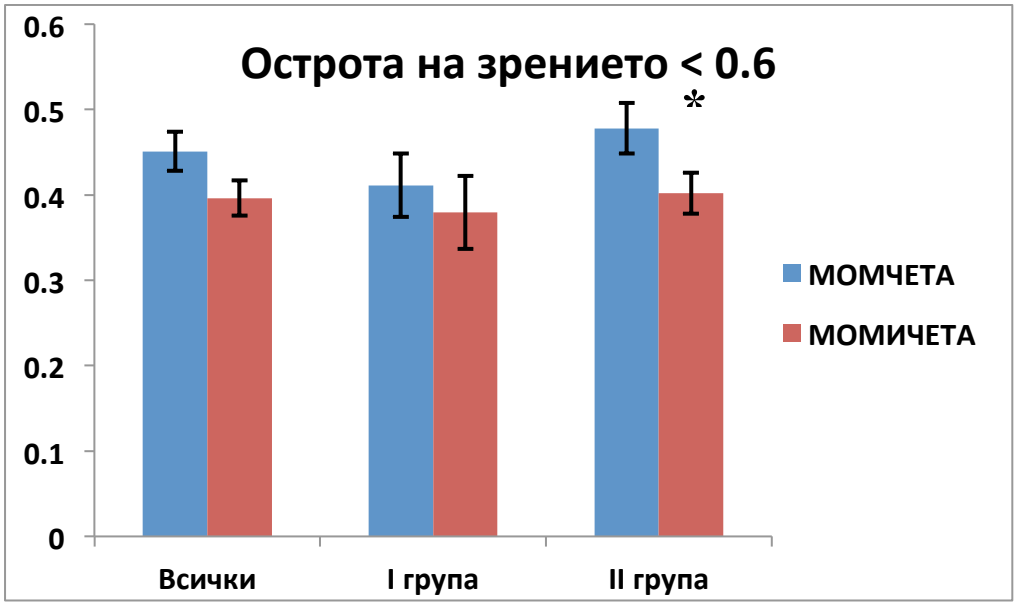
Фигура 4.3.1.3.3. Разпределение на децата по възраст с намалено зрение на едното око < 0.6 във втора група



На Фигура 4.3.1.3.4 е представено разпределението по групи и по пол на децата със зрение на едното око <0.6. От фигурата е ясно видимо, че

статистически значима разлика (p<0.05) е установена само в група II между момчетата и момичетата. Повече момчета отколкото момичета от втора група имат намалено зрение на едното око <0.6 и съответно – риск от амблиопия.

Фигура 4.3.1.3.4. Разпределение на децата с едноочно намалено зрение <0.6 според пола



**Статистически значима разлика p<0.05*

Обобщените резултати за зрителната острота на скринираните деца са представени на Таблица 4.3.1.3.3 и Фигура 4.3.1.3.1. В таблицата резултатите са представени по групи и общо за всички 1 437 скринирани деца.

Таблица 4.3.1.3.3: Разпределение по групи на резултатите получени при изследване на зрителната острота

	Група 1 n (%)	Група 2 n (%)	Общо (%)
Нормална VA	548 (87.12%)	653 (80.82%)	1 201 (83.58%)
Двуочно намалена VA	52 (8.28%)	78 (9.65%)	130 (9.05%)
Едноочно намалена VA	29 (4.61%)	77 (9.53%)	106 (7.38%)
Общо	629 (100%)	808 (100%)	1437 (100%)

VA - зрителна острота; n - брой на включените деца

4.3.2. Изследване на стереозрението и резултати

В проведената скринингова програма стереозрението е изследвано при всички деца.

Методите за изследване на тази зрителна функция се различават според възрастта на децата. Random Dot E Stereo Vision тест е използван за подрастващите от 3 до 6 години (виж фигура 3.3.1.3.1) и стереотест към апарата "Visiotest" за децата в училищна възраст - 7-14 години (виж фигура 3.2.2.1).

4.3.2.1. Общи данни

От получените резултати установихме, че от 55 деца (8.74%) от първа група и 72 деца (8.91%) от втора група, общо 127 деца (8.84%) имат нарушение в стереозрението – таблица 4.3.2.1.

Таблица 4.3.2.1: Разпределение на децата с липса на стереозрение по групи

Стереозрение	Група I n (%)	Група II n (%)	Общо (%)
Имат	574 (91.26%)	736 (91.1%)	1310 (91.16%)
Нямат	55 (8.74%)	72 (8.91%)	127 (8.84%)
Общо	629 (100%)	808 (100%)	1437 (100%)

n-брой на включените деца

4.3.2.2. Взаимовръзки между стереозрение и монокуларно намалена зрителна острота

Поставихме си задача да проверим връзката между нарушеното стереозрение и риска от амблиопия сред децата. Чрез статистическа обработка на резултатите бе търсена връзка между стереозрението и едноочно намалената зрителна острота (приложен бе статистически анализ с Kruskal-Wallis тест). Резултатите за група I и статистическата им обработка са представени в таблица 4.3.2.2.1.

Таблица 4.3.2.2.1: Kruskal-Wallis тест за съпоставяне на 2 независими променливи - едноочно намалена зрителна острота и стереозрение за децата от група I.

Стереозрение	Брой	Средна стойност
нямат	19	16.82
имат (VA<1.0)	18	21.31
общо	37	

VA - зрителна острота

Чрез метода на Хи-квадрат тест за определяне на корелация между стереозрението и ендоочно намаленото зрение при децата от група I (3-6 годишни) установихме, че нивото на значимост $\alpha = 0{,}193$, което е по-голямо от 0.05, следователно не бе установена статистическа значима асоциация между стереозрението и едноочно намалената зрителна острота сред децата от група I.

Същият статистически анализ е използван за търсене на връзка между стереозрението и едноочно намалената зрителна острота сред по-големите деца от втора група. Установяваме, че има статистически значима зависимост между едноочно намаленото зрение и липсата на стереозрение при децата от втора група (7-14 години). Тези 100 деца (Таблица 4.3.2.2.3), които са с едноочно намалена зрителна острота и имат риск от амблиопия, не са развили своето стереозрение в ранна детска възраст.

Таблица 4.3.2.2.3: Kruskal-Wallis тест за съпоставяне на 2 независими променливи - монокуларно намалена зрителна острота и стереозрение за децата от група II (7-14 години).

Стереозрение	Брой	Средна стойност
Нямат	36	30.61
Имат (VA<1.0)	64	61.69
Общо	100	

VA-зрителна острота

В тази група изчисленото ниво на значимост е α = 0,0001 и е по-малко от 0.05, следователно се установява статистически значима асоциация между променливите: липсата на стереозрение е свързана с наличието на едноочно намалено зрение при децата от втора група.

4.3.3. Изследване на цветното зрение

Всички деца от 3 до 14 години са изследвани по време на скрининга с таблици за цветно зрение. То е извършено чрез специално разработени цветни таблици “Waggoner Test”- за деца от 3-6 години (виж фигура 3.3.1.4.1) и цветни таблици към апарата “Visiotest” за децата от 7 до 14 години (виж фигура 3.2.2.5). Всички цветни таблици са на принципа на псевдоизохроматичните таблици на Ишихара.

4.3.3.1. Общи данни

При 23 деца от първа група и при 29 ученици от втора група, общо 52 деца (3.62%) са установени нарушения в цветоусещането (Таблица 4.3.3.1).

Таблица 4.3.3.1: Разпределение по групи на децата с нарушено цветоусещане

Цветоусещане	Група I n (%)	Група II n (%)	Общо (%)
Без нарушения	606 (96.34%)	779 (96.41%)	1385 (96.38%)
С нарушения	23 (3.66%)	29 (3.59%)	52 (3.62%)
Общо	629 (100%)	808 (100%)	1437 (100%)

n-брой на включените деца

4.3.3.2. Взаимовръзка между нарушенията в цветоусещането и пола

За определяне на връзка между цветно зрение и пола бяха използвани статистическата обработка на резултатите чрез методите на Крос-табулация и Хи-квадрат (Таблица 4.3.3.2.1).

Таблица 4.3.3.2.1. Търсене на зависимост между нарушенията на цветоусещането и пола за децата от група I

	Момчета n / %	Момичета n / %	Общо n / %
С нарушения	16 2.6%	7 1.1%	23 3.7%
Без нарушения	272 42.8%	330 53.5%	606 96.3%
Общо	292 45.4%	337 54.6%	629 100%

n- брой

Изчисленото ниво на значимост $\alpha = 0{,}018$ и $e < 0{,}05$, следователно има статистически значима връзка между нарущенията в цветно зрение и пола. С този анализ бе потвърдено добре известната зависимост, че нарушенията на цветно зрение са свързани с мъжки пол (Таблица 4.3.3.2.2).

Таблица 4.3.3.2.2: Търсене на зависимост между нарушенията на цветоусещането и пола за децата от група II

	Момчета n / %	Момичета n / %	Общо n / %
С нарушения	26 3.2%	3 0.4%	29 3.5%
Без нарушения	397 49.1%	383 47.3%	779 96.5%
Общо	422 52.3%	386 47.7%	808 100%

n- брой

Изчисленото ниво на значимост $\alpha = 0.0001$ и $e < 0.05$, следователно отново показваме, че има значима корелация между цветното зрение и пола, като нарушенията в цветното зрение е в статистически значима връзка с мъжки пол.

4.3.4. Изследване за наличие на астигматизъм

Тестовете за астигматизъм, дуохромен тест и фория бяха проведени само в групата на по-големите деца (7-14 години).

Наличието на астигматизъм е изследвано по метода на визуализация на линиите на лъчиста фигура (виж фигура 3.2.2.2). Децата отговарят с “да” и

“не” дали виждат по-черни някои от линиите на лъчистата фигура. От 808 деца от група II в ученическа възраст (7-14 години) 285 (35,2%) са отговорили, че виждат по-черни линии в лъчистата фигура, тоест имат някаква степен на астигматизъм, включително и физиологичен. Процентното разпределение на отговорите на учениците е представено на Фигура 4.3.4.

Фигура 4.3.4: Наличие на астигматизъм сред децата от група II (7-14 години)



Използвахме статистически анализ, за да проверим съществува ли значима връзка между наличието на астигматизъм и едноочно намалената зрителна острота сред 7-14 годишните деца. Чрез теста на Kruskal-Wallis проверихме зависимостта между астигматизъм и степените на едноочно и двуочно намалена зрителна острота. Изчисленото ниво на значимост $\alpha = 0.456$ и е по-голямо от 0.05, следователно няма статистически значима връзка между астигматизъм и степените на едноочно намалена зрителна острота. Не установихме такава връзка между астигматизъм и степените на двуочно

намалена зрителна острота. Изчисленото ниво на значимост за тези параметри бе $\alpha = 0.333$ и е > 0.05.

4.3.5. Дуохромен тест

Сред учениците (7-14 години) бе проведен дуохромен тест. Изследван е за всяко око поотделно. Тестът е субективен: изисква се отговор от детето и се използва за прецизиране на сферичния еквивалент.

От изследваните 808 ученици, 557 деца (69%) са отговорили, че виждат по-добре оптотипите на червения фон и 243 деца (30%) виждат по-добре оптотипите на зеления фон. Само при 8 от учениците (1%) има неутрализация, тоест оптотипите се виждат еднакви на двата фона (Фигура 4.3.5).

При статистическата обработка на получените данни и търсене на корелация между резултатите от дуохромния тест и намалената зрителна острота не установихме статистически достоверна зависимост. Изчисленото ниво на значимост $\alpha = 0.852$ и е по-голямо от 0.05, следователно няма статистически значима връзка между червено/зеления тест и намалена зрителна острота във втора група.

Фигура 4.3.5: Процентно разпределение за отговорите на Дуохромния тест сред децата от група II

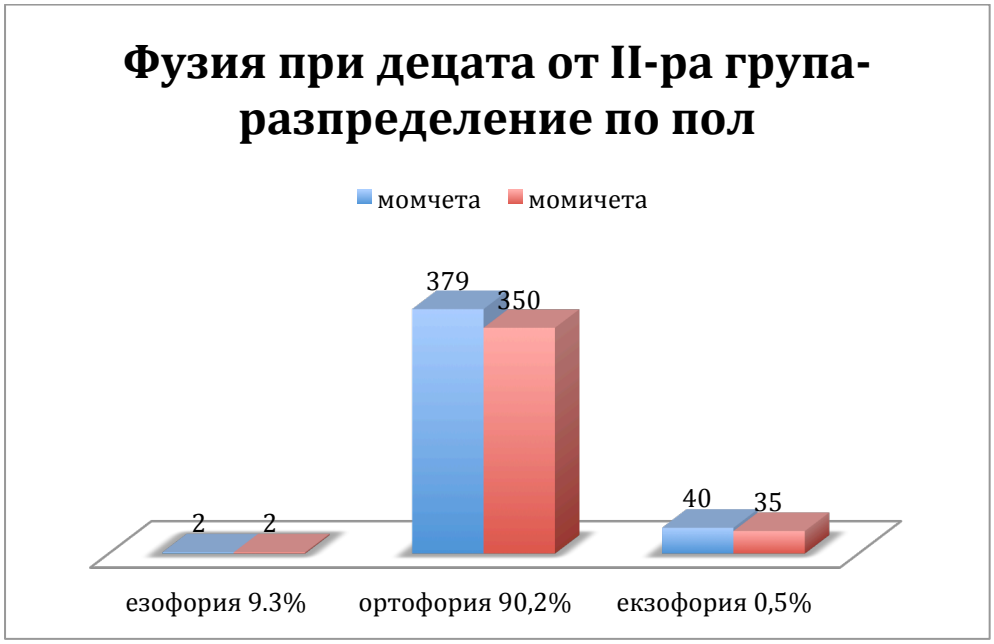


От получените резултати трудно можем да направим извод за рефракцията на изследваните деца. Тестът е субективен, и за да бъдат достоверни резултатите, е необходимо да се осигури изследване на рефракцията с циклоплегия.

4.3.6 Изследване на фузионите способности на децата от втора група

Друг изследван параметър е възможността за фузия сред децата във възрастта 7-14 години. Тестът е скринингов: с едното око детето вижда точка, а с другото координатна система. Необходимо е учениците да отговорят къде виждат точката по хоризонталата и вертикалата. Процентното разпределение на отговорите е представено на Фигура 4.3.6.

