

Лазерная иридэктомия при зрачковом блоке у детей с эндогенным увеитом

Н.Н. Арестова^{1,2}Л.А. Катаргина¹Е.В. Денисова¹Т.Б. Круглова¹Н.С. Егиян¹

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней им. Гельмгольца»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ул. Садовая-Черногрозская, 14/19, Москва, 105062, Российская Федерация

² Факультет дополнительного профессионального образования ГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
ул. Делегатская, 20, стр. 1, Москва, 127473, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2023;20(1):69–75

Цель: разработать дифференцированный подход к лазерной иридэктомии (ИЭ) при зрачковом блоке у детей с эндогенным увеитом с учетом особенностей морфологии радужки и реакции детских глаз на воздействие разных видов лазерного излучения.

Пациенты и методы. Лазерная ИЭ при зрачковом постувеальном блоке проведена у 36 детей в возрасте от 8 до 16 лет, использован Nd-ИАГ-лазерный деструктор и диод-лазерный коагулятор. **Результаты.** Разработанный дифференцированный подход к лазерной ИЭ в 2021 г. позволил снизить частоту геморрагических осложнений во время операции до 19,4 %; экссудативной реакции, пролиферативного синдрома с зарращением лазерной колобомы через 1–6 мес. до 33,3 % по сравнению с 2009 г. (25,7 и 40,9 % соответственно). **Заключение.** Для эффективной атравматичной лазерной иридэктомии у детей с эндогенным увеитом рекомендуем дифференцированный запатентованный метод: при тонкой строге радужки — одноэтапную ИЭ (ИАГ-лазерную перфорацию радужки в местах максимального бомбажа, при многокамерном бомбаже — множественную); при плотной толстой строге радужки или зарращении прежней лазерной колобомы — двухэтапную ИЭ (диод-лазерная коагуляция в виде кольца или пятна на месте планируемой колобомы и ИАГ-лазерная сквозная перфорация радужки с формированием колобомы через 10–14 дней). При выборе места для колобомы рекомендуем учитывать топографию сосудов радужки, рефлексогенных зон, особенностей реакции радужки на воздействие лазерных деструкторов (Nd-ИАГ-лазер) и коагуляторов (диод-лазер) у детей с эндогенным увеитом; ограничить применение термических лазеров-коагуляторов, особенно на тонкой радужке. После лазерной операции необходима активная противовоспалительная терапия увеита и мониторинг состояния глаза. Дифференциальный подход безопасен, эффективен, может быть рекомендован для внедрения в практику детской офтальмологии.

Ключевые слова: ИАГ-лазерная офтальмохирургия, зрачковый блок, иридэктомия, постувеальная глаукома, дети

Для цитирования: Арестова Н.Н., Катаргина Л.А., Денисова Е.В., Круглова Т.Б., Егиян Н.С. Лазерная иридэктомия при зрачковом блоке у детей с эндогенным увеитом. *Офтальмология*. 2023;20(1):69–75. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2023-1-69-75>

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

Конфликт интересов отсутствует



Laser Iridotomy for Pupillary Block in Children with Endogenous Uveitis

N.N. Arestova^{1,2}, L.A. Katargina¹, E.V. Denisova¹, T.B. Hruglova¹, N.S. Egiyan¹

¹ Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases

Sadovaya-Chernogryazskaya str., 14/19, Moscow, 105062, Russian Federation

² Moscow Evdokimov State Medical Stomatologic University, Faculty of Postgraduate Education

Delegatskaya str., 20, bild. 1, Moscow, 127473, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2023;20(1):69–75

Objective. Development of a differential approach to laser iridotomy in children with endogenous uveitis considering iris characteristics and the reaction of children's eyes to different laser types. **Patients and methods.** Thirty-six laser iridotomies were conducted in 36 children aged 8–16 years with pupillary block. Nidek YAG laser was used in YAG (1064 nm) and SLT (532 nm) modes. **Results.** The frequency of hemorrhagic complications during surgery decreased to 19.4 % since 2009. The frequency of exudative reactions and proliferative syndrome with closure of laser coloboms in 1–6 months after surgery decreased to 33.3 % (25.7 % and 40.9 % respectively). **Conclusion.** We recommended the patented differential approach for effective nontraumatic laser iridotomy in children with endogenous uveitis. In a thin iris single-stage YAG laser perforation should be performed in maximum bombe and multiple perforation in cases of multi-chamber bombe. In a dense thick iris or in cases of former iridotomy closure two-stage approach should be performed. First, circular coagulation should be done in the form of a ring or spot at the site of the planned coloboma. Second, YAG-laser perforation should be done in 10–14 days. The iris vessels topography, reflexogenic zones, and the peculiarities of the iris reactions to the lasers in children with endogenous uveitis should be considered when choosing a place for a coloboma. The use of thermal coagulating lasers should be limited, especially on thin irises. Active anti-inflammatory therapy and eye monitoring are necessary after laser surgery. The differential approach is safe, effective, and can be recommended for implementation in the practice of pediatric ophthalmology.

