

что обеспечивает сохранение достигнутых после операции морфофункциональных параметров.

Конфликт интересов не заявляется. Поисково-аналитическая работа проведена на личные средства авторского коллектива.

References (Литература)

1. Jonas JB, Cheung CMG, Panda-Jonas S. Updates on the Epidemiology of Age-Related Macular Degeneration. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)* 2017 Nov-Dec; 6 (6): 493–7. URL: <https://doi.org/10.22608/apo.2017251>
2. Wong WL, Su X, Li X, et al. Global prevalence of age-related macular degeneration and disease burden projection for 2020 and 2040: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health* 2014. URL: [https://doi.org/10.1016/s2214-109x\(13\)70145-1](https://doi.org/10.1016/s2214-109x(13)70145-1)
3. Gopinath B, Liew G, Burlutsky G, et al. Age-related macular degeneration and 5-year incidence of impaired activities of daily living. *Maturitas* 2014; 77: 263–6. URL: <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.12.001>
4. Fayzrakhmanov RR, Shishkin MM, Bosov ED, et al. Pathomorphology of submacular hemorrhage (review). *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2021; 17 (1): 28–32. Russian (Файзрахманов Р.Р., Шишкин М.М., Босов Э.Д. и др. Патоморфология субмакулярного кровоизлияния (обзор). *Саратовский научно-медицинский журнал* 2021; 17 (1): 28–32).
5. Stanescu-Segall D, Balta F, Jackson TL. Submacular hemorrhage in neovascular age-related macular degeneration: A synthesis of the literature. *Surv Ophthalmol* 2016 Jan-Feb; 61 (1): 18–32. URL: <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2015.04.004>
6. Fayzrakhmanov RR, Larina EA, Pavlovskiy OA. Microperimetry as a tool to assess retinal functional parameters in patients with recurrent macular hole. *Russian Journal of Clinical Ophthalmology* 2020; 20 (2): 51–5. Russian (Файзрахманов Р.Р., Ларина Е.А., Павловский О.А. Использование микропериметрии для определения функциональных параметров сетчатки у пациентов с рецидивом макулярного разрыва. *РМЖ: Клиническая офтальмология* 2020; 20 (2): 51–5). URL: <https://doi.org/10.32364/2311-7729-2020-20-2-51-55>
7. Ovchinnikova AD, Mironov AV, Dulgiu TO. The surgical treatment of massive submacular hemorrhages aggravating the course of exudative form of AMD with automated subretinal injection. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery* 2020; 4: 43–9. Russian (Овчинникова А.Д., Миронов А.В., Дулгиеру Т.О. Хирургическое лечение массивных субмакулярных кровоизлияний при влажной форме возрастной макулодистрофии с автоматизированной субретинальной инъекцией. *Офтальмохирургия* 2020; 4: 43–9).
8. Jeong S, Park DG, Sagong M. Management of a Submacular Hemorrhage Secondary to Age-Related Macular Degeneration: A Comparison of Three Treatment Modalities. *J Clin Med* 2020 Sep 24; 9 (10): 3088. URL: <https://doi.org/10.3390/jcm9103088>
9. Fayzrakhmanov RR. Anti-VEGF therapy of neovascular age-related macular degeneration: from randomized trials to routine clinical practice. *Russian Ophthalmological Journal* 2019; 12 (2): 97–105. Russian (Файзрахманов Р.Р. Анти-VEGF терапия неоваскулярной возрастной макулярной дегенерации: от рандомизированных исследований к реальной клинической практике. *Российский офтальмологический журнал* 2019; 12 (2): 97–105. URL: <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2019-12-2-97-105>).
10. Fayzrakhmanov RR. Anti-VEGF dosing regimen for neovascular age-related macular degeneration treatment. *The Russian Annals of Ophthalmology* 2018; (6): 105–13. Russian (Файзрахманов Р.Р. Режимы назначения анти-VEGF-препаратов при терапии неоваскулярной возрастной макулярной дегенерации. *Вестник офтальмологии* 2018; (6): 105–13. URL: <https://doi.org/10.17116/oftalma2018134061107>).
11. Lincoff H, Kreissig I, Stopa M, et al. A 40 degrees gaze down position for pneumatic displacement of submacular hemorrhage: clinical application and results. *Retina* 2008 Jan; 28 (1): 56–9. URL: <https://doi.org/10.1097/iae.0b013e31806e60db>
12. Treumer F, Wienand S, Purtskhvanidze K, et al. The role of pigment epithelial detachment in AMD with submacular hemorrhage treated with vitrectomy and subretinal co-application of rtPA and anti-VEGF. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2017 Jun; 255 (6): 1115–23. URL: <https://doi.org/10.1007/s00417-017-3620-2>
13. Schmidt-Erfurth U, Waldstein SM. A paradigm shift in imaging biomarkers in neovascular age-related macular degeneration. *Prog Retin Eye Res* 2016 Jan; 50: 1–24. URL: <https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2015.07.007>