Фигура 4.3.6: Разпределение на резултатите от теста за фузия при момчета и момичета във втора възрастова група (7-14 години)



Най-голяма част от изследваните деца - 729 (90.2%) имат ортофория - те виждат точката по средата на координатната система. Много малка част от учениците - 75 (9.3%) имат екзофория и виждат точката в лявата част на координатната система, а само 4 деца (0.5%) виждат точката в дясната част на координатната система и имат езофория. Сред децата от група II не сме установили ученици със страбизъм.

4.4. Други данни, получени от зрителния скрининг

По време на скрининговата програма са открити 4 деца (0.28% от 1437) със страбизъм - всички от група I.

За 1 365 от децата (95%), скрининговият преглед е първи очен преглед в живота им.

По време на скрининговите прегледи са изследвани 86 деца от ромски произход (5.98%). От група I (3-6 години) са 13 деца (0.9%) от ромски произход и 73 деца (5%) от групата във възрастта 7-14 години.

Изпратени са писма до родителите на всички деца с установен зрителен проблем, чрез които те са информирани, че при скринингов преглед за зрение детето им е показало отклонения от нормата. Изпратените писма са 355 (25%). В тях е препоръчано детето да премине през пълен очен преглед, поради възможни нарушения в зрителните функции.

4.5. Резултати от прегледите на деца, насочени за пълен очен преглед

От всички деца насочени за пълен очен преглед, в нашата болница бяха прегледани 128 (8.9%) от тях.

След като бе извършен пълен очен преглед установихме, че при 64 деца (50%) намаленото зрение е в резултат на рефракционни аномалии: при 39 деца (30.5%) бе диагностицирана миопия, при 15 деца (11.7%) - хиперметропия повече от +2.0 D, като при едно дете от първа група е установен страбизъм; при 10 деца (7.8%) - астигматизъм. Амблиопия (VA ≤0.6) бе установена при 33 деца (25.8%), като 3 от децата с амблиопия са с езотропия (всички от група I). От тях 12 деца (9.4%) са в предучилищна възраст (3-6 г.) и 21 деца (16.4%) са в училищна възраст (7-14 г.) - Таблица 4.5.1.

При скрининговите прегледи установихме 106 деца в риск от амблиопия, като при 33 от тях амблиопията е диагностицирана при пълния очен преглед. Това означава, че при 1/3 от децата започнато лечение на амблиопията е в резултат от открито нарушение по време на скрининга.

При 31 деца (24.2%) установихме нормална зрителна острота (VA=1.0). Това са деца, които не са се справили добре на скрининговото изследване, но при провеждане на пълния очен преглед, не бяха установени нарушения в зрителните функции, т.е. специфичността на скрининговите изследвания не е много висока.

С нарушено стереозрение бяха 24 от прегледаните на последващ очен преглед децата (18.75%) – това са 1/5 от всички деца с нарушено стереозрение (n=127), установено при скрининговите прегледи. При 23 (18.8%) от тях е диагностицирана амблиопия и при едно дете – хиперметропия.

Нарушено цветоусещане бе установено само при 3 момчета (2.3%) с нормална зрителна острота. Описаните резултати са представени в Таблица 4.5.1.

Таблица 4.5.1: Разпределение на децата от първа и втора група, явили се за пълен очен преглед, по диагнози

	Група I	Група II	Общо (%)
Нормално зрение	22	9	31 (24.2%)
Миопия	5	34	39 (30.5%)
Хиперметропия	4	11	15 (11.7%)
Астигматизъм	7	3	10 (7.8%)
Амблиопия	24	9	33 (25.8%)
Общо	62	66	128 (100%)

В периода на скрининговата програма, 25 деца (1,7% от всички 1 437) от социално слаби семейства и с установени рефракционни аномалии са получили безплатни очила.

4.6. Обобщение на получените резултати

1. Със скрининга на зрението се откриват деца, които вече имат амблиопия или са изложени на риск от развитие на амблиопия.
2. За 95% от децата прегледът от скрининга е първи очен преглед.
3. По време на скрининга могат да се открият нарушения, които не са обект на скриниране - установихме 4 деца (0.28%) със страбизъм.
4. Със зрение под ≤0.6 на едното око и риск от амблиопия бяха 137 (9.53%) от всички деца.
5. Установихме, че 130 деца (9.05%) имат двустранно намалено зрение ≤0,8.
6. Получените резултати показват, че 127 (8.84%) от всички деца имат нарушение в стереозрението.
7. Имахме възможността да открием нарушения в цветоусещането при 52 (3.7%) от всички деца и те са в корелация с мъжки пол.
8. При 35.2% от учениците бе установен астигматизъм, включително и физиологичен.
9. С нормално мускулно равновесие (ортофория) са 90% от учениците.
10. При провеждане на дуохромния тест 69% от учениците показаха тенденция за миопизация на очите
11. Бяха изпратени 355 (25%) писма до родители на деца, с установени по време на скрининга зрителни нарушения, като бе препоръчано детето им да бъде прегледано по-подробно от офталмолог.

12. На последващ очен преглед при нас са преминали 128 (25%) от децата, показали зрителни нарушения при скрининга, при които са установени висок процент на аметропии и амблиопия.
13. Безплатни очила са получили 1.7% от скринираните деца, след определяне на необходимата оптична корекция по време на извършения от нас очен преглед.
14. По време на скрининговите прегледи са изследвани 86 деца от ромски произход - 5.98%.

Глава V.

ОБСЪЖДАНЕ

5.1 Причини за слепота в света

Според данни на СЗО за 2010 г. процентното разпределение за слепота в света е както следва: катаракта (51%), неопределени причини за слепота (21%), глаукома (8%), AMD (5%), детска слепота (4%), роговични мътнини (4%), рефракционни аномалии (4%), трахома (3%) и диабетна ретинопатия (1%). Разпределението на зрителните увреждания е следното: рефракционни аномалии (43%), катаракта (33%), неопределени причини за слепота (18%), глаукома (2%), AMD (1%), детска слепота (1%), роговични мътнини (1%), трахома (1%) и диабетна ретинопатия (1%) [303].

Честотата на слепотата сред детската популация в Европа, където се намира и нашата страна, е от 1/10 000 до 4.1/10 00 [123, 165]. Установено е, че от всичките 1.5 милиона слепи деца по света, само малка част от тях (72 000) живеят в Европа, САЩ и Япония [123].

Заболяванията на ретината, атрофията на зрителния нерв и заболявания засягащи зрителните пътища, са сред основните причини за загуба на зрението при децата от тези региони [123].

5.2. Детската слепота в света

Детската слепота заема 4% от слепотата в света и 1% от зрителните увреждания [303]. Децата, които се раждат слепи или са ослепели в ранна детска възраст, живеят години в слепота, с всички свързани с това емоционални, социални и икономически затруднения, не само за детето и

неговото семейство, но и за обществото. Установено е, че “годините в слепота” в резултат на всички причини, водещи до загуба на зрение сред децата са почти равни на “годините в слепота” причинени от катаракта сред възрастното население и се нареждат на второ място по значимост [122, 233]. Също от огромно значение за обществото е фактът, че по-голямата част от причините за слепота и зрителни нарушения в детската възраст са лечими и предотвратими [123, 193, 233].

В развитите страни по света съществуват национални програми за установяване и елиминиране на предотвратимите причини за слепота и зрителни нарушения. Установено е, че мнокократно по-ефективно икономически е откриването и навременото лечение на детските очни заболявания (чрез прилагането на превантивни мерки), отколкото да се лекуват последиците от тях [80, 87, 206, 261]. Такива програми за откриване и лечение на децата с ROP, амблиопия и рефракционни аномалии са създадени в почти всички страни от Европа Северна Америка и Азия. Тези състояния определят основния дял от лечимите и предотвратими причини за слепота и зрителни увреждания в детската популация [96, 101, 160, 255].

В България съществува единствено скрининг сред недоносените бебета в риск за развитие на ROP от 2009 г. [23, 24].

5.3. Рискови фактори за амблиопия

Провеждането на скринингови програми за изследване на зрението сред децата е от огромно значение, като първичната профилактика, и е най-сигурния и евтин начин за откриване и лечение на зрителните нарушения, в частност амблиопията.

Неразпознатата амблиопия е причина за необратимо намаление на зрението в по-късна възраст [97, 261]. Тя е обратимо състояние [190] и е най-честата причина за едноочно намалена зрителна острота [129, 194, 268, 282].

Рискови фактори за развитието на амблиопия са: страбизъм и некоригирани грешки в рефракцията на детето, както и разлика в рефракцията на двете очи [63, 190, 260]. Амблиопията, причинена от различия в рефракцията между двете очи, често остава неразпозната, за разлика от тази, дължаща се на страбизъм. При едноочно намалена зрителна острота децата нямат оплаквания, защото имат добро зрение на доминантното око и родителите не подозират за сериозния зрителен проблем, който има детето им. Основните рискови фактори за монокуларна амблиопия са наличието на страбизъм и значителни рефракционни аномалии, а за бинокуларна амблиопия - наличие на астигматизъм и вискостепенна двустранна хиперметропия [210]. Офталмолози от VIP Study Group определят страбизъма и сигнификантните рефракционни аномалии като независими рискови фактори за унилатерална амблиопия [210]. Авторите приемат за монокуларна амблиопия разлика в зрението на двете очи с два и повече реда. При същото проучване от 2014 г. те установяват, че при 91% от децата с унилатерална амблиопия са налице старабизъм, хиперметропия от +2.0 D и повече, астигматизъм от 1.0 D и повече, и анизометропия повече от 0.5 D. В проучването е установено още, че астигматизмът и билатералната хиперметропия са независимо свързани с увеличен риск от двустанна амблиопия - при 76% от децата са установени хиперметропия повече от +3.0 D и астигматизъм повече от 1.0 D.

В проведената от нас скринингова програма със страбизъм са само 4 деца (0.28%) от първа група, като при 3 от тях беше установена амблиопия. При 106 (7.38%) от децата бе установен риск от амблиопия (унилатерално намалено зрение с два и повече реда от зрителните таблици), без да са налице

видими отклонения в очния статус. От всички изследвани от нас деца (n=1 437), 83.58% (n=1 201) са с нормална зрителна острота, 7.38% (n=106) са с едноочно и 9.05% (n=130) са с двуочно намалено зрение. От всички децата с риск за амблиопия (7.38%) от първа група (3 до 6 години) са 4.61% и от втора група (7 до 14 години) са 9.53% от тях.

Навременното откриване на амблиопията е от огромно значение за живота на децата и реализирането им като възрастни: определя възможностите за игри и спортуване, обучението и възприемането на новите технологии, шофирането, за социалната им интеграция и за професионално ориентиране.

5.4. Честота на амблиопия

Данните за честотата на амблиопията в страните от света са различни и варират от 1 до 5% [169, 205, 268].

Към 31.12.2012 г. децата до 15 години в България са 989 786, или 13.6% от общия брой на населението (Национален статистически институт). При последното преброяване през 2011 г. в България са регистрирани 803 686 деца на възраст 3 - 14 г. от общо 7 364 570 население, което е 10.9% от населението на страната. На базата на получените от нас данни за риска от амблиопия сред децата изчислихме, че този риск за общата детската популация в България е 6% и е по-висок от докладваната в литературата честота на амблиопия.

5.4.1. Честотата на амблиопия/риск от амблиопия сред деца в предучилищна възраст по света

В Таблица 5.4.1 са сравнени данните от различни скринингови програми по света за честотата на амблиопията/риск от амблиопия сред деца в предучилищна възраст.

Таблица 5.4.1: Сравнителен анализ на честотата на амблиопия/риск от амблиопия при деца в предучилищна възраст

Страна	**Година**	**Автор от литературата**	**Брой**	**Възраст**	**Амблиопия**
Англия	2008	[Williams]	14 541	<6г	3.6%
Германия	2002	[Koning]	1 181	3г	1,9%
САЩ	2008	[PEDIG]	4 132	<6г	2.2%
Канада	2008	[Drover]	946	<6г	4.7%
Сингапур	2010-2013	[Dirani, Chia]	3 009	<6г	0.6%
Южна Корея	2004	[Lim]	36 973	3-5г	0.4%
Австралия	2013	[Afsari]	2 090	1.5-6г	2.3-4.0%

В цитираните проучвания честотата на амблиопията е между 0.4% (Южна Корея) до 4.7% (Канада). Децата в предучилищна възраст, които са с риск от амблиопия, в нашето проучване са 29 (4.61%). Тези резултати са сравними само с резултатите получени от Drover и сътр. (2008), и значително по-високи от тези, получени в останалите цитирани в таблица 5.4.1 проучвания. В скрининговите програми от Азия [86, 100, 183] е установена много ниска честота на амблиопия сред децата в предучилищна възраст – 0.4-0.6%. Причината за това вероятно се дължи на пълното обхващане на децата и задължителното изследване на зрителната им острота преди

започване на училище. Това е осъществено чрез компютърни програми, базирани у дома, както и ранното насочване на децата с установено отклонение от нормата към офталмолог.

5.4.2. Честотата на амблиопията/риск от амблиопия сред деца в училищна възраст по света

В таблица 5.4.2 са сравнени данните от различни скринингови програми по света за честотата на амблиопията / риск от амблиопия сред деца в училищна възраст. Честотата на амблиопията в цитираните скринингови програми е между 0.1 - 11.4%.

Таблица 5.4.2: Сравнителен анализ на данни от литературата върху честотата на амблиопия/риск от амблиопия при деца в училищна възраст

Страна	**Година**	**Автор лит.**	**Брой**	**Възраст**	**Амблиопия**
Ирландия	2005	[Donnelly]	1 582	8-9г.	3,6%
Бразилия	2009	[Salomao]	2 441	6-15г.	11,4%
Египет	2007	[El Bayoumy]	5 839	7-15г.	22,1%*
Индия	2008	[Bacchi]	45 087	7-15г.	0,1% (4,11%)**

**едноочно намалено зрение; ** реално установена честота на амблиопия*

Тези различия в честотата на амблиопията вероятно се дължат на методиката на изследване. В проучването от Индия [73] са обобщени

резултатите от скринингови програми проведени в 239 училища. Авторите намират, че 4.11% от учениците имат намалена зрителна острота на едното око ≤ 0.5, като след корекция на рефракцията са установили честота на амблиопията 0.1%. При изследваните от нас ученици бе установено, че риск от амблиопия има при 9.53% от тях. Този процент е много по-висок в сравнение с подобна скринингова програма, проведена в Ирландия, където установената честота на амблиопия е 3.6%. От клиничната практика и от проучванията в литературата знаем, че лечението на амблиопията в тази възраст не винаги е успешно.