Keywords: YAG-laser ophthalmic surgery, pupillary block, iridotomy, postuveal glaucoma, children

For citation: Arestova N.N., Katargina L.A., Denisova E.V., Hruglova T.B., Egiyan N.S. Laser Iridotomy for Pupillary Block in Children with Endogenous Uveitis. *Ophthalmology in Russia*. 2023;20(1):69–75. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2023-1-69-75>

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

ВВЕДЕНИЕ

Эндогенные увеиты — полиморфная группа внутриглазных воспалительных процессов разной этиологии, сложного патогенеза, с длительным рецидивирующим или хроническим течением и тяжелым исходом из-за развития осложнений (катаракта, глаукома, пролиферативный синдром, фиброз стекловидного тела, отслойка сетчатки и др.), которые у детей приводят к слепоте и инвалидизации в 10–15 % случаев [1]. Постувеальная глаукома как одно из наиболее тяжелых осложнений эндогенных увеитов у детей возникает в 14–47 % случаев [2–4], отличается полиморфизмом клинических проявлений и широким спектром патогенетических, чаще комбинированных, механизмов повышения ВГД, причем зрачковый блок является одним из ведущих звеньев офтальмогипертензии [1, 5–8]. Формирование зрачкового блока осложняет течение эндогенного увеита у 6 % детей и у 11 % возникает после экстракции осложненной катаракты [9].

У детей с увеитом зрачковый блок протекает с формированием секлюзии зрачка, частичного или тотального бомбажа радужки. В отличие от взрослых пациентов, даже при тотальном бомбаже радужки и секлюзии зрачка у детей часто не наблюдается офтальмогипертензия, а болевой и корнеальный синдром встречаются редко, хотя роговица нередко мутнеет. Для увеального

зрачкового блока у детей характерна высокая частота экссудативных и фибропластических реакций после вмешательства [1–3, 8, 9].

При зрачковом блоке необходима срочная иридэктомия (ИЭ) для восстановления тока ВГЖ из задней камеры в переднюю и предупреждения иридокорнеальных сращений, помутнения роговицы и вторичной глаукомы. Какую же иридэктомию предпочесть: инструментальную или лазерную?

При инструментальной ИЭ, особенно в ближайшие дни после экстракции постувеальной катаракты, повторное вскрытие глазного яблока травматично, чревато риском инфекции, экссудации, кровоизлияния и репролиферации с рецидивом бомбажа. При равной эффективности инструментальной и лазерной иридэктомии [10] преимущества лазерной ИЭ бесспорны: не требуется вскрытия глазного яблока, операция менее травматична и может неоднократно быть повторена без серьезных последствий — рубцов роговицы, прогрессирования рубцевания структур передней камеры [11–14].

В отделе патологии глаз у детей НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца более 40 лет ведутся углубленные исследования по проблеме эндогенных увеитов у детей и более 25 лет используются лазерные методы хирургии как безопасная и эффективная альтернатива инструментальной хирургии. Изучены особенности

Н.Н. Арестова, Л.А. Катаргина, Е.В. Денисова, Т.Б. Круглова, Н.С. Егиян

Контактная информация: Арестова Наталия Николаевна arestovann@gmail.com

Лазерная иридэктомия при зрачковом блоке у детей с эндогенным увеитом

реакции детских глаз на лазерные операции, разработаны и запатентованы новые лазерные методики [15, 16]. При осложнениях эндогенных увеитов у детей ИАГ лазерные вмешательства выполняют для деструкции зрачковых мембран, рассечения сращений в переднем отделе глаза, пересечения витреальных шварт, освобождения внутренней фистулы при заращении ее после антиглаукомных операций. Особенно востребованным является лазерное устранение зрачкового блока — лазерная иридэктомия (ИЭ).

По нашим данным, зрачковый блок у большинства детей (97 %) можно устранить лазерным способом. Существенное снижение ($p < 0,05$) гипотензивного эффекта лазерного устранения зрачкового блока с 97,1 % после операции до 87,9 % через 6 мес. и более обусловлено выраженной склонностью детских глаз к заращению лазерных колобом радужки (20,9 %) [15]. Особенно часто зарастают лазерные колобомы радужки в глазах с увеитом, причем как у взрослых пациентов [17, 18], так и особенно часто у детей (20,9 %) [16]. Причем колобомы радужки зарастают практически у всех детей при диаметре колобомы менее 1 мм обычно за 1–3 дня, особенно на «лазероустойчивых» — темных — радужках [9].

Для предупреждения заращения лазерной колобомы предложено сочетать коагулирующее воздействие термического лазера (аргонового или диодного) с перфорацией радужки Nd-ИАГ-лазером в зоне лазерных коагулятов [15, 18].

