

МЯСТО НА РЕТИНОПАТИЯТА НА НЕДОНОСЕНОТО КАТО ПРИЧИНА ЗА ТЕЖКО ЗРИТЕЛНО УВРЕЖДАНЕ И СЛЕПОТА СРЕД УЧЕНИЦИТЕ В УЧИЛИЩЕТО ЗА ДЕЦА С НАРУШЕНО ЗРЕНИЕ „ПРОФ. Д-Р ИВАН ШИШМАНОВ“ – ВАРНА

Анна Илиева¹, Яна Манолова^{1,2}

¹Катедра по очни болести и зрителни науки, Факултет по медицина,
Медицински университет – Варна

²Специализирана болница за очни болести с активно лечение – Варна ЕООД

RETINOPATHY OF PREMATURETY AS A CAUSE OF SEVERE VISUAL IMPAIRMENT AND BLINDNESS AMONG STUDENTS FROM THE PROF. DR. IVAN SHISHMANOV SPECIALIZED SCHOOL STUDENTS WITH VISUAL IMPAIRMENT IN VARNA

Anna Ilieva¹, Yana Manolova²

¹Department of Ophthalmology and Visual Sciences, Faculty of Medicine,
Medical University of Varna, Bulgaria

²Specialized Eye Hospital, Medical University of Varna, Bulgaria

Адрес за кореспонденция:

Анна Илиева
Катедра по очни болести и зрителни
науки, Факултет по медицина,
Медицински университет – Варна
ул. „Марин Дринов“ 55
Варна 9002
e-mail: anitoilieva@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Въведение: Тежкото увреждане на зрителната функция, както и пълната загуба на зрение, са особено важни проблеми на общественото здравеопазване по цял свят. Темата е още по-чувствителна, когато става въпрос за деца, тъй като способността за зрение има ключова роля в процеса на възприемане на околния свят и загубата ѝ има тежки последици върху всички аспекти на детското развитие.

Цел: Да се докладват причините за тежко зрително увреждане и слепота сред учениците в специалното училище за ученици с нарушено зрение „Проф. д-р Иван Шишманов“ в гр. Варна, както и да се определи мястото на заболяването ретинопатия на недоносеното сред тях.

Материали и методи: Настоящото проучване включва извадка от 143 лица, от които 88 момчета (61.5%) и 55 (38.5%) момичета. Включените в проучването ученици са на възраст между 6 и 20 години, а средната възраст за цялата група е 12.5 ± 3.7 години. То беше проведено в периода август 2022 г. – ноември 2022 г. сред учениците в училището за деца с нарушено зрение „Проф. д-р Иван Шишманов“ – Варна, след получено разрешение от директора на училището.

Резултати: Като водеща причина за загуба на зрение се доказва атрофията на зрителния нерв с честота от 74.8%. Ретинопатията на недоносеното заема второ място с 8.4%, следвана от кортикалното зрително увреждане (5.6%) и други неклассифицирани причини (5.6%). Сред децата с нарушено зрение поради РН средното тегло при раждане е 1033 ± 352 г, а средната гестационна възраст е 34.4 ± 1.44 седмици. Съотношението момчета : момичета е 2:1. В болшинството от случаите е проведено лечение за ретинопатията (83.3%) – криотерапия (41.7%) и оперативно лечение (41.7%). Почти всички деца (91.7%) са с установено изоставане в нервно-психичното развитие, а нарушения на слуха са диагностицирани при 41.7%.

Заклучение: Заболявания на зрителния нерв и ретината са основната причина за тежко зрително увреждане сред учениците в училището за деца с нарушено зрение „Проф. д-р Иван Шишманов“ – Варна.

Ключови думи: училище за деца с нарушено зрение, тежко зрително увреждане, слепота, ретинопатия на недоносеното, Варна

Address for correspondence:

Anna Ilieva
Faculty of Medicine
Medical University of Varna
55 Marin Drinov St
9002 Varna
e-mail: anitoilieva@gmail.com

ABSTRACT

Introduction: Severe impairment of visual function and total vision loss are particularly important public health issues worldwide. The issue is even more sensitive when children are involved, because the ability to see plays a key role in the process of perceiving the world around us and its loss has severe consequences on all aspects of a child's development.