5.4.3. Честотата на амблиопията/риск от амблиопия сред деца в предучилищна и училищна възраст у нас

Съпоставихме получените резултатите за едноочно намалено зрение при децата с данни от подобни скринингови програми проведени в България (Таблица 5.4.3). Прави впечатление наличието на големи различия в намерената честота на амблиопия/риск от амблиопия - от 0.3% до 23.2%. Полученият висок процент на риск от амблиопия от Н. Велева– 29.2% е сред институционализирани деца със забавено умствено развитие. В дисертационния си труд тя намира и относително висок процент на риск от амблиопия - 9%, сред децата с нормално психично развитие, но в неравностойно положение. В проведената от нас скринингова програма бе намерен също много висок процент – 9.53% на деца с риск от амблиопия сред учениците от 7 до 14 години. Съществува голяма вероятност получените резултати да са свързани с трайно намалено зрение на децата, защото в тази възраст установената амблиопия се лекува по-трудно.

Нашите резултати са сравними с резултатите публикувани от С. Маринова - за честотата на амблиопия сред деца от нормалната популация в

предучилищна възраст - респективно по 4,61% и 5,02% - таблица 5.4.3. Подобна честота намира и А. Оскар (4,3%), но прегледаните деца са по-големи (6-12г.).

Данните за амблиопията в нашата страна са по-високи в сравнение с подобни проучвания от света (цитирани по горе). Това вероятно се дължи на разрушената система за провеждане на профилактични прегледи на зрението сред децата в България след 1989 г. Така например по данни от регистрите за диспансеризация на децата от Детски очен кабинет през 1969-1977 г. в гр. Плевен и гр. Ловеч са били регистрирани: 5.6% деца с амблиопия, 4.7%- със страбизъм, 23.86% - с хиперметропия, 11.75% - с миопия, 6.35% с астигматизъм и 2.84%- травми [15]. В същото издание са публикувани данни за децата с амблиопия от Детски очен кабинет в гр. Стара Загора. От регистрираните 201 деца с амблиопия 10.44% са до 3 г, 55.24% са на възраст – 3 - 7 г. и 33.84% са над 7 г. След проведеното лечение е било отчетено подобрение на зрението при голяма част от децата: с права оклузия – 43.21% от децата са били с подобрение в зрителната острота, с оклузия и упражнения по Кюперс – подобрение при 32.14% и само с оптична корекция – подобрение при 22.22%.

Таблица 5.4.3: Сравнителен анализ на данни от литературата върху честотата на амблиопия / риск от амблиопия при деца в България.

Автор	**Година**	**Брой**	**Възраст**	**Амблиопия**
П. Василева	1997	1 600 1 863*	0-15 0-15	0,8% 0,38%
В.Чернодринска	2010	2 060	3-7	1,97%
Н. Велева	2011	365* 427*	3-15 3-15	9,0% 29,2%
К. Вълчева	2014	2 823	3-6	7%**
А. Оскар	2013	2 054	6-12	4,3%
С. Маринова	2014	2 744	3-6	5,02%
Наши данни	2015	1 437	3-6 7-14	4,61% 9,53%

**институционализирани деца; **деца с намалено зрение*

Единственият сигурен начин за откриване и лечение на „мързеливото око” е скринирането на зрителните функции при децата във възрастта от 3 до 6 години и въвеждането на задължителни профилактични прегледи от очен лекар, регламентирани от националните здравноосигурителни фондове.

5.5. Законови разпоредби за извършване на профилактични прегледи в България

В настоящия момент отговорността за очното здраве на децата в България е предадена в ръцете на ОПЛ, като задължителни профилактични прегледи трябва да се извършват от тях на 6 и 12 месечна възраст (оглед на видими отклонения от нормата), на 6 годишна възраст – изследване на зрението и от 7 до 18 години ежегодни прегледи от ОПЛ за зрителна острота и цветоусещане. Това е регламентирано в Наредба № 39 от 2004 г. на Министерството на здравеопазването, с последно обновяване през ноември 2014 г. [26, 27]. Само при установен от ОПЛ проблем със зрението на децата, те се насочват към офталмолог. В наредбата е пропусната възрастта от 1 до 6 години, и тези деца не подлежат на профилактичен преглед за зрение, а това е критичният период за развитие на зрителните функции и за лечението на амблиопията.

При 95% от изследваните от нас деца е регистрирано, че прегледа по време на скрининга е първият очен преглед в живота им. Възможностите на ОПЛ и наличната им квалификацията са недостатъчни за диагностициране и навремено лечение на зрителните нарушения на застрашени от амблиопия деца. В съществуващи законови и подзаконови разпоредби и нормативни документи липсва регламент за извършване на профилактични очни прегледи в рисковата група деца от 3-6 години [26, 27].

След проведените от нас скринингови прегледи бяха изпратени са 355 информационни писма до родители на децата с установени зрителни отклонения. Надяваме се, че всички тези деца са били прегледани от офталмолог и родителите не са пренебрегнали съвета ни, за необходимост от пълен очен преглед на техните деца.

5.6. Причини за двустранно намалена зрителна острота

Двустранно намалено зрение, по- ниско или равно на 0,8 установихме при 9.05% (n=130) от всички скринирани деца: 52 деца (8.28%) в първа група и 78 деца (9.65%) във втора група. Най-вероятната причина за това са некоригирани рефракционни аномалии. По време на скрининга не е изследвана рефракцията на децата, но данни за това получихме от последващите очни прегледи, извършени от нас при част от децата с установени проблеми (128 деца). Диагностицирахме миопия при 30.5% от тях (по-голямата част във възрастта от 7 до 14 години), 11.7% бяха с хиперметропия и 7.8% - с астигматизъм. В последните години е установена тенценция за увеличаване на миопията сред децата във връзка престоя им на голяма част от часовете на деня в гледане на близо. С навлизането в ежедневието им на високо технологични средства за игра и обучение, като: компютри, таблети, смартфони, PSP (PlayStation Portable) устройства и други, децата все повече прекарват времето си на закрито, а е в игри на открито и в спортуване.

По данни от литературата, 56-94% от намаленото зрение при децата се дължи на некоригирани рефракционни аномалии [60, 191, 234, 255]. Изчислено е, че в света има 12.8 милиона деца между 5 и 15 години, които са с некоригирани рефракционни аномалии [191]. Преобладава тенденцията за увеличаване честотата на миопия сред децата в ученическа възраст. Причините не са ясни, но се смята, че до голяма степен това се дължи на факта, че децата прекарват по-голямата част от деня не на открито, а гледайки на близо [60, 141, 308, 310]. В литературата съществуват данни, че при последващите допълнителни прегледи от офталмолог, най-честата причина за двуочно намалено зрение сред децата от 3 до 6 години са далекогледството и астигматизмът (хиперметропичен и смесен), а при подрастващите от 7 до 14 години - късогледството и миопичния

астигматизъм [3, 19, 194, 235, 311]. Например, резултатите от скринингова програма проведена в Египет, обхващаща 5 839 ученици на възраст от 7 до 15 години показва, че 22.1% ученици са с намалено зрение по- ниско от 0.5, а при 12.5% зрението е по- ниско 0.3. Сред скринираните ученици в това проучване най-голяма е честотата на миопията – 55.7%, следвана от хиперметропия – 27.3% и 17% от децата имат астигматизъм [107]. В друго проучване от Саудитска Арабия върху 5 176 деца от начални училища е установено, че некоригираните рефракционни аномалии са най-честата причина за намалено зрение сред децата между 6 и 13 години. Авторите са открили, че миопията е най-честа причина за намалена зрителна острота - в 5.8% от децата, следвана от миопичния астигматизъм (5.4%), хиперметропичен астигматизъм (2.7%), смесен астигматизъм (1.7%) и далекогледство (0.7%). В това проучване само 1.1% от децата са били с амблиопия [60].

При проучване в България от Н. Бойкикев (1979 г.) е установено, че честотата на миопията е 4.2%, а в училищна възраст тя е 8.2% [3]. В друго проучвне за разпространението на рефракционните аномалии в България, В. Чернодринска и колектив (2010 г.) намират честота на хиперметропия – 4.1% и на миопия – 0.6% сред деца от 3 до 7 години [53]. В част от проведените скринингови проучвания в България честотата на рефракционните аномалии е от 11.9% при 3-6 годишни деца (Д. Статева 2011 г.) до 49.4% при 6-8 годищни деца (С. Маринова 2014 г.).

5.7. Обсъждане на резултатите, получени при изследване на стереозрението

Резултатите, получени от нас при изследване на стереозрението на децата показват, че: 55 деца (8.74%) от 3-6 годишните и 72 деца (8.91%) от

групата на 7-14 годишните имат нарушение в стереозрението. Общо 127 (8.84%) от всички скринирани деца са показали отклонения или липса на стереозрение. Полученият малко по-висок процент при по-големите деца и положителната корелация с едноочно намаленото зрение, води до заключението, че при лечението на амблиопията при тези деца няма да се постигнат желаните резултати. Това е групата, при която амблиопията по-трудно се поддава на лечение [99, 154, 195, 208, 216]. В света има създадени работни групи, занимаващи се с проблемите на детските очни заболявания, една от които е PEDIG. В проведените проучвания от PEDIG се доказва, че лечението на амблиопията при деца над 7 години е възможно, но рядко се възстановява стереозрението [51, 213, 216].

Robaei и сътр. (2007г.) докладват резултати от изследване на стереозрението при 2 343 сред 12 годишни ученици в Австралия: най-честата причина за нарушението му при изследваните деца е страбизмената амблиопия (19.5%), следвана от нестрабизмена амблиопия (12.6%) [238]. От учениците, които имат стереозрение, но с по-ниска степен, при 68.3% е открита различна степен на амблиопия. Като втора причина за нарушения в стереозрението авторите съобщават анизометропията – 13.8%.

Получените от нас резултати за нарушенията в стереозрението сред подрастващите се доближават значително до популационните проучвания, проведени в Австралия (с честота на нарушения в стереопсиса 9.1%). Различни автори от литературата докладват честотата на нарушенията в стереозрението от 2.3 до 9.0% [88, 238]. В проведеното от нас проучване честотата в отклоненията на стереозрението е 8.74% сред 3-6 годишните и 8.91% сред 7-14 годишните деца. Причината за разликите вероятно се дължи на методите за изследване на стереозрението и различните групи от изследвани деца. В проведената програма ние използвахме стереотаблици, разработени специално за малки деца и ученици, но тестовете са

скринингови и специфичността им е ниска.

В проучване в 5 клинични центъра са изследвани 4 040 (5 годишни деца VIP-vision in preschoolers) с циклоплегична рефракция, зрителна острота и стереозрение [210]. Авторите приемат за амблиопия разлика в зрителната острота повече от 2 реда. Направено е сравнение със стереопсиса и наличието на анизометропия и изометропия. В проучването е установена значителна разлика в честотата на амблиопията сред изометропичните деца и анизометропичните - съответно 2% спрямо 8%. От друга страна стереозрението по-често е засегнато при децата с анизометропична амблиопия [193].

През 2013 година са публикувани резултати от проучването MOTAS. Част от изследванията са насочени за търсене на подобрение в стереозрението от лечението на амблиопията [276]. Авторите установяват подобрение в стереозрението при почти половината от включените деца, след като са лекувани с 6 часова оклузия за амблиопията. Като най-честа причина за неуспех те отчитат наличието на много ниска изходна зрителна острота и по-голям ъгъл на отклонение при децата със страбизмена амблиопия.

А. Оскар и колектив установяват по-ниска честота на нарушения в стерозрението в сравнение с получените от нас резултати. Авторите докладват тези отклонения при 6% от изследваните деца. Нарушенията са установени при всички деца със страбизъм, както и при част от децата с рефракционни аномалии [30].

Честотата на нарушенията на стереозрението при децата от предучилищна възраст е сравнима с публикуваните данни в литературата. При учениците обаче честотата на нарушенията в стереовъзприятието е по-висока и съответства на по-голямата група с риск от амблиопия. Късното

диагностициране на амблиопията е свързано с установените нарушенията и загуба на стереозрение.

Стереозрението има огромно значение в живота на децата. Дълбочинното възприятие и пространствената ориентация са необходими в игрите (например хващане на топка), обучението (например справянето с материала по геометрия, създаване на триизмерни модели, рисуване, скулптура) и заниманията в свободното време (например гледане на 3D кино).

5.8. Обсъждане на резултатите за наличието на астигматизъм

Резултатите относно наличието на астигматизъм сред децата от 7 до 14 години показват, че при 35.2% (n=285) има астигматизъм. Изследването на "лъчиста фигура" за наличие на астигматизъм е един от най-ранно въведените в практиката, все още основен, макар и ориентировъчен метод.

Съществуват значителни разлики в честотата на астигматизъм сред подрастващите - от 2 до 12% от изследваните деца [235, 259]. Получените от нас резултати за наличието на астигматизъм при децата в училищна възраст (35%) значително надвишават честотата му, докладвана в други проучвания. Вероятно разликите се дължат на факта, че използваният от нас метод за откриване на астигматизъм е скринингов и няма висока специфичност, както и позитивирането на теста при наличие на физиологичен астигматизъм.

5.9. Обсъждане на резултатите, получени от дуохромния тест

От получените резултати на дуохромния тест трудно можем да се определи рефракцията на изследваните деца. В настоящото проучване установихме, че от 808 ученици, 557 деца (69%) виждат оптотипите по-добре

на червения фон, а 243 деца (30%) виждат оптотипите по-добре на зеления фон. Само при 8 от учениците (1%) има неутрализация- зрение в зоната на еметропия. Тестът е субективен и за да бъдат достоверни резултатите е необходимо да се осигури изследване на рефракцията с циклоплегия. Червено - зеленият тест се използва в клиничната практика за установяване на крайната рефракция на пациента [91, 266]. Тестът се използва още за оценка на хипер или хипокорекция на оптичната корекция за далеч. Ако окото е правилно коригирано или е еметропично, фокусът на прожектираните оптотипи е върху ретината и децата виждат еднакво добре и на зеления и на червения фон. Ако фокусът е пред ретината (при миопия) децата виждат замъглено оптотипите в зеления фон и ясно в червения фон. Ако фокусът е зад ретината (при хиперметропия) оптотипите са по-ясно видими на зеления фон и разфокусирани на червения фон [91, 116]. Получените от нас резултати показват тенденция за спазъм на акомодацията и евентуално миопизация на очите при голяма част от изследваните ученици.

5.10. Обсъждане на резултатите, получени при изследване на цветното зрение

В настоящото проучване намерихме нарушения в цветоусещането при общо 52 деца (3.62%): 23 са от първа група (3.66%) и 29 деца са от втора група (3.62%). Установихме още положителна корелация между тези нарушения и мъжкия пол.