По нашим данным, комбинированная одномоментная ИАГ-аргон-лазерная методика ИЭ при зрачковом блоке разной этиологии у детей снижает частоту заращения лазерной колобомы в 4 раза, а частоту кровотечений во время операции — в 2 раза. Однако при увеите у детей применение такой методики слишком травматично, поскольку почти у трети детей ведет к выраженной экссудативной реакции с последующей пролиферацией и грубым заращением лазерной колобомы до 27,3 % [16]. В связи с этим совершенствование методов лазерной иридэктомии с учетом особенностей зрачкового блока у детей с увеитом представляется востребованным.

Цель: разработать дифференцированный подход к лазерной иридэктомии при зрачковом блоке у детей с эндогенным увеитом с учетом особенностей строения радужки и реакции детских глаз на воздействие разных видов лазерного излучения.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Была использована комбинированная лазерная установка фирмы NIDEK — сочетание неодим-ИАГ-лазерного деструктора (с длиной волны 1064 нм) и диодного коагулятора (532 нм). Проведено 36 лазерных ИЭ при зрачковом постувеальном блоке у 36 детей в возрасте от 8 до 16 лет. Энергетические режимы зависели от толщины и плотности радужки, число сеансов — от прозрачности роговицы и влаги передней камеры, выраженности геморрагии во время операции, степени

контактности ребенка, стремления провести лечение без наркоза. Для точности фокусировки и дополнительной иммобилизации глаза обязательно использовали контактные линзы Гольдмана и/или Абрахама [19].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ выполнения лазерной ИЭ у детей с постувеальным зрачковым блоком показал, что наиболее лазероустойчивы не только интенсивно пигментированные (так называемые «темные радужки»), но главное, радужки с толстой стромой. Толщину радужки оценивали биомикроскопически (светлые серые и голубые радужки чаще бывают сравнительно тонкими, а темно-коричневые — толстыми) и уточняли ее при подборе энергии «пробоя». Величина энергии, необходимой для «пробоя» радужки, зависит от толщины стромы и степени пигментации радужки. При тонкой строме радужки для ее перфорации обычно было достаточно энергии импульса ИАГ-лазера от 1 до 3 мДж. Опыт показывает, что при тонкой строме радужки для устранения зрачкового блока достаточно выполнить простую одноэтапную перфорацию радужки ИАГ-лазером в местах максимального бомбажа до полного его устранения (рис. 1).

У детей любая лазеркоагуляция (включая и диод-лазерную) как термическое воздействие на радужку сопровождается гораздо более выраженным реактивным синдромом, экссудацией, чем ИАГ-лазерная деструкция радужки (особенно в глазах с увеитом), поэтому мы старались избегать лазеркоагуляции при тонкой строме радужки, выполняли ее в минимальном объеме и лишь для остановки интраоперационного кровотечения.

Для успешной перфорации толстой радужки требуется предварительно «истончить» ее строму, поэтому при плотной толстой строме или заращении предшествующей лазерной колобомы выполнение лазерной иридэктомии осуществляли в 2 этапа.

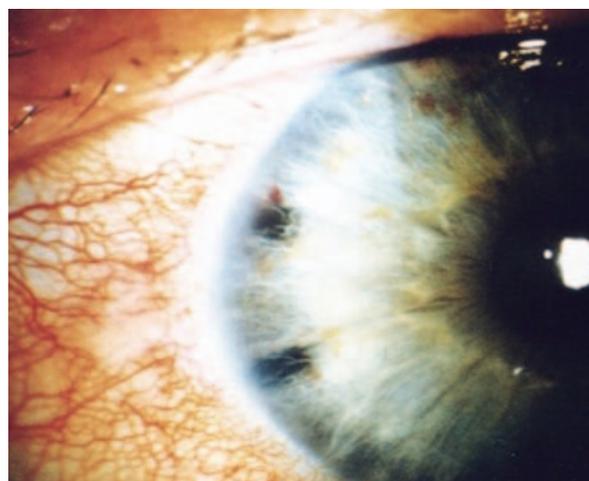


Рис. 1. Лазерные колобомы в глазу ребенка с тонкой стромой радужки (одноэтапная перфорация стромы ИАГ-лазером)

Fig. 1. Laser colobomas on a thin iris (single-stage YAG laser perforation)

1-й этап — диод-лазерную коагуляцию в месте планируемой колобомы выполняли в виде кольца коагулятов диаметром 3–4 мм или сплошным «пятном» (при особенно толстой васкуляризированной радужке). Энергетические параметры диодного лазера: мощность 100–300 мВт, длительность импульса 0,1 с; диаметр фокального пятна 150–200 мкм.

Вторым этапом через 12–14 дней в центре кольца диод-лазерных коагулятов выполняли ИАГ-лазерную сквозную перфорацию радужки с формированием колобомы диаметром 1,5–2,5 мм. Для перфорации толстой стромы радужки обычно требуется энергия импульса от 2 до 6 мДж (рис. 2).