Aim: The aim of this article is to report causes of severe visual impairment and blindness among students from Prof. Dr. Ivan Shishmanov Specialized School for Students with Visual Impairment in Varna, as well as to describe the place of the retinopathy of prematurity (ROP) among them.

Materials and Methods: The current study included a sample of 143 persons, 88 boys (61.5%) and 55 (38.5%) girls. The included students were between 6 and 20 years of age, and the mean age for the whole cohort was 12.5 ± 3.7 years. The study was conducted in the period August 2022–November 2022 among the students in the Prof. Dr. Ivan Shishmanov Specialized School for Students with Visual Impairment after received permission from the school principal.

Results: Atrophy of the optic nerve has been determined as a leading cause for vision loss with a rate of 74.8% of all cases. Retinopathy of prematurity took second place with a rate of 8.4%, followed by cortical visual impairment (5.6%) and other, unclassified reasons (5.6%). Among children with visual impairment due to ROP, the mean birth weight was 1033 ± 352 g, and the mean gestational age was 34.4 ± 1.44 weeks. The boys-to-girls ratio was 2:1. In most cases treatment for ROP had been conducted—cryotherapy in 5 cases (41.7%) and surgical treatment in 5 cases (41.7%). Almost all children (91.7%) were with neurodevelopmental delay, and hearing problems were diagnosed among 41.7% of them.

Conclusion: Diseases of the optical nerve and retina were the main reason for severe visual impairment among the students from the Prof. Dr. Ivan Shishmanov Specialized School for Students with Visual Impairment in Varna.

Keywords: school for visually impaired children, severe visual impairment, blindness, retinopathy of prematurity, Varna

ВЪВЕДЕНИЕ

Тежкото увреждане на зрителната функция, както и пълната загуба на зрение, са особено важни проблеми на общественото здравеопазване по цял свят (1). Темата е още по-чувствителна, когато става въпрос за деца, тъй като способността за зрение има ключова роля в процеса на възприемане на околния свят и загубата ѝ има тежки последствия върху всички аспекти на детското развитие. Децата с тежки нарушения на зрителната функция са в риск от изоставане в нервно-психичното развитие, социална депривация и ранна смърт (2). Изчислено е, че в световен мащаб 1.14 млн. деца са слепи, а още 19 млн. с увредена зрителна функция (3). Счита се, че голяма част от причините за детска слепота са предотвратими и/или лечими, което прави превенцията ѝ една от задачите на програмата VISION 2020 – The Right to Sight (4).

Етиологията на детската слепота варира в различните части на света. В най-бедните страни водещите причини са свързани със заболявания на преден очен сегмент – вродена катаракта, както и роговична слепота, дължаща се на инфекции и дефицит на вит. А, а във високоразвитите страни – тази роля е отредена на лезии на централната нервна система и по-специално – състоянието кортикално зрително увреждане (2). В страните с развиваща се

INTRODUCTION

Severe impairment of visual function and total vision loss are particularly important public health issues worldwide (1). The issue is even more sensitive when children are involved, because the ability to see plays a key role in the process of perceiving the world around us and its loss has severe consequences on all aspects of a child's development.

Children with severe visual impairment are at risk of neurodevelopmental delay, social deprivation, and early death (2).

It is estimated that globally 1.14 million children are blind, and a further 19 million are visually impaired (3).

It is believed that a large proportion of the causes of childhood blindness are potentially avoidable and treatable, making its prevention one of the tasks of the VISION 2020 – The Right to Sight program (4). The etiology of childhood blindness varies in different parts of the world. In the poorest countries, the leading causes are related to disorders of the anterior segment of the eye, such as congenital cataract, corneal infections, and vit. A deficiency. In highly developed countries, this role is assigned to lesions of the central nervous system and in particular—cortical visual impairment (CVI) (2).

In middle-income countries, such as Bulgaria, the leading role is played by retinopathy of prematurity (ROP) (5). It is a vasoproliferative disorder, affecting the immature retina of premature infants. In the most severe cases, bilateral retinal detachment and irreversible

икономика, към които принадлежи и България, главна роля играе заболяването ретинопатия на недоносеното (РН) (5). Касае се за вазопролиферативно заболяване, което засяга незрялата ретина на преждевременно родените деца, като в най-тежките случаи протича с двустранно тракционно отлепване на ретината и необратима слепота (6). В България данните, касаещи епидемиологията и късните последици на това заболяване, са оскъдни.

