

ОФТАЛЬМОХИРУРГИЯ

№3'2008

региональный выпуск



**Теоретический
и научно-практический
журнал**

Дорогие читатели!
В 2008 году издано 2 дополнительных
номера журнала «Офтальмохирургия» (№2 специальный,
посвященный памяти заместителя главного редактора
профессора Линника Л.Ф., и №3 региональный).
По подписке через «Роспечать» Вы получите №№1, 2, 4, 5.
С 2009 года планируется выпуск 6 номеров журнала в год.
Все они будут распространяться через «Роспечать»

С уважением, редакция

Общество офтальмологов России
МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова

«ОФТАЛЬМОХИРУРГИЯ»

№ 3, 2008 год. Региональный выпуск

Теоретический и научно-практический журнал

Выходит с 1989 года.

Зарегистрирован Комитетом Российской Федерации
по печати 9 октября 1990 г. (№ 187).

Учредитель ГУ МНТК «Микрохирургия глаза»
им. акад. С.Н. Федорова

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Х. П. Тахчиди

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Б.Э. Малюгин

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Н.С. Ходжаев

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

С.Э. Аветисов (Москва)
А.-Г.Д. Алиев (Махачкала)
Л.И. Балашевич (Санкт-Петербург)
Э.В. Бойко (Санкт-Петербург)
В.В. Волков (Санкт-Петербург)
А.В. Дога (Москва)
В.В. Егоров (Хабаровск)
Э.В. Егорова (Москва)
В.В. Жаров (Ижевск)
В.Д. Захаров (Москва)
В.Н. Канюков (Оренбург)
Т.П. Кащенко (Москва)
В.Г. Копаева (Москва)
Е.С. Либман (Москва)
В.М. Малов (Самара)
В.А. Мачехин (Тамбов)
З.И. Мороз (Москва)
Л.К. Мошетьова (Москва)
В.В. Нероев (Москва)
А.П. Нестеров (Москва)
А.Д. Семенов (Москва)
В.В. Страхов (Ярославль)
О.Б. Ченцова (Москва)
А.Г. Щуко (Иркутск)

Х. Алио (Испания)
С. Аршинофф (Канада)
М. Блюменталь (Израиль)
Т.К. Ботабекова (Алма-Аты)
С. Георгарас (Греция)
А.И. Горбань (Германия)
Р. Ошер (США)
И. Палликарис (Греция)
Н.В. Пасечникова (Одесса)
Э. Розен (Великобритания)
М.Ж. Тассиньон (Бельгия)
Г. Файн (США)

Редакция

Зав. редакцией – Е.А. Политова
Научный редактор – М.В. Косточкина

Дизайн и верстка

И.С. Воеводская, А.В. Забородько,
Е.Н. Москвичева, А.В. Шабунин

Адрес редакции:

Россия, 127486, Москва, Бескудниковский б-р, 59а,
ФГУ МНТК «Микрохирургия глаза»
им. акад. С.Н. Федорова Росмедтехнологии
Тел.: (495) 488-89-25 Факс: (495) 488-84-09
E-mail: journals@mntk.ru www.mntk.ru

© «Офтальмохирургия», 2008

"OPHTHALMOSURGERY"

No. 3, 2008. Regional issue

Theoretical and research journal

The journal is published since 1989

Registered by the Committee of the Russian Federation of Press,
October 9, 1990 (No. 187)

"Ophthalmosurgery" is founded by S. Fyodorov
Eye Microsurgery Complex State Institution

EDITOR-IN-CHIEF

Kh.P. Takhchidi

ASSOCIATE EDITORS

B.E. Malyugin

EXECUTIVE SECRETARY

N.S. Khodzhaev

EDITORIAL COUNCIL

S.E. Avelisov (Moscow)
A.-G.D. Aliev (Makhachkala)
L.I. Balashevich (St.-Petersburg)
E.V. Boyko (St.-Petersburg)
V.V. Volkov (St.-Petersburg)
A.V. Doga (Moscow)
V.V. Egorov (Khabarovsk)
E.V. Egorova (Moscow)
V.V. Zharov (Izhevsk)
V.D. Zakharov (Moscow)
V.N. Kanyukov (Orenburg)
T.P. Kashchenko (Moscow)
V.G. Kopaeva (Moscow)
E.S. Libman (Moscow)
V.M. Malov (Samara)
V.A. Machehchin (Tambov)
Z.I. Moroz (Moscow)
L.K. Moshetova (Moscow)
V.V. Neroev (Moscow)
A.P. Nesterov (Moscow)
A.D. Semyonov (Moscow)
V.V. Strakhov (Yaroslavl)
O.B. Chentsova (Moscow)
A.G. Shchuko (Irkutsk)

J. Alio (Spain)
S. Arshinoff (Canada)
M. Blumental (Israel)
T.K. Botabekova (Alma-Aty)
S. Georgharas (Greece)
A.I. Gorban (Germany)
R. Osher (USA)
I. Pallikaris (Greece)
N.V. Pasechnikova (Odessa)
E. Rosen (UK)
M.J. Tassignon (Belgium)
H. Fine (USA)

Edition

Chief Editor – E.A. Politova
Scientific Editor – M.V. Kostochkina

Design and make-up

I.S. Voevodskaya, A.V. Zaborodko,
E.N. Moskvicheva, A.V. Shabunin

Editorial Office Address:

Sv. Fyodorov Eye Microsurgery Complex,
Beskudnikovskiy bld. 59a,
Moscow, Russia 127486
Tel.: (495) 488-89-25 Fax: (495) 488-84-09
E-mail: journals@mntk.ru.ru www.mntk.ru

© "Ophthalmosurgery", 2008

СОДЕРЖАНИЕ

Терапевтическая офтальмология

В. В. Черных, В. И. Братко, А. Г. Лысинов, А. Н. Трунов

Влияние эфферентных и лимфотропных технологий на течение патологического процесса при диабетической ретинопатии

4

Глаукома

Х. П. Тахчиди, О. Н. Кулешова, М. А. Диковская

Особенности диагностики и лечения первичной ювенильной глаукомы

8

О. Н. Кулешова, Г. И. Непомнящих, С. В. Айдагулова

Анализ морфологических изменений юкстаканаликулярной ткани и склеры по операционному материалу при первичной ювенильной и открытоугольной глаукоме

12

В. В. Егоров, Е. Л. Сорокин, А. В. Поступаев, А. В. Васильев

Хирургическое лечение пациентов с первичной открытоугольной глаукомой методом зондирования шлеммова канала на всем его протяжении

16

Детская офтальмология

Н. Я. Сенченко, А. Г. Щуко, В. В. Малышев

Состояние зрительной системы у детей с посттравматической афакией и артификацией после вторичной имплантации интраокулярной линзы

19

С. И. Рычкова, А. Г. Щуко, В. В. Малышев

Бинариметрия и жидкокристаллические очки в послеоперационной реабилитации детей с содружественным сходящимся косоглазием

24

Хирургия катаракты и имплантация ИОЛ

И. А. Искаков, О. В. Ермакова

К вопросу о конструктивных особенностях дифракционно-рефракционных интраокулярных линз: Обзор

27

Рефракционная хирургия

А. Г. Щуко, О. В. Писаревская, М. Ю. Тяжев, С. И. Рычкова, В. В. Малышев

Бинариметрия в реабилитации пациентов после рефракционных операций по поводу миопии высокой степени, осложненной экзофорией

30

Витреоретинальная хирургия

А. Б. Степанянц

Баллонирование в офтальмохирургии

34

Офтальмоонкология

М. И. Шляхтов

Новый способ удаления многокамерных субэпителиальных кист конъюнктивы и ретенционных кист век с интраоперационной контрастной визуализацией

37

Организация офтальмологической помощи

В. В. Егоров, Е. Л. Сорокин, С. П. Бадогина

Итоги деятельности Хабаровского филиала МНТК «Микрохирургия глаза» за 20 лет

41

О. В. Шиловских, Н. В. Стренёв, И. Г. Пасенова, Е. А. Тузова, А. И. Прудков

Результаты активного обследования больных глаукомой в условиях специализированного амбулаторного отделения

44

Математическое моделирование в офтальмологии

М. В. Кремешков, А. Н. Вараксин, А. Б. Соболев, Е. В. Чепкасов

Регрессионная формула расчета оптической силы интраокулярной линзы на основе разложения базовой оптической формулы

48

Влияние эфферентных и лимфотропных технологий на течение патологического процесса при диабетической ретинопатии

В. В. Черных, В. И. Братко, А. Г. Лысиков, А. Н. Трунов

Новосибирский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии»

РЕФЕРАТ

Цель

Оценка эффективности лечения и снижения частоты послеоперационных осложнений у больных с диабетической ретинопатией за счет использования эфферентных и лимфотропных технологий.