УДК 617.751.6–073

Обзор

ОБЪЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ АМБЛИОПИИ (ОБЗОР)

А.Д. Чупров — ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, директор Оренбургского филиала, профессор, доктор медицинских наук; **А.Е. Воронина** — ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Оренбургский филиал, заведующая научно-образовательным отделением, врач-офтальмолог, кандидат медицинских наук.

OBJECTIVE METHODS FOR AMBLYOPIA DIAGNOSTICS (REVIEW)

A. D. Chuprov — S. Fedorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Director of Orenburg branch, Professor, DSc; **A. E. Voronina** — S. Fedorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Orenburg branch, Head of Research and Educational Department, Ophthalmologist, PhD.

Дата поступления — 01.04.2021 г.

Дата принятия в печать — 26.05.2021 г.

Чупров А.Д., Воронина А.Е. Объективные методы диагностики амблиопии (обзор). Саратовский научно-медицинский журнал 2021; 17 (2): 392–395.

Обзор посвящен анализу имеющихся данных и выявлению проблем в вопросах диагностики амблиопии. Многие авторы приходят к мнению, что традиционные методы выявления амблиопии недостаточны и требуется поиск иных объективных методов, учитывая, что представленные в литературе новые методики не имеют объективного подтверждения эффективности. Для изучения информации использованы следующие базы: eLIBRARY, Scopus, Google Academy, PubMed. Проведен анализ 50 источников литературы по теме амблиопии за период не более 15 лет, отобрано для литературного обзора 30 источников, датированных 2008–2021 гг.

Ключевые слова: амблиопия, диагностические обследования, бинокулярность, детское зрение.

Chuprov AD, Voronina AE. Objective methods for amblyopia diagnostics (review). *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2021; 17 (2): 392–395.

The review analyzes available data and identifies problems in the diagnosis of amblyopia. Many authors come to the opinion that traditional methods for detecting amblyopia are insufficient and it is necessary to search for other objective methods, considering that the new methods presented in the literature do not have objective confirmation of their effectiveness. The following databases were used to search for information: eLIBRARY, Scopus, Google Academy, PubMed. The analysis of 50 sources of literature on the topic of amblyopia for a period of no more than 15 years was carried out, 30 sources dated 2008–2021 were selected for the literary review.

Key words: amblyopia, diagnostic examinations, binocularity, children's vision.

Впервые амблиопия описана La Cat в 1713 г. Амблиопия (от греч. *amblyus* — тупой, *opsis* — зрение) является одной из основных причин низкого зрения у детей, занимая весомое место во многих регионах, от 1 до 10%. Данная патология встречается при нарушениях рефракции разных степеней, астигматизме, чаще при анизометропии высокой степени, нередко при постоянном косоглазии, помутнениях оптических сред на разных уровнях (полная или неполная врожденная катаракта, помутнение роговицы), а также бывает при горизонтальном нистагме и у пациентов, имеющих расстройства центральной нервной системы, что, как правило, требует не одного года многократного лечения и приводит к детской инвалидности в некоторых случаях [1, 2].