Определянето на епидемиологичните характеристики на детската слепота е изключително трудно, тъй като са необходими огромни извадки за популационни проучвания (7). Ситуацията в страни с липсващи регистри на хората с нарушена зрителна функция, подобно на България, е още по-сложна. Алтернативен подход е да се изследват учениците, посещаващи училища за деца с нарушено зрение (7). Чрез периодични проучвания могат да се изготвят модели, които пресъздават епидемиологичните тенденции в съответната държава, оценяват нивото на текущите здравни грижи и биха позволили адекватно планиране и разпределение на бъдещи ресурси на регионално и национално ниво.

В България има две специализирани учебни заведения за деца с нарушено зрение – училище за деца с нарушено зрение „Луи Брайл“ – София и училище за деца с нарушено зрение „Проф. д-р Иван Шишманов“ – Варна.

Целта на настоящето проучване е да докладва причините за тежко зрително увреждане и слепота сред учениците в специализираното училище в гр. Варна, както и да определи мястото на заболяването РН сред тях.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Настоящото проучване включва извадка от 143 лица, от които 88 момчета (61.5%) и 55 (38.5%) момичета. Включените в проучването ученици са на възраст между 6 и 20 години, а средната възраст за цялата група е 12.5 ± 3.7 години. То беше проведено в периода август 2022 г. – ноември 2022 г. сред учениците в училището за деца с нарушено зрение „Проф. д-р Иван Шишманов“ – Варна след получено разрешение от директора на училището. Предварително бяха изпратени бланките въпросници, за да може ръководството на училището да се запознае с естеството на проучването и да е налице пълна прозрачност относно изискваната информация, касаеща личните данни и здравословен статус на всеки ученик. Събраха се данни за възрастта, пола и причината за зрителното увреждане, според наличната медицинска информация на учениците с увредена зрителна функция, посещаващи училището през учебната 2022/2023 година.

За децата с тежко зрително увреждане поради заболяването РН беше подготвена специална анкетна карта. На нея бяха отбелязани възрастта, полът, актуалната зрителна острота на всеки ученик, както и данни, касаещи наличието на провеждано лечение за РН, вида му, информация за съпътстващи заболявания, засягащи нервно-психичното развитие, както и слуховия статус. Анкетната карта беше попълнена с тяхното сътрудничество на директора на училището, както и на класните ръководители на съответните ученици. Бяха събрани информирани съгласия

blindness develops (6). In Bulgaria, data concerning the epidemiology and late consequences of this disease are scarce.

Determining the epidemiological characteristics of childhood blindness is extremely difficult, as large samples are needed for population studies (7). The situation in countries with absent registries of people with visual impairment, like Bulgaria, is even more complex. An alternative approach would be to survey students, attending schools for visually impaired children (7). Through periodical surveys, models could be developed, which recreate epidemiological trends in a given country. In this way evaluation of the current healthcare system is possible, which would allow for adequate planning and allocation of future resources at the regional and national levels.

In Bulgaria there are two specialized educational institutions for visually impaired children—the Louis Braille School in Sofia and the Prof. Dr. Ivan Shishmanov school in Varna.

AIM

The aim of the present study is to report the causes of severe visual impairment and blindness among students in the specialized school in the city of Varna and to determine the place of ROP among them.

MATERIALS AND METHODS

The current study included a sample of 143 individuals, of whom 88 boys (61.5%) and 55 (38.5%) girls. The students included in the study were aged between 6 and 20 years, and the mean age for the whole group was 12.5 ± 3.7 years. This study was conducted in the period August 2022–November 2022 among the students from Prof. Dr. Ivan Shishmanov Specialized School for Students with Visual Impairment in Varna, after received permission from the school principal. Questionnaires were sent out in advance in order to introduce the school management to the nature of the study and to have full transparency about needed information concerning personal data and health status of each student. Data was collected on the age, gender, and etiology of the visual impairment according to the available medical information for visually impaired students, visiting the school in the 2022/2023 academic year.

