

Обзор

УДК 617.751.6:616-085

DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2023-3-48-54>

Патогенез и описания амблиопии. Часть 2. Анализ определений

И.Е. Хаценко¹, Г.И. Рожкова², М.А. Грачева², Ж.М. Салмаси³, Л.М. Балашова^{3, 4}

¹Морозовская детская городская клиническая больница Департамента здравоохранения города Москвы, Москва

²Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН, Москва

³РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва

⁴Международный научно-практический центр пролиферации тканей, Москва

РЕФЕРАТ

В статье рассматриваются определения амблиопии, фигурирующие в литературе, и обсуждается вопрос о том, насколько они отражают современные представления об этом заболевании. По итогам проведенного анализа рекомендовано не использовать в качестве синонима амблиопии широко рас-

пространенное выражение «ленивый глаз», поскольку оно искажает сущность этого заболевания. Предложены два альтернативных пути поиска современного корректного определения амблиопии.

Ключевые слова: корректное определение амблиопии, понятие амблиопичного компонента, синдром ленивого глаза

Для цитирования: Хаценко И.Е., Рожкова Г.И., Грачева М.А., Салмаси Ж.М., Балашова Л.М. Патогенез и описания амблиопии. Часть 2. Анализ определений. Российская детская офтальмология. 2023;3: 48–54. DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2023-3-48-54>

Автор, ответственный за переписку: Игорь Евгеньевич Хаценко, 4-06-60@mail.ru

ABSTRACT

Original article

Pathogenesis and descriptions of amblyopia. Part 2. Analysis of definitions

I.E. Khatsenko¹, G.I. Rozhkova², M.A. Gracheva², J.M. Salmasi³, L.M. Balashova^{3, 4}

¹Morozov Children's Clinical Hospital, Moscow, Russian Federation

²Institute for Information Transmission Problems (Kharkevich Institute) RAS, Moscow, Russian Federation

³Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

⁴International Scientific and Practical Center for Tissue Proliferation, Moscow, Russian Federation

This article describes the definitions of amblyopia appearing in the literature and discusses how exactly they reflect modern ideas about the disease. Based on the results of the analysis, it is recommended not to use the widespread expression "lazy eye" as a synonym for amblyopia, since it

distorts the essence of this disease. Two alternative ways of searching for a modern correct definition of amblyopia are proposed.

Key words: correct definition of amblyopia, concept of amblyopic component, lazy eye syndrome

For quoting: Khatsenko I.E., Rozhkova G.I., Gracheva M.A., Salmasi J.M., Balashova L.M. Pathogenesis and descriptions of amblyopia. Part 2. Analysis of definitions. Rossiyskaya detskaya oftalmologiya. 2023;3: 48–54. DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2023-3-48-54>

Corresponding author: Igor E. Khatsenko, 14-06-60@mail.ru

Взгляды на амблиопию в русскоязычной литературе

Вплоть до начала XXI в. описание амблиопии в отечественной литературе по существу менялось незначительно. Сопоставляя определения амблиопии из статей и монографий разных лет, написанных авторитетными отече-

ственными специалистами и опубликованных в период с 1930 г., можно видеть то, что в них фигурируют фактически одни и те же признаки, выраженные разными словами: (1) сниженная острота зрения; (2) отсутствие видимых органических поражений глаза и зрительного нерва; (3) неэффективность коррекции рефракции при обследовании; (4) функциональный характер рас-

стройства мозговых механизмов зрительного анализатора [1–5].

Наряду с этим с 1990-х гг. в формулировках стали добавляться аспекты нарушения онтогенетического развития и ограничения сенсорного опыта [6–10]. Для примера напомним лаконичную формулировку А.А. Шпака: «Под амблиопией понимают некорректируемое нарушение зрительных функций, развивающееся в результате ограничения сенсорного опыта (депривации) в период развития зрительной системы» [6].

