

## Медико-социальная роль коррекции аметропий у детей



Е. Ю. Маркова<sup>1</sup>



О. В. Курганова<sup>2</sup>

Л. Ю. Безмельница<sup>3</sup>, Д. О. Мешков<sup>3</sup>, Л. В. Венедиктова<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Российский университет дружбы народов, ул. Минлухо-Маклая, д. 6, Москва, 117198, Россия

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «Детский медицинский центр» Управления делами Президента Российской Федерации, ул. Цандера, д. 5, Москва, 129075, Россия

<sup>3</sup> Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья им. Н. А. Семашко», ул. Воронцово Поле, д. 12, стр. 1, Москва, 105064, Россия

<sup>4</sup> Филиал № 1 Детской городской поликлиники № 12, ул. Елецкая, д. 35, корп. 1, Москва, 115583, Россия

### РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2015; 12 (2): 83–87

**Цель.** Оценка влияния сроков выявления аметропий на клинические и экономические аспекты проводимого лечения.

**Пациенты и методы.** Проведен ретроспективный анализ качества оказания офтальмологической помощи (анализ первичной медицинской документации) 60 детей с аметропией и косоглазием в возрасте от 6 до 8 лет. Все дети были разделены на 3 группы с учетом возраста, выявленной аномалии рефракции и сроков начала лечения: в группе 1 (30 человек) аномалия рефракции и косоглазие были выявлены на первом году жизни, в группе 2 (18 человек) аномалия рефракции и косоглазие были выявлены в возрасте от 1 до 3 лет, в группе 3 (12 человек) очковая коррекция была назначена в возрасте от 3 до 7 лет. Выполнен ретроспективный анализ первичной медицинской документации пациентов, включенных в исследование, при этом были учтены все использованные методы диагностики и лечения, а также результаты проведенного комплекса лечения в возрасте 6-8 лет. Для изучения экономических аспектов проблемы учитывали кратность осмотров специалистом, частоту курсов плеопто-ортоптического лечения, необходимость хирургического пособия. Прямые медицинские затраты на лечение пациента рассчитывали в среднесрочной перспективе (3-5 лет).

**Результаты.** Раннее выявление аномалий рефракции является профилактикой возникновения амблиопии, нарушений бинокулярного зрения и развития косоглазия. Некорректированные аномалии рефракции у детей характеризуются высоким уровнем экономического и социального бремени болезни (чем старше возраст выявления аномалий рефракции, тем больше расходов на лечение). Диагностика аметропий у детей требует достаточного навыка у специалиста, поэтому осмотр должен проводиться врачом (детским офтальмологом), а не ортоптомом, в условиях циклоплегии. Раннее выявление аномалий рефракции и косоглазия позволяет назначить адекватную оптическую коррекцию, своевременное лечение, а в дальнейшем – сократить расходы, связанные с лечением.

**Заключение.** Оптимальный с позиции клинической и экономической эффективности возраст пациентов для выявления аномалий рефракции – до 1 года. Повышение затрат на диагностику компенсируется успешными клиническими результатами с последующим сокращением расходов, связанных с лечением осложнений и уменьшением немедицинских затрат, ассоциированных со снижением качества жизни как самих пациентов, так и членов их семьи.

**Прозрачность финансовой деятельности:** Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует.

**Ключевые слова:** аметропия, косоглазие, бинокулярное зрение, амблиопия, экономические аспекты, медицинские затраты.

## Medical and social value of ametropia correction in children

E. Yu. Markova<sup>1</sup>, O. V. Kurganova<sup>2</sup>, L. Yu. Bezmel'nitsyna<sup>3</sup>, D. O Meshkov<sup>3</sup>, L. V. Venediktova<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Peoples Friendship University of Russia, 6, Miklukho-Maklaya Str. Moscow, 117198, Russia; <sup>2</sup> Children's Medical Center of the Presidential Administration of Russian Federation, 5, Tsander Str. Moscow, 129075, Russia; <sup>3</sup> N.A. Semashko Research Institute of Public Health, 12-1, Vorontsovo Field Str. Moscow, 105064, Russia; <sup>4</sup> Pediatric Polyclinic № 12, Branch № 1, 35-1, Eletskaya Str. Moscow, 115583, Russia