A special questionnaire was prepared for children with severe visual impairment due to ROP. Data were collected regarding age, gender, actual visual acuity, ROP treatment and its type, information on comorbidities affecting neurocognitive development, and hearing status. The questionnaire was filled out with close collaboration with the school principal, as well as the teachers of the respective students. Informed consent was obtained from the children's parents, from whom more detailed information was requested.

The World Health Organization (WHO) criteria for defining and classifying visual impairment and blindness were used (8).

1. Blindness is defined as best corrected visual acuity of the better eye below 3/60 (0.05).
2. Severe visual impairment is defined as best corrected visual acuity of the better eye between 6/60 (0.1) and 3/60 (0.05).
3. Moderate visual impairment is defined as visual acuity less than 6/18 (<0.33).

Statistical Analysis:

Statistical analysis was performed using specialized software—Statistical Package for Social Sciences (SPSS), version 26.0 (SPSS

от родителите на децата, от които беше изисквана по-подробна информация, касаеща медицинското състояние и провежданото лечение.

Бяха използвани критериите на СЗО за определяне и класифициране на зрителното увреждане и слепота (8):

1. „Слепота“ се дефинира като коригирана зрителна острота на по-доброто око под 3/60 (0.05).
2. „Тежко зрително увреждане“ се дефинира като коригирана зрителна острота на по-доброто око между 6/60 (0.1) и 3/60 (0.05).
3. „Умерено зрително увреждане“ се дефинира като зрителна острота, по-малка от 6/18 (<0.33).

Статистически анализ:

Статистическият анализ беше осъществен чрез специализиран софтуер – Statistical Package for Social Sciences

Inc., Chicago, IL, USA). Descriptive analysis was used to represent the demographic data and incidence.

For nominal variables were used mean value and standard deviation, and rate and percentage were used for categorical variables.

The current study was approved by the Research Ethics Committee of the Medical University of Varna (№ 94/25.06.2020).

RESULTS

In all age groups, a higher prevalence of males was established. The demographic characteristics of the individuals included in the study are presented in Table 1.

Table 2 presents the etiological causes for visual impairment according to the anatomical localization of the damage. It shows the leading cause of severe visual impairment—atrophy of the optic nerve (74.8%). Retinopathy of the prematurity was the second most common disease (8.6%).

Table 1. Distribution of students according to age and gender.

Children in the Study	4-8 years	9-12 years	13-16 years	17-20 years
Girls	10 (7.0%)	10 (7.0%)	22 (15.4%)	13 (9.0%)
Boys	17 (11.9%)	23 (16.1%)	25 (17.5%)	23 (16.1%)
Total:	27 (18.9%)	33 (23.1%)	47 (32.9%)	36 (25.1%)

Table 2. Distribution of cases according to anatomical localization of the damage.

Etiology of Visual Impairment	4-8 Years	9-12 Years	13-16 Years	17-20 Years	Total:
Globe anomalies	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.7%)	1 (0.7%)
Cornea	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Lens	0 (0%)	1 (0.7%)	1 (0.7%)	1 (0.7%)	3 (2.1%)
Uvea	0 (0%)	1 (0.7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.7%)
Retinopathy of prematurity	1 (0.7%)	2(1.4%)	6 (4.2%)	3 (2.1%)	12 (8.4%)
Retinoblastoma	0 (0%)	1 (0.7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.7%)
Glaucoma	0 (0%)	1 (0.7%)	1 (0.7%)	0 (0%)	2(1.4%)
Atrophy of the optic nerve	24 (16.8%)	23 (16.1%)	33 (23.1%)	27 (18.9%)	107 (74.8%)
Cerebral visual impairment	2 (1.4%)	2 (1.4%)	3 (2.1%)	1 (0.7%)	8 (5.6%)
Other	0 (0%)	2 (1.4%)	3 (2.1%)	3 (2.1%)	8 (5.6%)
Total:	27 (18.9%)	33 (23.1%)	47 (32.9%)	36 (25.1%)	143 (100%)

(SPSS), version 26.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Беше използван дескриптивен анализ за представяне на демографските данни и заболяемостта. Средна стойност и стандартно отклонение са представени за количествените променливи, а качествените са представени като честоти и проценти. Настоящото проучване е одобрено от Комисията по етика на научни изследвания към Медицински университет – Варна (№ 94/25.06.2020 г.).