Для полноты картины добавим две более развернутые формулировки – из работ Э.С. Аветисова, Т.П. Кащенко, А.Е. Вакуриной [7] и В.В. Нероева, М.В. Зуевой, Н.М. Маглакелидзе [10]: Амблиопия – это «моно- или бинокулярное снижение зрительных функций без видимых органических поражений зрительного анализатора, которое возникло в результате ограничения сенсорного опыта (депривации) в период развития зрительной системы» [7]. «Амблиопию можно охарактеризовать как заболевание зрительной системы, связанное с нарушением процесса ее постнатального развития, характеризующееся односторонней или двусторонней зрительной недостаточностью, степень которой не соответствует пропорции видимых структурных аномалий органа зрения. Амблиопия является следствием адаптации нейронов зрительной системы к аномальному сенсорному опыту в детстве» [10].

Ни одно из этих определений нельзя считать полностью удовлетворительными и охватывающими все формы амблиопии.

Накопление многолетнего клинического опыта привело к тому, что общее определение амблиопии используется редко, так как лечение разных ее форм, выделенных на основании этиологии заболевания, имеет четкую специфику. Приводимые разными авторами классификационные списки форм амблиопии несколько различаются, но следующие пять форм обычно присутствуют во всех списках.

Дисбинокулярная (страбизматическая) амблиопия, обусловленная длительным бездействием или сниженным участием одного из глаз в процессе бинокулярного зрения, вследствие чего наблюдаются изменения в соответствующих нервных путях и возникает расстройство центральных механизмов бинокулярного восприятия.

Обскурационная (депривационная) амблиопия, развивающаяся вследствие наличия препятствий (таких как помутнение оптических элементов глаза или частичное опущение верхнего века) на пути световых лучей к сетчатке глаза, затрудняющих участие пораженного глаза в нормальном процессе зрения.

Рефракционная амблиопия, возникающая при длительном существовании на сетчатке нечетких изображений из-за отсутствия адекватной, объектив-

но требующейся пациенту оптической коррекции рефракции.

Анизометропическая амблиопия, развивающаяся из-за существенно неодинаковой рефракции левого и правого глаза, следствием чего является разная величина изображений объектов на двух сетчатках, затрудняющая формирование единого объемного бинокулярного образа и стимулирующая переход в режим монокулярного зрения с подавлением одного из зрительных каналов.

Истерическая амблиопия – редко встречающаяся форма, которая может возникать внезапно из-за эмоционального потрясения или стресса. В зависимости от силы эмоций, потеря зрения может быть полной или частичной, сохраняясь от нескольких часов до нескольких месяцев. Причисление последнего вида заболевания к амблиопии представляется нам неправомерным, но обсуждение возникающих вопросов выходит за рамки данной статьи.

Наибольшее число исследований посвящено дисбинокулярной амблиопии, по-видимому, не только потому что эта форма заболевания является наиболее распространенной (около 75% от всех случаев), но и потому, что она сочетается с косоглазием (вызывающим не только физиологические, но и психологические проблемы) и лечится одновременно с ним.

Хотя определения и описания амблиопии, имеющиеся в современных отечественных энциклопедиях, учебниках и монографиях, в основе своей соответствуют более ранним, рассмотренным выше, в статьях последних лет все чаще встречаются изменения. Общей отличительной чертой современных текстов является включение дополнительных признаков нарушения зрения при амблиопии и расширение списка конкретных причин этого нарушения. Дополнительные признаки выбираются весьма произвольно. Некоторые из них могут быть прямым следствием сниженной остроты зрения, и тогда нет смысла их добавлять, а некоторые явно включаются в симптоматику амблиопии неправомерно, поскольку они, вероятнее всего, связаны с индивидуальными сопутствующими заболеваниями.

В современных описаниях и определениях амблиопии нередко имеются указания на конкретную офтальмопатологию, в том числе и на уровне глаза, что ранее совершенно исключалось. Указываются также глазодвигательные и аккомодационные нарушения. Для примера приведем несколько выдержек из современных формулировок, не указывая конкретных источников, поскольку целью данной статьи является не критика авторских определений, а поиск адекватной формулировки, не противоречащей накопленной информации.