Подобни са резултатите получени от аналогични скринингови програми. В проучване от 2010 г. В. Чернодринска и колектив установяват отклонения в цветоусещането при 3.4% от изследваните деца [53].

Унаследяването на нарушенията в цветоусещането е добре познато и установените в проучването резултати го потвърждават. При по-голямата

част от изследванията върху нарушенията в цветното зрение се използват псевдоизохроматичните таблици на Ишихара.

В България проучвания върху честотата и разпространението на нарушенията в цветното възприятие прави през 1979 г. Никова и колектив [29]. Обстойно проучване върху наследствената очна патология, в частност вродените смушения в цветоусешането, извършва А. Попова (1999 г.) [40, 41, 43].

По литературни данни честотата е от 1 – 6.2% при момчетата (зависи от вида на нарушението) и от 0.01- 0.5 % от момичетата [90, 200]

В наскоро публикувана статия от Cole (2015 г.) е представен пълен обзор за начините на изследване на цветното зрение в училищна възраст [90]. От него става ясно, че често неправилната експозиция на тестовете, както и условията, при които се извършва изследването, са от решаващо значение за резултатите. Авторът обръща внимание на ролята на приема на медикаменти и токсични вещества (наркотици, стимуланти и други) за риска от развитие на цветна слепота [90].

В проучване сред ученици в Непал е установено, че честотата на нарушенията в цветното възприятие е 3.8% от момчетата и не е установен случай сред момичетата [200].

Съвременният живот е немислим без истинското възприятието на цветовете. За децата цветоусещането е свързано с обучението, професионалната ориентация, създаването на усещане за стил и за красота, а по-късно в живота им и за справяне с отговорности, като например дейности свързани с шофиране.

5.11. Обсъждане на резултатите, получени от изследване на фузията

Най-голяма част от изследваните деца в скрининговата програма, 729 (90.2%) са с ортофория при гледане на далеч и добри сливателни възможности. Много малка част от учениците - 75 (9.3%) имат екзофория и само при 4 деца (0.5%) бе установена езофория. В настоящото проучване бяха открити само 4 деца (0.28%) от първа група с езотропия. Подобно процентно разпределение за сливателното зрение при ученици е докладвано и в други проучвания, като най-важното от тях е популационното проучване от Австралия. То е публикувано през 2010 г. и е проучена честотата на хетерофории при децата в училищна възраст, както и връзката между тези състояния и рефракцията. Изследвани са 4 093 ученика с cover/uncover тест на 33 см и 6 м. Авторите установяват висок процент на екзофория за близо от 52 до 58.3%, в зависимост от изследваните групи. При гледане надалече повечето от учениците са с ортофория от 85.4%, до 90.9% (в зависимост от изследваните групи). Установено е още, че миопията е асоциирана с екзофория [177].

5.12. Заключение

Повечето очни заболявания се свързват с напредване на възрастта, като основните проучвания в офталмологията са във възрастовата група над 40 години.

Запазването на зрението при децата обаче има изключително значение както за психо-физическото развитие и обучението, така и за емоционалното възприятие, социализацията в игрите, спорта, за професионалната ориентация и за личностна реализация. От друга страна, изследванията на децатата е много трудоемки, изискват се индивидуален подход и разбиране

на детската психика. Съществуват проблеми и при осигуряване на специализирана апаратура, както и наличието на много затруднения при организацията и провеждането на скринингови изследвания. Отговорността на обществото за бъдещите поколения изисква разработването на научно-обоснован и вече осъществен в други развити страни регламент - Програма за опазване на детското зрение. В нея трябва да бъде категорично включено изследването на децата от специалист – офталмолог, в доказания от нас рисков възрастов период между 3 и 6 години, както и редовни годишни прегледи по време на обучението.

Глава VI.

ИЗВОДИ от проведената скринингова програма

1. Със скрининговото проучване на зрението са обхванати 1/5 от децата посещаващи държавните детски заведения на територията на район “Подуене” в град София.
2. За 95% от децата това е първи очен преглед.
3. С нормална зрителна острота (0.8-1.2) са 83.58% от децата.
4. Около 1/10 част (9.05%) от всички изследвани деца имат намалена зрителна острота на двете очи, което вероятно е резултат от некоригирани рефракционни аномалии.
5. Децата с едноочно намалено зрение и риск от амблиопия са 7.38% от всички изследвани. По-голямата част от тях са във възрастта 7-14 години, когато диагнозата е закъсняла и амблиопията се лекува по-трудно и пълното излекуване се приема за невъзможно.
6. Честотата на нарушенията в стереозрението при децата от предучилищна възраст е сравнима с публикуваните данни в литературата. При учениците обаче честотата на нарушенията в стереовъзприятието е малко по-висока и съответства на по- голямата група с риск от амблиопия. Късното диагностициране на амблиопията е свързано с установените нарушенията и загуба на стереозрение.
7. Установената от нас честота на астигматизъм сред учениците е по-висока от тази в общата детска популация.
8. Регистрираната от нас честота на нарушения в цветоусещането (3.62%) е сравнима с честотата им в общата детска популация и е свързана с мъжки пол.
9. По голямата част от учениците (90.2%) имат ортофория.

10. Възможностите на ОПЛ и наличната им квалификацията са недостатъчни за диагностициране и навремено лечение на зрителните нарушения на застрашени от амблиопия деца. В съществуващи законови и подзаконови разпоредби и нормативни документи липсва регламент за извършване на профилактични очни прегледи в рисковата група деца от 3-6 години.

Глава VII.

ПРИНОСИ

7.1 Приноси с познавателен характер

1. Направена е подробна литературна справка, въз основа на която са обобщени публикуваните данни върху честотата на зрителните нарушения и слепота в детска възраст по света и в България.
2. Извършено е обобщение и обсъждане на съобщенията в литературата относно честотата, разпространението, рисковите фактори и възможностите за лечение на амблиопията в общата детската популация по света и в България
3. На базата на литературни източници (български и чуждестрани) подробно са разгледани методиката и резултатите от провеждани скринингови зрителни програми сред децата за перода от 1968 г. до сега.

7.2 Приноси с научно-приложен характер

1. Въз основа на изработена програма е извършено мащабно популационно изследване на случайна извадка сред деца от 3 до 14 годишна възраст с нормално психо-физическо развитие за търсене на намалена зрителна острота (в частност за наличие на риск от амблиопия) в един от районите на град София.
2. Установихме, че рискът от амблиопия е значителен и в дветте от изследваните от нас възрастови групи и нараства от 4.61% до 9.53%.
3. Реализирано е разширено проучване на зрителните функции на децата от тази рандомизирана извадка, като са изследвани, освен зрителната острота, още стереозрението, цветното зрение, фория и др. На всички

деца с установени отклонения е предложен достъп до специализирана очна помощ.

4. Подобрен е достъпът на включените в проучването деца, част от които са от ромски произход (в района на скрининга е разположен един от ромските квартали в града), до специализирана очна помощ.
5. Разработено е предложение за изготвяне на Програма за извършване на профилактични очни прегледи на децата от общата популация в страната.

7.3 Приноси с потвърдителен характер

1. Потвърждават се изнесените данни в литературата, че честотата на амблиопията сред децата с нормално психо-физическо развитие в предучилищна и училищна възраст в България е значително по- висока от тази в редица страни от Европа, Азия и Северна Америка.
2. Категорично се потвърждава, че на децата в България не се извършват профилактични очни прегледи: 95% от изследваните от нас деца не са били преглеждани от очен лекар.
3. Демонстрираме, че законово дадените задължения на ОПЛ да извършват профилактични прегледи в детската възраст не са довели до диагностициране на зрителните проблеми при изследваните от нас деца.
4. Потвърдено е, че липси в законодателството на Република България са довоели до високата честота на отклонения в зрението на подрастващите, тъй като в Наредба No 39 (относно детското здравеопазване) е пропусната рисковата възраст от 1 до 6 години за извършване на профилактични очни прегледи.
5. Потвърдена е връзката между нарушенията в цветоусещането и мъжкия пол.

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Протокол за извършване на профилактичен очен преглед на деца от 3 до 6 години

Протокол за извършеване на профилактичен очен преглед на деца от 3 до 6 години	
Име	Възраст
Настоящи оплаквания	
Придружаващи и минали заболявания	
Фамилна обремененост	
Предхождащи прегледи от очен лекар	
Зрителна острота за далеч VOD=	**Зрителна острота за далеч** VOS=
Рефракция/ Циклопегична рефракция (при показания)	
Дясно око	Ляво око
Ортоптичен статус Очен моталитет Ковър тест	
Стереозрение Lang тест	
Цветно зрение Waggoner тест	
Очен статус	
Дясно око	**Ляво око**
Заключение и препоръки	

2. Протокол за извършване на профилактичен очен преглед на деца от 7 до 14 години

Протокол за извършване на профилактичен очен преглед на деца от 7 до 14 години	
Име	Възраст
Настоящи оплаквания	
Придружаващи и минали заболявания	
Фамилна обремененост	
Предхождащи прегледи от очен лекар	
Зрителна острота за далеч и близо VOD=	**Зрителна острота за далеч и близо** VOS=
Рефракция/ Циклопегична рефракция (по показания)	
Дясно око	Ляво око
Тонометрия (ICare)	
TOD=	TOS=
Конвергенция	
Ортоптичен статус Очен моталитет Ковър тест	
Стереозрение Lang тест	
Цветно зрение Таблици на Ишихара	
Очен статус	
Дясно око	**Ляво око**
Заключение и препоръки	

3. Предложение за извършване на профилактични очни прегледи в детската възраст.

Новородени деца (до 3-ти ден от раждането) - *изследване от неонатолог/ педиатър в родилния дом*

Изследване на орбита, клепачи, външни очни структури, зенични реакции към светлина и просветление, с получаване на червен фундусов рефлекс.

При недоносените деца в риск от развитие на ROP - скрининг за ROP.

Деца от 3 до 6 месечна възраст- *изследване от офталмолог*

Всички посочени по-горе изследвания, допълнително изследване на очна подвижност, фиксация и роговични рефлекси.

Деца от 12 до 18 месечна възраст- *изследване от офталмолог*

Всички изброени по-горе изследвания, добавя се офталмоскопия.

Деца на 3-4 годишна възраст- *изследване от офталмолог*

Всички по-горе изброени изследвания и изследване на монокулярна зрителна острота за далеч на зрителни таблици и цветоусещане.

Деца на 6 години- *изследване от офталмолог*

Всички по-горе изброени изследвания.

Деца на 7 и повече години – *изследване от офталмолог*

Всички по-горе изброени изследвания, добавя се ежегоден зрителен скрининг.

СПИСЪК С ПУБЛИКАЦИИ, НАГРАДИ И НАУЧНИ СЪОБЩЕНИЯ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

НАУЧНИ ПУБЛИКАЦИИ

1. Й. Кирилова. Скринингова програма за зрение при децата. Български офталмологичен преглед, 2010;2:3-7

2. Й. Кирилова, П. Василева. Причини за слепота и зрително увреждане при децата от училище СОУДНЗ "Луи Брайл" – град София. Български офталмологичен преглед, 2015 (под печат)

3. Й. Кирилова, П. Василева. Зрителни скринингови програми при децата- по света и у нас. Български офталмологичен преглед, 2015 (под печат**)**

4. Й. Кирилова, П. Василева. Най- чести очни заболявания при децата и тяхното откриване. GP News, 2009;10(78):5-7

НАГРАДИ

1. Най- добър млад учен - награда на името на Проф. Ст. Дъбов

   "Скринингова програма за зрение при деца" 2009г.

НАУЧНИ СЪОБЩЕНИЯ

1. Kirilova Y, Vassileva P. Screening program for examination in children- ARVO Annual Meeting, April 27-May 1, 2008, Fort Lauderdale, Florida 33316

2. Kirilova Y, Vassileva P. Visual screening in childhood for better adult life. 106 DOG Congress, 2008, Berlin, Germany, Abstracts book
3. Kirilova Y, Vassileva P., Hergeldzhieva T. Visual screening in childhood- 6th Congress of South - East European Ophthalmological Society 2009, Budapest, Hungary. Abstracts book
4. Vassileva P., Kirilova Y., Shandurkov I. Childhood blindness in Eastern Europe. WOC 2012, IS-EPI-SA 190 (8), , abstract book, p.195
5. Т. Хергелджиева, Й. Кирилова, П. Василева. Резултати при лечение на амблиопия при деца над 7 годишна възраст- XXVI Годишна Конференция на Софийския клон на БДО- « Новости в офталмологията» 2007, София. Сборник с резюмета, 36.
6. Кирилова Й., Василева П., Паскалева Д., Хергелджиева Т. Скринингова програма за изследване на зрението в детската възраст. XI-а годишна среща на Съюза на очните лекари в България. 2008г. Сборник с резюмета.
7. Кирилова Й., Фикейна Н., Василева П. Причини за слепота и намалено зрение: резултати от училище за слепи деца в град София. XV-та среща на Съюза на очните лекари в България. 2012. Сборник с резюмета.
8. Й. Кирилова, П. Василева. Изследване на зрителните функции при деца от 3 ди 14 години. XVII-а Годишна среща на Съюза на очните лекари в България. 2014. Сборник с резюмета.
9. Й. Кирилова, П. Василева. Скринингови програми за изследване на зрението при деца- у нас и по света. XVIII-а Годишна среща на Съюза на очните лекари в България. 2015. Сборник с резюмета.