РЕЗУЛТАТИ

Във всички възрастови групи се установи по-висока честота на лицата от мъжки пол. Демографските характеристики на включените в проучването лица са презентирани на табл. 1.

Table 3 presents the details regarding the students with visual impairment due to ROP. The mean birth weight was 1033 g (range 610–1750 g), and the mean gestational age was 34.4 weeks (range 31–36 g.w.). The boys-to-girls ratio was 2:1. The majority of ROP cases (83.3%) were treated with cryotherapy (41.7%) and surgery (41.7%). Almost all children (91.7%) were found to have neurodevelopmental delay, and hearing impairment was diagnosed in 41.7%.

DISCUSSION

In order to plan programs to control childhood blindness, it is necessary to identify the leading causes for vision loss. Research in schools for visually impaired is a well-known method for achieving this goal (7).

Table 3. Details about children with visual impairment due to ROP.

Characteristics of Children with ROP	Numerical Values
Birth weight (grams)	1033 ± 352
Gestational age (weeks)	34.4 ± 1.44
Sex	
- Girls (N, %)	4 (33.7%)
- Boys (N, %)	8 (66.7%)
ROP Treatment:	
- No:	2 (16.7%)
- Yes:	10 (83.3%)
Cryotherapy	5 (41.7%)
Lasertherapy	0 (0%)
Anti-VEGF medications	0 (0%)
Surgical treatment	5 (41.7%)
Degree of visual impairment	
- Severe visual impairment	6 (50.0%)
- Blindness	6 (50.0%)
Other abnormalities:	
- Neurodevelopmental delay (N,%)	11 (91.7%)
- Hearing difficulties (N, %)	5 (41.7%)

На табл. 2 са представени етиологичните причини за увредена зрителна функция според анатомичната локализация на увреждането (табл. 2). От нея се вижда водещата причина за тежко зрително увреждане – атрофия на зрителния нерв (74.8%). На второ място е заболяването ретинопатия на недоносеното (8.6%).

На табл. 3 са представени детайлите относно учениците с нарушено зрение поради РН. Средното тегло при раждане е 1033 g (в интервал 610–1750 g), а средната гестационна възраст е 34.4 седмици (в интервал 31 г.с. – 36 г.с.). Съотношението момчета : момичета е 2:1. В болшинството от случаите е проведено лечение за ретинопатията (83.3%) – криотерапия (41.7%) и оперативно лечение (41.7%). Почти всички деца (91.7%) са с установено изоставане в нервно-психичното развитие, а нарушения на слуха са диагностицирани при 41.7%.

ДИСКУСИЯ

За да се планират програми за контрол на детската слепота, е необходимо да се идентифицират основните причини, които водят до загуба на зрение. Проучванията в училищата за деца с нарушено зрение са добре познат метод за постигане на тази цел (7).

В нашето проучване водеща причина за загуба на зрение се оказа заболяванията на заден очен сегмент (ЗОС) – зрителен нерв и ретина, което кореспондира с публикуваните резултати и от други колективи (9,10). Това може да се обясни с факта, че заболяванията на ЗОС са трудно лечими и промените, които те предизвикват, в повечето случаи са необратими.

In our study, the leading cause of vision loss appeared to be disorders of the posterior ocular segment—optic nerve and retina, which corresponds with published results from other authors (9,10). This can be explained by the fact that these diseases are difficult to treat and the changes they cause are in most cases irreversible.

We found that ROP was the second leading cause of vision impairment and blindness among our group of students, after optic nerve atrophy, accounting for a total of 8.6% of cases of vision loss.

Rohrschneider et al. conducted a study at a school for visually impaired children in the German city of Ilvesheim and reported that the leading cause of vision loss was optic nerve atrophy (37.3%), followed by inherited retinal diseases (24.6%) and ROP (20%) (11).

Kocur et al. analyzed the etiologic and anatomic causes of vision loss among students in 10 schools for the blind in the Czech Republic. The study included 229 children and ROP was reported as the leading cause of vision loss among them—41.9% (96 children). From anatomical point of view, vision loss was mainly due to pathological processes in the retina (124 children, or 54.2%) and the optic nerve (35 children, or 15.3%) (10).