1. Амблиопия – это «низкое качество зрения детей первых лет жизни, представленное различными формами врожденной офтальмопатологии,

а именно в виде содружественного косоглазия, дискорректной аметропии, обскурации оптики глаза, нистагма, ахромазии и истерии».

2. «Амблиопия – это заболевание органов зрения, которое характеризуется нарушением зрительных функций и сопровождается прогрессирующим ухудшением остроты зрения, цветовосприятия и отсутствием возможности фокусировки взгляда».

3. «Обскурационная амблиопия возникает при нечеткости изображений на сетчатке, причинами которой могут быть птоз верхнего века, врожденные или приобретенные помутнения роговицы, врожденная или приобретенная катаракта, персистирующая артерия стекловидного тела глаза, гемофтальм».

4. Неврогенная амблиопия развивается при любых поражениях зрительного нерва.

5. Макулогенная амблиопия возникает при врожденных или приобретенных поражениях центральной области сетчатки.

6. Нистагмическая амблиопия развивается на фоне нистагма, связана со снижением временного интервала попадания четкого изображения на сетчатку на фоне колебаний глазного яблока.

Выделенные жирным шрифтом изменения свидетельствуют о размывании четкости критериев амблиопии и о смешении причин и признаков этого заболевания и сопутствующих патологий у части пациентов. Очевидно, что подробности более уместны в частных определениях, а в общем определении нужно их избегать, давая обобщенные формулировки.

Взгляды на амблиопию во франкоязычной литературе

По доступной нам информации, представители французской офтальмологической школы придерживаются наиболее неопределенных взглядов на амблиопию. Не имея возможности детально проанализировать большой массив франкоязычных источников, мы остановимся здесь только на одном достаточно авторитетном учебном пособии, которое переиздавалось во Франции несколько раз и было переведено на русский язык. Это книга «Manuel de strabologie. Aspects cliniques et therapeutiques» («Руководство по страбологии. Клинические и терапевтические аспекты») [11]. Авторы книги – Николь Жанро и Валери Дюкре (N. Jeanrot, V. Ducret) – известные специалисты в области диагностики и лечения бинокулярных расстройств, ортоптисты, которые тесно сотрудничали с офтальмологами и занимались преподаванием, что определяло необходимость постоянного просмотра и анализа новой информации и ее учета в курсах лекций для совершенствования подготовки врачей. В четвертом издании указанного французского руководства, переведенном на русский язык в 2022 г., дано следующее определение амблиопии: «Амблиопия может быть определена как

одно- или двустороннее снижение определенных зрительных способностей, главным образом способности различения форм. Это общее определение охватывает все амблиопии, будь то органической или функциональной этиологии. Возможны три типа амблиопии: органическая, функциональная и смешанная».

Обсуждая этиологию органических форм амблиопии, авторы называют множество разнородных причин, указывая в качестве основных врожденную катаракту и глаукому, значительные аномалии рефракции, нистагм, травмы и дистрофии сетчатки.

Следует подчеркнуть то, что спектр дистрофий, связываемых авторами с органической амблиопией, очень широк и включает даже наследственные дегенеративные нарушения, встречающиеся у детей или взрослых и поражающие как колбочки (болезнь Штаргардта, дисхроматопсии, возрастная макулярная дегенерация), так и палочки (пигментный ретинит) либо оба типа фоторецепторов (амавроз Лебера). Иными словами, в список причин органической амблиопии авторы не включают только дистрофии, вызываемые инфекционными заболеваниями или воспалениями, обусловленными интоксикацией.

При описании этиологии функциональной амблиопии авторы отмечают то, что главными являются три причины: депривация, косоглазие и ошибки при коррекции рефракции. Депривацию авторы связывают с наличием механических препятствий, мешающих зрению во время развития зрительной системы, и приводят в пример окклюзию по медицинским показаниям или травматическим причинам, птоз, гемангиому и катаракту. Поясняя влияние косоглазия, авторы указывают на невозможность должным образом воспринимать информацию из окружающей среды косящим глазом и на бинокулярную конкуренцию, в частности приводящую к изменениям нейронной структуры зрительных зон коры мозга (преимущественному заполнению нейронами, связанными с ведущим глазом, площади коры, исходно предназначенной для обоих глаз). Рефракционные ошибки и анизометропия приводят к амблиопии по причине того, что снижают качество либо увеличивают рассогласованность сетчаточных изображений, тем самым затрудняя и замедляя их восприятие.