ИЗПОЛЗВАНИ ЛИТЕРАТУРНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. **Алексиева Г,** Попова А, Димитрова Л, Чернодринска В. Динамика на клиничните форми, причина за педагогическа слепота при деца от училище за зрително увредени. Български офталмологичен преглед. 2001;2:53-57
2. **Бозова М.** Разпространение и причини за намаляване на зрението и за слепота в детската възраст в Старозагорски регион. 2006г.; Дисертационен труд, София
3. **Бойкикев Н,** Маркова В, Кожухаров Ст. Разпространение на миопията в София, Русенски, Видински, Михайловградски и Благоевградски окръзи. Първа национална конференция, 1979, София, Детска офталмология. Сборник с доклади, 27-28.
4. **Василев Ив**, Паскалев Т. Проблеми на слепотата и местната патология в България, Първи национален конгрес на Българските офталмолози. 1970г. Сборник с доклади 9-18, МФ
5. **Василев Ив.** Слепота в България и переспективите за борбата с нея. 1958г. МФ
6. **Василева В**, Иванов И. Детска офталмология. София,1987г. МФ
7. **Василева В,** Иванов Ив, Баналиева Ст. Проучване на очното състояние на децата от един Софийски микрорайон. Офталмология 1974;1:11-16
8. **Василева В,** Иванов Ив. Проучване на очното състояние на децата от един Софийски микрорайон. Офталмология 1975;1:10-14
9. **Василева В.** Детско зрение. София, 1982. МФ
10. **Василева В.** Конгенитални очни заболявания и малформации- Първи национален конгрес на българските офталмолози, 1970г., 85-85, МФ

11. **Василева П,** Колева Й, Петров Д, Лолова Р, Чаушев В, Бъчварова Н. Навременно лечение при деца с очни увреждания. Конференция новости в офталмологията, 1997г. Сборник с доклади, 250-252.
12. **Василева П,** Милър М, Леулален С, Колева Й, Лолова Р, Петров Д, Филипов Е, Чилова Б, Амро А, Балабанов Ч, Митов Т. Ранна диагноза при деца със застрашено зрение чрез сътрудничество на неонатолози и педиатри. Конференция новости в офталмологията, 1997г. Сборник с доклади, 246-249
13. **Велева Н.** Очното състояние при деца в неравностойно положение, живеещи на територията на град София- проучване, контрол, превенция"- 2011, Дисертационен труд.
14. **Вълчева Кр,** Статева Д, Кривошийска Е, Статев К. Епидемиологично проучване на очните проблеми сред деца от 3 до 6 години. Български офталмологичен преглед 2014;4:15-19
15. **Детска офталмология. 1979, МФ**
16. **Дикова С,** Чернодринска В, Алексиева Г. За лечението на амблиопията. XVII Годишна среща на СОЛБ, 2014, Сборник с резюмета: 36
17. **Дъбов Ст, Басилева В. С**състояние и перспектива на детската офталмологична помощ в България. Първа национална конференция, май 1979, София, Детска офталмология, Сборник с доклади:135-139.
18. **Историческо развитие** на офталмологичната помощ и на делото на слепите в България. София, 1981
19. **Калоянов А.** Честота на миопията сред учениците от 7 до 15 годишна възраст в Хасковски окръг. Първа национална конференция, 1979, София, Детска офталмология. Сборник с доклади: 30-31.
20. **Константинов Н,** Пенчева Д. Причини за детска слепота. Сп. Офталмология, 1969; 1:18-19
21. **Лолова Р.** Амблиопия- съвременна интерпретация на проблема "Мързеливо око". Мединфо, 2012; 3:

22. **Лолова Р**. Клинично значение на инструменталните методи за диагностика и проследяване на страбизма. 2014, Дисертационен труд, София.
23. **Маринов В**, Сивкова Н, Боева Т, Кръстева М. Ретинопатия на недоносеното- същност, поведение, последици. Gp news, 2013;9 (160): 24-26
24. **Маринов В.** Ретинопатия на недоносените честота, прогностични фактори стадии и поведение. 2013; Дисертационен труд, Пловдив
25. **Маринова С,** Маринов М, Димитрова К, Пеева С, Групчева Хр. Очното здраве на децата във Варна. XVII Годишна среща на СОЛБ, 2014, Сборник с резюмета, 22-23
26. **Медицински стандарт "Очни болести" за ОПЛ** (утвърден с Наредба No 23 на Министерство на здравеопазването от 2004 г.; обн., ДВ, бр.76 от 31 август 2004 г.; изм. и доп., бр.85 от 28 септември 2004 г.
27. **Наредба № 39** от 16.11.2004 г. за профилактичните прегледи и диспансеризацията. Издадена от министъра на здравеопазването, обн., ДВ, изм. с Определение № 3731 от 19.03.2013 г. на ВАС на РБ - бр. 32 от 2.04.2013 г., в сила от 2.04.2013 г.; доп., бр. 33 от 5.04.2013 г., изм. и доп., бр. 111 от 27.12.2013 г., в сила от 1.01.2014 г.
28. **Никова М**, Дяков Ст. Състояние на някои зрителни функции при децата в училището за слепи и слабозрящи "Н. Островски" София. Първа национална конференция, май 1979, София, Детска офталмология, Сборник с доклади:117-118
29. **Никова М,** Накова Ан. Наши изследвания върху ахроматопсията. Генеалогични проучвания и функционална диагностика. Първа национална конференция, май 1979, София, Детска офталмология, Сборник с доклади:54-56
30. **Оскар А,** Чернинкова С, Петрова К, Андрейнски А и кол. Инициатива "Направи добро". Офталмологичен статус на деца в училищна възраст

от три града в Северозападна България. Български офталмологичен преглед 2013;3:24-29

31. **Пашев К**. Върху причините за слепота у нас. Природа, БАН, IV, 1955, кн 3. 9-12
32. **Пашев К.** Обща офталмология. 1946г.
33. **Пашев К.** Социална Офталмология. Институт за клинична и обществена медицина към БАН,1956г.
34. **Пенчева Д.** За честотата на миопичната рефракция сред децата от предучилищна възраст. Офталмология. 1969, 1, 31-33
35. **Попова – Ташкова А.** Очни проблеми при новородените деца. Български офталмологичен преглед. 1999, 43, 19-21.
36. **Попова А, Тинчева Е, Симеонов Е**. Клинични проблеми и офталмогенетични аспекти на някои наследствени заболявания при децата. Български офталмологичен преглед 2012; 1:25-33
37. **Попова А.** “ Мързеливо” око в детска възраст. Gp news, 2009, бр.6 (110), 8-9, ISSN 1311-4727.
38. **Попова А.** Вродена и наследствена патология в структурата на очната заболеваемост по обръщаемост в детски очен кабинет. Български офталмологичен преглед. 1999, 43, 29-32.
39. **Попова А.** Клинико-генетични форми на вродената катаракта. Български офталмологичен преглед, 2004, бр. 1, 39 - 45.
40. **Попова А**. Клинична офталмогенетика Български офталмологичен преглед, бр. 1, 2014
41. **Попова А**. Клинична офталмогенетика Български офталмологичен преглед, 2014; 2: 26-34
42. **Попова А.** Нов метод за клинико-генетична оценка на очния фенотип. Български офталмологичен преглед 2003; 1:57 - 60.

43. **Попова А**., Симеонов Е., Тинчева Р., Димитров Б., Мирчева. Д Очни промени при вродени наследствени заболявания у деца. Педиатрия, 2001; 2,:25 - 29.
44. **Попова-Ташкова А**. Клинико-генетични форми и варианти на детската очна патология, водеща до слепота. 1994г. Дисертационен труд, София,
45. **Статева Д,** Балабанов Ч, Статев К. Намалено зрение сред децата в предучилищна възраст. Български офталмологичен преглед, 2011; 4:23-25
46. **Статева Д.** Епидемиологично проучване на намаленото зрение и слепотата в Плевенски регион. 2009г., Дисертационен труд
47. **Статева Д**., Балабанов Ч., Велкова А., Статев К. Основни причини за намалено зрение и слепота сред децата в Плевенски регион. Реферативен бюлетин по офталмология, 2008;2:39-44
48. **Филипов Е**. Вродена и наследствена патология като причина за слепота. 1979 г., Дисертационен труд, София
49. **Филипов Е**. Генетични аспекти на слепотата в България. Първа национална конференция по детска офталмология, Сборник с доклади май 1979; София:121-123.
50. **Филипов Е**., Петрова Н., Рускова К., Витанова В., Христозов В., Мумджиев Н., Стоянова Н., Сакарски К. Първи данни от прилагането на програмата детско зрение в Старозагорски район. Национална конференция с международно участие “Наследствена и вродена очна патология. 1989, Стара загора, Сборник с резюмета.
51. **Хергелджиева Т**, Кирилова Й, Василева П. Резултати от лечението на амблиопия при деца над 7 годишна възраст. XXVI Годишна Конференция на Софийския клон на БДО- «Новости в офталмологията» ноем. 2007. Сборник с резюмета: 39

52. **Чернодринска В,** Алексиева Г, Кемилев П. Офталмологичен скрининг при деца родени с ниско и екстремно ниско тегло. Български офталмологичен преглед, 2007;1: 23-24.
53. **Чернодринска В,** Велева Н, Алексиева Г. Скринингова програма за изследване на рефракция и ортоптичен статус при деца на възраст от 3 до 7 години на територията на град София. Български офталмологичен преглед, 2010;1:17-21
54. **Чернодринска В,** Оскар А, Чернинкова С. RetCam скрининг на недоносени деца и оценка на рисковите фактори за развитие на ретинопатия. Педиатрия 2011; LI:
55. **Чернодринска В**. Ретинопатия на недоносеното- епидемиология, профилактика и лечение. 2003г., Дисертационен труд, София
56. **Abrahamsson M**, Magnusson G, Sjostrand J. Inheritance of strabismus and the gain of using heredity to determine populations at risk of developing strabismus. *Acta Ophthalmol Scand* 1999;77(6):653-7
57. **Abrahamsson M**, Sjostrand J. Astigmatic axis and amblyopia in childhood. Acta Ophthalmol Scand 2003;81:33–37
58. **Afsari S**, Rose KA, Gole GA, Philip K, Leone JF, French A, Mitchell P. Prevalence of anisometropia and its association with refractive error and amblyopia in preschool children. *Br J Ophthalmol*. 2013 Sep;97(9):1095-9.
59. **Agarwal A**, Agarwal T, Siraj AA, Narang P, Narang S. Results of pediatric laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:684–689.
60. **Aldebasi YH**. Prevalence of correctable visual impairment in primary school children in Qassim Province, Saudi Arabia. *J Optom.* 2014,4, 26-8
61. **Alvi RA,** Justason L, Liotta C and al. The eagles eye mobile: assessing its ability to deliver eye care in a high-risk community. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2015 Mar 1;52(2):98-105.

62. **American Academy of Family Physicians.** Summary of recommendations for clinical preventive services. *AAFP Policy Action* November 1996, Revision 6.1, April 2006. Order No. 1968
63. **American Academy of Ophthalmology.** Preferred practice pattern: amblyopia. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 2002.
64. **American Academy of Pediatrics** Section on Ophthalmology and Committee on Practice and Ambulatory Medicine; American Academy of Ophthalmology; American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus; American Association of Certified Orthoptists. Instrument-based pediatric vision screening policy state- ment. *Pediatrics* 2012;130:983-6.
65. **American Academy of Pediatrics, Committee on Genetics.** Health supervision for children with Down syndrome. *Pediatrics* 2001;107:442-449
66. **American Academy of Pediatrics**, Committee on Practice and Ambulatory Medicine and Section on Ophthalmology**.** Use of photoscreening for children's vision screening. *Pediatrics* 2002; 109:524-6
67. **American Academy of Pediatrics,** Committee on Practice and Ambulatory Medicine, Section on Ophthalmology; American Association of Certified Orthoptists; American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus; American Academy of Ophthalmology. Eye examination in infants, children and young adults by pediatricians. *Pediatrics* 2003;111:902-7.
68. **Arnold RW,** Donohue SP. The yield and challenges of charitable state-wide photoscreening. *Binocul Vis Strabismus Q* 2006;21:93-100
69. **Arnold RW**, Gionet E, Hickel J, Owen M, Armitage MD. Duration and effect of single-dose atropine: paralysis of accommodation in penalization treatment of functional amblyopia. *Binocul Vis Strabismus Q* 2004;19:81–86. 62.
70. **Astle A,** McGraw P, Webb B. Recovery of stereo acuity in adults with amblyopia *BMJ Case Reports* 2011; doi:10.1136/bcr.07.2010.3143

71. **Astle WF**, Huang PT, Ells AL, Cox RG, Deschenes MC, Vibert HM. Photorefractive keratectomy in children. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:932–941.
72. **Autrata R**, Rehurek J. Laser-assisted subepithelial keratec- tomy and photorefractive keratectomy vs conventional treatment of myopic anisometropic amblyopia in children. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:74–84.
73. **Bacchi K,** Sarcar SN. Vision screening programme among school children--evaluation of the outcome in a selected urban locality. *J Indian Med Assoc*. 2008 May;106(5):283-6, 288.
74. **Bacharach JA.** Lazy eyes and public vision: health department focus on pre-school vision testing. *Am J Public Health* 1991;81:1668–1669.
75. **Bhartiya P**, Sharma P, Biswas NR, Tandon R, Khokhar SK. Levodopa-carbidopa with occlusion in older children with amblyopia. *J AAPOS* 2002;6:368–372.
76. **Birch EE,** Li SL, Jost RM, Morale SE, De La Cruz A et al. Binocular iPad treatment for amblyopia in preschool children. *J AAPOS*. 2015 Feb;19(1):6-11.
77. **Blohme J**, Tornqvist K. Visual impairment in Swedish children. III. Diagnoses. *Acta Ophthalmol Scand* 1997;75:681–7.
78. **Boot WR**, Blakely DP, Simons DJ. Do action video games improve perception and cognition? *Front. Psychol*. 2011, 2:226.
79. **Bryas JH**, Archer DB. Aetiological survey of visually handicapped children in Northern Ireland. *Trans Ophthalmol Soc UK* 1997;97:26–30.
80. **Carlton J,** Karnon J, Czoski-Murray C, Smith KJ, Marr J. The clinical effectiveness and cost-effectiveness of screening programmes for amblyopia and strabismus in children up to age of 4-5 years: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess*. 2008;12(25):89.