Mezer et al. reported optic nerve atrophy, retinitis pigmentosa, and ROP as leading causes for childhood blindness. Their data were derived from the National Registry of the Blind in Israel, operational since 1999, and etiologic causes of vision loss were included in 2003 (12).

A study by Zepeda-Romero et al., in two schools for the blind in Guadalajara, Mexico, identified ROP as the leading cause of severe visual impairment and blindness in 34.7% in the cases (50 children out of 144 included in the study), followed by optic nerve lesions (17.4%) and glaucoma (14.6%) (9). The authors also reported the

Установихме, че ретинопатията на недоносеното е на второ място сред причините за нарушено зрение и слепота сред изследваните ученици, след атрофията на зрителния нерв, отговаряйки за общо 8.6% от случаите на загуба на зрение.

Rohrschneider и сътр. провеждат проучване в училището за деца с увредено зрение в немския град Илвесхайм и установяват, че водещите причини за загуба на зрение са атрофия на зрителния нерв (37.3%), следвана от наследствени ретинални заболявания (24.6%) и ретинопатия на недоносеното (20%) (11).

Kosir и сътр. анализират етиологичните и анатомични причини за загуба на зрение сред учениците от 10 училища за слепи в Чешката република. В проучването са включени общо 229 деца, като РН е докладвана като водеща причина за загуба на зрение сред тях – 41.9% (96 деца). От анатомична гледна точка загубата на зрение основно се дължала основно на болестни процеси в ретина (124 деца, 54.2%) и зрителен нерв (35 деца, 15.3%) (10).

Mezer и сътр. съобщават като водещи причини за детска слепота атрофия на зрителен нерв, пигментен ретинит и РН. Техните данни произлизат от Националния регистър на слепи в Израел, функциониращ от 1999 г., като етиологичните причини за слепотата са включени в него през 2003 г. (12)

Проучване на Zereda-Romero и сътр. в две училища за слепи в Гуадалахара, Мексико, установява РН като водеща причина за тежко зрително увреждане и слепота в 34.7% от случаите (50 деца от общо 144, включени в проучването), последвана от лезии на зр. нерв (17.4%) и глаукома (14.6%). Авторите докладват и средното ТР и ГВ на децата, загубили зрение поради РН – съответно 1200 г (в интервал между 700–1980 г) и 28 г.с. (интервал 25 – 34 г.с.), като тези стойности са по-ниски в сравнение с нашите резултати (9). Известно е, че в много държави с развиващи се икономики е налице хетерогенност по отношение на развитието на РН и показателите ТР и ГВ, като по-големи и по-зрели бебета се диагностицират с него (3).

Доклад на Gilbert от 1997 г., обхващащ училища за слепи деца в 23 държави, дава следната информация относно загубата на зрение поради РН – 25.9% в България, 2.0% в Румъния, 38.6% в Куба, 17.6% в Чили, 16.9% в Тайланд (13).

Сравнявайки нашите резултати с това проучване, можем да направим извода, че е налице тенденция към понижаване загубата на зрение поради РН през последните 25 години.

Установихме, че 41.7% от децата са претърпели лечение с криотерапия през острия стадий на заболяването и също толкова деца са претърпели витреоретинална хирургия в късните стадии на РН. Нямаше случаи на дете, лекувано с лазертерапия, която все още се счита за „златен стандарт“ в лечението на РН (14). Въвеждането на нови техники за лечение през последните години като интравитреалното инжектиране на anti-VEGF медикаменти възлага надежди за редукция на неблагоприятните последици от това заболяване (15). Интерес би представлявало да се проучи ситуацията, когато първите пациенти, получили такова лечение, са вече в ученическа възраст.

Във високо индустриализираните страни кортикалното зрително увреждане – КЗУ (cerebral visual impairment), е

mean birth weight (BW) and gestational age (GA) of children who lost vision due to ROP to be 1200 g (range 700–1980 g) and 28 gestational weeks (range 25–34 g.w.), respectively, and those values were lower than our results (9). It is known that in middle-income countries there is heterogeneity regarding ROP development and the BW and GA indicators, with older and more mature infants being diagnosed with it (3).

A report by Gilbert from 1997 that covered schools for blind children in 23 countries provided the following information regarding vision loss due to ROP—25.9% in Bulgaria, 2.0% in Romania, 38.6% in Cuba, 17.6% in Chile, and 16.9% in Thailand (13).