### SUMMARY

**Aim.** To analyze the impact of early ametropia detection on clinical and economic treatment aspects.

**Patients and methods.** Retrospectively, quality of ophthalmological care in 60 children aged 6-8 with ametropia and strabismus was analyzed. All children were divided into three groups depending on age, refractive error and year at which treatment was initiated. In group 1 (30 children), refractive error and strabismus were diagnosed at the first year of life. In group 2 (18 children), refractive error and strabismus were diagnosed at the age of 1-3 years. In group 3 (12 children), glasses were prescribed at the age of 3-7 years. Retrospective analysis of primary medical records of enrolled patients was performed. All diagnostic and treatment methods that were applied as well as treatment results performed at the age of 6-8 were considered. The study of economic aspects considered the rates of ophthalmological examinations and pleoptic and orthoptic treatment courses as well as need in surgery. Direct medical costs were calculated for medium-term prospects (3-5 years).

**Results.** Early detection of refractive errors prevents amblyopia, binocular vision impairment, and strabismus. Uncorrected refractive errors in children are characterized by high economic and social burden (i.e., the higher is the age at which refractive error was revealed, the higher treatment costs are). Ametropia diagnosis in children requires special skills, hence, dilated eye exam must be performed by pediatric ophthalmologist but not by an orthoptist. Early diagnosis of refractive errors and strabismus provides accurate glass correction and timely therapy thus reducing treatment costs.

**Conclusions.** In terms of clinical and economic efficacy, optimal age of refractive error detection is less than 1 year. Increase in diagnostic costs is compensated by good clinical outcomes and decrease in costs of managing complications and non-medical costs associated with reduced quality of life of patients and their families.

**Financial disclosure:** Authors have no financial or property interests related to this article.

The authors declare that there are no conflicts of interest.

**Keywords:** ametropia, strabismus, binocular vision, amblyopia, economic aspects, medical costs.

*Ophthalmology in Russia. 2015; 12 (2): 83–87*

### ВВЕДЕНИЕ

Здоровье детей имеет особую социально-экономическую значимость, т.к. служит основой общественного благополучия нации, ее экономического и социального процветания [1, 2].

Аметропии составляют до 6% в структуре инвалидности по зрению. Нарушение рефракции является одной из наиболее актуальных проблем детской офтальмологии. На приеме у офтальмолога до 70% времени тратится на коррекцию аметропий. Несвоевременная и неполноценная коррекция аномалий рефракции приводит к развитию амблиопии, нарушению бинокулярного зрения, косоглазию. Подобные осложнения снижают качество жизни ребенка, резко ограничивают его профессиональный выбор [3, 4].

С целью правильного формирования зрительного анализатора в России были созданы кабинеты охраны зрения при городских детских поликлиниках. Их ра-

бота внесла значительный вклад в постоянное совершенствование офтальмологической помощи детям с аметропиями. Реформирование здравоохранения, поиск наиболее эффективных медицинских технологий ставит вопрос об экономической целесообразности тех или иных методик [5-7].

Экономические аспекты диспансерных осмотров детей с целью диагностики и своевременного лечения аметропии у детей в России практически не изучены, в то время как в странах Европы просчитана клинико-экономическая эффективность проведения диспансерных осмотров [8-12]. При анализе бюджетных затрат установлено, что около трети из них составляют немедицинские затраты на пациента с аметропией, связанные со снижением трудоспособности по достижении 18-летнего возраста. Помимо экономических потерь, аномалии рефракции характеризуются существенным снижением качества жизни пациентов и их родителей [13, 14].

Согласно данным литературы, в Европейских странах (Германия, Великобритания) скрининг аметропии проводят не ранее, чем в 3-4 года, при этом первичную диагностику выполняет ортопист [15-17].

В таких странах, как Таиланд и Индия, диспансерные осмотры проводят лишь перед поступлением в школу [18-20].

В нашей стране есть опыт более ранней диагностики аметропии (в возрасте до 1 года), что позволяет создавать оптимальные условия для формирования зрительного анализатора.

## ЦЕЛЬ

Оценка влияния сроков выявления аметропий на клинические и экономические аспекты проводимого лечения [21, 22].

## ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Нами проведен ретроспективный анализ первичной медицинской документации 60 детей с аметропией и косоглазием в возрасте от 6 до 8 лет (см. Табл. 1).