Сенсорная депривация играет основную роль в формировании амблиопии вследствие аномалий рефракции, нарушения прозрачности оптических сред или нарушений бинокулярного зрения в период становления зрительного процесса. Своевременно начатое лечение амблиопии значительно повышает его эффективность, однако традиционно диагностику амблиопии проводят с помощью определения остроты зрения по таблицам Сивцева — Головина или Орловой, но у детей 2–4-летнего возраста диагностика оказывается невозможной в связи с возрастной лабильностью нервной системы и отсутствием контакта.

Лечение амблиопии в первую очередь направлено на устранение причин, вызвавших ее, а затем на стимуляцию сетчатки или зрительного коркового пути. Одной из основных причин амблиопии является нарушение бинокулярности, поэтому для оценки бинокулярных функций использовали трехточечный цветотест и синоптофор, но данные методики не всегда понятны дошкольникам и имеют субъективный характер. Так, с целью оценки стереозрения как элемента бинокулярности пациентам с амблиопией проводится обследование на специально разработанных тестах, таких как Баголини, FLY-стереотест и TNO-тест. С целью создания стереокинетического эффекта используется изображение в виде кольца диаметром 20 см с эксцентричным расположением изображения в виде кольца от центра вращения к радиусу изображения [3]. С помощью тестов по специальным картинкам в очках у ребенка проверяется стереоскопическое зрение. FLY-тест при этом специально разработан для самых маленьких пациентов с учетом возможности наладить контакт с ребенком при помощи картинок. Ребенку в очках показывают насекомое и инструктируют, как ухватиться за крылышко. Более сложным тестом является TNO-тест, который состоит из нескольких табличек со скрытыми фигурками, которые может распознать только человек с наличием стереозрения, когда есть фузия (два глаза могут объединить два различных образа в одно цельное объемное изображение) [4].

Бинокулярность при амблиопии оценивают и с помощью бинариметра: определяют границы условного поля фузии при бинариметрии. Создавая условия физиологического двоения, предъявляя парные объекты, получают устойчивое восприятие бинокулярного зрительного образа. При этом, меняя расстояние между тест-объектами от предъявляемых тестов до глаз обследуемого, выявляют крайние значения, в их пределах возможно слияние двойных изображений. Полученные результаты фиксируются на сетку с делениями, и далее производится расчет площади фузионного поля (см²). По результатам получается карта бинокулярности. Однако при амблиопии дисбинокулярной природы данные о генезе и нарушениях в зрительной системе разноречивы [5, 6].

На нарушения в аккомодационном аппарате при амблиопии указывали многие авторы. В частности, отмечено резкое снижение запаса монокулярной аккомодации при зрении вблизи. На лучше видящих глазах запас аккомодации соответствовал норме только в части случаев, так некоторые авторы выявили значительное снижение резерва аккомодации при разных формах амблиопии. Восстановление резерва аккомодации при плеоптическом лечении влечет за собой улучшение остроты зрения как без коррекции, так и с максимальной коррекцией [7–9].

Для более качественной оценки функционального состояния зрительной системы и выявления специфических отклонений исследуют зрительные вызванные потенциалы (ЗВП). Электрофизиологический метод исследования незаменим для диагностики меридиональной амблиопии, обнаружения изменений зрительного нерва, оценки динамики и результатов лечения, анализа состояния зрительной системы при различных патологиях, а также постановки дифференциального диагноза [10]. Особенно важно, что у детей до двух лет ЗВП используется как исследование, помогающее точно следить за созреванием зрительного пути, поэтому можно его проводить раз в 3 месяца, после двух лет — в среднем 1 раз в год.

Аномалии рефракции — самая распространенная причина амблиопии, а более половины детской патологии рефракции, особенно дошкольного возраста, составляет гиперметропия, которая часто сопровождается развитием амблиопии и нарушением бинокулярности [11]. Объективная оценка рефракции на авторефрактометре у детей до 4-летнего возраста крайне сложна ввиду технической невыполнимости. Обследование рефракции у детей данной возрастной группы возможно на различных педиатрических авторефрактометрах: Plusoptix, Pedia Vision Care и 2WIN. Приборы дают возможность получить данные рефракции дистанционно, при этом исключая дискомфорт маленького пациента [12–15]. А выявленные аномалии рефракции или анизометропии позволяют поставить диагноз «амблиопия» и как можно раньше приступить к лечению.