Материалы и методы

В исследование включены 86 пациентов с непролиферативной диабетической ретинопатией. Пациентам 1-й группы была выполнена лазерокоагуляция по стандартной методике, в дальнейшем – традиционное медикаментозное лечение. Пациентам 2-й группы дополнительно проводили лимфотропные крылонебные блокады в сочетании с внутривенным лазерным облучением крови количеством 8 сеансов. В 3-й группе к традиционной методике добавлены 4 сеанса аппаратного лимфоцитозера. Офтальмологическое обследование и лабораторное иммунобиохимическое исследование слезной жидкости проводилось до лечения и через 1, 3 и 6 мес. после него.

Результаты

Показатели остроты зрения у пациентов 1-й группы через 6 мес. были выше исходных только на 24,4%. Динамика электрофизиологических показателей через 3 мес. выявила появление признаков метаболических нарушений в сетчатке

глаза. Показатели остроты зрения у пациентов 2-й группы через 6 мес. превысили исходные на 62,6%, но электрофизиологические исследования зарегистрировали признаки начальной стадии метаболических расстройств в сетчатке. В 3-й группе параметры ЭФИ сетчатки стойко держались в пределах их референтных значений, что привело к итоговому повышению показателей остроты зрения на 72,2%.

Выводы

Применение разработанных технологий позволило добиться лучших результатов. Что доказывает повышение показателей остроты зрения на 62,6–72,2%, расширением полей зрения на 12,1%, возрастанием фовеолярной световой чувствительности на 32%, общей световой чувствительности сетчатки – на 62,4%, по сравнению с пациентами, получавшими стандартную терапию.

В последнее десятилетие в мире отмечается быстрый рост больных сахарным диабетом (СД), что способствует увеличению частоты диабетической ретинопатии (ДР), которая является одной из основных причин слепоты и вынуждается у 30–90% больных сахарным диабетом. По прогнозам экспертов ВОЗ, число больных будет каждые пять лет удваиваться [1, 10].

Основной и наиболее эффективный метод лечения – лазерокоагуляция сетчатки. Но, несмотря на положительные моменты лазерокоагуляции, необходимо учитывать, что она воздействует только на некоторые патогенетические механизмы данного заболевания и применяется только на местном уровне, вызывая при этом тепловую деструкцию ткани сетчатки и фактически локальную ожоговую болезнь [2, 8].

В задачи данной работы входило изучение клинико-иммунобиохимических показателей и оценка эффективности лечения разработанными способами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включены 86 пациентов с непролиферативной ретинопатией на фоне сахарного диабета (средний возраст $63,4 \pm 4,7$ лет), соотношение женщин и мужчин – 7:1. Пациенты были распределены на три группы, которые формировались по принципу парного контроля и были сопоставимы по основным учетным признакам.

Пациентам 1-й группы была выполнена лазерокоагуляция по стандартной методике. В послеоперационном периоде пациенты получали традиционное медикаментозное лечение.

Пациентам 2-й группы, наряду со стандартной методикой, проводили лимфотропные крылонебные блокады в сочетании с процедурой

внутривенного лазерного облучения крови количеством 8 сеансов¹.

В 3-й группе в план лечения включалась традиционная методика и курс аппаратного лимфоцитозера².

Применение лимфотропной терапии в регионе орбиты с учетом широкого спектра противовоспалительного, репаративного и метаболического действия позволяет эффективно воздействовать на патогенетические механизмы данного заболевания [3, 5–6, 8–9].

Внутривенное лазерное облучение крови позволяет корректировать систему саморегулирования и поддержания гомеостаза, улучшая кислородно-транспортную функцию эритроцитов и реологические свойства крови, что приводит к улучшению трофического обеспечения и микроциркуляции в тканях [4].

Лимфоцитозера проводился на сепараторе клеток крови «AS-TEC 204» (Fresenius, Германия). Использование лимфоцитозера оказывает детоксицирующий, иммуномодулирующий, гемореокорригирующий эффект, активизирует ретикулоэндотелиальную систему, повышает чувствительность рецепторных систем.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Максимальное повышение показателей остроты зрения наблюдали у пациентов 1-й группы через 3 мес. после операции, когда они превысили исходные на 28,9%. Через 6 мес. показатели остроты зрения были выше исходных только на 24,4%. Динамика электрофизиологических показателей свидетельствовала о том, что уже через 3 мес. после проведенного стандартного лечения повторно появились признаки метаболических нарушений в сетчатке глаза. Порог электрической чувствительности сетчатки после лечения так и не достиг нормальных значений, несмотря на снижение его величины

¹Братко В. И., Черных В. В. Способ лечения диабетической ретинопатии. – Патент № 2270025 (РФ) // Бюл. 2006. – № 5. – С. 308.

²Братко В. И., Черных В. В. Способ лечения диабетической ретинопатии. – Патент № 2219943 (РФ) // Бюл. 2003. – № 36. – С. 386.

на 14,3%. Лабильность зрительного анализатора по прошествии 6 мес. возросла у пациентов 1-й группы на 19,8%, однако нормализации этого показателя также не отмечалось.

У пациентов 2-й группы следует отметить более выраженное повышение показателей остроты зрения через 3 мес. после вмешательства, когда значения исследуемого показателя превысили исходные на 94,0%. Положительным моментом стала нормализация значений пороговой чувствительности сетчатки, которая была отмечена через 1 мес. и сохранялась на протяжении всего периода наблюдения. Быстрее, по сравнению с 1-й группой (через 1 мес. после операции), нормализовалась лабильность зрительного анализатора. Однако обращает на себя внимание повышение показателей РЭРГ (как низко-, так и высокочастотной) до супернормального уровня на временной отметке через 6 мес. после ПРКС, что может свидетельствовать

о начальной стадии метаболических расстройств в сетчатке оперированного глаза. В итоге, показатели остроты зрения у пациентов 2-й группы через 6 мес. превысили исходные на 62,6%.

Изменения клинических и электрофизиологических показателей у пациентов 3-й группы были сходными с теми, которые мы наблюдали во 2-й группе пациентов. Наблюдались стойкая нормализация порога электрической чувствительности сетчатки при общем снижении на 39,3%, расширение полей зрения на 12,1%, фовеолярная световая чувствительность возросла на 32,0% при повышении общей световой чувствительности сетчатки на 62,4%. Пациенты 3-й группы отличались тем, что параметры ЭФИ сетчатки стойко держались у них в пределах референтных значений, что привело к итоговому повышению остроты зрения через 6 мес. на 72,2%. Графически данные представлены на рис. 1–4.