81. **Carney C,** Lysons D, Tapley J. Is the Incidence of Constant Esotropia in Childhood Reducing? *Eye* 1995;9:40-41.
82. **Carolin WU**, Hunter DJ. Amblyopia: Diagnostic and Therapeutic Options. *Am J Ophthalmol* 2006;141:175–184.
83. **Charters L**., Isenberg Sh. Studies challenge worldwide childhood blindness. *Ophthalmology Times*, 2000, jan, 25, (1), 11-12.
84. **Chen PL**, Chen JT, Fu JJ, Chien KH, Lu DW. A pilot study of anisometropic amblyopia improved in adults and children by perceptual learning: an alternative treatment to patching. *Ophthalmic Physiol. Opt.* 2008, 28, 422–428.
85. **Chew E,** Remaley NA, Tamboli A, Zhao J, Podgor MJ, Klebanoff M. Risk factors for esotropia and exotropia. *Arch Ophthalmol* 1994;112(10):1349-55
86. **Chia A**, Lin X, Dirani M, Gazzard G, Ramamurthy D, Quah BL, Chang B, Ling Y, Leo SW, Wong TY, Saw SM. Risk factors for strabismus and amblyopia in young Singapore Chinese children. *Ophthalmic Epidemiol*. 2013 Jun;20(3):138-47.
87. **Chua B,** Mitchell P. Consequences of amblyopia on education, occupation, and long term vision loss. *Br J Ophthalmol* 2004;88:1119-1121
88. **Ciner EB**, Schanel-Klitsch E, Scheiman M. Stereoacuity develop- ment in young children. Optom Vis Sci 1991;68:533-6.
89. **Coffield AB,** Maciosek MV, McGinnis JM, et al. Priorities among recommended clinical preventive services. *Am J Prev* Med 2001;21:1–9
90. **Cole BL**. Is screening for congenital colour vision deficiency in school students worthwhile? *Clin Exp Optom*. 2015 Mar;98(2):193.
91. **Colligon- Bradley P.** Red-green duochrome test. *J Ophthalmic Nurs Technol* 1992 Sep-Oct;11(5):220-2.
92. **Cotch MF,** Janiszewshi R, Klein RJ, Turczyn KM, Brett KM, Ryskulova A. Visual impairment and use of eye care services and protective eye wear among children – United States, 2002. *MMWR Weekly* 2005;54:425-429

93. Cryotherapy for Retinopathy of Prematurity Co-operative Group. Multi-center trial of cryotherapy for retinopathy of prematurity: ophthalmological outcomes at 10 years. *Arch Ophthalmol* 2001;119: 1, 110-118.
94. **Czeizel A**, Torzs E, Diaz LG, *et al*. An etiological study on 6 to 14 years old children with severe visual handicap in Hungary. *Acta Paediatr Hung* 1991;31:365–77.
95. **Dahlmann-Noor AH**, Vrotsou K, Kostakis V, Brown J, Heath J, Iron A, McGill S, Vivian AJ. Vision screening in children by Plusoptix Vision Screener compared with gold-standard orthoptic assessment. *Br J Ophthalmol*. 2009 Mar;93(3):342-5.
96. **Darlow B**A. Retinopathy of prematurity: New developments bring concern and hope. *J Paediatr Child Health*. 2015 Mar 10. [Epub ahead of print]
97. **Davidson S**, Quinn GE. The impact of pediatric vision disorders in adulthood. *Pediatrics*. 2011 Feb; 127 (2): 334-9.
98. **Deepak PE.** Childhood visual impairment and other challenges in the Middle East and African Region. *Middle East Afr J Ophthalmol*. 2010 Oct-Dec; 17(4):285-286.
99. **DeSantis D.** Amblyopia. *Pediatr Clin North Am*. 2014 Jun;61(3):505-18.
100. **Dirani M,** Chan YH, Gazzard G, Hornbeak DM, Leo S, Selvaraj P, Zhou B, Young TL, Mitchell P, Varma R, Wong TY, Saw SM., Prevalence of Refractive Error in Young Singaporean Children (STARS) Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2010 Mar; 51(3):1348-55.
101. **Donahue SP**, Baker JD, Scott WE, Rychwalski P et. al. Lions Clubs International Foundation Core Four photoscreening: results from 17 programs and 400,000 preschool children. *J AAPOS* 2006;10:44-48
102. **Donahue SP.** How often are spectacles prescribed to "normal" preschool children? *J AAPOS* 2004;8(3):224-9
103. **Donnelly UM**, Stewart NM, Hollinger M. Prevalence and outcomes of childhood visual disorders. *Ophthalmic Epidemiol*. 2005 Aug;12(4):243-50.

104. **Drover JR**, Kean PG, Courage ML, Adams RJ. Prevalence of amblyopia and other vision disorders in young Newfoundland and Labrador children. *Can J Ophthalmol.* 2008 Feb;43(1):89-94.
105. **Ehrlich MI**, Reinecke RD, Simons K. Preschool vision screening for amblyopia and strabismus. Programs, methods, guidelines, 1983. *Surv Ophthalmol* 1983;28:145-163
106. **Eibschitz-Tsimhoni M,** Friedman T, Naor J, Eibschitz N, Friedman Z. Early screening for amblyogenic risk factors lowers the prevalence and severity of amblyopia. *J AAPOS* 2000;4(4):194-199. 22-25
107. **El-Bayoumy BM,** Saad A, Choudhury AH. Prevalence of refractive error and low vision among schoolchildren in Cairo. *East Mediterr Health J* 2007. May – June;13(3):575-9
108. **Ezz E,** Din ZM, El Sada MA, Ali AA, Al Husseiny K, Yousef AA. Comparison of digital imaging screening and indirect ophthalmoscopy for retinopathy of prematurity. *Indian J Pediatr*. 2015 Jan;82(1):80-3.
109. **Flynn JT,** Cassady JC. Current trends in amblyopia therapy. *Ophthalmology* 1978;85:428-450.
110. **Foley-Nolan A**, McCann A, O'Keefe M. Atropine penal- isation vs occlusion as the primary treatment for amblyopia. *Br J Ophthalmol* 1997;81:54–57.
111. **Foster A**, Gilbert C. Epidemiology of visual impairment in children. In: Taylor D, ed. *Paediatric ophthalmology*. 2nd ed. Oxford: Blackwell Science, 1997.
112. **Foster A.,** Gilbert C. Blindness in children: control priorities and research opportunities. *Br J Ophthalmol* 2001; 85:1025-1027
113. **Foster A.,** Gilbert C. Childhood blindness in the context of Vision 2020-Right to Sight. Bull of the WHO, 2001, Vol. 79, Issue 3.
114. **Friedman DS,** Repka MX, Katz J, et al. Prevalence of decreased visual acuity among preschool-aged children in an American urban population: the

Baltimore Pediatric Eye Disease Study, methods, and results. *Ophthalmology* 2008;115(10):1786-1795.

115. **Fu P,** Yang L, Bo SY, Na X. A national survey on low vision and blindness of 0- 6 years old children in China. Zhonghua Yi Xue Za Zhi. 2004 Sep 17;84(18):1545-8.
116. **Gantz L,** Schrader Sh, Ruben R, Zivotofsky A. Can the Red-Green Duochrome Test Be Used Prior to Correcting the Refractive Cylinder Component? *PLoS One*. 2015; 10(3): e 0118874
117. **Gerinec A**, Chynoransky M, Smykova T. Causes of blindness and low vision of children in the Slovak Republic. *Cs Oftalmologie* 1990;**2**:121–7
118. **Gieser SC**, Vassileva P, West SK. Ophthalmology in Bulgaria. *Arch Ophthalmol* 1994;112:687–90.
119. **Gilbert C**, Rahi J, Eckstein M, *et al*. Hereditary disease as a cause of childhood blindness: regional variation. *Ophthalmol Genet* 1995;16:1–10.
120. Gilbert C, Rahi J, Eckstein M, O'Sullivan J, Foster A. Retinopathy of prematurity in middle-income countries. *Lancet* 1997;350: 12-4.
121. **Gilbert C**,Foster A.Childhood blindness in the context of Vision 2020—the right to sight. *Bull World Health Organ* 2001;79:227–32.
122. **Gilbert C**. Childhood blindness in the context of the global initiative. In: Pararajasegaram R, Rao GN, World blindness and its prevention. Proceedings of the Sixth IAPB General Assembly. Hyderabad: International Agency for the Prevention of Blindness, 2001:71–4.
123. **Gilbert C**. Childhood blindness. In: Johnson GJ, Minassian DC, Weale R, eds. The epidemiology of eye disease. 1st ed. London: Chapman and Hall 1998:181–208.
124. **Gilbert CE**, Anderton L, Dandona L, Foster A. Prevalence of blindness and visual impairment in children — a review of available data. *Ophthalmic Epidemiology*, 1999, 6: 73–81.

125. **Gilbert CE,** Canovas R, Hagan M, Rao S, Foster I. Causes of childhood blindness: results from West Africa, South India and Chile. *Eye* 1993;7:184–8.
126. **Global data** on visual impairments 2010. WHO/NMH/PBD/12.01
127. **Goggin M**, O'Keefe M. Childhood blindness in the Republic of Ireland: a national survey. *Br J Ophthalmol* 1991;75:425–9.
128. **Grant S,** Moseley MJ. Amblyopia and real-world visuomotor tasks. *Strabismus*. 2011 Sep; 19(3): 119-28.
129. **Groenewoud JH**, Tjiam AM, Lantau VK at al. Amblyopia Screening Effectiveness Study: detection and causes of amblyopia in a large birth cohort. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010 Jan; 51(7):3476-84
130. **Guo X**, Fu M, Lü J, Chen Q, Zeng Y, Ding X, Morgan IG, He M. Normative distribution of visual acuity in 3 to 6 year-old Chinese preschoolers: the Shenzhen Kindergarten Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2015 Feb 24. [Epub ahead of print]
131. **Hakim RB,** Tielsch JM. Maternal cigarette smoking during pregnancy. A risk factor for childhood strabismus. *Arch Ophthalmol* 1992;110(10):1459-62
132. **Hall DM,** Hall SM. Early detection of visual defects in infancy. *BMJ* 1988; 296:823–4.
133. **Hall SM,** Pugh AG, Hall DM. Vision screening in the under-5s. *BMJ* 1982;285:1096–8
134. **Halldorsson S**, Bjornsson G. Childhood blindness in Iceland. A study of legally blind and partially seeing children in Iceland 1978. *Acta Ophthalmol* (Copenh) 1980;58:237–42.
135. **Hammond CJ,** Snieder H, Gilbert CE, Spector TD. Genes and environment in refractive error: the twin eye study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2001;42(6):1232-6
136. **Hansen E**, Flage T, Rosenberg T, *et al*. Visual impairment in Nordic children. III. Diagnosis. *Acta Ophthalmol* (Copenh) 1992;70:597–604.

137. **Hartmann** EE (ed). Vision Screening in the Preschool Child. Proceedings of a conference held in Bethesda, Maryland, 1998, Genetic Services Branch, Maternal and Child Health Bureau, Health Resources and Services Administration, U.S. Department of Health and Human Services, 1999. September 10–11
138. **Hartmann EE,** Bradford GE, Chaplin PK, Johnson T, Kemper AR, Kim S, Marsh-Tootle W, PUPVS Panel for the American Academy of Pediatrics. Project Universal Preschool Vision Screening: a demonstration project. Pediatrics 2006; 117: e226-37
139. **Haussler M,** Bartels H, Straaburg HM. Multihandicapped blind and partially sighted in South Germany.II : Aetiology and pathogenesis. *Dev Med Child Neurol* 1996; 38: 1076-90.
140. **Haussler M,** Schafer WD, Neugebauer H. Multihandicapped blind and partially sighted in south Germany. I: Prevalence, impairments and ophthalmological findings. *Dev Med Child Neurol* 1996; 38: 1068-75.
141. **He M, Zeng J**, Liu Y, Xu J, Pokharel GP, Ellwein LB. Refrac- tive error and visual impairment in urban children in southern China. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2004;45:793-799.
142. **Health Do.** Commissioning toolkit for community based eye care services. In: Department of Health, UK Government; 2007
143. **Helveston E.** The Strabismus Minute, Vol.2, No. 4 Copyright (C): 2000.
144. **Herbison N**, Cobb S, Gregson R, Ash I, Eastgate R, Purdy J et al. Interactive binocular treatment (i-bit) for amblyopia: results of a pilot study of 3d shutter glasses system. *Eye* 2013, 27, 1077–1083.
145. **Hered RW,** Murphy S, Clancy M. Comparison of the HOTV and Lea Symbols charts for pre-school vision screening. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1997;34:24-28

146. **Hered RW,** Rothstein M. Preschool vision screening frequency after an office-based training session for primary care staff. *Pediatrics* 2003;112:e17-21
147. **Hered RW.** Chilren's Eye Screening in the Primary Care Office: Rationale and Methods Northeast Florida Medicine 2006, Vol. 57, No. 4
148. **Hess RF**, Thompson B, Black JM, Machara G, Zhang P, Bobier WR et al. An ipod treatment of amblyopia: an updated binocular approach. *Optometr*y 2012, 83, 87–94.
149. **Holladay JT.** Visual acuity measurements. *J Cataract Refract Surg* 2004;30(2):287-290.
150. **Holmes JM**, Beck RW, Kraker RT, et al. Risk of amblyopia recurrence after cessation of treatment. *J AAPOS* 2004;8: 420 – 428.
151. **Holmes JM**, Kraker RT, Beck RW, et al. A randomized trial of prescribed patching regimens for treatment of severe amblyopia in children. *Ophthalmology* 2003;110:2075– 2087.
152. **Johnson A,** Stayte M, Wortham C. Vision screening at 8 and 18 months. *BMJ* 1989;299:545–9
153. **Johnson A.** Visual problems in children: detection and referral. *J Roy Coll Gen Pract* 1984;34:33–5
154. **Kaarniranta K,** Kontkanen M. Visual recovery of the amblyopic eye in an adult patient after loss of the dominant eye. *Acta Ophthalmol Scan*d 2003;81:539.
155. **Kantarci FA,** Tatar MG, Uslu H, Colak HN et al. Choroidal and peripapillary retinal nerve fiber layer thickness in adults with anisometropic amblyopia. *Eur J Ophthalmol.* 2015 Mar 21:0. [Epub ahead of print]
156. **Kee C**, Hwang JM. Visual prognosis of amblyopia associated with myelinated retinal nerve fibers. *Am J Ophthalmol* 2005;139:259 –265
157. **Keech RV**, Kutschke PJ. Upper age limit for the development of amblyopia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1995; 32:89 –93.