Одним из современных направлений в диагностике пациентов с амблиопией является микропериметрия. Она помогает объективно оценить фиксацию у пациентов с амблиопией, что принципиально

Ответственный автор — Воронина Александра Евгеньевна
Тел.: +7 (919) 8673294
E-mail: ofmntkvoronina@gmail.com

важно в ее лечении. Кроме того, определяется светочувствительность макулярной области у пациентов с амблиопией старше 6 лет, что важно, так как, по мнению исследователей, повышение амплитуды, среднее смещение точки фиксации и снижение плотности фиксации при всех видах амблиопии связаны напрямую со снижением максимально корригированной остроты зрения [16].

Оптическая когерентная томография (ОКТ) является точным, абсолютно неинвазивным методом объективной диагностики состояния сетчатки и подлежащих структур глазного яблока с очень высоким разрешением, при этом позволяет избегать какого-либо контакта с глазным яблоком. Использование ОКТ у детей с амблиопией позволило выявить подробные структурные изменения макулярной зоны сетчатки, но полученные авторами публикаций данные противоречивы. В обследовании с помощью ОКТ включали детей с пяти лет с амблиопией, вызванной разными причинами. Так, обнаружено увеличение толщины сетчатки в макулярной зоне хориокапиллярного слоя при рефракционной, обскурационной и дисбинокулярной амблиопии; кроме того, авторы выявили нарушение структуры и истончение пигментного эпителия. Однако в ряде работ при сравнении толщины фовеолярных отделов сетчатки и зрительных нервов у детей с монокулярной амблиопией высокой степени и у здоровых детей явных различий не прослеживалось [17, 18]. С помощью ОКТ некоторые авторы установили, что толщина сетчатки не зависит от степени амблиопии, однако при сравнении с контрольной группой толщина оказалась больше на 20 мкм. [19]. Указывается также, что между толщиной макулы и степенью аметропии есть прямая связь, так как толщина тем больше, чем меньше переднезадний размер глазного яблока [20].

С помощью ультразвуковой доплерографии регистрируются изменения регионарной гемодинамики: увеличение межполушарной асимметрии и снижение кровенаполнения церебральных сосудов, увеличение тонуса сосудов, затруднение оттока венозной крови, уменьшение скорости кровотока внутри головного мозга. Снижение гемодинамических показателей в системе сосудов характерно для амблиопии, вызванной аномалиями рефракции [21, 22].

Электрэнцефалография (ЭЭГ), как способ функциональной оценки состояния структур головного мозга, также может применяться при обследовании пациентов с амблиопией. ЭЭГ имеет наиболее широкое распространение именно у пациентов детского возраста благодаря абсолютной неинвазивности, полному отсутствию риска травматичности и легкости выполнения процедуры. Данные, полученные в результате ЭЭГ, выражены в количественном формате, что очень важно. Значимость оценки функционального состояния головного мозга при амблиопии обусловлена тем, что этому заболеванию часто сопутствует патология церебральная, а результаты оценки биоэлектрической активности влияют на выбор точки приложения проводимой терапии [23].

Для оценки динамики лечения амблиопии выполнение ЭЭГ также представляет интерес. Некоторыми авторами установлены определенные закономерности в динамике энцефалографии на фоне проводимого лечения (например, отмечено снижение спектральной мощности всех тестируемых ритмов ЭЭГ в лобных отделах головного мозга). Выявленный факт был устойчив и наблюдался также при обследовании через 3 месяца. Часто топография изменения

биоэлектрической активности связана с заинтересованностью мезодиэнцефальных отделов, что позволяет использовать ЭЭГ и у детей малого возраста [23–26].

Выявление амблиопии в ранние сроки крайне важно для обеспечения правильного развития зрительного аппарата и минимизации формирования низкой максимально корригированной остроты зрения в сочетании с нарушением бинокулярности [27]. В связи с тем что лечение амблиопии ограничено ранним детским возрастом, необходимо как можно раньше выявлять это состояние на начальных стадиях и сформировать правильную персонализированную стратегию дальнейших действий [28–30].