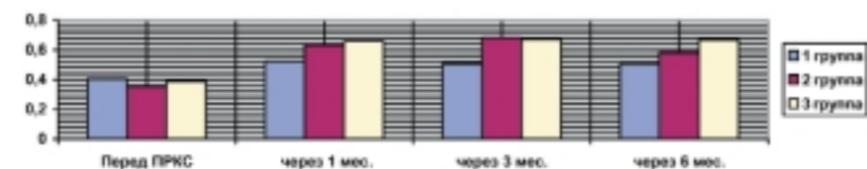


Рис. 1. Динамика остроты зрения

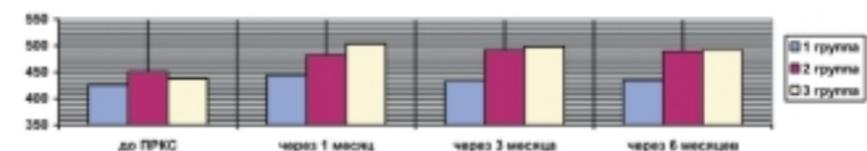


Рис. 2. Динамика сферопериметрии

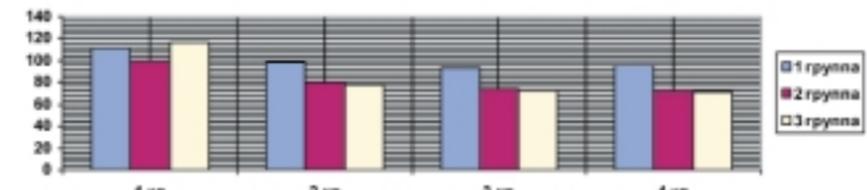


Рис. 3. Динамика порога электрической чувствительности сетчатки

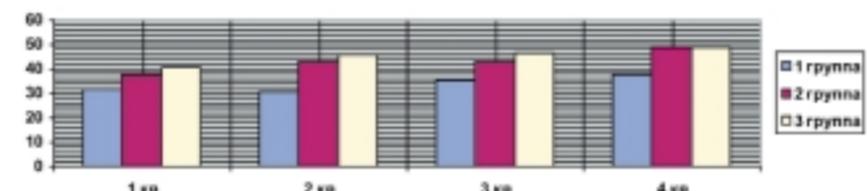


Рис. 4. Динамика лабильности зрительного нерва

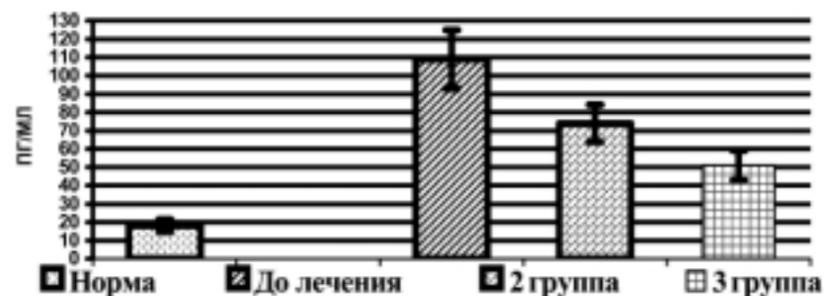


Рис. 5. «Средние» концентрации ИЛ-1β в слезной жидкости

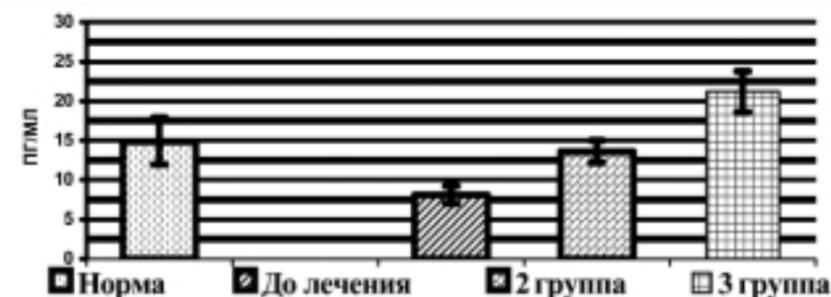


Рис. 6. «Средние» концентрации ИЛ-4 в слезной жидкости



Рис. 7. «Средние» уровни содержания ААТ относительно АГ нДНК в слезной жидкости

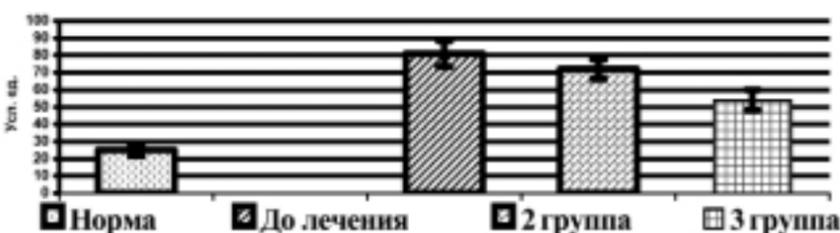


Рис. 8. «Средние» уровни содержания ЦИК в слезной жидкости

зателям: концентрация ИЛ-1β и ИЛ-4, циркулирующих иммунных комплексов, лактоферрина, уровень содержания аутоантител относительно антигенов нативной ДНК.

В результате, у пациентов с диабетической ретинопатией было выявлено наличие достоверно высокой концентрации провоспалительного цитокина – ИЛ-1β, полифункционального белка лактоферрина на фоне достоверного снижения содержания ИЛ-4 в слезной жидкости. Коэффициент соотношения про- и противовоспалительных цитокинов (ИЛ-1β/ИЛ-4) составил 13,6, что было достоверно выше, чем в группе «практически здоровых» лиц (1,22). Также при диабетической ретинопатии было выявлено достоверное нарастание в слезной жидкости уровня содержания аутоантител относительно антигенов нативной и денатурированной ДНК, являющихся универсальными маркерами клеточной деструкции и развития аутоиммунных реакций, и уровня содержания циркулирующих иммунных комплексов – интегрального показателя активации гуморального звена иммунной системы в слезной жидкости обследованных пациентов.

В результате проведенного исследования иммунобиохимических показателей слезной жидкости у пациентов 1-й группы не было выявлено достоверных изменений изучаемых показателей.

Аналогичное лабораторное исследование слезной жидкости во 2-й и 3-й группах показало, что использование предлагаемых методов лечения приводит к достоверному снижению выраженности деструктивно-воспалительных реакций, снижению антигенной (аутоантигенной) стимуляции, более выраженному при использовании цитофереза.

Указанное проявляется достоверным снижением в слезной жидкости концентрации основного провоспалительного цитокина – ИЛ-1β, полифункционального белка лактоферрина, обладающего острофазовыми свойствами, уровня содержания аутоантител относительно антигенов нативной ДНК и уровня содержания циркулирующих иммунных комплексов на фоне достоверного повышения концентрации противовоспалительного цитокина

На основании вышеизложенного можно заключить, что к числу ожидаемых эффектов модифицированных лимфоцитозферезов следует отнести длительное отсутствие метаболических расстройств в сетчатке оперированного глаза, что

способствует повышению эффективности лечения пациентов с диабетической ретинопатией.

Для оценки эффективности лечебных мероприятий проводились лабораторные исследования слезной жидкости по следующим пока-

ИЛ-4. Графически данные представлены на рис. 5–8.

В конечном итоге, применение лимфотропных и эфферентных технологий приводит к лучшим, по сравнению с традиционными методами, функциональным результатам лечения за счет патогенетической ориентации выбранных методик.

ВЫВОДЫ

Метод лечения, предусматривающий комплексное воздействие на орган зрения и организм в целом с помощью лазерокоагуляции, лимфотропных и эфферентных технологий, позволяет улучшить функцию сетчатки, повысить зрительные функции, воздействуя на патогене-

тический механизм данного заболевания, и устранить причину прогрессирования ДР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балаболкин М.И. Сахарный диабет / М.И. Балаболкин. М.: Медицина, 1994. – 384 с.
2. Балашевич Л.И. Глазные проявления диабета / Л.И. Балашевич, В.В. Бржевский, А.С. Измайлов. – СПб., 2004. – 382 с.
3. Бородин Ю.И. Очерки по клинической лимфологии / Ю.И. Бородин. – Новосибирск, 2001. – 191 с.
4. Гейниц А.В. Внутривенное лазерное облучение крови / А.В. Гейниц, С.В. Москвин, Г.А. Азизов. – М., 2006. – С. 143.
5. Даниличев В.Ф. Офтальмология: энзимотерапия и экстракорпоральная

гемокоррекция / В.Ф. Даниличев. – СПб., 2002. – 310 с.

6. Ефименко Н.А. Руководство по клинической лимфологии / Н.А. Ефименко, Н.Е. Чернеховская, Ю.Е. Выренков. – М., 2001. – 157 с.

7. Микроциркуляция и способы ее коррекции / Н.А. Ефименко, Н.Е. Чернеховская, Т.А. Федорова, В.К. Шишло. – М., 2003. – 172 с.

8. Трофимова С.В., Хавинсон В.Х. Эффективность биорегуляторов при лечении диабетической ретинопатии // Вестник офтальмологии. – 2001. – № 3. – С. 11–13.

9. Л.В. Поташев, Н.А. Бубнова, Р.С. Орлов, А.В. Борисов, Р.П. Борисова, С.В. Петров. Хирургическая лимфология – СПб., 2002. – 271 с.

10. Эггардт В.Ф. Диабетическая ретинопатия: Патогенез, клиника и лечение / В.Ф. Эггардт. – Челябинск, 2001. – 100 с.

Поступила 4.07.08



EUROTIMES
A EUROPEAN OUTLOOK ON THE WORLD OF OPHTHALMOLOGY

**ИНТЕРНЕТ-ВЕРСИЯ ЖУРНАЛА
НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ
(www.EuroTimesRussian.org)**

Особенности диагностики и лечения первичной ювенильной глаукомы

Х. П. Тахчиди, О. Н. Кулешова¹, М. А. Диковская¹

ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии», г. Москва;

¹Новосибирский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии»

▼ РЕФЕРАТ

Цель

Изучить офтальмологические особенности первичной ювенильной глаукомы (ПЮГ) и оценить эффективность модифицированной антиглаукоматозной операции.

Материалы и методы

Проведено комплексное офтальмологическое исследование 173 больных с первичной ювенильной преглаукомой, глаукомой, прогрессирующей приобретенной миопией.

Результаты

Определены дополнительные признаки ранней диагностики, получены морфометрические параметры головки зрительного нерва при оптической когерентной томографии, оценены отдаленные результаты (3–5 лет) оперативного и нейрорепрогекторного лечения ПЮГ.

Выводы

В комплексной профилактике слепоты вследствие ПЮГ приоритетными являются своевременная диагностика, раннее оперативное лечение с целью нормализации внутриглазного давления (стойкий гипотензивный эффект у 86% пациентов) и диспансерное наблюдение с мониторингом состояния головки зрительного нерва. Проведение послеоперационных курсов нейрорепрогекторной терапии обеспечивает долговременное со-

хранение зрительных функций у 88% пациентов.

Термин «ювенильная глаукома» указывает на возраст больного при начале заболевания и не содержит информации о характере этого заболевания. Второе-третье десятилетие жизни является временем манифестации врожденной простой глаукомы и врожденной глаукомы, ассоциированной с дефектами развития глаза (синдромами Аксенфельда–Ригера, Франк–Каменецкого, Петерса, Марфана, Стюарда–Вебера и др.). В этих случаях имеет место характерная клиническая картина переднего отрезка глаза и постановка диагноза не вызывает трудностей [6]. В случаях раннего развития первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ) наблюдаются дистрофические изменения переднего отрезка глаза (пигментная имбибиция или склерозирование трабекулярной сети и шлеммова канала) [8-9, 11]. В последние годы отмечено увеличение числа пациентов с клиническими проявлениями глаукомы (глаукоматозной триадой) без видимых анатомических причин повышения внутриглазного давления. В этих случаях первичная ювенильная глаукома (ПЮГ) имеет длительный латентный период, маскируясь прогрессирующей приобретенной миопией [3]. Нестойкий гипотензивный эффект медикаментозного снижения внутриглазного давления (ВГД)

у молодых пациентов позволяет утверждать, что основным видом лечения остается хирургический метод [1].