Все дети были разделены на 3 группы с учетом возраста, выявленной аномалии рефракции и сроков начала лечения. В группу 1 вошло 30 человек (50%), у которых аномалия рефракции и косоглазие были выявлены на первом году жизни. В группу 2 вошли 18 человек (30%), у которых аномалия рефракции и косоглазие были выявлены в возрасте от 1 до 3 лет. В группу 3 вошли 12 человек (20%), у которых очковая коррекция была назначена в возрасте от 3 до 7 лет.

Нами был проведен ретроспективный анализ первичной медицинской документации (амбулаторные карты) 60 пациентов, включенных в исследование, при этом были учтены все использованные методы диагностики и лечения, а также результаты проведенного комплекса лечения в возрасте 6-8 лет.

Для изучения экономических аспектов проблемы учитывали такие аспекты, как кратность осмотров специалистом, частота курсов плеопто-ортоптического лечения, необходимость хирургического пособия. Прямые медицинские затраты на лечение пациента рассчитывали в среднесрочной перспективе (в течение 3-5 лет) по следующей формуле:

$$\text{Собщ} = \text{СД} + \text{СКОЗ} \times \text{НКОЗ} + \text{СКО} \times \text{Нко} + \text{СОЛ} \times \text{РОЛ},$$

где Собщ — общие затраты; СД — затраты на диагностику; СКОЗ и НКОЗ — затраты на ортоптическое лечение в кабинетах охраны зрения (КОЗ) и количество курсов лечения; СКО и Нко — затраты на контрольные осмотры и количество осмотров; СОЛ и РОЛ — затраты на оперативное лечение и доля детей, которым требовалась операция.

У детей со значительно сниженной остротой зрения и амблиопией высокой степени учитывали и неме-

Таблица 1. Основные характеристики пациентов.

Пол	
Мальчики	26 (43%)
Девочки	34 (57%)
Тип косоглазия (до лечения)	
Сходящееся	50 (83%)
Расходящееся	10 (17%)
Наличие и степень амблиопии (по результатам лечения)	
Отсутствие амблиопии	30 (50%)
Слабая степень	7 (12%)
Средняя степень	20 (33%)
Высокая степень	3 (5%)

Table 1. Patient characteristics.

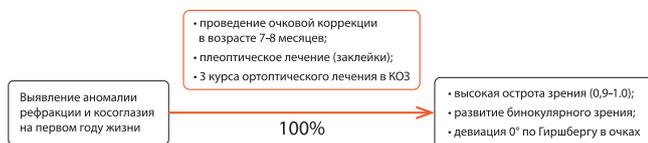
Sex	
Boys	26 (43%)
Girls	34 (57%)
Types of strabismus (before the treatment)	
Convergent	50 (83%)
Divergent	10 (17%)
The presence of amblyopia and its degree (after the treatment)	
No amblyopia	30 (50%)
Low	7 (12%)
Medium	20 (33%)
High	3 (5%)

дицинские затраты — пособия детям-инвалидам и лицам, осуществляющим уход за ними.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Пациентам, у которых аметропия была диагностирована на первом году жизни (30 человек), проводили очковую коррекцию в возрасте 7-8 месяцев в соответствии с данными рефракции в условиях циклоплегии с поправкой на 0,5 Дптр или 1,0-1,5 Дптр на тонус цилиарной мышцы (при гиперметропии и сходящемся косоглазием) и плеоптическое лечение (окклюзии на 5-6 часов в день). В дальнейшем эти дети в среднем получили до 3 курсов лечения в КОЗ. 10-дневный курс терапии обычно состоял из методов лечения с использованием компьютерных программ, синоптофора, аппаратного лечения («Спекл-М», макулотестера, бивизиотренера, аппарата «Форбис», диплоптики и других).

После 3 курсов лечения имела место положительная динамика — появление бинокулярного зрения, повышение остроты зрения в очках до 0,9-1,0 и уменьшение девиации по Гиршбергу в очках до 0° (см. Рис. 1).



**Рис. 1** Оценка результатов лечения при ранней диагностике (до 1 года) аметропии.

**Fig. 1.** Treatment outcomes in early (under 1 year) diagnosis of ametropia.



**Рис. 2.** Оценка результатов лечения в группе 2.

**Fig. 2.** Treatment outcomes in group 2.



**Рис. 3.** Оценка результатов лечения в группе 3.

**Fig. 3.** Treatment outcomes in group 3.

В группе 2 (18 человек) была диагностирована амблиопия слабой (7 человек, 39%) и средней (11 человек, 61%) степени. На начальном этапе также были назначены очковая коррекция и плеоптика (заклейки). Примерно с 4 лет дополнительно было использовано ортоптическое лечение в КОЗ (дети в среднем получили до 5-6 курсов терапии).