Таким образом, с точки зрения многочисленных авторов, традиционных методов диагностики амблиопии явно недостаточно, поэтому требуется поиск иных объективных методов, учитывая, что представленные в литературе новые методики не имеют объективного подтверждения эффективности.

Конфликт интересов отсутствует.

References (Литература)

1. Mosin IM, Kudryavtseva EA, Neudakhina EA. Application of posterior section of the eye visualization for evaluation of functional terminations in children with pseudophakia. *Russian Pediatric Ophthalmology* 2008; (4): 17–9. Russian (Мосин И. М., Кудрявцева Е. А., Неудахина Е. А. Применение методов визуализации заднего отрезка глаза для оценки функциональных исходов у детей с артифакцией. *Российская педиатрическая офтальмология* 2008; (4): 17–9).
2. Chuprov AD, Voronina AE, Borshchuk EL. Complex treatment of refractive amblyopia. *Modern Problems of Science and Education* 2021; (1). Russian (Чупров А. Д., Воронина А. Е., Борщук Е. Л. Комплексное лечение рефракционной амблиопии. *Современные проблемы науки и образования* 2021; (1). URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=30495> (дата обращения: 10.05.2021)).
3. Rychkova SI, Likhvantseva VG. The relationship of monocular and binocular mechanisms of spatial perception before and after functional treatment in children with postoperative residual microdeviation. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery* 2019; (4): 42–9. Russian (Рычкова С. И., Лихванцева В. Г. Взаимоотношения монокулярного и бинокулярного механизмов пространственного восприятия до и после функционального лечения у детей с послеоперационной остаточной микродевиацией. *Офтальмохирургия* 2019; (4): 42–9).
4. Rowe FJ, Hepworth LR, Howard C, et al. Comparative analysis of the Lang Stereopad in a non-clinic population. *Strabismus* 2019; (27): 182–90.
5. Mishchenko ON, Novozhilova AO, Seliverstova II, et al. Binocularity map as a method for assessing visual functions in refractive and accommodative disorders. *Bulletin of ESSC SB RAMS* 2011; (3-1): 73–6. Russian (Мищенко О. Н., Новожилова А. О., Селиверстова И. И. и др. Карта бинокулярности как метод оценки зрительных функций при рефракционных и аккомодационных нарушениях. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН* 2011; (3-1): 73–6).
6. Aznauryan IE. System for the restoration of visual function in refractive and dysbinocular amblyopia in children and adolescents: DSc abstract. Moscow, 2009; 49 p. Russian (Азнаурян И. Э. Система восстановления зрительных функций при рефракционной и дисбинокулярной амблиопии у детей и подростков: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2009; 49 с.).
7. Matrosova YuV. Etiopathogenesis, clinical picture and methods of treatment of patients with amblyopia. *Bulletin of the Novosibirsk State University. Series: Biology and Clinical Medicine* 2012; 10 (5): 193–202. Russian (Матросова Ю. В. Этиопатогенез, клиника и методы лечения больных с амблиопией. *Вестн. Новосибир. гос. ун-та. Сер.: Биология и клиническая медицина* 2012; 10 (5): 193–202).
8. Matrosova YuV. Comparative assessment of efficiency of different methods of myopia treatment. *Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences* 2015; 20 (3): 642–4. Russian (Матросова Ю. В. Сравнительная оценка эф-

фективности различных методов лечения миопии. Вестник Тамбовского университета. Сер.: Естественные и технические науки 2015; 20 (3): 642–4).

9. Usenko VA, Berdibaeva AI. Accommodative ability in patients with dysbinocular amblyopia with concomitant strabismus. *Medical Journal of the Russian Federation* 2020; 26 (1): 16–20. Russian (Усенко В.А., Бердибаева А.И. Аккомодативная способность у больных с дисбинокулярной амблиопией при содружественном косоглазии. *Российский медицинский журнал* 2020; 26 (1): 16–20).