Цель исследования: изучить офтальмологические особенности ПЮГ и оценить эффективность модифицированной антиглаукоматозной операции.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено комплексное исследование 173 больных с первичной ювенильной преглаукомой и глаукомой, прогрессирующей приобретенной миопией. Все наблюдавшиеся больные были разделены на 3 группы. 1-ю группу составили 46 пациентов с диагнозом «первичная ювенильная преглаукома» в возрасте от 11 лет до 21 года. 2-я группа – 85 больных с ПЮГ всех стадий в возрасте от 12 до 35 лет. Миопию всех степеней имели 86,5% пациентов (147 глаз). Компенсации внутриглазного давления и зрительных функций в 31 случае достигли консервативными методами. 54 пациентам (91 глаз) с целью снижения внутриглазного давления выполнена антиглаукоматозная операция. Первую подгруппу (2а) составили 36 пациентов (64 глаза), которым выполнялась модифицированная операция – непроникающая глубокая склерэктомия с интрасклеральным дренированием и резекцией субконъюнктивальной ткани, отличающаяся тем, что разрез конъюнктивы выполняют в пределах пла-

нируемого склерального лоскута вдоль лимба с послабляющей насечкой длиной 1,5–2 мм по касательной к лимбу, далее отсепааровывают и резецируют тенонову капсулу над поверхностью предполагаемого склерального лоскута, а из глубоких слоев склеры формируют дополнительные каналы, выходящие за пределы поверхностного склерального лоскута¹ (рис. 1). В конце операции для лучшего формирования полостей под склеральный и конъюнктивальный лоскуты вводится когезивный вискоэластик (вискоат, дисковиск – Alkon). Показанием к операции служило наличие хорошо выраженной субконъюнктивальной ткани и склеры. Вторую подгруппу (2б) составили 18 пациентов (27 глаз), которым проводили хирургическое лечение по классическому методу [10].

3-ю группу составили 42 пациента с прогрессирующей приобретенной осевой миопией в возрасте от 10 лет до 21 года.

Всем больным выполнено комплексное офтальмологическое исследование с измерением передней камеры, диаметра, толщины роговицы на «Orbscan II», Anterior Segment Analyzer, Software Version 3.12 (Bausch & Lomb), проведением оптической когерентной томографии головки зрительного нерва на топографе «Stratus OCT», model 3000 (Carl Zeiss).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ 26 133 историй болезни пациентов со стабильной и прогрессирующей миопией в возрасте до 21 года показал, что за 10 лет частота обращений по поводу первичной ювенильной глаукомы у близоруких лиц составила 1,06% (265 больных). Определены структура и частота ранних дополнительных признаков первичной ювенильной глаукомы. К ним относятся: асимметрия изменений головки зрительного нерва при офтальмоскопии с уменьшением толщины слоя нервных волокон,

по данным оптической когерентной томографии, до 100 ± 2 мкм (100%); наличие и флуктуация дефектов центрального поля зрения (100%); дисгенез угла передней камеры I степени (67%); тонкая (менее 520 мкм) роговица (52%); асимметрия внутриглазного давления (61%) и его значения выше нормы (52%); осевая анизометропия (41%); появление миопии в возрасте старше 18 лет (34%).

По показаниям «Orbscan II», у одного и того же пациента при одинаковой длине переднезадней оси на глазах с разным внутриглазным давлением глубина передней камеры различалась в центре на $0,027 \pm 0,018$ мм, на периферии (зона 4,5 мм) – на $0,145 \pm 0,11$ мм, что свидетельствует о наличии трабекулярного блока и ретенции внутриглазной жидкости.

С использованием метода оптической когерентной томографии с оценкой различных параметров головки зрительного нерва и толщины слоя нервных волокон перипапиллярной сетчатки обследованы 18 пациентов (36 глаз) 1-й группы, 57 (104 глаза) – 2-й группы, 24 (48 глаз) – 3-й группы и 20 (40 глаз) – 4-й группы. Установлено отличие параметров диска в норме [2, 7] от преглаукомы и ПЮГ начальной, развитой и далеко зашедшей стадий, а также различие между стадиями (табл. 1).

К ранним проявлениям ПЮГ относятся: уменьшение толщины слоя перипапиллярных нервных волокон, увеличение отношения диаметра экскавации к диаметру диска, увеличение отношения площади экскавации к площади диска зрительного нерва и уменьшение площади нейроретинального пояса. У пациентов с ПЮГ выявлена вариабельность показателей, в большинстве случаев в височном секторе уменьшались объем нейроретинального пояса и толщина перипапиллярного слоя нервных волокон (RNFL) до 100 ± 2 мкм (в норме 116 ± 8 мкм).

Оценку основных параметров головки зрительного нерва проводили с учетом ее размеров [4], так как у большинства пациентов ПЮГ сочеталась с миопией различной степени с большими размерами диска

зрительного нерва (площадь более $2,5$ мм² на 44 глазах) и наблюдалось отличие параметров диска зрительного нерва от аналогичных параметров пациентов с ПОУГ [5]. У пациентов с ПЮГ отмечали большие значения размеров экскавации диска зрительного нерва и меньшие размеры нейроретинального пояса по сравнению с подобными параметрами пациентов с ПОУГ на тех же стадиях заболевания (при далеко зашедшей стадии ПЮГ / ПОУГ площадь экскавации $1,84 \pm 0,65 / 1,45 \pm 0,11$; площадь нейроретинального пояса $0,85 \pm 0,5 / 0,71 \pm 0,24$). Увеличения диаметра и площади диска зрительного нерва по мере прогрессирования заболевания не происходило (в отличие от ПОУГ [2]), что свидетельствует о сохранении эластичности склерального кольца у молодых пациентов.

Критериями успеха хирургического вмешательства считали: острота зрения без изменений, уровень тонометрического внутриглазного давления до 21 мм рт. ст. без дополнительного использования гипотензивных инстилляций и повторных хирургических и лазерных вмешательств в разные сроки после операции, формирование плоской разлитой фильтрационной подушки, отсутствие отрицательной динамики зрительных функций.

Интра- и послеоперационных осложнений не наблюдали. Отдаленные результаты на протяжении 3–5 лет оценивали на 57 глазах группы 2а и 20 глазах – группы 2б. Уровень ВГД до 21 мм рт. ст. при удовлетворительной фильтрационной подушке без дополнительного лечения отмечали у 49 больных (86%) группы

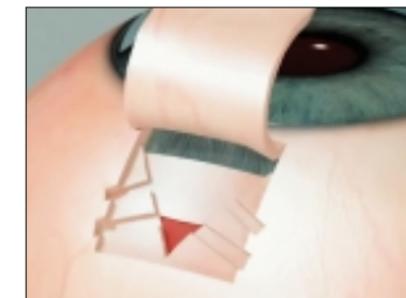


Рис. 1. Схема операции непроникающей глубокой склерэктомии с интрасклеральным дренированием и резекцией субконъюнктивальной ткани

Средние значения параметров диска зрительного нерва при преглаукоме, различных стадиях первичной ювенильной глаукомы и миопии

Таблица 1

Параметры диска	Норма	Преглаукома	Начальная стадия	Развитая стадия	Далеко зашедшая стадия	Миопия средней степени	Миопия высокой степени
Disk diameter, mm	1,5...3,0	1,68±0,15	1,66±0,22	1,77±0,29	1,73±0,24	1,87±0,07	1,94±0,67
Cup diameter, mm	0,1...0,6	0,64±0,12	0,87±0,35	0,98±0,34*	1,47±0,39*	0,59±0,18	0,65±0,08
Rim length	0,2...0,9	0,8±0,11	0,78±0,34	0,79±0,4	0,26±0,3*	0,48±0,18	1,29±0,93
Disk area, mm ²	2,08	2,53±0,32	2,49±0,29	2,48±0,46	2,64±0,46	2,41±0,09	2,58±0,23
Cup area, mm ²	0,5	0,7±0,32	0,84±0,46	1,04±0,53	1,84±0,65*	0,51±0,25	0,3±0,07
Rim area, mm ²	1,6±0,17	1,6±0,45	1,63±0,39	1,27±1,23	0,85±0,5*	1,4±0,13	2,28±0,16
Cup/disk ratio	0,45	0,4±0,16	0,58±0,15	0,65±0,17	0,82±0,19*	0,69±0,13	0,37±0,06
Cup volume, mm ³	0,2	0,18±0,17	0,14±0,1	0,16±0,12	0,58±0,35*	0,22±0,03	0,08±0,03
RNFL, microns	116±8	100±2*	88±3	53±15,6	47±2	112±4,4	105±5,27

*достоверность отличий между группами (p < 0,05). В качестве нормативных значений приняты данные А. В. Куроедова с соавт. (2005) и Н. В. Пасечниковой с соавт. (2005).