При появлении возможности для проверки характера зрения (в 4-5 лет) в начале лечения получены следующие данные. У 8 человек (40%) имел место одновременный характер зрения, у 9 (50%) — монолатеральный (OD, OS или альтернирующий), у 1 (10%) — неустойчивый бинокулярный при проверке с 5 метров.

В 6-7 лет в данной группе детей у 13 человек (70%) отмечали положительный результат — повышение остроты зрения в очках, появление бинокулярного зрения, уменьшение девиации по Гиршбергу до 0°.

10 пациентам было проведено электрофизиологическое исследование (ЭФИ), подтверждающее наличие амблиопии с благоприятным прогнозом для лечения.

У 5 человек (30%) удалось несколько повысить остроту зрения в очках, но амблиопия слабой степени сохранялась, при это в начале лечения имела место амблиопия средней степени (см. Рис. 2).

В группе 3 (12 человек) диагностика амблиопии и очковая коррекция осуществлены в возрасте

от 3 до 7 лет. У 9 детей имела место амблиопия средней степени, у 3 детей (т.е. у каждого четвертого) — амблиопия высокой степени (по данным ЭФИ, с неблагоприятным прогнозом для лечения).

Дети получили в среднем до 10 и более курсов лечения с интервалом каждые 4-6 месяцев.

4 ребенка в возрасте 5-6 лет были прооперированы по поводу косоглазия.

С учетом поздней диагностики и несвоевременного начала лечения добиться высоких результатов остроты зрения в очках (0,9-1,0) не удалось: у 6 человек (т.е. у каждого второго) острота зрения с коррекцией составляла 0,5-0,6; у 3 человек — 0,3-0,4. У 3 детей сохранялась амблиопия высокой степени, и острота зрения в очках составляла 0,1-0,2 (см. Рис. 3).

Таким образом, по результатам проведенного исследования доказана клиническая эффективность ранней (до 1 года) диагностики и своевременной коррекции аномалий рефракции у детей.

При анализе экономических аспектов обращает на себя внимание тот факт, что диагностика аномалий рефракции у детей в более позднем возрасте сопряжена с повышением прямых медицинских затрат, связанных с увеличением количества курсов плеопто-ортоптического лечения. Наибольшие затраты потребовались пациентам в группе 3: помимо 10 курсов плеопто-ортоптического лечения, в каждом третьем случае пришлось прибегнуть к хирургическому лечению. В исходе лечения у 25% детей из группы 3 диагностирована амблиопия высокой степени с остротой зрения в очках 0,2-0,1, которая стала причиной роста немедицинских затрат, снижения качества жизни как самих пациентов, так и членов их семей.

Позднее выявление и отсутствие ранней коррекции аномалий рефракции у детей обуславливает высокий уровень экономического и социального бремени. Анализ влияния на бюджет в среднесрочной перспективе (продолжительность наблюдения в среднем составила 5 лет) показал, что своевременное выявление аномалий рефракции позволяет сократить расходы, связанные с возникшими осложнениями.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оптимальный с позиции клинической и экономической эффективности возраст для выявления аномалий рефракции у детей — до 1 года. Следовательно, диагностический осмотр должен проводиться врачом, а не ортоптистом. При этом повышение затрат на диагностику компенсируется успешными клиническими результатами с последующим сокращением расходов, связанных с лечением осложнений и уменьшением немедицинских затрат, ассоциированных со снижением качества жизни как самих пациентов, так и членов их семей.