Анализ приведенных описаний показывает то, что четкого определения амблиопии авторы фактически не дают и относят к амблиопии снижение остроты зрения любой этиологии, включая случаи, когда органическая патология, если и не видна невооруженным глазом, то легко и надежно обнаруживается современными методами стандартного обследования пациента. Введенное авторами подразделение амблиопии по этиологии на органическую, функциональную и смешанную «не работает», так как одни и те же причины развития болезни фигурируют

в описании всех форм (например, катаракта или аномалии рефракции).

Взгляды на амблиопию в англоязычной литературе

Англоязычная литература по амблиопии представлена обширным количеством монографий и журнальных статей, причем она включает труды не только носителей языка, но и переводные тексты. В последние годы быстро увеличивается вклад авторов из Китая, Индии, арабских стран. Несмотря на обусловленное этим обстоятельством большое разнообразие мнений, англоязычная литература по описанию и определению амблиопии распадается на два типа: основанную на исходных представлениях (с введением неизбежных поправок) и опирающуюся на возникшие позже представления об амблиопии как о заболевании, связанном с нарушениями развития зрительной системы. Определения первого типа, используемые в англоязычной литературе, очень близки к соответствующим отечественным определениям. В англоязычной версии интернет-энциклопедии «Википедия» в настоящее время фигурирует следующее определение: «Амблиопия – некорригируемое снижение качества зрения одного или обоих глаз в отсутствие явных аномалий строения, которые могли бы его объяснить. Этот диагноз нужно ставить тогда, когда при обнаружении снижения показателей зрения все другие причины исключены. Распространенный немедицинский термин для амблиопии – «ленивый глаз» используют, чтобы подчеркнуть, что амблиопичный глаз, по-видимому, не выполняет свою работу, хотя способен это делать» (пер. с англ. Г.И. Рожковой) [12]. Как и в русскоязычной версии данной универсальной энциклопедии, это определение отражает уже устаревшие взгляды, и обсуждать его нет необходимости.

В определениях второго типа при описании амблиопии на первый план выносятся нарушения развития нейронных механизмов зрительной системы. Приведем для примера два определения амблиопии из разных «географических» источников: первое принадлежит Дэвиду Леви, известному американскому специалисту из Университета Калифорнии, второе – китайским специалистам, работающим в Сычуаньском университете в отделении офтальмологии и отделении оптометрии и науки о зрении Западного китайского госпиталя. В недавней статье Д. Леви [13] “Rethinking Amblyopia 2020”, название которой можно перевести как «Переосмысление амблиопии, 2020 год», дано следующее определение: «Амблиопия – это общая неврологическая патология, которая выражается в изменении зрительных путей и нарушении зрения одного или реже двух глаз. Она отражает широкий диапазон нейронных, перцептуальных, окуломоторных и клинических аномалий, которые могут иметь место, когда нормальное зри-

тельное развитие нарушается на ранних этапах жизни» (пер. с англ. Г.И. Рожковой) [13].

Статья Д. Леви написана в ходе выполнения соответствующего проекта, поддержанного Национальным институтом здоровья Соединенных Штатов Америки, и основана на анализе более двухсот англоязычных источников, так что мнение автора можно считать репрезентативными для широкого круга специалистов.

В статье авторов из Китая, посвященной более узкой теме использования fMRI в исследованиях амблиопии [14], приведено такое описание: «Амблиопия, также известная под названием «ленивый глаз», – это нарушение развития, характеризующееся моно- или бинокулярной зрительной недостаточностью и являющееся наиболее общей причиной слабого зрения у детей. Причиной амблиопии может быть одностороннее косоглазие, нескорректированная анизометропия, нескорректированные большие аномалии рефракции и депривация форменного зрения» (пер. с англ. Г.И. Рожковой) [14].