2а и у 14 (70%) – группы 2б. Стабильность процесса, по данным визометрии, имела место у 52 больных (91%) группы 2а и у 14 (70%) – группы 2б, по данным кинетической периметрии – у 50 больных (88%) группы 2а и у 13 (65%) – группы 2б.

Полученные данные позволяют сделать вывод о ведущей роли компенсации внутриглазного давления в стабилизации зрительных функций в отдаленные сроки после операции. Индивидуальный анализ показал, что повышение внутриглазного давления, снижение зрения и ухудшение зрительных функций, по данным кинетической периметрии, отмечены у больных с далеко зашедшей стадией ювенильной глаукомы (14 глаз) в обеих группах. В то время как пациенты с начальной и развитой стадиями процесса имели стойкую компенсацию и сохранение зрительных функций на протяжении всего срока наблюдения, что свидетельствует в пользу раннего оперативного вмешательства при лечении первичной ювенильной глаукомы.

Клинико-функциональные результаты до и после курса послеоперационной нейропротекторной терапии оценивали у 36 больных (72 глаза) с нормализованным после оперативного вмешательства внутриглазным давлением. Курс нейропротекторной терапии включал в себя ретиноламин, актовегин, кор-

тексин, эмоксипин, мексидол, витамины В₆ и В₁₂, магнитофорез с ницерголином. Получено улучшение остроты зрения при начальной стадии на 4 глазах (40%), при развитой – на 24 глазах (61,6%), при далеко зашедшей – на 7 глазах (39%). Расширение периферических границ поля зрения отмечали при начальной стадии на 2 глазах (20%), при развитой – на 29 (74%), при далеко зашедшей – на 15 (83%). Уменьшение количества относительных дефектов в центральном поле зрения зафиксировали при начальной стадии на 7 глазах (70%), при развитой – на 21 (54%). Это свидетельствует о стабилизации глаукоматозного процесса у больных с нормализованным в результате хирургического лечения внутриглазным давлением и высокой эффективности нейропротекторной терапии при продвинутых стадиях заболевания.

Выводы

В комплексной профилактике слепоты вследствие первичной ювенильной глаукомы приоритетными являются своевременная диагностика, раннее оперативное лечение с целью нормализации внутриглазного давления и диспансерное наблюдение с мониторингом состояния головки зрительного нерва. Проведение послеоперационных

курсов нейропротекторной терапии обеспечивает долговременное сохранение зрительных функций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азнабаев М.Т., Кидралеева С.Р., Калинин Т.М. Результаты антиглаукоматозных операций у детей // Федоровские чтения-2003: Науч.-практ. конф. «Современные технологии лечения глаукомы»: Сб. науч. статей / Под ред. Х.П. Тахчиди. – М., 2003. – С. 173–175.
2. Куроедов А.В. Исследование морфометрических критериев диска зрительного нерва в свете возможностей современной лазерной диагностической техники / А.В. Куроедов, С.Ю. Голубев, Г.В. Шафранов // Глаукома. – 2005. – № 2. – С. 7–17.
3. Лапочкин В.И. Приобретенная близорукость: диагностика, клиника, лечение: Автореф. дис. ... докт. мед. наук / В.И. Лапочкин. – М., 1998. – 46 с.
4. Манаенкова Г.Е. Оценка параметров диска зрительного нерва по данным лазерного ретинотографа HRT-II в ранней диагностике глаукомы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук / Г.Е. Манаенкова. – М., 2006. – 22 с.
5. Мачехин В.А., Манаенкова Г.Е. Параметры диска зрительного нерва при различных стадиях открытоугольной глаукомы по данным лазерного сканирующего ретинотографа HRT-II / В.А. Мачехин, Г.Е. Манаенкова // Глаукома. – 2005. – № 4. – С. 3–9.
6. Нестеров А.П. Глаукома / А.П. Нестеров. – М., 1995. – 256 с.

7. Пасечникова Н.В. Значение толщины слоя нервных волокон перипапиллярной сетчатки по данным оптической когерентной томографии в уточнении степени глаукомной нейропатии / Н.В. Пасечникова, А.Р. Король, Н.Н. Уманец [и др.] // Офтальмолог. журн. – 2005. – № 1. – С. 14–18.

8. Сидоров Э.Г. Врожденная глаукома и ее лечение / Э.Г. Сидоров, М.Г. Мирзаянц. – М.: Медицина, 1991. – 208 с.

9. Сидоров Э.Г. Клиника, некоторые вопросы патогенеза и лечение глаукомы в молодом возрасте / Э.Г. Сидоров, О.И. Перчикова // Вестн. офтальмолог. – 1993. – № 4. – С. 32–35.

10. Федоров С.Н. Непроницающая глубокая склерэктомия при открытоугольной глаукоме / С.Н. Федоров, В.И. Козлов, Н.Т. Тимошкина [и др.] // Офтальмохирургия. – 1989. – № 3-4. – С. 52–55.

11. Barascu D. Primary juvenile glaucoma: clinical and genetic aspects / D. Barascu, C. Olaru, A. State // Oftalmologia. – 2004. – Vol. 48. – No. 2. – P. 98–101.

Поступила 25.05.08

КНИГИ



Анестезия в офтальмологии. Клинические и экспериментальные аспекты

Анестезия в офтальмологии. Клинические и экспериментальные аспекты: Руководство / Под ред. Х.П. Тахчиди, С.Н. Сахнова, В.В. Мясниковой, П.А. Галенко-Ярошевского. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 552 с.: ил.

Руководство написано специалистами в области офтальмохирургии, офтальмоанестезиологии и фармакологии.

В нем представлены анатомические и патофизиологические аспекты офтальмоанестезии, фармакодинамика лекарственных препаратов, используемых в периоперационном периоде, методы общей и местной анестезии в офтальмохирургии, а также изложены перспективы развития анестезии в офтальмологии.

Книга содержит современные научные данные с соответствующей строгостью цитирования, клинические детали, подтвержденные опытом практической работы, схемы и оригинальные фотографии, что позволяет рассматривать представленное издание одновременно как практическое руководство и как монографию.

Для анестезиологов-реаниматологов, офтальмологов, врачей смежных специальностей, а также студентов медицинских факультетов, аспирантов и клинических ординаторов.

Анализ морфологических изменений юстаканаликулярной ткани и склеры по операционному материалу при первичной ювенильной и открытоугольной глаукоме

О. Н. Кулешова, Г. И. Непомнящих¹, С. В. Айдагулова¹

Новосибирский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии»;

¹ГУ НИИ региональной патологии и патоморфологии СО РАМН, г. Новосибирск

▼ РЕФЕРАТ

Цель

Изучить морфологические изменения юстаканаликулярной ткани (ЮКТ) и склеры по операционному материалу больных первичной ювенильной (ПЮГ) и открытоугольной глаукомой (ПОУГ).

Материалы и методы

Выполнено комплексное офтальмологическое обследование 55 пациентов с ПЮГ и ПОУГ, патоморфологическое исследование операционного материала (образцы склеры, ЮКТ и наружной стенки шлеммова канала).

Результаты

По данным светооптического и электронно-микроскопического анализа операционного материала, при ПЮГ обнаружены гетерогенные, синхронизированные с атрофией зрительного нерва структурные изменения компонентов соединительной ткани и эндотелия дренажной системы глаза. При ПОУГ выявлены стереотипные дистрофические и некробиотические изменения клеточных элементов и волокон.

Выводы

При ПЮГ, по сравнению с ПОУГ, быстрее (относительно стадий

процесса) развиваются дегенеративно-дистрофические изменения эндотелия дренажной системы глаза, отсутствует пигментная имбиция наружной стенки склерального синуса, нет клеточной инфильтрации ЮКТ и склеры, выражена метахромазия структурных компонентов и интенсивны процессы метаболизма соединительной ткани. Таким образом, есть основания считать патологию соединительной ткани ведущим фактором в патогенезе ПЮГ.

До настоящего времени в литературе нет ответа на вопрос – считать ювенильную глаукому ранней первичной открытоугольной глаукомой взрослых [5, 8, 10] или отнести ее в отдельную группу по этиологии и патогенезу. В ряде случаев при аутосомно-доминантном типе наследования имеет место манифестация первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ) во втором-третьем десятилетии жизни с клиническими проявлениями раннего старения переднего отрезка глаза. В то же время у части больных первичная ювенильная глаукома (ПЮГ) имеет длительный латентный период, маскируясь прогрессирующей приобретенной миопией, и первое обращение к врачу происходит на продвинутых стади-

ях заболевания с необратимой потерей зрительных функций при отсутствии визуальных изменений дренажной системы глаза [4, 8].

Светооптическое и электронно-микроскопическое исследование дренажной зоны глаза при ПОУГ хорошо освещено в работах ряда авторов [1–3, 6–7], в то время как сведения о морфологических изменениях при ПЮГ разрозненны [11–14], нет комплексных работ, выполненных на значительном клиническом материале.