*Мнение авторов может не совпадать с позицией редакции.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чичерин Л.П. Ведущие проблемы охраны здоровья детей и подростков. Бюллетень Национального НИИ Общественного Здоровья РАМН. 2011; 2: 17-20.
2. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю., Терлецкая Р.Н. Концепция сокращения предварительных потерь здоровья. Вопросы современной педиатрии. 2010; 9 (5): 5-10.
3. Маркова Е.Ю., Сидоренко Е.Е. Хирургическое лечение анизометрипов, обусловленных гиперметропией у детей. Российская педиатрическая офтальмология. 2009; 4: 35-37.
4. Нероев В.В. Организация офтальмологической помощи населению Российской Федерации. Вестник офтальмологии. 2014; 30 (6): 8-12.
5. Власов В.В. Медицина в условиях ограниченного бюджета. М.: Триумф; 2000.
6. Хабриев Р.У., Ягудина Р.И., Правдюк Н.Г. Оценка технологий здравоохранения. М.: МИА; 2013.
7. Vorobyev P., Bezmelnitsyna L., Holownia M. The organization of the health care system in the Russian Federation. J. Health Policy Outcomes Res. 2012; 2: 6-10.
8. Baltussen R., Naus J., Limburg H. Cost-effectiveness of screening and correcting refractive errors in school children in Africa, Asia, America and Europe. Health Policy. 2009; 89 (2): 201-215.
9. Traboulsi E.I., Cimino H., Mash C., Wilson R., Crowe S., Lewis H. Vision First, a program to detect and treat eye diseases in young children: the first four years. Trans. Am. Ophthalmol. Soc. 2008; 106: 179-185.
10. Kvarnström G., Jakobsson P., Lennerstrand G. Visual screening of Swedish children: an ophthalmological evaluation. Acta Ophthalmol. Scand. 2001; 79 (3): 240-244.
11. Snowdon S.K., Stewart-Brown S.L. Preschool vision screening. Health Technol. Assess. 1997; 1: 1-83.
12. Pediatric Eye Disease Investigator Group. A randomized trial of patching regimens for treatment of moderate amblyopia in children. Arch. Ophthalmol 2003; 121: 603-611.
13. Cordonnier M. Screening for refractive errors in children. Compr. Ophthalmol. Update. 2006; 7 (2): 63-75.
14. Upton P., Lawford J., Eiser C. Parent-child agreement across child health-related quality of life instruments: A review of the literature. Qual. Life Res. 2008; 17: 895-913.
15. König H.H., Barry J.C., Leidl R., Zrenner E. Cost-effectiveness of orthoptic screening in kindergarten: a decision-analytic model. Strabismus. 2000; 8 (2): 79-90.
16. Käsmann-Kellner B., Heine M., Pfau B., Singer A., Ruprecht K.W. [Screening for amblyopia, strabismus and refractive abnormalities in 1,030 kindergarten children]. Klin. Monbl. Augenheilkd. 1998; 213 (3): 166-173.
17. Thorburn R., Roland M. The effectiveness of preschool vision screening by health visitors. Br.J. Community Nurs. 2000; 5 (1): 41-44.
18. Frick K.D., Riva-Clement L., Shankar M.B. Screening for refractive error and fitting with spectacles in rural and urban India: cost-effectiveness. Ophthalmic Epidemiol. 2009; 16 (6): 378-387.
19. Teerawattananon K., Wongkittirux K., Chinkulkitnivat B., Orprayoon S., Kusakul S., Tengtrisorn S., Jenchitr W. Assessing the accuracy and feasibility of a refractive error screening program conducted by school teachers in pre-primary and primary schools in Thailand. PLOS One. 2014; doi: 10.1371/journal.pone.0096684.
20. Ganekal S., Jhanji V., Liang Y, Dorairaj S. Prevalence and etiology of amblyopia in Southern India: results from screening of school children aged 5-15 years. Ophthalmic Epidemiol. 2013; 20 (4): 228-231.
21. Ковалевский Е.И. Руководство к практическим занятиям по детской офтальмологии. М.: Медицина; 1973.
22. Никифоров А.С., Гусева М.Р. Офтальмоневрология. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2014.