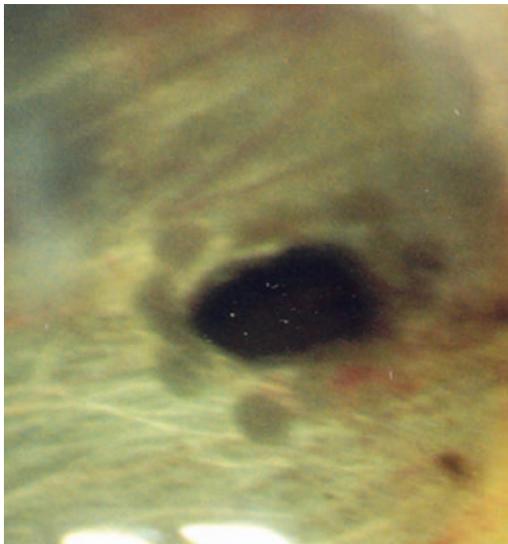


Рис. 2. Лазерная колобома радужки (ИАГ-лазерная перфорация радужки в кольце диод-лазерных коагулятов)

Fig. 2. Laser iris coloboma (YAG laser perforation in a ring of diode laser coagulates)

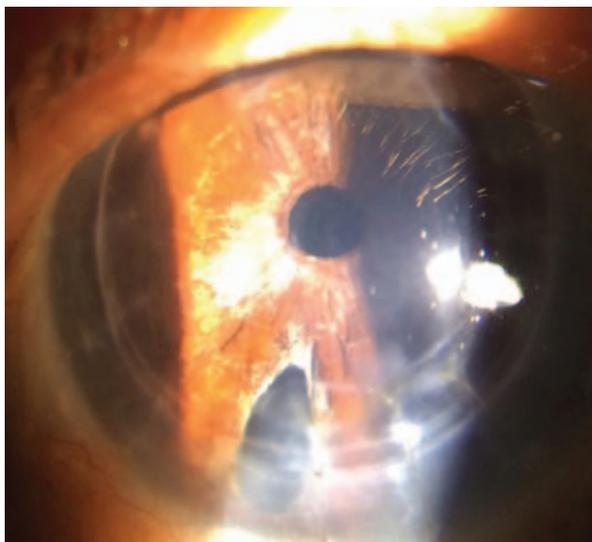


Рис. 3. ИАГ-диод-лазерная колобома радужки (двухэтапная методика)

Fig. 3. YAG-diode laser iris coloboma (two-stage approach)

В постувеальных глазах детей с толстой (чаще темно-коричневой) радужкой прикорневая зона бывает значительно утолщена, перфорация ее требует чрезмерно высоких энергий лазерного излучения, что чревато геморрагиями и чаще невыполнимо. Поэтому ИЭ у детей с такой радужкой рекомендуем выполнять не у корня радужки, а в 1,5–2 мм от него (рис. 3).

Для детей с увеитом характерно более интенсивное кровенаполнение сосудов и отечность стромы радужки, особенно в ранние сроки (до 10 дней) после экстракции осложненной катаракты; ожидаемая атрофия и истончение толстой стромы, необходимые для успешной перфорации радужки ИАГ-лазером, по нашему опыту, происходит не ранее чем через 2 недели после коагуляции радужки (рис. 4).

В соответствии с этим при отсутствии иридокорнеального контакта 2-й этап лазерной ИЭ на глазах с толстой темной радужкой лучше выполнять не через 2–3 дня, а через 10–14 дней после 1-го этапа. При наличии иридокорнеального контакта или линейных сращений необходимо безотлагательно выполнить перфорации радужки (при многокамерном бомбаже — множественные) в бессосудистых участках максимальной проминенции и атрофии стромы радужки, а расширение колобомы (при необходимости) отложить на 10 дней (рис. 5).

Попытки лазерного устранения плоскостных иридокорнеальных сращений, сформировавшихся на фоне бомбажа, обычно сопровождаются выраженными интраоперационными геморрагиями и бывают безуспешны, поэтому требуется инструментальная реконструкция передней камеры.

Место для лазерной колобомы выбирали в бессосудистых участках истончений радужки, на высоте бомбажа, рекомендуем не затрагивать область вертикального (12/6 час.) и горизонтального (3/9 час.) меридиана из-за риска геморрагий, учитывая топографию сосудов



Рис. 4. Атрофия радужки после диодной лазерной коагуляции радужки в месте планируемой колобомы в зоне максимального бомбажа на 10 час. (1-й этап)

Fig. 4. Iris atrophy in the site of the planned coloboma after diode laser coagulation in maximum bombe at 10 o'clock (first stage)