Цель исследования – изучить морфологические изменения юстаканаликулярной ткани (ЮКТ) и склеры по операционному материалу больных первичной ювенильной и открытоугольной глаукомой.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Выполнено комплексное офтальмологическое обследование 55 пациентов с ПЮГ и ПОУГ, составивших две группы, и патоморфологическое исследование операционного материала (образцы склеры, ЮКТ и наружной стенки шлеммова канала), полученного при непроникающей глубокой склерэктомии по классической методике [9] и при модифицированной операции – непроникающей склерэктомии с интрасклеральным дренированием и резекцией субконъюнктивальной

ткани¹. В 1-ю группу вошли пациенты с ПЮГ всех стадий (25 больных: 13 – с начальной и развитой стадиями, 8 – с далеко зашедшей и 4 – с терминальной), во 2-ю – с ПОУГ (30 пациентов, по 10 человек на начальной – далеко зашедшей стадиях глаукомы). В 1-й группе – 13 мужчин, 12 женщин, средний возраст $24,8 \pm 4,6$ года; во 2-й – 21 мужчина и 9 женщин, средний возраст $63,8 \pm 14,2$ года.

Материал фиксировали в 4-процентном растворе параформальдегида и исследовали с помощью световой и электронной микроскопии. Парафиновые срезы окрашивали гематоксилином и эозином в комбинации с реакцией Перлса, по ван Гизону с докраской эластических волокон резорцин-фуксином Вейгерта, ставили ШИК-реакцию. Полутонкие срезы окрашивали реактивом Шиффа и 1-процентным раствором азура II. Светооптические исследования проводили с помощью универсального микроскопа «Leica DM 4000B» с цифровой фотокамерой «Leica DFC 320». Ультратонкие срезы, контрастированные насыщенным спиртовым раствором уранилацетата и цитратом свинца, исследовали в электронном микроскопе «JEM 1010» при ускоряющем напряжении 80 кВ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Светооптическое исследование образцов операционного материала выявило определенную стадию структурных изменений компонентов дренажной системы глаза, соответствующую степени атрофии зрительного нерва и снижению зрительных функций.

Начальная и развитая стадии ПЮГ ассоциированы с полиморфными изменениями наружной стенки шлеммова канала и прилегающей ЮКТ. Соединительная ткань склеры характеризовалась слабо выраженными эозинофилией и разволокнением, а также мелкими очагами метахромазии при постановке

ШИК-реакции и изучении полутонких срезов, окрашенных азуром II.

При далеко зашедшей стадии наблюдались более выраженные структурные изменения дренажной системы глаза, доминировали дистрофически-дегенеративные процессы при отсутствии компенсаторных пролиферативных реакций. ЮКТ атрофировалась – обращали на себя внимание редукция числа клеточных элементов и сужение ширины волокнистой компоненты. Сохранившиеся эластические волокна подвергались деструкции с утратой обычных тинкториальных свойств.

Эндотелиальная выстилка наружной стенки шлеммова канала имела признаки дегенеративно-дистрофических изменений: десквамация эндотелиоцитов, кариорексис и ацидофилия цитоплазмы сохранившихся клеток (рис. 1а). Склеры, по сравнению с начальными стадиями глаукоматозного процесса, – с меньшим количеством оптически свободных пространств и более высокой плотностью волокнистых структур; кроме того, значительно расширились и стали более яркими зоны метахромазии соединительной ткани (рис. 2а, 3а).

При электронно-микроскопическом исследовании коллагеновые волокна значительно варьировали по толщине, электронной плотности и характеру исчерченности, образуя конгломераты с эластичными волокнами с нарастанием осмиофильности и резким колебанием электронной плотности коллагеновых фибрилл в глубоких слоях склеры (рис. 4а). Важно отметить ультра-

структурные признаки дегенерации цитоплазматических органелл интрасклеральных нервных волокон на всех стадиях ПЮГ (рис. 4б).

На разных стадиях ПОУГ ультраструктурные изменения эндотелия дренажной системы глаза отражали стереотипную гетерогенную дистрофически-атрофическую перестройку клеточных элементов. На далеко зашедшей стадии в большинстве случаев отмечено сближение внутренней и наружной стенок шлеммова канала с заполнением просвета аморфной субстанцией. В ряде случаев в стенке шлеммова канала обнаруживали гранулы пигмента меланина, локализованные как интра-, так и экстрацеллюлярно (рис. 1б), что в целом свидетельствует о нарушении пигментного обмена.

Значительным повреждением при ПОУГ подвергались и волокнистые структуры ЮКТ. Коллагеновые волокна утолщались, выглядели более грубыми (рис. 3б). При исследовании полутонких срезов выявляли фрагментацию волокнистых структур, эластические волокна подвергались значительной деструкции, нередко развивался гиалиноз стенки шлеммова канала (рис. 2б).

Изменения склеры выражены в меньшей степени, чем повреждения стенки шлеммова канала, преимущественная их локализация – участки, прилежащие к склеральному синусу. Пучки коллагеновых волокон с признаками мукоидного набухания утолщены, уплотнены, иногда разволокнены, более ШИК-позитивны, чем в других зонах, местами не-

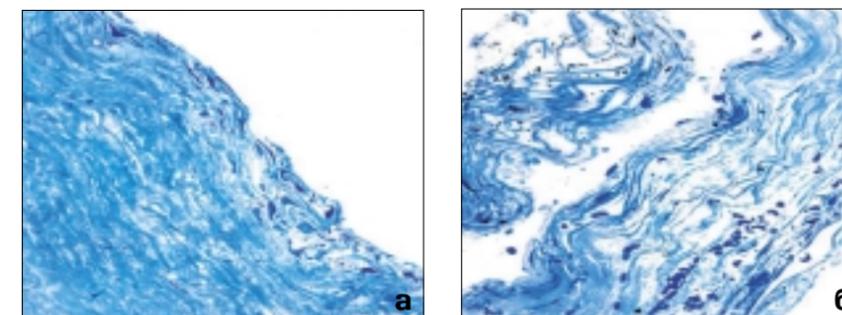


Рис. 1. Операционный материал. Полутонкий срез, окраска реактивом Шиффа и азуром II, ув. 450.

а – ПЮГ, развитая стадия. Дегенеративно-дистрофические изменения выстилки шлеммова канала и клеточных элементов юстаканаликулярной ткани; б – ПОУГ, развитая стадия. Многочисленные мелкие гранулы меланина в юстаканаликулярной ткани. Эластоз. Полнокровие интрасклеральных микрососудов

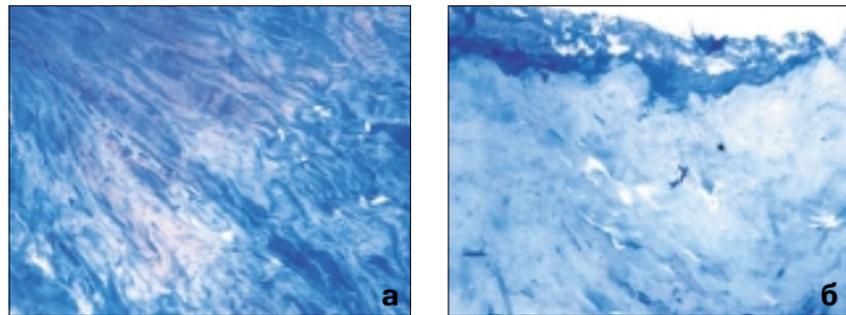


Рис. 2. Операционный материал. Полутонкий срез, окраска р.Шиффа и азуром II, ув. 250.
а — ПЮГ, далеко зашедшая стадия. Диффузное метахроматическое окрашивание соединительной ткани склеры. В центре — коллекторный каналец со спавшимся просветом; **б** — ПОУГ, далеко зашедшая стадия. Гиалиноз юстаканаликулярной ткани; гомогенизация и слабо выраженное метахроматическое окрашивание соединительной ткани склеры

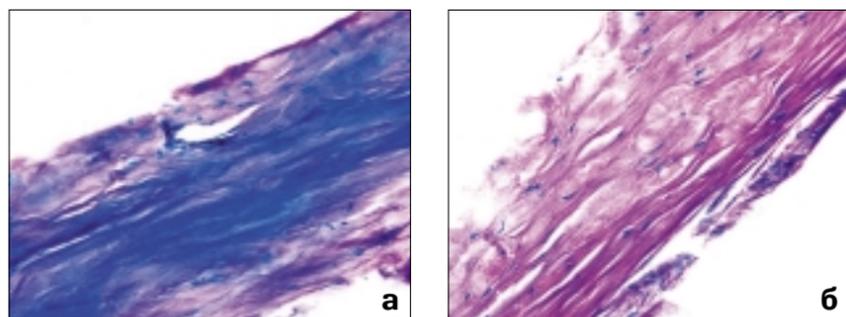


Рис. 3. Операционный материал. ШИК-реакция. Ув. 450.
а — ПЮГ, далеко зашедшая стадия. Гомогенизация и метахроматическое окрашивание соединительной ткани склеры; **б** — ПОУГ, развитая стадия. Истончение юстаканаликулярной ткани. Равномерная ШИК-позитивная реакция волокон и основного вещества соединительной ткани склеры