## REFERENCES

1. Chicherin L.P. [Main problems of children's and adolescent's health protection]. Vedushchie problemy okhrany zdorov'ya detey i podrostkov. [Bulletin of the National Scientific Research Institute of Public Health of Russian Academy of Medical Sciences]. Byulleten' Natsional'nogo NII Obshchestvennogo Zdorov'ya RAMN. 2011; 2: 17-20. (in Russ.).
2. Baranov A.A., Al'bitskiy V. Yu., Terletskaia R.N. [Conception of the reduction of health preliminary losses]. Kontseptsiya sokrashcheniya predvaritel'nykh poter' zdorov'ya. [Problems of Current Pediatrics]. Voprosy sovremennoy pediatrii. 2010; 9 (5): 5-10. (in Russ.).
3. Markova E.Yu., Sidorenko E.E. [Surgical treatment of anisometrias due to hyperopia in children]. Khirurgicheskoe lechenie anizometriy, obuslovlennykh gipermetropiyei u detey. Rossiyskaya pediatricheskaya oftalmologiya. 2009; 4: 35-37. (in Russ.).
4. Neroev V.V. [Organization of ophthalmological service in Russian Federation]. Organizatsiya oftalmologicheskoy pomoshchi naseleniyu Rossiyskoy Federatsii. [Annals of Ophthalmology]. Vestnik oftalmologii. 2014; 30 (6): 8-12. (in Russ.).
5. Vlasov V.V. [Medicine in limited budget]. Meditsina v usloviyakh ograniченного byudzheta. Moscow, Triumph, 2000. (in Russ.).
6. Khabriev R.U., Yagudina R.I., Pravdyuk N.G. [Assessment of public health technologies]. Otsenka tekhnologii zdoravoohraneniya. Moscow, MIA, 2013. (in Russ.).
7. Vorobyev P., Bezmelnitsyna L., Holownia M. The organization of the health care system in the Russian Federation. J. Health Policy Outcomes Res. 2012; 2: 6-10.
8. Baltussen R., Naus J., Limburg H. Cost-effectiveness of screening and correcting refractive errors in school children in Africa, Asia, America and Europe. Health Policy. 2009; 89 (2): 201-215.
9. Traboulsi E.I., Cimino H., Mash C., Wilson R., Crowe S., Lewis H. Vision First, a program to detect and treat eye diseases in young children: the first four years. Trans. Am. Ophthalmol. Soc. 2008; 106: 179-185.
10. Kvarnström G., Jakobsson P., Lennerstrand G. Visual screening of Swedish children: an ophthalmological evaluation. Acta Ophthalmol. Scand. 2001; 79 (3): 240-244.
11. Snowdon S.K., Stewart-Brown S.L. Preschool vision screening. Health Technol. Assess. 1997; 1: 1-83.
12. Pediatric Eye Disease Investigator Group. A randomized trial of patching regimens for treatment of moderate amblyopia in children. Arch. Ophthalmol 2003; 121: 603-611.
13. Cordonnier M. Screening for refractive errors in children. Compr. Ophthalmol. Update. 2006; 7 (2): 63-75.
14. Upton P., Lawford J., Eiser C. Parent-child agreement across child health-related quality of life instruments: A review of the literature. Qual. Life Res. 2008; 17: 895-913.
15. König H.H., Barry J.C., Leidl R., Zrenner E. Cost-effectiveness of orthoptic screening in kindergarten: a decision-analytic model. Strabismus. 2000; 8 (2): 79-90.
16. Käsmann-Kellner B., Heine M., Pfau B., Singer A., Ruprecht K.W. [Screening for amblyopia, strabismus and refractive abnormalities in 1,030 kindergarten children]. Klin. Monbl. Augenheilkd. 1998; 213 (3): 166-173.
17. Thorburn R., Roland M. The effectiveness of preschool vision screening by health visitors. Br.J. Community Nurs. 2000; 5 (1): 41-44.
18. Frick K.D., Riva-Clement L., Shankar M.B. Screening for refractive error and fitting with spectacles in rural and urban India: cost-effectiveness. Ophthalmic Epidemiol. 2009; 16 (6): 378-387.
19. Teerawattananon K., Wongkittirux K., Chinkulkitnivat B., Orprayoon S., Kusakul S., Tengtrisorn S., Jenchitr W. Assessing the accuracy and feasibility of a refractive error screening program conducted by school teachers in pre-primary and primary schools in Thailand. PLOS One. 2014; doi: 10.1371/journal.pone.0096684.
20. Ganekal S., Jhanji V., Liang Y, Dorairaj S. Prevalence and etiology of amblyopia in Southern India: results from screening of school children aged 5-15 years. Ophthalmic Epidemiol. 2013; 20 (4): 228-231.
21. Kovalevskiy E.I. [Practice in pediatric ophthalmology: Handbook]. Rukovodstvo k prakticheskim zanyatiyam po detskoy oftalmologii. Moscow, Meditsina, 1973. (in Russ.).
22. Nikiforov A.S., Guseva M.R. [Ophthalmoneurology]. Oftalmonevrologiya. Moscow, GEOTAR-Media, 2014. (in Russ.).