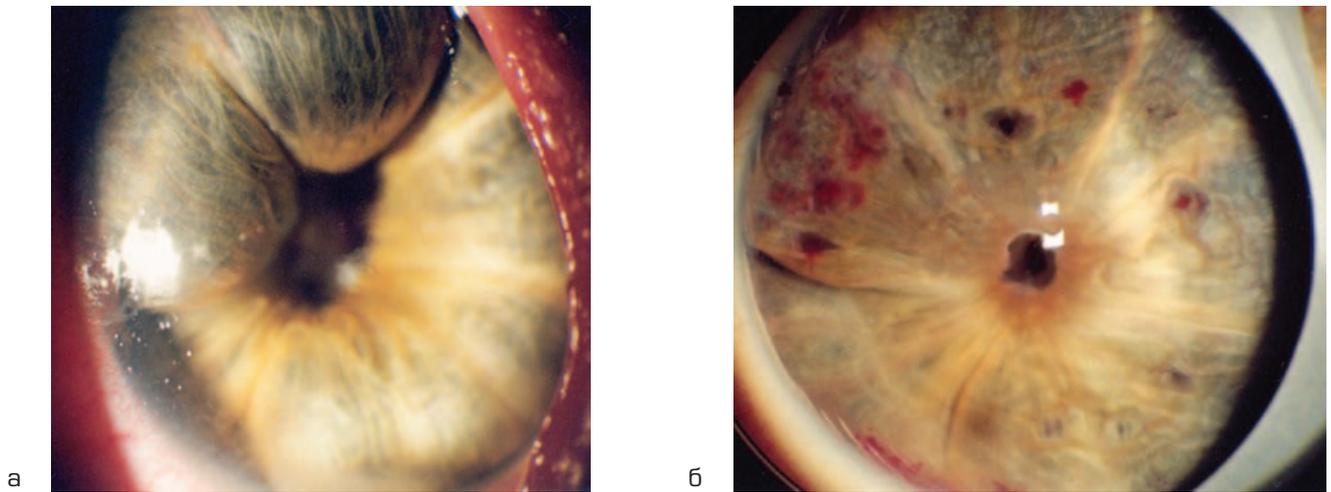


Рис. 5. Постувеальный зрачковый блок с многокамерным бомбажем, иридокорнеальным контактом и офтальмогипертензией: а — до лечения; б — после множественных ИАГ-лазерных иридотомий (восстановлен ток ВГЖ из задней камеры в переднюю, нормализовалась ВГД, устранен иридокорнеальный контакт, исчез отек роговицы)

Fig. 5. Postuveal pupillary block with multi-chamber bombe, iridocorneal contact, and ocular hypertension: a — before treatment; б — after multiple YAG laser iridotomies (the flow of intraocular fluid was restored, IOP returned to normal, iridocorneal contact was eliminated, and corneal edema disappeared)

радужки. Соответственно, желательно выбирать участки радужки на 10, 2 час., от 4 до 5 час. и от 7 до 8 час. (рис. 6) при отсутствии в этих зонах крипт, уплотнений, мальформаций сосудов.

Планируя место для лазерной колобомы радужки, советуем также не затрагивать и рефлексогенные зоны радужки, ответственные за орган зрения [20] (рис. 7).

По топографическим картам проекционных зон человека область «глаз» проецируется на радужке правого глаза в секторе 13 час. 15 мин, а левого глаза — на 10 час. 45 мин. По нашему опыту, при ИЭ в этих зонах радужки у детей наблюдается длительный реактивный синдром и лазерные колобомы чаще зарастают, что требует дополнительных лазерных вмешательств, что согласуется с опытом В.Ю. Сычникова, Т.К. Немовой [21].

Дифференцированный подход к выполнению лазерной ИЭ к 2021 г. позволил снизить частоту геморрагических осложнений во время операции до 19,4 %; экссудативной реакции, пролиферативного синдрома с зарастанием лазерных колобом через 1–6 мес. до 33,3 % по сравнению с 2009 г. (25,7 и 40,9 % соответственно).

По нашему опыту, показаниями к лазерному устранению зрачкового блока при эндогенных увеитах у детей следует считать бомбаж радужки как с повышением ВГД, так и без него. Показания к лазерному устранению иридокорнеальных контактов, сращений или угрозы их формирования определяются в зависимости от их протяженности, васкуляризации и срока существования. Относительными противопоказаниями к лазерной ИЭ и синехиотомии являются обширные плоскостные иридокорнеальные сращения и рецидивы зрачкового блока после неоднократных (более 3) лазерных операций.