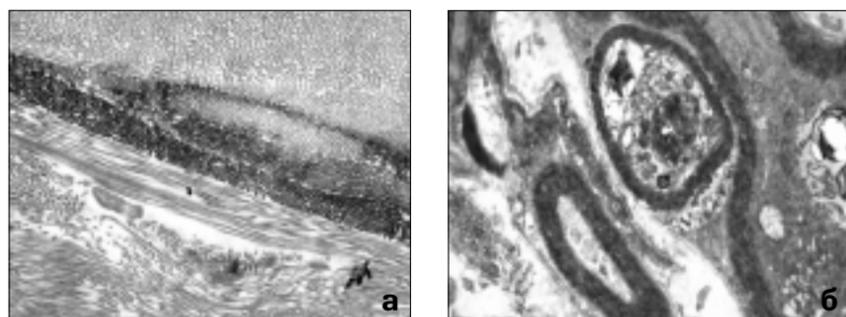


Рис. 4. Операционный материал. ПЮГ, развитая стадия. Электронограмма.
а — фрагмент медиальной склеры. Резко выраженная гетерогенность коллагеновых фибрилл по степени осмиофильности. Ув. 6 000; **б** — фрагмент интрасклерального нервного пучка. В миелинизированных нервных волокнах — крупные гетерогенные аутофагосомы и миелиновые фигуры. В сохранившихся участках цитоплазмы — мелкие митохондрии с единичными кристами. Ув. 8 000.

различимы из-за тотальной гиалинизации. На этом фоне иногда встречались «островки» резко уплотненных эндотелиоцитов и гранул пигмента. В целом электронно-микроскопическое исследование элементов дренажной системы гла-

за на разных стадиях ПОУГ выявило стереотипные гетерогенные дистрофические и некробиотические изменения клеточных элементов и волокон, выраженность и распространенность которых нарастает на поздних стадиях заболевания, но

очагово представлена на всех этапах глаукомы.

ВЫВОДЫ

В результате проведенного исследования обнаружены существенные отличия морфологических изменений при ПЮГ, по сравнению с ПОУГ, быстрее (относительно стадий процесса) развиваются дегенеративно-дистрофические изменения эндотелиальной выстилки дренажной системы глаза, в значительно меньшей степени выражена пигментная имбиция наружной стенки склерального синуса, почти не встречается клеточная инфильтрация ЮКТ и склеры, в значительно большей степени развита метахромазия структурных компонентов соединительной ткани, более интенсивны процессы метаболизма соединительной ткани ЮКТ и склеры, составляющие основу активного фиброгенеза, что в целом свидетельствует о ведущей роли изменений соединительной ткани в патогенезе ПЮГ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Батманов Ю.Е. Морфология, функции и динамика патологических изменений дренажной системы глаза у больных первичной глаукомой: Автореф. дис. ... докт. мед. наук / Ю.Е. Батманов. — М., 1991.
2. Затулина Н.И. Комплексное клинико-морфо-биохимическое изучение начальной стадии первичной открытоугольной глаукомы / Н.И. Затулина, Н.В. Парамонов, С.Я. Бранчевская [и др.] // Офтальмол. журнал. — 1978. — № 7. — С. 502–506.
3. Затулина Н.И. О дифференциальной диагностике морфологических и электронно-микроскопических изменений системы глаза при физиологическом старении и первичной открытоугольной глаукомы // Офтальмол. журнал. — 1978. — № 3. — С. 195–199.
4. Лапочкин В.И. Приобретенная близорукость: диагностика, клиника, лечение: Автореф. дис. ... докт. мед. наук / В.И. Лапочкин. — М., 1998. — 46 с.
5. Нестеров А.П. Глаукома / А.П. Нестеров. — М., 1995. — 256 с.
6. Нестеров А.П. Особенности морфологии и динамики патогистологических изменений дренажной системы глаза у больных первичной глаукомой /

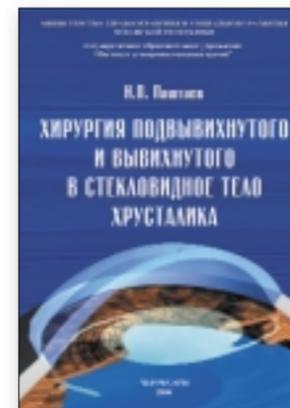
А.П. Нестеров, Ю.Е. Батманов // Вестник офтальмологии. — 1972. — № 6. — С. 30–36.
 7. Ронкина Т.И. Изменения дренажной зоны склеры и радужной оболочки при открытоугольной глаукомы / Т.И. Ронкина, Д.И. Иоффе, В.И. Васин // Вопросы патогенеза и лечения глаукомы: Сб. науч. трудов. — М., 1981. — С. 8–17.
 8. Сидоров Э.Г. Врожденная глаукома и ее лечение / Э.Г. Сидоров, М.Г. Мирзаянц. — М., 1991. — 208 с.
 9. Федоров С.Н. Непроницающая глубокая склерэктомия при открытоугольной глаукомы / С.Н. Федоров, В.И. Коз-

лов, Н.Т. Тимошкина [и др.] // Офтальмохирургия. — 1989. — № 3-4. — С. 52–55.
 10. Хватова А.В. 20-летний опыт лечения врожденной глаукомы у детей / А.В. Хватова, Н.Н. Арестова // Актуальные вопросы детской офтальмологии: Материалы науч.-практ. конф. — М., 1997. — С. 61–64.
 11. Bakunowicz-Lazarczyk A. Ultrastructural changes in the trabecular meshwork of congenital glaucoma / A. Bakunowicz-Lazarczyk, M. Sulkowska, S. Sulkowski [et al.] // J. Submicrosc. Cytol. Pathol. — 2001. — Vol. 33. — No. 1-2. — P. 17–22.

12. Barascu D. Primary juvenile glaucoma: clinical and genetic aspects / D. Barascu, C. Olaru, A. State // Oftalmologia. — 2004. — Vol. 48. — No. 2. — P. 98–101.
 13. Segawa K. Trabecular meshwork and elastin / K. Segawa // Nippon Ganka Gakkai Zasshi. — 1995. — Vol. 99. — No. 12. — P. 1291–1302.
 14. Umibira J. Localization of elastin in the normal and glaucomatous human trabecular meshwork / J. Umihira, S. Nagata, M. Nohara [et al.] // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. — 1994. — Vol. 35. — No. 2. — P. 486–494.

Поступила 4.06.08

КНИГИ



Н. П. Паштаев
Хирургия подвывихнутого и вывихнутого в стекловидное тело хрусталика

Паштаев Н. П. Хирургия подвывихнутого и вывихнутого в стекловидное тело хрусталика / Н. П. Паштаев. — Чебоксары: ГОУ ИУВ, 2007. — 82 с.

В монографии подробно описана классификация дислокаций хрусталика. Согласно этой классификации выработаны тактика и методы лечения. На основе методов лентвитректоми и факоземulsionификации разработана и разграничена техника операции удаления подвывихнутого и вывихнутого в стекловидное тело хрусталика. Для случаев отсутствия капсульной поддержки представлены основные существующие модели и методы фиксации интраокулярной линзы (ИОЛ). Представлена новая модель ИОЛ с фиксацией в углу передней камеры. На достаточно большом клиническом материале доказана ее эффективность. Для случаев врожденного подвывиха хрусталика предложена модель ИОЛ с использованием особого метода фиксации. Анализируются возможные причины вторичной глаукомы при дислокации хрусталика и выдвигается гипотеза развития этой патологии. Монография может найти применение в повседневной деятельности ординаторов и практикующих офтальмологов. По вопросам приобретения обращаться по тел.: 488-89-27 и 488-89-25 Федянина Татьяна Николаевна.

Хирургическое лечение пациентов с первичной открытоугольной глаукомой методом зондирования шлеммова канала на всем его протяжении

В. В. Егоров, Е. Л. Сорокин, А. В. Поступаев, А. В. Васильев

Хабаровский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии»

▼ РЕФЕРАТ

Цель

Исследование клинической эффективности собственной модификации непроникающей глубокой склерэктомии (НГСЭ) и выявление ее преимуществ в сравнении с традиционной НГСЭ и вискоканалэктомией.

Материалы и методы

Наблюдались 238 больных с первичной открытоугольной глаукомой при отсутствии нормализации внутриглазного давления (ВГД). Основную группу составили 78 пациентов (78 глаз), которым было проведено сочетание НГСЭ с циркулярным зондированием склерального синуса. В контрольной группе (160 пациентов) 80 пациентам была выполнена стандартная методика НГСЭ, 80 – вискоканалостомия (80 глаз).

Результаты

При наблюдении в течение 2–2,5 лет в основной группе отмечен более оптимальный уровень ВГД (15–20 мм рт. ст.). Это было достигнуто за счет создания условий для активной и равномерной фильтрации внутриглазной жидкости всей поверхностью трабекулярной мембраны, а не той лишь ее частью, которая примыкает к области хирургического вмешательства в углу передней камеры (УПК).

Выводы

НГСЭ с циркулярным зондированием склерального синуса обеспечивает более равномерный отток внутриглазной жидкости и более длительный гипотензивный эффект.