Comparing our results with this study, we can conclude that there has been a downward trend in vision loss due to ROP over the last 25 years.

We found that 41.7% of the children underwent cryotherapy treatment during the acute stage of the disease and the same number of children underwent vitreoretinal surgery in the late stages of ROP. There was no case of a child treated with laser therapy, which is still considered the gold standard in the treatment of ROP (14). The introduction of novel treatment techniques in the recent years, such as intravitreal application of anti-VEGF medications, raises hopes of reducing the unfavorable consequences of this disease (15). It would be of interest to study the situation when the first patients to receive this treatment are already of school age.

In highly industrialized countries, CVI is the leading cause of vision loss in childhood, with hypoxic ischemic encephalopathy being the main cause. Other possible causes include CNS malformations, neoplasia, and metabolic neurodegenerative diseases (2). In our study, we found that this condition was the third most common at 5.6%.

In Israel the term cerebral visual impairment has not been used in the context of childhood blindness until the year 2009, and those cases were labeled as bilateral optic nerve atrophy. This has led to artificial increase of the rate of the latter condition (12). We do not exclude the possibility that a similar situation exists in Bulgaria—that there is an overlap between the two nosological entities and that the actual incidence of CVI is significantly higher.

Elucidation of the root cause of the numerous cases of optic nerve atrophy, supported by brain imaging studies, would aid diagnostic refinement and refine future epidemiological studies.

Diseases of the anterior segment of the eye are a more common cause of vision loss in third world countries, with cataract (16) and corneal diseases among the most common causes (17). Our results lacked cases of corneal blindness, and lens-related visual impairment was found in only 2.1% of cases.

This study could be an appropriate starting point for future research, which could help build a dynamic picture of the epidemiology of childhood blindness in the Northeastern Bulgaria.

CONCLUSION

Diseases of the optic nerve and retina are the main cause of severe visual impairment among students at the Prof. Dr. Ivan Shishmanov Specialized School for Students with Visual Impairment in Varna. The leading cause of severe visual impairment and blindness is atrophy of the optic nerve, followed by ROP, cerebral visual impairment and other, unclassified reasons. Retinopathy of prematurity continues to be an important cause of blindness among students attending specialized schools in Bulgaria as well as in other countries.

водеща причина за загуба на зрение в детска възраст, като основната причина за развитието ѝ е заболяването хипоксична исхемична енцефалопатия. Сред другите възможни причини са малформации на ЦНС, неоплазии и метаболитни невродегенеративни заболявания (2). В нашето проучване установихме, че това състояние е на трето място по честота – 5.6%.

В Израел до 2009 г. понятието „кортикално зрително увреждане“ не е било използвано в контекста на детска слепота и тези случаи са означавани като двустранна атрофия на зрителния нерв. Това е довело до изкуствено повишаване на честотата на последното състояние (12). Не изключваме възможността подобна ситуация да е налице и в България – да съществува припокриване между двете нозологични единици и реалната честота на КЗУ да е значително по-висока. Изясняване първопричината на многобройните случаи на атрофия на зрителен нерв, подкрепено с образни изследвания на главния мозък, би подпомогнало диагностичното уточняване и би прецизирало бъдещи епидемиологични проучвания.

Заболявания на предния очен сегмент са по-честа причина за загуба на зрение в страни от Третия свят, като сред най-честите причини са катаракта (16) и заболявания на роговицата (17). В нашите резултати липсват случаи на роговична слепота, а зрителна увреда, свързана с лещата, беше установена само в 2.1% от случаите.

Това проучване ще е подходяща отправна точка за бъдещи такива, което ще позволи изграждането на динамична картина на епидемиологията на детската слепота в Североизточна България.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заболявания на зрителния нерв и ретината са основната причина за тежко зрително увреждане сред учениците в училището за деца с нарушено зрение „Проф. д-р Иван Шишманов“ – Варна. Водеща причина за тежко зрително увреждане и слепота е атрофията на зрителния нерв, следвана от РН, кортикално зрително увреждане и други некласифицирани причини. Ретинопатията на недоносеното продължава да бъде важна причина за слепота сред учениците, посещаващи училища за деца с нарушено зрение както в България, така и в други държави.