Таким образом, для зрачкового блока у детей с эндогенным увеитом разработан и может быть рекомендован

для внедрения в практику детской офтальмологии эффективный и атравматичный дифференцированный подход к выполнению лазерной иридэктомии с минимальным использованием термического лазера при разных типах радужки, с учетом топографии сосудов радужки, рефлексогенных зон, особенностей реакции радужки на воздействие лазеров-деструкторов (Nd-ИАГ-лазер) и коагуляторов (диод-лазер) [19].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для эффективной атравматичной лазерной иридэктомии у детей с эндогенным увеитом рекомендуем дифференцированный запатентованный метод: при тонкой

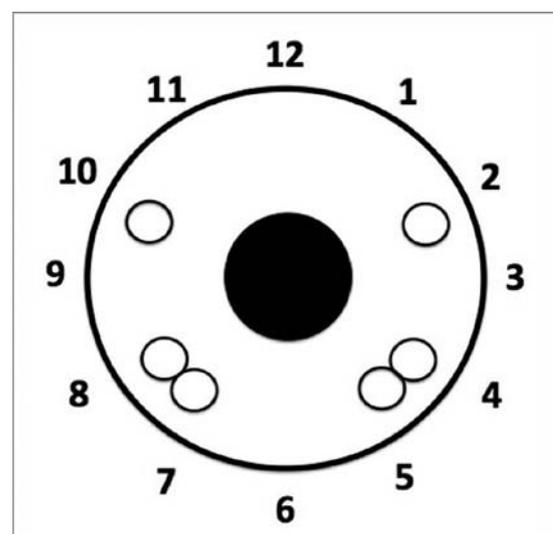


Рис. 6. Схема рекомендуемой локализации лазерных колобом радужки

Fig. 6. Scheme of the laser recommended localization on the iris

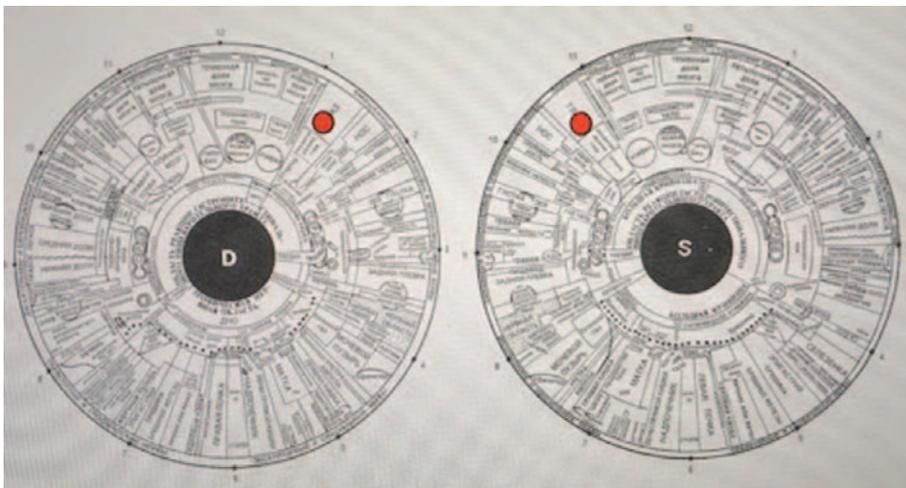


Рис. 7. Схема проекционных зон человека на радужке обоих глаз по I. Angerer (цит. по Е.С. Вельховер и соавт., 1988 [20])

Fig. 7. Scheme of human projection zones on the iris of both eyes according to I. Angerer [cited by E.S. Velkhover et al., 1988 [20]]

строме радужки — одноэтапную ИЭ (ИАГ-лазерную перфорацию радужки в местах максимального бомбажа, при многокамерном бомбаже — множественную); при плотной толстой строме радужки или зарастании прежней лазерной колобомы — двухэтапную ИЭ (диод-лазерная коагуляция в виде кольца или пятна на месте планируемой колобомы и ИАГ-лазерная сквозная перфорация радужки с формированием колобомы через