158. **Kello AB**, Gilbert C. Causes of severe visual impairment and blindness in children in schools for the blind in Ethiopia. *Br J Ophthalmol*. 2003; 87(5):526–30.
159. **Kemper AR,** Clark SJ. Preschool vision screening in pediatric practices. *Clin Pediatr* 2006;45:263-266
160. **Kemper AR,** Keating LM, Jackson JL, Levin EM. Comparison of monocular autorefraction to comprehensive eye examinations in preschool-aged and younger children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005;159:435-439
161. **Klimek DL**, Cruz OA, Scott WE, Davitt BV. Isoametropic amblyopia due to high hyperopia in children. *J AAPOS* 2004;8:310 –313.
162. **Knox PJ**, Simmers AJ, Gray LS, Cleary M. An exploratory study: prolonged periods of binocular stimulation can provide an effective treatment for childhood amblyopia. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2012. 53, 817–824.
163. Kocur I, Kuchynka P, Rodny S, Barakova D, Schwartz EC. Causes of severe visual impairment and blindness in children attending schools for the visually handicapped in the Czech Republic. *Br J Ophthalmol* 2001;85: 1149-52.
164. **Kocur I,** Resnikoff S, Foster A, Vassileva P.; International study group. Eye healthcare services in Eastern Europe: Part 1. Cataract surgery. *Br J Ophthalmol.* 2002 Aug;86(8):847-50.
165. **Kocur I**, Resnikoff S. Visual impairment and blindness in Europe and their prevention. *Br J Ophthalmol.* 2002 Jul; 86(7):716-22.
166. **Kohler L**, Stigmar G. Vision screening of four year old children. *Acta Paediatr Scand* 1973;62:17–27.
167. **Kohler L**. Early detection and screening programs for children in Sweden. In: Macfarlane JA, ed. Progress in child health. Vol 1. Edinburgh: Churchill Livingstone 1984:230–2.
168. **König HH,** Barry JC, Leidl R, Zrenner E. Economic Evaluation of Orthoptic Screening: Results of a Field Study in 121 German Kindergartens. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2002, 43 (10), 3209-3215

169. **Krueger DE,** Ederer F. Report on the National Eye Institute's Visual Acuity Impairment Survey Pilot Study. Bethesda, MD: Office of Biometry and Epidemiology, National Eye Institute, National Institutes of Health, Public Health Services, Department of Health and Human Services; 1984.
170. **Kurt S.** Amblyopia Characterization, Treatment, and Prophylaxis. *Surv Ophthalmol* 2005, 50:123–166,.
171. **Kushner BJ.** Atropine vs patching for the treatment of moderate amblyopia in children. *Arch Ophthalmol* 2002;120:387-388
172. **Kvarnstrom G,** Jakobsson P, Lennerstrand G. Screening for visual and ocular disorders in children, evaluation of the system in Sweden. *Acta Paediatr* 1998; 87: 1173-1179
173. **Kvarnström G**, Jakobsson P, Lennerstrand G. Visual screening of Swedish children: an ophthalmological evaluation. *Acta Ophthalmol Scand*. 2001; 79(3):240-4.
174. **Leduc D.** Canadian Paediatric Society, Community Paediatrics Committee Vision screening in infants, children and youth. *Paediatr Child Health* 1998; 3: 261-2.
175. **Lee SY**, Isenberg SJ. The relationship between stereopsis and visual acuity after occlusion therapy for amblyopia. *Ophthalmology* 2003;110:2088–2092.
176. **Leguire LE**, Komaromy KL, Nairus TM, Rogers GL. Long- term follow-up of L-dopa treatment in children with am- blyopia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2002;39:326– 330.
177. **Leone JF**, Cornell E, Morgan IG, Mitchell P et al. Prevalence of heterophoria and associations with refractive error, heterotropia and ethnicity in Australian school children. *Br J Ophthalmol*. 2010;94(5):542-6.
178. **Levi DM**, Knill DC, Bavelier D. Stereopsis and amblyopia: A mini-review. *Vision Res*. 2015 jan 29. [Epub ahead of print]
179. **Levi DM**, Li RW. Perceptual learning as a potential treatment for amblyopia: a mini-review. *Vision Res.* 2009. 49, 2535–2549.

180. **Lewis ML.** A comprehensive newborn exam: part I. General, head and neck, cardiopulmonary. *Am Fam Physician*. 2014;90(5):289-96.
181. **Lewis TL,** Maurer D. Multiple sensitive periods in human visual development: evidence from visually deprived children. *Dev Psychobiol*. 2005;46(3):163-83.
182. **Li RW**, Provost A, Levi DM. Extended perceptual learning results in substantial recovery of positional acuity and visual acuity in juvenile amblyopia. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2007;48:5046–5051.
183. **Lim HT**, Yu YS, Park SH, Ahn H, Kim S, Lee M, Jeong JY, Shin KH, Koo BS. The Seoul Metropolitan Preschool Vision Screening Programme: results from South Korea. *Br J Ophthalmol.* 2004; 88(7):929-33.
184. **Lindstedt E**. In: Schappert-Kimmijser J, ed. Causes of severe visual impairment in children and their prevention. *Doc Ophthalmol* 1975;39:287–97.
185. **Lindstedt E**. Severe visual impairment in Swedish children. *Doc Ophthalmol* 1972;31:173–202.
186. **Lithander J,** Sjostrand J. Anisometropic and strabismic amblyopia in the age group 2 years and above: a prospective study of the results of treatment. *Br J Ophthalmol* 1991;75:111-116.
187. **Lolova R**, S. Lewallen, E. Philipov, P. Vasileva, E. Boneva, E. Kontrova. Blind Schools Study in Bulgaria. XXVIII International Congress of Ophthalmology ,Amsterdam. *Abstract Book*, 1998, p.187.
188. **Lomas J,** Anderson GM, Domnick-Pierre K, Vayda E, Enkin MW, Hannah WJ. Do practice guidelines guide practice? The effect of a consensus statement on the practice of physicians. *N Engl J Med* 1989;321:1306–1311
189. **Lowry EA**,Wang W, Nyong'o O. Objective vision screening in 3-year-old children at a multispecialty practice. *J AAPOS*. 2015;19(1):16-20.

190. **Maqsud MA,** Arblaster GE. The incidence and visual acuity outcomes of children identified with ametropic amblyopia by vision screening. *J AAPOS.* 2015 Mar 28. [Epub ahead of print]
191. **Matsumara H**, Hirai H. Prevalence of myopia and refractive changes in students from 3 to 17 years of age. *Surv Ophthalmol*. 1999;44:S109-S115.
192. **Matsuo T,** Matsuo C, Kio K, Ichiba N, Matsuoka H. Is refraction with a hand-held autorefractometer useful in addition to visual acuity testing and questionnaires in preschool vision screening at 3.5 years in Japan? *Acta Med Okayama.* 2009 Aug;63(4):195-202.
193. **Matsuo T,** Matsuo C. Comparison of prevalence rates of strabismus and amblyopia in Japanese elementary school children between the years 2003 and 2005. *Acta Med Okayama*. 2007 Dec;61(6):329-34.
194. **Maul E,** Barroso S, Munoz SR, Sperduto RD, Ellwein LB. Refractive Error Study in Children: results from La Florida, Chile. *Am J Ophthalmol* 2000;129(4):445-54.
195. **Mohan K,** Saroha V, Sharma A. Successful occlusion therapy for amblyopia in 11- to 15-year-old children. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2004;41:89–95.
196. **Multi-ethnic Pediatric Eye Disease Study Group.** Prevalence of amblyopia and strabismus in African American and Hispanic children ages 6 to 72 months. *Ophthalmology* 2008;115(7):1229-1236.
197. **Murphy KM**, Roumeliotis G, Beston B, Jones D. Binocular visual training to promote recovery from monocular deprivation. *J Vis* 215; jan 8;15(1): 15.1.2
198. **Najman JM,** Bor W, Morrison J, Andersen M, Williams G. Child developmental delay and socio-economic disadvantage in Australia: a longitudinal study. *Soc Sci Med* 1992;34 (8):829-35
199. **Nilsson J.** The burden of amblyopia and strabismus: justification of treatment and screening revisited. *Arch Ophthalmol*. 2008;126:143–144.

200. **Niroula DR,** Saha CG. The incidence of color blindness among some school children of Pokhara, Western Nepal. Nepal Med Coll J. 2010 Mar;12(1):48-50.
201. **Noche CD**, Bella Al. Frequency and causes of blindness and visual impairment in schools for the blind in Yaounde (Cameroon). Sante. 2010 Jul-Sep; 20(3):133-8.
202. **North RV,** Kelly ME. A review of the uses and adverse effects of topical administration of atropine. *Ophthalmol Physiol Opt* 1987;7:109–114.
203. **O'Connor AR,** Stephenson TJ, Johnson A, Tobin MJ, Ratib S, Fielder AR. Strabismus in children of birth weight less than 1701 g. *Arch Ophthalmol* 2002;120(6):767-73
204. **Oscar A**, Cherninkova S, Haykin V, Aroyo A, Levi A, Marinov N, Kostova S, Elenkov C, Veleva N, Chernodrinska V, Petkova I, Spitzer J. Amblyopia screening in Bulgaria. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2014 Sep-Oct;51(5):284-8.
205. **Ottar** WL, Scott WE, Holgado SI. Photoscreening for amblyogenic factors. *J Pediatr Strabismus*. 1995;32:289–295.
206. **Packwood EA,** Cruz OA, Rychwalski PJ, Keech RV. The psychological effects of amblyopia study. *J AAPOS* 1999;3:15-17.
207. **Pan Y,** Tarczy-Hornoch K, Cotter SA et al. "Visual acuity norms in pre-school children: the Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study". (June 2009). *Optom Vis Sci* 86 (6): 607–12.
208. **Park KH,** Hwang JM, Ahn JK. Efficacy of amblyopia therapy initiated after 9 years of age. *Eye* 2004;18:571–574.
209. **Pascolini D,** Mariotti S, Pokharel GP, Pararajasegaram R, Etya'ale D, Négrel AD, et al. 2002 Global update of available data on visual impairment: a compilation of population-based prevalence studies. *Ophthalmic Epidemiology*, 2004;11:67-115.

210. **Pascual M**, Huang J, Maguire MG et al. Vision In Preschoolers (VIP) Study Group. Risk factors for amblyopia in the vision in preschoolers study. *Ophthalmology*. 2014 Mar;121(3):622-9.
211. **Paysse EA,** Hamill MB, Hussein MAW, Koch DD. Pho- torefractive keratectomy for pediatric anisometropia: safety and impact on refractive error, visual acuity, and stereopsis. *Am J Ophthalmol* 2004;138:70 –78.
212. **Pediatric Eye Disease Investigator Group**. A comparison of atropine and patching treatments for moderate amblyopia by patient age, cause of amblyopia, depth of amblyopia, and other factors. *Ophthalmology* 2003;110:1632–1638.
213. **Pediatric Eye Disease Investigator Group.** A prospective, pilot study of treatment of amblyopia in children 10 to <18 years old. *Am J Ophthalmol* 2004;137:581–583.
214. **Pediatric Eye Disease Investigator Group.** A randomized trial of atropine vs patching for treatment of moderate amblyopia in children. *Arch Ophthalmol* 2002;120:268 – 278.
215. **Pediatric Eye Disease Investigator Group.** A randomized trial of adding a plano lens to atropine for amblyopia. *J AAPOS*. 2015 Feb;19(1):42-8.
216. **Pediatric Eye Disease Investigator Group.** Randomized trial of treatment of amblyopia in children 7 to 17 years. Arch Ophthalmol 2005;123:437–447.
217. **Pescosolido N**, Stefanucci A, Buomprisco G, Fazio S. Amblyopia treatment strategies and new drug therapies. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2014 Mar-Apr;51(2):78-86.
218. **Phillips CI**, Levy AM, Newton M, *et al*. Blindness in schoolchildren: importance of heredity, congenital cataract, and prematurity. *Br J Ophthalmol* 1987;71:578–84.
219. **Phillips LS,** Branch WT, Cook CB, et. al. Clinical inertia. Ann Intern Med 2001;135:825–834.
220. **Polat U**, Ma-Naim T, Belkin M, Sagi D. Improving vision in adult amblyopia

by perceptual learning. *Proc. Natl. Acad. Sci.* U.S.A. 2004.101, 6692–6697.

221. **Polnay L.** Health needs of school age children. London: British Paediatric Association, 1995.
222. **Preslan MW,** Novak A. Baltimore vision screening project. *Ophthalmology* 1996;103:105–109
223. **Quinn GE**, Beck RW, Holmes JM, Repka MX, Pediatric Eye Disease Investigator group. Recent advances in the treatment of amblyopia. *Pediatrics* 2004;113:1800–1802.
224. **Rahi JS,** Dezateux C, for the British Congenital Cataract Interest Group. National cross-sectional study of detection of congenital and infantile cataract in the United Kingdom: role of screening and surveillance. *BMJ* 1999;318:362–5
225. **Rahi JS**, Dezateux C. Epidemiology of visual impairment in Britain. *Arch Dis Child* 1998;78:381–6.
226. **Rahi JS,** Logan S, Timms C, Russell-Eggitt I, Taylor D. Risk, Causes and outcomes of visual impairment after loss of vision in the non-amblyopic eye: a population-based study. *Lancet*. 2002;360: 597– 602.
227. **Rahi JS,** Willams C, Bedford H, Elliman D. Screening and surveillance for ophthalmic disorders and visual deficits in children in the United Kingdom. *Br J Ophthalmol.* 2001 Mar;85(3):257-9.
228. **Repka MX**, Beck RW, Holmes JM, et al. A randomized trial of patching regimens for treatment of moderate amblyopia in children. *Arch Ophthalmol* 2003;121:603–611.
229. **Repka MX,** Cotter SA, Beck RW, et al. A randomized trial of atropine regimens for treatment of moderate amblyopia in children. *Ophthalmology* 2004;111:2076 –2085.
230. **Repka MX**, Kraker RT, Beck RW, et al. A randomized trial of atropine vs patching for treatment of moderate amblyopia: Follow-up at age 10 years. *Arch Ophthalmol* 2008;126: 1039-44.

231. **Repka MX**, Kraker RT, Dean TW, Beck RW, Siatkowski RM, Holmes JM, Beauchamp CL, Golden RP, Miller AM, Verderber LC, Wallace DK. (Pediatric Eye Disease Investigator Group) A Randomized Trial of Levodopa as Treatment for Residual Amblyopia in Older Children. *Ophthalmology.* 2015 Feb 9. [Epub ahead of print]

232. **Repka MX**, Wallace DK, Beck RW, et al. Two-year follow-up of a 6-month randomized trial of atropine vs patching for treatment of moderate amblyopia in children. *Arch Ophthalmol* 2005;123:149–157.

233. **Resnikoff S**, Pascolini D, Etya'ale D, Kocur I, Pararajasegaram R, Pokharel GP, Mariotti SP. Global data on visual impairment in the year 2002. *Bull World Health Organ.* 2004 Nov;82(11):844-51.

234. **Resnikoff S,** Pascolini D, Mariotti SP, Pokharel GP. Global mag- nitude of visual impairment caused by uncorrected refractive errors in 2004. *Bull World Health Organ*. 2008;86:63-70.

235. **Rezvan F,** Khabazkhoob M, Fotouhi A, Hashemi H, Ostadimoghaddam H, Heravian J, Azizi E, Khorasani AA, Yekta AA. Prevalence of refractive errors among school children in Northeastern Iran. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2011;14(8):743–5.