В тексте статьи приводится много подтверждений целесообразности рассмотрения амблиопии как результата аномального развития зрительной коры и центральной нервной системы. Подобно обзору Д. Леви, данная статья также основана на анализе большого количества литературы, и приведенное описание можно считать характерным примером.

Нам представляется, что приведенных формулировок достаточно для получения общего впечатления о сложившейся непростой ситуации с определением амблиопии в мировой литературе. Отсутствие четкости и консенсуса приводит к разпылению усилий специалистов и замедлению прогресса научных и клинических работ, поэтому необходимо потратить усилия на наведение возможной научной строгости.

Итоги анализа определений амблиопии

При рассмотрении имеющихся в литературе определений амблиопии и их анализе в историческом, этиологическом и семантическом аспектах нам не удалось найти формулировку («формулу»), которая содержала бы все необходимые и достаточные признаки для постановки соответствующего диагноза. Более того, оказалось, что в основе большинства определений сохранились устаревшие утверждения, справедливость которых условна или сомнительна. И главное – в фигурирующих сегодня определениях не отражены или не совсем адекватно представлены признаки, важность которых была установлена в экспериментальных и клинических исследованиях последних десятилетий с использованием новых технологических и научных достижений.

Очевидно, что это связано с объективными трудностями четкого определения той совокупности разнородных признаков, которые разными

авторами сейчас включаются в симптоматику амблиопии. Разнородность этих симптомов уже давно вызвала необходимость рассматривать отдельно по крайней мере четыре вида амблиопии, существенно различающихся по этиологии: дисбинокулярную (страбизмическую), анизометропическую, депривационную (обскурационную) и рефракционную. И чем дальше, тем больше становится видов амблиопии, вводимых разными авторами по мере совершенствования методов обследования. По-видимому, настало время профильтровать накопившуюся информацию, устранить устаревшие утверждения, неопределенности, неточности и попытаться найти адекватный подход к трактовке имеющихся данных и их корректному описанию.

Прежде чем представить некоторые конструктивные предложения относительно корректных формулировок, изложим в виде нескольких предварительных замечаний частные выводы из проведенного ранее анализа, которые кажутся уже не вызывающими сомнений.

Практика показала то, что многое из невидимого на определенном этапе со временем становится легко различимым, поэтому есть основания раз и навсегда убрать из определения амблиопии слова «отсутствие видимой органической патологии глаза и оптического нерва».

К амблиопии следует относить только функциональные компоненты потери или недоразвития зрительных способностей, которые могут быть восстановлены или абилитированы путем тренировок в процессе лечения или после лечения основной патологии (причины развития амблиопии).

Можно предположить, что амблиопический компонент (обратимая часть) потери остроты зрения в той или иной мере присутствует практически во всех случаях снижения зрительных способностей по причине появления негативного фактора (катаракты, птоза, косоглазия, травмы), подобно потере подвижности конечности, возникшей из-за ее перелома и сохраняющейся какое-то время после длительного ношения гипса, но постепенно исчезающей благодаря «разработке» мышц и суставов.

Термин «ленивый глаз» следует полностью исключить из определения и описаний амблиопии, поскольку он не только не отражает сущности заболевания, но и свидетельствует о «незаслуженном обвинении» поврежденных зрительных механизмов в бездействии с рекомендацией давать им повышенную нагрузку, тогда как при амблиопии основная задача функционального лечения – подобрать щадящие условия работы и серии наиболее эффективных специфических стимулов, обеспечивающих возможность облегченной работы поврежденных механизмов в самом начале лечения и постепенное доведение качества функционирования, в идеале – до

нормы, а в случае осложнений – до достижимого уровня.

В связи со сложившейся неоднозначной ситуацией и тенденцией ее усугубления просматриваются два выхода:

1. Компромиссный подход. Несмотря на изложенные выше трудности, можно попытаться дать корректное четкое определение амблиопии как нозологической единицы, используя необходимые дополнения, примечания и уточнения для учета современных научных и клинических данных.