10. Koshelev DI, Galautdinov MF, Vakhmyanina AA. Experience of using visual evoked potentials for a flash in assessing the functions of the visual system. *Vestnik of the Orenburg State University* 2014; 173 (12): 181–7. Russian (Коселев Д.И., Галаутдинов М.Ф., Вахмянина А.А. Опыт применения зрительных вызванных потенциалов на вспышку в оценке функций зрительной системы. *Вестник Оренбургского государственного университета* 2014; 173 (12): 181–7).

11. Takhchidi KhP, Antonova EG, Mitronina ML, et al. Features of the accommodative function of the eye in children with hyperopic refraction complicated by asthenopic syndrome. *Vestnik of the Orenburg State University* 2011; (14): 359–62. Russian (Тахчиди Х.П., Антонова Е.Г., Митронина М.Л. и др. Особенности аккомодационной функции глаза у детей с гиперметропической рефракцией, осложненной астенопическим синдромом. *Вестник Оренбургского государственного университета* 2011; (14): 359–62).

12. Markova EYu, Kurganova OV, Bezmelnitsyna LYu, et al. Medical and social role of ametropia correction in children. *Ophthalmology* 2015; 12 (2): 83–7. Russian (Маркова Е.Ю., Курганова О.В., Безмельницкая Л.Ю. и др. Медико-социальная роль коррекции аметропий у детей. *Офтальмология* 2015; 12 (2): 83–7. URL: <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2015-2-83-87>).

13. Gerhard CL. Optics and refractive errors. In: *Ophthalmology/transl. from English*; Neroev VV, ed. Moscow, 2009; p. 645–95. Russian (Герхард К.Л. Оптика и аномалии рефракции. В кн.: *Офтальмология/пер. с англ. под ред. В.В. Нероева*. М., 2009; с. 645–95).

14. Tidbury LP, O'Conor AK. The use of the plusoptix photoscreener for vision screening. *Brit and Irish Orthoptic J* 2013; 10: 11–6.

15. Silbert DI, Matta NS, Andersen K. Plusoptix photoscreening may replace cycloplegic examination in select pediatric ophthalmology patients. *J of AAPOS* 2013; 17 (2): 163–5.

16. Apaev AV, Tarutta EP. Comparative assessment of the parameters of visual fixation in amblyopia of various origins. *The Russian Annals of Ophthalmology* 2020; 136 (2): 26–31. Russian (Апаев А.В., Тарутта Е.П. Сравнительная оценка параметров зрительной фиксации при амблиопии различного генеза. *Вестник офтальмологии* 2020; 136 (2): 26–31).

17. Boychuk IM, Yakhnitsa EI. Morphometric parameters of the retina and optic nerve in children with amblyopia depending on monocular fixation. In: *Fedorovskie chteniya* — 2013: Proceedings of the 11th All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. Moscow, 2013; p. 58. Russian (Бойчук И.М., Яхница Е.И. Морфометрические показатели сетчатки и зрительного нерва у детей с амблиопией в зависимости от монокулярной фиксации. В кн.: *Федоровские чтения* — 2013: сб. матер. XI Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. М., 2013; с. 58).

18. Burenina EV, Abdurazakova LA, Usungvan IV, et al. Investigation of the thickness of the central zone of the retina by optical coherence tomography (OCT) in children with refractive amblyopia, amblyopia, hyperopia and various sizes of the eyeball. In: *Nevskie gorizonty* — 2010: Proceedings of the jubilee scientific conference dedicated to the 75th anniversary of the first department of pediatric ophthalmology in Russia. St. Petersburg, 2010; p. 39–42. Russian (Буренина Е.В., Абдуразакова Л.А.,

Усунгван И.В. и др. Исследование толщины центральной зоны сетчатки методом оптической когерентной томографии (ОКТ) у детей с рефракционной амблиопией, амблиопией, гиперметропией и различными размерами глазного яблока. *Невские горизонты* — 2010: матер. юбил. науч. конф., посвящ. 75-летию первой в России кафедры детской офтальмологии. СПб., 2010; с. 39–42).