236. **Richardson SR**, Wright CM, Hrisos S, Buck D, Clarke MP. Stereoacuity in unilateral visual impairment detected at preschool screening: outcomes from a randomized con- trolled trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:150–154.

237. **Riise R**, Flage T, Hansen E, *et al*. Visual inpairment in Nordic children. I. Nordic registers and prevalence data. *Acta Ophthalmol* (Copenh) 1992;70:145–54.

238. **Robaei D,** Huynh SC, Kifley A, Gole GA, Mitchell P. Stereoacuity and ocular associations at age 12 years: Findings from a population-based study. *Journal of AAPOS,* 2007 Aug ;11(4), 356-61

239. **Robaei D,** Kifley A, Gole GA, Mitchell P. The impact of modest prematurity on visual function at age 6 years: findings from a populationbased study. *Arch Ophthalmol* 2006;124(6):871-7

240. **Robaei D,** Kifley A, Mitchell P. Factors associated with a previous diagnosis of strabismus in a population-based sample of 12-year-old Australian children. Am J Ophthalmol 2006;142(6):1085-8.

241. **Robaei D**, Rose K, Ojaimi E, Kifley A, Huynh S, Mitchell P. Visual acuity and the causes of visual loss in a population-based sample of 6-year-old Australian children. *Ophthalmology* 2005;112:1275-82.

242. **Robaei D,** Rose KA, Ojaimi E, Kifley A, Martin FJ, Mitchell P. Cause and associations of amblyopia in a population-based sample of 6-year-old Australian children. *Arch Ophthalmol* 2006;124(6):878

243. **Rogers NK**, Gilbert CE, Foster A, *et al*. Childhood blindness in Uzbekistan. *Eye* 1999;13:65–70.

244. **Rosenberg T**, Flage T, Hansen E, *et al*. Incidence of registered visual impairment in the Nordic child population. *Br J Ophthalmol* 1996;80:49–53.

245. **Rosenberg T**, Flage T, Hansen E, *et al*. Visual impairment in Nordic children. II. Aetiological factors. *Acta Ophthalmol* (Copenh) 1992;70:155–64.

246. **Rosenberg T**. Visual impairment in Danish children. *Acta Ophthalmol* (Copenh) 1987;65:110–17.

247. **Royal College of Ophthalmologists and the British** Paediatric Association. Ophthalmic services for children. Report of joint working party. London: Royal College of Ophthalmologists and the British Paediatric Association, 1994

248. **Ruben JB.** It's time to doctor our approach to vision screening. *Binocul Vis Strabismus Q* 1999;14:11-12

249. **Salomão SR**, Mitsuhiro MR, Belfort Jr R.Visual impairment and blindness: an overview of prevalence and causes in Brazil. Anais da Academia Brasileira de *Ciências* (2009) 81(3): 539-549

250. **Sansonetti A**, Périsset J, Reinhardt M, Groupe Romand d'Etudes en Pédiatrie Ambulatoire (GREPA). Screening of vision disorders in young children. *Rev Med Suisse Romande.* 2004 Aug;124(8):514-6.
251. **Saw SM,** Katz J, Schein OD, et al. Epidemiology of myopia. *Epidemiol Rev* 1996;18:175–87
252. **Scheiman MM**, Hertle RW, Beck RW; Pediatric Eye Disease Investigator Group. Randomized trial of treatment of amblyopia in children aged 7 to 17 years. *Arch Ophthalmol*. 2005;123(4):437-447.
253. **Schmidt P**, Maguire M, Dobson V, Quinn G, Ciner E, Cyert L, Kulp MT, Moore B, Orel-Bixler D, Redford M, Ying GS; Vision in Preschoolers Study Group. Comparison of preschool vision screening tests as administered by licensed eye care professionals in the Vision In Preschoolers Study. *Ophthalmology*. 2004 Apr;111(4):637-50.
254. **Schmuckler** C, Grosselfinger R, Riemsma R, Antes G, Lange S, Lagrèze W, Kleijnen J. Effectiveness of screening preschool children for amblyopia: a systematic review. *BMC Ophthalmol* 2009 Jul 16; 9: 3.
255. **Schneider J**, Leeder SR, Gopinath B, Wang JJ, Mitchell P. Frequency, course, and impact of correctable visual impairment (uncorrected refractive error). *Surv Ophthalmol*. 2010;55:539-560.
256. **Schwab L**. Blindness in Africa: Zimbabwe schools for blind survey. *Br J Ophthalmol* 1993 Jul;77(7):410–12.
257. **Scott WE,** Stratton VB, Fabre J. Full-time occlusion therapy for amblyopia. *Am Orthopt J* 1980;30:125-130
258. **Screening and surveillance for ophthalmic disorders** and visual deficits in children in the United Kingdom, *Br J Ophthalmol* 2001;85:257–259
259. **Sewunet SA**, AredoK, Gedefew M. Uncorrected refractive error and associated factors among primary school children in Debre Markos District, Northwest Ethiopia. *BMC Ophthalmol*. 2014; 14: 95.

260. **Simons K**, Gotzler KC, Vitale S. Penalization vs part-time occlusion and binocular outcome in treatment of strabismic amblyopia. *Ophthalmology* 1997;104:2156 –2160
261. **Simons K**, Preslan M. Natural history of amblyopia untreated owing to lack of compliance. *Br J Ophthalmol* 1999;83:582-587.
262. **Simons K**, Stein L, Sener EC, Vitale S, Guyton DL. Full-time atropine, intermittent atropine, and optical pe- nalization and binocular outcome in treatment of strabismic amblyopia. *Ophthalmology* 1997;104:2143–2155.
263. **Simons K.** Stereoacuity norms in young children. *Arch Ophthalmol* 1981;99:439-45.
264. **Simons K.** Vision screening in infants and children. *Paediatr Child Health.* 1998 Jul-Aug; 3(4): 261–262.
265. **Sireteanu R.** The binocular visual system in amblyopia. *Strabismus* 2000;8:39 –51.
266. **Sivak JG.** The validity of the bichrome (Duochrome) test. *Am J Optom Physiol Opt.* 1975; 52(9):604–6
267. **Snowdon S,** Stewart-Brown S. Preschool Vision Screening: Results of a Systematic Review. York: NHS Centre for Reviews and Dissemination, University of York; 1997 April. Report No.: CRD Report 9.
268. **Solebo AL,** Comberman PM, Rahi JS. Whole-population vision screening in children aged 4-5 years to detect amblyopia. *Lancet.* 2014 Dec 9
269. Sommer A, Davidson FR. Assessment and control of vitamin A deficiency: the Annecy accords. *J Nutr* 2002;132(9 suppl): S2845-50
270. **Sommer A,** West KP, eds. Vitamin A deficiency. Health, survival and vision. Oxford, Oxford University Press, 1996.
271. **Stayte M**, Johnson A, Wortham C. Ocular and visual defects in a geographically defined population of 2-year-old children. *Br J Ophthalmol* 1990;74:465–8.

272. **Stayte M,** Reeves B, Wortham C. Ocular and vision defects in preschool children. *Br J Ophthalmol* 1993;77:228–32
273. **Steinkuller PG**, Du L, Gilbert C., Foster A. Childhood blindness. *JAAPOS.*1999 Feb;3(1):26-32.
274. **Steinkuller PG**, Pediatric ocular disease in Africa. *American Ortoptic Journal*, 1997; 47:72-6.
275. **Stewart CE,** Moseley MJ, Fielder AR. Amblyopia therapy: an today. *Strabismus.* 2011 Sep; 19(3):91-8.
276. **Stewart CE**, Wallace MP, Stephens DA, Fielder AR, Moseley MJ; MOTAS Cooperative. The effect of amblyopia treatment on stereoacuity. *J AAPOS*. 2013 Apr;17(2):166-73.
277. **Stewart-Brown S L**, Butler NR. Visual acuity in a national sample of ten year old children. *J Epidemiol Community Health* 1985;39:107–12.
278. **Stewart-Brown SL**, Haslum MN. Partial sight and blindness in children of the 1970 birth cohort at 10 years of age. *J Epidemiol Commun Health* 1988;42:17–23.
279. **Szumlas GA.** Development of an office-based curriculum of common pediatric primary care skills for residents. *Acad Med* 2002;77:749
280. **Taylor D**. The prevalence of visual handicap in children in England and Wales. *Child Care, Health and Development* 1975;1:291–7.
281. **The Royal College** of Ophthalmologists and British Association of Perinatal Medicine. Retinopathy of prematurity: guidelines for screening and treatment. Report of a joint working party. London: Royal College of Ophthalmologists, 1995.
282. **Thompson JR,** Woodruff G, Hiscox FA, Strong N, Minshull C. The incidence and prevalence of amblyopia detected in childhood. *Public Healh* 1991;105:455–462.
283. **Thylefors B,** Négrel A-D, Pararajasegaram R, Dadzie KY. Global data on blindness. *Bulletin of the World Health Organization* 1995;73(1):115-21.

284. Titiyal JS, Pal N, Murthy GVS, Gupta SK, et al. Causes and temporal trends of blindness and severe visual impairment in children in schools for the blind in North India. *Br J Ophthalmol* 2003;87: 941-5.
285. **U.S. Preventive Services Task Force.** Screening for visual impairment in children younger than five years: recommendation statement. *Am Fam Physician* 2005;71:333-336
286. Unicef. Vitamin A deficiency. *Unicef statistics.* www.childinfo.org/eddb/vita_a/ (accessed 8 Sep 2003)
287. **US Preventive Services Task Force.** Screening for visual impairment in children younger than age 5 years: recommendation statement. *Ann Fam Med* 2004;2(3):263-266.
288. **Vassileva P**, Gieser SC, Vitale S, et al. Blindness and visual impairment in Western Bulgaria. *Ophthalmic Epidemiol* 1996;3:143–9.
289. **Vassileva P,** Lolova R, Petrov D. Screening Programs in Children in Bulgaria.VI Mediterranean Ophthalmological Society Congress & VI Michaelson Symposium - Books with Abstracts, 2000, Jerusalem, Israel.
290. **Vassileva P,** Petrov D, Chaushev V. Prevalance and Visual Disorders in children in Sofia District, Bulgaria. Ophthalmic Research Palma de Mallorca, Spain. Book of abstracts, 1998, p.235
291. **Vassileva P**., Kirilova Y., Shandurkov I. Childhood blindness in Eastern Europe. abstract book WOC 2012, , p.195. IS-EPI-SA 190 (8),
292. **Wallace DK,** Lazar EL, Holmes JM, Repka MX, Cotter SA, Chen AM, Kraker RT, Beck RW, Clarke MP, Lorenzana IJ, Petersen DB, Roberts JT, Suh DW. A randomized trial of increasing patching for amblyopia. Pediatric Eye Disease sAInvestigator Group. *Ophthalmology.* 2013 Nov;120(11):2270-7.
293. **Wallace MP**, Stewart CE, Moseley MJ, Stephens DA, Fielder AR, Monitored Occlusion Treatment Amblyopia Study (MOTAS) Cooperatives. et al. Compliance with occlusion therapy for childhood amblyopia. *Invest.*

Ophthalmol. Vis. Sci. 2013. 54, 6158–6166.

294. **Wang J** Compliance and patching and atropine amblyopia treatments. *Vision Res.* 2015 Mar 2. [Epub ahead of print]
295. **Wasserman RC,** Croft CA, Brotherton SE. Pre-school vision screening in pediatric practice: A study from the Pediatric Research in Office Settings (PROS) network. *Pediatrics* 1992;89:834-838
296. **Weakley DR Jr**. The association between nonstrabismic anisometropia, amblyopia, and subnormal binocularity. *Ophthalmology* 2001;108:163–171
297. **Williams C,** Miller LL, Northstone K and Sparrow JM. The use of non-cycloplegic autorefraction data in general studies of children's development. *Br J Ophthalmol* 2008, May;92(5):723-4
298. **Williams C,** Northstone K, Howard M, Harvey I, Harrad RA, Sparrow JM, Prevalence and risk factors for common vision problems in children: data from the ALSPAC study. *Br J Ophthalmol.* 2008 Jul;92(7):959-64.
299. **Williamson TH,** Andrews R, Dutton GN, Murray G, Graham N. Assessment of an inner city visual screening programme for preschool children. *Br J Ophthalmol* 1995;79:1068-1074.
300. **Wilson JMG,** Jungner G. Principles and practice of screening for disease. World Health Organization Public Health, 1968. p. No. 34
301. **Woodruff G**, Hiscox F, Thompson JR, Smith LK. The presentation of children with amblyopia. *Eye* 1994;8:623– 626.
302. **World Health Assembly** approved the 2009-13 Action Plan for the Prevention of Avoidable Blindness and Visual Impairment
303. **World Health Organization**. Fact Sheet No. 282. Available at: http://www.who.int/mediacentre/factshee ts/fs282/en/index.html. Accessed March 21, 2010.
304. World Health Organization. Preventing blindness in children: report of WHO/IAPB scientific meeting. Geneva: WHO, 2000. (WHO/PBL/00.77.)

305. **World Health Organization.** Prevention of blindness and deafness. Global initiative for the elimination of avoidable blindness. Geneva: WHO; 2000. WHO document WHO/PBL/97.61 Rev2
306. World Health Organization. WHO vaccine-preventable disease: monitoring systems. 2002 global summary. Geneva: WHO, 2002. (WHO/V&B02.20.)
307. **Wu HJ,** Tsai RK. Ocular manifestations in children with developmental delay preliminary report. *Med Sci.* 2000 Aug; 16(8):422-8.
308. **You QS,** Wu LJ, Duan JL, Luo YX, Lio LJ, Li X, Gao Q, Wang W, Xu L, Joans JB, Guo XH. Prevalence of myopia in school children in greater Beijing: the Beijing Childhood Eye Study. *Acta Ophthalmol.* 2014 Aug;92(5):e398-406.
309. **Yu-dong W,** Thompson JR, Goulstine DB, et al. A survey of initial referral of children to an ophthalmology department. *Br J Ophthalmol* 1990;74:650–3
310. **Zhao J,** Mao J, Luo R, Li F, Munoz SR, Ellwein LB. The progression of refractive error in school-age children: Shunyi district, China. *Am J Ophthalmol*. 2002;134:735-743.
311. **Zhao J,** Pan X, Sui R, Munoz SR, Sperduto RD, Ellwein LB. Refractive Error Study in Children: results from Shunyi District, China. *Am J Ophthalmol* 2000;129(4):427-35

Интернет страници:

www.sbb-bg.net

http://www.fdhc.state.fl.us/Medicaid/childhealthservices/chcup/