На основе проведенного анализа и комбинирования подходящих фрагментов из рассмотренных выше определений и описаний различных авторов представляется возможным предложить на современном этапе следующий вариант определения амблиопии: амблиопия – это аномалия развития зрительной системы, возникающая в сенситивный период вследствие ограничения нормального зрительного опыта и приводящая к физиологическим и анатомическим изменениям зрительных путей и нарушениям различных зрительных способностей, не восстанавливаемым при помощи оптической коррекции.

При амблиопии могут снижаться острота зрения, контрастная чувствительность, зрительная работоспособность, могут нарушаться стереопсис, бинокулярное зрение, аккомодация и пр. Частыми причинами амблиопии могут быть анизометропия, косоглазие, высокие аномалии рефракции, снижение прозрачности глазных сред и др.

2. Радикальный новый подход. Амблиопию нужно рассматривать не как специфическое заболевание, а как сопутствующий многим заболеваниям компонент снижения зрительных способностей из-за обусловленного основным заболеванием (врожденным или приобретенным) отсутствия (дефицита) нормального зрительного опыта во время сенситивного периода онтогенетического развития. Во всех случаях основное заболевание нужно указывать на первом месте, как это уже давно делается для самых распространенных форм амблиопии – депривационной (обскурационной), страбизмической (дисбинокулярной) и рефракционной.

Дефицит опыта может сказываться на всех уровнях зрительного восприятия – сенсорном, перцептивном и когнитивном – и на всех зрительных способностях, как различительных (на разрешающей способности, контрастной чувствительности, цветоразличении, глазомере, выделении фигуры из фона, восприятии глубины, узнавании лиц и т.д.), так и зрительно-моторных (скорости зрительного поиска, латентности и точности реакций хватания, успешности избегания препятствий и т.п.), а также на работе глазодвигательной и аккомодационной систем и разных формах сложного зрительно-управляемого поведения.

Очевидно, что по величине и «спектру» (перечню затронутых способностей) вклад амблиопического компонента существенно зависит от времени возникновения основного заболевания (врожденное, возникшее в критический / сенситивный период, в подростковом возрасте, во взрослом состоянии) и его продолжительности. При этом нужно учитывать, что критические и сенситивные периоды для развития разных способностей могут существенно различаться, равно как и минимальные значения продолжительности основного заболевания, которые необходимы, чтобы негативный эффект отсутствия опыта стал заметным.

К сожалению, для выявления наличия амблиопического компонента в зафиксированном на этапе обследования дефиците зрительных способностей необходимо иметь информацию о прогнозируемой величине снижения из-за развивающегося основного заболевания, которую не всегда легко получить. Поскольку негативный эффект снижения «работоспособности» от неупотребления органа добавляется к негативному эффекту основного заболевания, для их разделения необходим достаточно хорошо отлаженный мониторинг состояния зрения пациентов.

Предлагая вышеприведенные формулировки, авторы надеются на то, что их обсуждение и критические замечания помогут выработать общепринятое корректное определение амблиопии. Для инициации дискуссии на данную тему был сделан доклад на конференции «Интегративная физиология – 2022» [15].

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Одинцов В.П. Курс глазных болезней. 2-е изд. М.; Л.: Медгиз, 1938: 624. [Odintsov VP. Kurs glaznykh boleznei. 2-e izd. Moskva; Leningrad: Medgiz, 1938: 624. (In Russ.)]
2. Кравков С.В. Глаз и его работа. М.; Л.: Изд-во Акад. наук СССР, 1950: 531. [Kravkov SV. Glaz i ego rabota. Moskva; Leningrad: Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR; 1950: 531. (In Russ.)]
3. Аветисов Э.С. Содружественное косоглазие. М.: Медицина; 1977: 312. [Avetisov ES. Sodruzhestvennoe kosoglazie. Moskva: Meditsina; 1977: 312. (In Russ.)]
4. Ковалевский Е.И. Детская офтальмология. М.: Медицина; 1970: 141–162. [Kovalevskij EI. Detskaya oftal'mologiya. Moskva: Medicina; 1970: 141–162. (In Russ.)]
5. Дубовская Л.А. Патогенетически ориентированные методы лечения амблиопии и частичной атрофии зрительных нервов у детей. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М.; 1997: 56. [Dubovskaya LA. Patogeneticheski orientirovannye metody lecheniya ambliopii i chastichnoi atrofii zritel'nykh nervov u detei [Abstract Dissertation]. Moskva; 1997: 56. (In Russ.)]
6. Шпак А.А. Исследования зрительных вызванных потенциалов в офтальмологии и офтальмохирургии. М.: МНТК «Микрохирургия глаза»; 1993: 191. [Shpak AA. Issledovaniya zritel'nykh vyzvannykh potentsialov v oftal'mologii i