10–14 дней). При выборе места для колобомы рекомендуем учитывать топографию сосудов радужки, рефлексогенных зон, особенности реакции радужки на воздействие лазеров-деструкторов (Nd-ИАГ-лазер) и коагуляторов (диод-лазер) у детей с эндогенным увеитом, ограничить применение термических лазеров-коагуляторов, особенно на тонкой радужке. После лазерной операции необходима активная противовоспалительная терапия увеита и мониторинг состояния глаза. Дифференциальный подход безопасен, эффективен, может быть рекомендован для внедрения в практику детской офтальмологии.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Арестова Н.Н. — концепция и дизайн исследования, выполнение лазерных операций, анализ клинических данных, написание текста; оформление библиографии;
 Катаргина Л.А. — критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания, окончательное одобрение варианта статьи для опубликования;
 Денисова Е.В. — критический анализ результатов и выводов; научное редактирование;
 Круглова Т.Б. — интерпретация данных, подготовка статьи;
 Егиян Н.С. — выполнение лазерных операций, подготовка статьи к публикации.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Катаргина Л.А., Хватова А.В. Эндогенные увеиты у детей и подростков. М.: Медицина; 2000. 320 с. [Katargina L.A., Khvatova A.V. *Endogenous uveitis in children and adolescents*. Moscow: Meditsina; 2000. 320 p. (In Russ.).]
2. Kaur S., Kaushik S., Pandav S.S. Pediatric uveitic glaucoma. *J Current Glau Pract*. 2013;7(3):115–117.
3. Stroh I.G., Moradi A., Burkholder B.M. Occurrence of and risk factors for ocular hypertension and secondary glaucoma in juvenile idiopathic arthritis-associated uveitis. *Ocul Immunol Inflamm*. 2017;25(4):503–512. DOI: 10.3109/09273948.2016.1142573
4. Daniel E., Pistilli M., Kothari S. Risk of ocular hypertension in adults with non-infectious uveitis. *Ophthalmology*. 2017;124(8):1196–1208. DOI: 10.1016/j.ophtha.2017.03.041. Epub 2017 Apr.19.
5. Baneke A.J., Lim K.S., Stanford M. The pathogenesis of raised intraocular pressure in uveitis *Curr Eye Res*. 2016;41(2):137–149. DOI: 10.3109/02713683.2015.1017650
6. Moorthy R.S., Mermoud A., Baerveldt G. Glaucoma associated with uveitis. *Surv Ophthalmol*. 1997;41(5):361–394. DOI: 10.1016/S0039-6257(97)00006-4
7. Kalogeropoulos D., Sung V.C. Pathogenesis of uveitic glaucoma. *J Curr Glaucoma Pract*. 2018;12(3):125–138.
8. Sng C.C., Ang M., Barton K. Uveitis and glaucoma: new insights in the pathogenesis and treatment. *Prog Brain Res*. 2015;221:243–269. DOI: 10.1016/bs.pbr.2015.06.008
9. Катаргина Л.А., Денисова Е.В., Катаргина Л.А., Шестова Ю.П., Арестова Н.Н., Старикова А.В. Пролiferативные осложнения при экстракции постувеальных катаракт с имплантацией интраокулярных линз у детей. *Российская педиатрическая офтальмология*. 2014;3:46. [Katargina L.A., Denisova E.V., Katargina L.A., Shestova Yu.P., Arestova N.N., Starikova A.V. Proliferative complications in the extraction of postuveal cataracts with implantation of intraocular lenses in children. *Russian Pediatric Ophthalmology = Rossiyskaya pediatricheskaya oftalmologiya*. 2014;3:46 (In Russ.).]
10. Fleck B.W., Wright E., Fairley E.A. Randomised prospective comparison of operative peripheral iridectomy and Nd:YAG laser iridotomy treatment of acute angle closure glaucoma: 3 year visual acuity and intraocular pressure control outcome. *Br J Ophthalmol*. 1997;81:884–888. DOI: 10.1136/bjo.81.10.884
11. Акопян В.С., Дроздова Н.М. Одноимпульсная лазерная иридэктомия. *Вестник офтальмологии*. 1981;4:15–17. [Akopyan V.S., Drozdova N.M. Single-pulse laser iridectomy. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*. 1981;4:15–17 (In Russ.).]
12. Сапрыкин П.И., Калентьев А.Ю. Лазерная микрохирургия органического зрачкового блока. *Офтальмологический журнал*. 1983;3:160–162. [Saprykin P.I., Kalent'ev A.Yu. Laser microsurgery of the organic pupillary block. *Journal of Ophthalmology (Ukraine) = Ovtal'mologitschekij zhurnal*. 1983;3:160–162 (In Russ.).]
13. Джалиашвили О.А., Клявина А.Е. Лазерная иридэктомия при остром приступе первичной глаукомы. *Вестник офтальмологии*. 1984;4:22–23. [Dzhaliashvili O.A., Klyavina A.E. Laser iridectomy in acute attack of primary glaucoma. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*. 1984;4:22–23 (In Russ.).]
14. Арестова Н.Н., Хватова А.В., Степанов А.В., Иванов А.Н. Эффективность и показания к ИАГ лазерной оптикореконструктивной хирургии переднего сегмента глаза у детей. *Вестник офтальмологии*. 1998;6:25–29. [Arestova N.N., Khvatova A.V., Stepanov A.V., Ivanov A.N. Efficacy and indications for YAG of laser optical reconstructive surgery of the anterior segment of the eye in children. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*. 1998;6:25–29 (In Russ.).]
15. Арестова Н.Н. Результаты, показания и оптимальные сроки ИАГ-лазерной реконструктивной хирургии переднего отдела глаза у детей. *Вестник офтальмологии*. 2009;125(3):38–45. [Arestova N.N. Results, indications and optimal timing of YAG-laser reconstructive surgery of the anterior eye in children. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*. 2009;125(3):38–45 (In Russ.).]
16. Нероев В.В., Арестова Н.Н. *Лазерные реконструктивные операции при заболеваниях глаз у детей*. М., изд-во РАН, 2018. 304 с. [Nerov V.V., Arestova N.N. *Laser reconstructive surgery for eye diseases in children*. Moscow: publ. RAN; 2018. 304 p. (In Russ.).]
17. Устинова Е.И., Баранов И.Я., Клявина А.И. Лазерная иридэктомия при туберкулезных увеитах, осложненных глаукомой и офтальмогипертензией. *Офтальмологический журнал*. 1990;1:14–18. [Ustinova E.I., Baranov I.Ya., Klyavina A.I. Laser iridectomy for tuberculous uveitis complicated by glaucoma and ophthalmohypertension. *Journal of Ophthalmology (Ukraine) = Ovtal'mologitschekij zhurnal*. 1990;1:14–18 (In Russ.).]
18. Ильина Т.С., Полева Р.П. Лазерная микрохирургия глауком // В кн.: *Вопросы лазерной офтальмологии* / ред. Большунов А.В. М.: Апрель, 2013. С. 138–161. [Il'ina T.S., Poleva R.P. Laser microsurgery for glaucoma // In: *Issues of laser ophthalmology* / ed. Bolshunov A.V. Moscow: April, 2013. P. 138–161 (In Russ.).]
19. Арестова Н.Н., Денисова Е.В., Катаргина Л.А. Дифференцированный метод лазерной иридэктомии при зрачковом блоке у детей с эндогенными увеитами. Патент RU 2712299, 28 01 2020. [Arestova N.N., Denisova E.V., Katargina L.A. Differentiated method of laser iridectomy for pupillary block in children with endogenous uveitis. RU Patent 2712299, 28.01.2020 (in Russ.).]