REFERENCES

1. Abdulhussein D, Abdul Hussein M. WHO Vision 2020: Have we done it? *Ophthalmic Epidemiol.* 2023;30(4):331–9 doi: 10.1080/09286586.2022.2127784.
2. Solebo AL, Teoh L, Sargent J, Rahi JS, British Childhood Visual Impairment and Blindness Study Interest Group. Avoidable childhood blindness in a high-income country: findings from the British Childhood Visual Impairment and Blindness Study 2. *Br J Ophthalmol.* 2022;bjophthalmol-2022-321718. doi: 10.1136/bjo-2022-321718.
3. Gilbert C, Bowman R, Malik AN. The epidemiology of blindness in children: changing priorities. *Community Eye Health.* 2017;30(100):74-7.
4. Gilbert C, Foster A. Childhood blindness in the context of VISION 2020--the right to sight. *Bull World Health Organ.* 2001;79(3):227–32.
5. Gilbert C. Changing challenges in the control of blindness in children. *Eye Lond Engl.* 2007;21(10):1338–43 doi: 10.1038/sj.eye.6702841.
6. Borțea CI, Stoica F, Boia M, Iacob ER, Dinu M, Iacob R, et al. Risk Factors Associated with Retinopathy of Prematurity in Very and Extremely Preterm Infants. *Med Kaunas Lith.* 2021;57(5):420 doi: 10.3390/medicina57050420
7. Kulkarni S, Gilbert C, Giri N, Hankare P, Dole K, Deshpande M. Visual impairment and blindness among children from schools for the blind in Maharashtra state, India: Changing trends over the last decade. *Indian J Ophthalmol.* 2022;70(2):597–603. doi: 10.4103/ijo.IJO_1930_21.
8. World Health Association [Internet]. Vision impairment and blindness [cited 2023 Jul 7]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>.
9. Zepeda-Romero LC, Barrera-de-Leon JC, Camacho-Choza C, Gonzalez Bernal C, Camarena-Garcia E, Diaz-Alatorre C, et al. Retinopathy of prematurity as a major cause of severe visual impairment and blindness in children in schools for the blind in Guadalajara city, Mexico. *Br J Ophthalmol.* 2011;95(11):1502–5. doi: 10.1136/bjophthalmol-2011-300015.
10. Kocur I, Kuchynka P, Rodný S, Baráková 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(10):1149–52. doi: 10.1136/bjo.85.10.1149.
11. Rohrschneider K, Mackensen I. Causes of blindness in students at the school for blind children in Ilvesheim. Changes between 1885 and 2008. *Ophthalmol Z Dtsch Ophthalmol Ges.* 2013;110(4):331–8 (in German) doi: 10.1007/s00347-012-2708-7.
12. Mezer E, Chetrit A, Kalter-Leibovici O, Kinori M, Ben-Zion I, Wygnanski-Jaffe T. Trends in the incidence and causes of severe visual impairment and blindness in children from Israel. *J AAPOS Off Publ Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2015;19(3):260-5 doi: 10.1016/j.jaapos.2015.04.002.
13. Gilbert C, Rahi J, Eckstein M, O'Sullivan J, Foster A. Retinopathy of prematurity in middle-income countries. *Lancet Lond Engl.* 1997;350(9070):12–4. doi: 10.1016/S0140-6736(97)01107-0.
14. Mutlu FM, Sarici SU. Treatment of retinopathy of prematurity: a review of conventional and promising new therapeutic options. *Int J Ophthalmol.* 2013;6(2):228–36. doi: 10.3980/j.issn.2222-3959.2013.02.23.
15. Mintz-Hittner HA. Retinopathy of Prematurity: Intravitreal injections of bevacizumab: timing, technique, and outcomes. *J AAPOS Off Publ Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2016;20(6):478–80. doi: 10.1016/j.jaapos.2016.10.002.

16. Aghaji A, Okoye O, Bowman R. Causes and emerging trends of childhood blindness: findings from schools for the blind in Southeast Nigeria. *Br J Ophthalmol.* 2015;99(6):727–31. doi: 10.1136/bjophthalmol-2014-305490.
 17. 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. doi: 10.1136/bjo.87.5.526.
-