- oftal'mokhirurgii. Moskva: MNTK «Mikrokhirurgiya glaza»; 1993: 191. (In Russ.)]
7. Аветисов Э.С., Кашченко Т.П., Вакурина А.Е. Лечение амблиопии у детей. Актуальные проблемы аметропии у детей: тр. междунар. конференции. М.; 1996: 89–95. [Avetisov ES, Kashchenko TP, Vakurina AE. Lechenie ambliopii u detei. Aktual'nye problemy ametropii u detei: Trudy mezhdunarodnoy konferentsii. Moskva; 1996: 89–95. (In Russ.)]
8. Сомов Е.Е. Клиническая офтальмология. М.: МЕДпресс-информ, 2005: 392 [Somov EE. Klinicheskaya oftal'mologiya. Moskva: MEDpress-inform, 2005. 392. (In Russ.)]
9. Плисов И.Л. Амблиопия: Методы диагностики и лечения. Практические советы. Российская офтальмология онлайн. 2011;2(4) [Plisov IL. Ambliopiya: Metody diagnostiki i lecheniya. Prakticheskie sovety. Rossiiskaya oftal'mologiya onlain. 2011;2(4). (In Russ.)]
10. Нероев В.В., Зуева М.В., Маглакелидзе Н.М. Патопатология амблиопии: латеральное колленчатое тело и зрительная кора. Российский офтальмологический журнал. 2015;(1): 81–89. [Neroev VV, Zueva MV, Maglakelidze NM. Pathophysiology of amblyopia: lateral geniculate body and visual cortex. Russian Ophthalmological Journal. 2015;8(1): 81–89. (In Russ.)]
11. Жанро Н., Дюкре В. Руководство по страбологии: Клинические и терапевтические аспекты. Пер. с фр. под ред. И.Э. Рабичева. М.: Практическая медицина; 2022: 232. [Zhanro N., Dyukre V. Rukovodstvo po strabologii: Klinicheskiye i terapevticheskiye aspekty. Per. s fr. pod red. I.E. Rabicheva. Moskva: Prakticheskaya meditsina; 2022: 232. (In Russ.)]
12. Википедия. Amblyopia. Доступно по: <https://en.wikipedia.org/wiki/Amblyopia> [Ссылка активна на 27.03.2023]. [Wikipedia. Amblyopia. Available from: <https://en.wikipedia.org/wiki/Amblyopia> [Accessed 27.03.2023]].
13. Levi DM. Rethinking Amblyopia 2020. Vision Res. 2020;176: 118–129. doi: 10.1016/j.visres.2020.07.014
14. Wang G, Liu L. Amblyopia: progress and promise of functional magnetic resonance imaging. Graefes's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology. 2023;261(5): 1229–1246. doi: 10.1007/s00417-022-05826-z
15. Хаценко И.Е., Рожкова Г.И. Необходимость замены исторически сложившихся неадекватных терминов и определений на основе интеграции современных клинических данных. Тезисы докладов Всероссийской конференции с международным участием «Интегративная физиология», Санкт-Петербург (7–9 декабря 2022 г.). СПб.: Ин-т физиологии им. И.П. Павлова РАН; 2022: 16. [Khatsenko IE, Rozhkova GI. Neobkhodimost' zameny istoricheskii slozhivshikhsya neadekvatnykh terminov i opredelenii na osnove integratsii sovremennykh klinicheskikh dannykh. Tezisy dokladov Vserossiiskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Integrativnaya fiziologiya», Sankt-Peterburg (7–9 dekabrya 2022 g.). Sankt-Peterburg: In-t fiziologii im. I.P. Pavlova RAN; 2022: 16. (In Russ.)]