20. Вельховер Е.С., Шульпина Н.Б., Алиева З.А., Ромашов Ф.Н. *Иридодиагностика*. М., 1988. 240 с. [Vel'khover E.S., Shul'pina N.B., Alieva Z.A., Romashov F.N. *Iridology*. Moscow, 1988. 240 p. (In Russ.).]
21. Сычников В.Ю., Немова Т.К. Зависимость локализации иридектотических отверстий и протекания послеоперационного реактивного синдрома от

топографии иридологических рефлексогенных зон // В кн.: *Новые лазерные технологии в офтальмологии*. Калуга; 2002. 32 с. [Sychnikov V.Yu., Nemova T.K. Dependence of the localization of iridectomy holes and the course of the postoperative reactive syndrome on the topography of the iridological reflexogenic zones // In *New laser technologies in ophthalmology*. Kaluga, 2002. 32 p. (In Russ.).]

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней им. Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации Факультет дополнительного профессионального образования ГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации Арестова Наталия Николаевна доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела патологии глаз у детей, доцент кафедры глазных болезней ул. Садовая-Черногрязская, 14/19, Москва, 105062, Российская Федерация ул. Деделгатская, 20, стр. 1, Москва, 127473, Российская Федерация <https://orcid.org/0000-0002-8938-2943>

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней им. Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации Катаргина Людмила Анатольевна доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, заместитель директора по научной работе, начальник отдела патологии глаз у детей ул. Садовая-Черногрязская, 14/19, Москва, 105062, Российская Федерация <https://orcid.org/0000-0002-4857-0374>

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней им. Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации Денисова Екатерина Валерьевна кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела патологии глаз у детей ул. Садовая-Черногрязская, 14/19, Москва, 105062, Российская Федерация <https://orcid.org/0000-0003-3735-6249>

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней им. Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации Круглова Татьяна Борисовна доктор медицинских наук, старший научный сотрудник отдела патологии глаз у детей ул. Садовая-Черногрязская, 14/19, Москва, 105062, Российская Федерация <https://orcid.org/0000-0003-4193-681X>

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней им. Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации Егиан Наира Семеновна кандидат медицинских наук, заведующая оперблоком № 3, врач-офтальмолог ул. Садовая-Черногрязская, 14/19, Москва, 105062, Российская Федерация <https://orcid.org/0000-0001-9906-4706>

ABOUT THE AUTHORS

Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases Moscow Evdokimov State Medical Stomatologic University Arestova Nataliya N. MD, leading researcher of the Children eye pathology department, associate professor Sadovaya-Chernogryazskaya str., 14/19, Moscow, 105062, Russian Federation Delegatskaya str., 20, bild. 1, Moscow, 127473, Russian Federation <https://orcid.org/0000-0002-8938-2943>

Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases Katargina Lyudmila A. MD, Professor, deputy director Sadovaya-Chernogryazskaya str., 14/19, Moscow, 105062, Russian Federation <https://orcid.org/0000-0002-4857-0374>

Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases Denisova Ekaterina V. PhD, researcher of the children eye pathology department Sadovaya-Chernogryazskaya str., 14/19, Moscow, 105062, Russian Federation <https://orcid.org/0000-0003-3735-6249>

Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases Kruglova Tat'yana B. MD, leading researcher of the children eye pathology department Sadovaya-Chernogryazskaya str., 14/19, Moscow, 105062, Russian Federation <https://orcid.org/0000-0003-4193-681X>

Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases Egiyan Naira S. PhD, head of the operating room, ophthalmologist Sadovaya-Chernogryazskaya str., 14/19, Moscow, 105062, Russian Federation <https://orcid.org/0000-0001-9906-4706>