19. Zavgorodnyaya NG, Tsybul'skaya TE. Features of the state of the visual analyzer in children with various types of amblyopia. In: *Nevskie gorizonty* — 2010: Proceedings of the jubilee scientific conference dedicated to the 75th anniversary of the first department of pediatric ophthalmology in Russia. St. Petersburg, 2010; p. 192–201. Russian (Завгородняя Н.Г., Цыбульская Т.Е. Особенности состояния зрительного анализатора у детей с различными видами амблиопии. В кн.: *Невские горизонты* — 2010: матер. юбил. науч. конф., посвящ. 75-летию первой в России кафедры детской офтальмологии. СПб., 2010; с. 192–201).

20. Dickmann A, Petroni S, Perrotta V, et al. A morpho-functional study of amblyopic eyes with the use of optical coherence tomography and microperimetry. *J of AAPOS* 2011; 15 (4): 338–41.

21. Bikbov MM, Bikbulatova AA, Khusnitdinov II. Refractive amblyopia: Surgical and conservative treatment of children and adolescents. Ufa: GUP RB UPK, 2010; 158 p. Russian (Бикбов М.М., Бикбулатова А.А., Хуснитдинов И.И. Рефракционная амблиопия: хирургическое и консервативное лечение детей и подростков. Уфа: ГУП РБ УПК, 2010; 158 с.).

22. Korolenko AV, Savina YuN, Shchuko AG, et al. Study of regional blood circulation in dysbinocular amblyopia. *Bulletin of the Novosibirsk State University. Series: Biology and Clinical Medicine* 2012; 10 (5): 117–22. Russian (Короленко А.В., Савина Ю.Н., Щуко А.Г. и др. Исследование регионарного кровотока при дисбинокулярной амблиопии. *Вестн. Новосибир. гос. ун-та. Сер.: Биология и клиническая медицина* 2012; 10 (5): 117–22).

23. Lebedeva IS, Khatsenko IE. EEG markers of the functional state of the brain in children with amblyopia associated with treatment using neuropeptides. *Russian Pediatric Ophthalmology* 2017; (2): 27–33. Russian (Лебедева И.С., Хаценко И.Е. ЭЭГ-маркеры функционального состояния головного мозга у детей с амблиопией на фоне лечения нейрпептидами. *Российская детская офтальмология* 2017; (2): 27–33).

24. Toor S, Riddell P, Horwood AM. The impact of asymmetrical accommodation on anisometropic amblyopia treatment outcomes. *J of AAPOS* 2019; 23 (4): 203.

25. Kraus CL, Culican SM. New advances in amblyopia therapy II: refractive therapies. *Br J Ophthalmol* 2018; 102 (12): 1611–4.

26. Conaghy JR, Guirk R. Amblyopia: Detection and Treatment. *Am Fam Physician* 2019; 100 (12): 745–50.

27. Zhao W, Jia WL, Chen G, et al. A complete investigation of monocular and binocular functions in clinically treated amblyopia. *Sci Rep* 2017; 7 (1): 10682.

28. Pershin KB, Pashinova NF, Cherkashina AV. Some modern aspects of cataract treatment in children. *Current Pediatrics* 2012; 11 (2): 68–73. Russian (Першин К.Б., Плашинова Н.Ф., Черкашина А.В. Некоторые современные аспекты лечения катаракты у детей. *Вопросы современной педиатрии* 2012; 11 (2): 68–73).

29. Sanchez I, Ortiz-Toquero S, Martin R, de Juan V. Advantages, limitations, and diagnostic accuracy of photoscreeners in early detection of amblyopia: a review. *Clin Ophthalmol* 2016; 22 (10): 1365–73.

30. Dolzhich AV, Bubnova IA, Aslamazova AE. Modern methods of treatment of amblyopia. *The Russian Annals of Ophthalmology* 2018; 134 (4): 74–9. Russian (Должич А.В., Бубнова И.А., Асламазова А.Э. Современные методы лечения амблиопии. *Вестник офтальмологии* 2018; 134 (4): 74–9).