Информация об авторах

Игорь Евгеньевич Хаценко — к.м.н., врач-офтальмолог Консультативно-диагностического центра, 14-06-60@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-0457-545X>

Галина Ивановна Рожкова — д.б.н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории №11 «Зрительные системы», gir@iitp.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3233-7965>

Мария Александровна Грачева — к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории №11 «Зрительные системы», mg.iitp@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-0196-148X>

Жеан Мустафаевич Салмаси — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой патофизиологии и клинической патофизиологии, profgmc@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8524-0019>

Лариса Маратовна Балашова — д.м.н., генеральный директор, председатель совета академии, заведующая отдела экспериментальной и клинической офтальмологии, blm1962@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9349-7092>

Information about the authors

Igor E. Khatsenko — PhD (Med.), Ophthalmologist of the Consultative and Diagnostic Center, 14-06-60@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0007-0457-545X>

Galina I. Rozhkova — Doct. of Sci. (Biol.), Professor, Chief Researcher; gir@iitp.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3233-7965>

Maria A. Gracheva — PhD (Biol.), Senior Researcher, mg.iitp@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0196-148X>

Jean M. Salmasi — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Pathophysiology and Clinical Pathophysiology, profgmc@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8524-0019>

Larisa M. Balashova — Doct. of Sci. (Med.), General director, Chairman of the Board-Academy, Head of the Department of Experimental and Clinical Ophthalmology, blm1962@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9349-7092>

Вклад авторов:

И.Е. Хаценко: сбор и анализ материала, написание и редактирование текста статьи.

Г.И. Рожкова: внесение существенного вклада в разработку концепции работы, написание и редактирование текста статьи.

М.А. Грачева: сбор и анализ материала, написание и редактирование текста статьи.

Ж.М. Салмаси: внесение существенного вклада в разработку концепции работы, написание и редактирование текста статьи.

Л.М. Балашова: сбор и анализ материала, написание и редактирование текста статьи.

Author's contribution:

I.E. Khatsenko: data collection and analysis, writing and editing of the manuscript.

G.I. Rozhkova: significant contribution to the development of the concept of work, writing and editing of the manuscript.

M.A. Gracheva: data collection and analysis, writing and editing of the manuscript.

J.M. Salmasi: significant contribution to the development of the concept of work, writing and editing of the manuscript.

L.M. Balashova: data collection and analysis, writing and editing of the manuscript.

Финансирование: Исследование выполнено при финансовой поддержке авторов Грачевой М.А. и Рожковой Г.И. в рамках государственного задания ФГБУН «Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича Российской академии наук» (ИППИ РАН) (НИОКТР регистрационный номер 122041100148-0 от 13 марта 2023 г.).

Авторство: Авторы подтверждают, что они соответствуют действующим критериям авторства ICMJE.

Конфликт интересов: Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

ORCID ID: И.Е. Хаценко, 0009-0007-0457-545X

Financial support: The study was carried out with the financial support of the authors Gracheva M.A. and Rozhkova G.I. within the state assignment of the Institute for Information Transmission Problems named after A.A. Kharkevich of RAS (IITP RAS) (R&D registration number 122041100148-0 of March 13, 2023).

Authorship: Authors confirm that they meet the current ICMJE authorship criteria.

Conflict of interest: The authors of this article have confirmed that there is no conflict of interest to report.

ORCID ID: I.E. Khatsenko, 0009-0007-0457-545X

Поступила: 29.01.2023.

Переработана: 24.06.2023.

Принята к печати: 15.08.2023.

Originally received: 29.01.2023.

Final revision: 24.06.2023.

Accepted: 15.08.2023.