Основным коллектором оттока водянистой влаги из глазного яблока является склеральный синус. Как известно, с возрастом происходит уменьшение его просвета. Он способен постепенно забиваться пигментом, белковыми отложениями, напластованиями эпителиальных клеток и т. д. Более всего этот процесс выражен у больных открытоугольной глаукомой [1].

Одним из главных недостатков антиглаукоматозных вмешательств непроникающего типа является относительно непродолжительный период их гипотензивного действия [2–3, 7, 10]. Существенной причиной этого при непроникающей глубокой склерэктомии (НГСЭ) являются небольшие размеры фильтрационной зоны трабекулярной мембраны (лишь 5–6 мм). Подавляющая же ее часть, находящаяся на удалении от зоны вмешательства, при этом вынужденно становится функционально неактивной, постепенно атрофируясь [5]. Отмечено также, что планируемое при проведении вискоканалостомии расширение шлеммова канала проходит

достаточно неравномерно и наблюдается лишь в зоне введения вискоэластика [11].

В последнее время появились исследования, направленные на усиление гипотензивного действия непроникающих операций путем введения в шлеммов канал различных микрокатетеров [8–9]. Ввиду этого, для повышения возможностей активной фильтрации всей поверхности трабекулярной мембраны, нами также был разработан собственный метод проведения НГСЭ, сочетающийся с циркулярным зондированием просвета склерального синуса (патент РФ № 2289370).

Цель работы – исследование клинической эффективности разработанной собственной модификации НГСЭ и выявление ее преимуществ в сравнении с традиционной НГСЭ и вискоканалэктомией.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Наблюдались 238 лиц с первичной открытоугольной глаукомой при отсутствии стойкой нормализации внутриглазного давления (ВГД). Критерием их отбора было наличие широко открытого угла передней камеры глаза (УПК) – до III–IV степени. Среди них было 128 мужчин, 110 женщин. Их возраст составил от 46 до 68 лет. Начальная стадия глаукомы имела место в 48 глазах, развитая – в 105, далеко зашедшая – в 85 глазах. В 47 глазах

отмечена повышенная пигментация УПК (II–III степени). Исходный уровень ВГД на максимальном гипотензивном режиме варьировал в пределах 29–40 мм рт. ст.

Все пациенты были разделены на две группы, сопоставимые по возрасту, полу, стадиям и степеням компенсации глаукомы, степеням открытия и пигментации УПК.

Основную группу составили 78 пациентов (78 глаз). Всем данным пациентам операция была выполнена по собственной методике: сочетание НГСЭ с циркулярным зондированием склерального синуса. В контрольную группу вошли 160 пациентов (160 глаз). Они были разделены на две подгруппы: пациентам первой подгруппы (80 глаз) была выполнена стандартная методика НГСЭ; во второй подгруппе была выполнена вискоканалостомия (80 глаз).

Техника операции, выполненной пациентам основной группы. Начальный этап выполняется, как при стандартной НГСЭ. После удаления глубокого склерального лоскута обнажается прилегающий к склеральному синусу участок десцеметовой мембраны. В зияющий просвет склерального синуса вводят микрозонд собственного изготовления. Он изготавливается из тонкой иглы, используемой для проведения иглорефлексотерапии (диаметр – 100 микрон, длина – не менее 40 мм). Диаметр иглы уменьшают за счет стачивания в два раза – примерно до 50 микрон, этим повышается ее гибкость. Но на рабочем конце иглы ее диаметр остается прежним – 100 микрон, т. е. остается округлое утолщение, а рабочий конец делается закругленным. Это облегчает прохождение зонда внутри склерального синуса, исключая его перфорацию.

После введения конца зонда в просвет склерального синуса хирургу следует уменьшить увеличение операционного микроскопа до 1,2–1,4 для полноценного визуального контроля переднего отрезка глазного яблока.

Зонд проводят через просвет склерального синуса осторожными вкручивающими движениями, постепенно проходя циркулярно по всей его протяженности. При за-

труднении продвижения зонда по просвету синуса, его следует слегка отодвинуть на небольшое расстояние назад и затем с помощью вращательных движений осторожно продолжать манипуляцию. Вкручивающие движения продолжаются до тех пор, пока наконечник зонда не появится из склерального синуса с противоположной стороны (рис. 1). После этого зонд осторожно извлекается из просвета склерального синуса, наружный лоскут склеры укладывается на место и фиксируется 1–2 узловыми швами. Накладываются швы на конъюнктиву.

Проведение кругового зондирования склерального синуса позволяет расширить его просвет, при этом освобождая трабекулярную ткань от механических напластований. Тем самым восстанавливается фильтрационная способность трабекулярной мембраны и проходимость склерального синуса.

Технологии выполнения обеих операций в подгруппах контрольной группы описаны в публикациях [3, 6]. Срок динамического наблюдения составил 2–2,5 года.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Все оперативные вмешательства, как в основной, так и в контрольной группе, прошли строго по плану. Во всех глазах основной группы этап циркулярного зондирования просвета склерального синуса не вызвал особых затруднений. На опе-

рационном столе во всех глазах была достигнута умеренная гипотония.

Послеоперационный период протекал спокойно у всей совокупности прооперированных пациентов. Достигнутая в ходе операции легкая гипотония держалась и в послеоперационном периоде. Так, уровень ВГД (P-) в основной группе к 5–7-м суткам варьировал от 14 до 19 мм рт. ст., составив в среднем 16,7 мм рт. ст. У пациентов первой контрольной группы он варьировал от 15 до 21 мм рт. ст., в среднем – 17,6 мм рт. ст.; во второй контрольной группе от 15 до 20 мм рт. ст., в среднем – 17,3 мм рт. ст. К этому сроку во всех глазах определялась умеренно выраженная разлитая фильтративная подушка. К 10–14-м суткам коэффициент «С» в основной группе составил $0,34 \pm 0,02$; в первой контрольной группе – $0,30 \pm 0,03$; во второй контрольной группе – $0,32 \pm 0,03$ мм³/мин (табл. 1).



Рис. 1. Заключительный момент кругового зондирования шлеммова канал в процессе проведения НГСЭ

Таблица 1

Сравнительная картина гипотензивных показателей в ближайшие и отдаленные сроки после проведении НГСЭ с циркулярным зондированием склерального синуса, классическим вариантом НГСЭ и вискоканалостомией

	Число глаз	Коэффициент легкости оттока			Спустя 2-2,5 года	
		исходный	1-14 сут.	2-2,5 года	Кол-во глаз с уровнем ВГД 20-23 мм рт. ст. Абс (%)	Кол-во глаз с уровнем ВГД 24-27 мм рт. ст. Абс (%)
Основная	78	0,12	0,34	0,29	-	-
Первая контрольная	80	0,11	0,3	0,25	24 (30%)	7 (8,7%)
Вторая контрольная	80	0,12	0,32	0,26	19 (23,7%)	6 (7,5%)

К концу срока наблюдения (2–2,5 года) во всей без исключения совокупности глаз уровень ВГД оказался в пределах нормальных значений без дополнительного гипотензивного медикаментозного режима. Но при этом нами была отмечена значительная разница показателей ВГД основной и контрольной групп. Так, ни в одном из глаз у лиц основной группы показатели ВГД не превысили 20 мм рт. ст. (варьировали от 15 до 20 мм рт. ст.). В среднем они составили 18,2 мм рт. ст. Коэффициент «С» варьировал от 0,19 до 0,48, составив $0,29 \pm 0,02$ мм³/мин (табл. 1).

В первой контрольной группе разбросы крайних значений ВГД оказались значительно выше (от 17 до 26 мм рт. ст., в среднем – 21,4 мм рт. ст.). При этом значения ВГД выше 20 мм рт. ст. отмечены в 24 глазах (30%). Причем из их числа в 7 глазах они были на уровне 25–26 мм рт. ст. В целом по подгруппе коэффициент «С» варьировал от 0,17 до 0,34, составив $0,25 \pm 0,03$ мм³/мин на 1 мм рт. ст. У пациентов второй контрольной группы крайние значения колебаний ВГД оказались чуть ниже – в пределах от 17 до 23 мм рт. ст., составив в среднем 20,4 мм рт. ст. Из их числа уровень ВГД более 20 мм рт. ст. имел место в 19 глазах (23,7%). У 6 пациентов уровень ВГД был на верхних границах средне-статистической нормы – в пределах 25–26 мм рт. ст., что для состояния дисков зрительных нервов при развитой глаукоме было чрезмерно. В целом по подгруппе коэффициент «С» варьировал от 0,16 до 0,31, составив $0,26 \pm 0,03$ мм³/мин на 1 мм рт. ст., что примерно соотносится с первой контрольной группой.

Фильтрационная подушка в 62 глазах основной группы не определялась вовсе, в 16 глазах – была плоской. Это, по-видимому, можно объяснить функционированием всей поверхности трабекулярной мембраны, а не только послеоперацион-

ной зоны фильтрации. В 19 глазах основной группы с избыточной исходной пигментацией УПК отмечено ее уменьшение (до I степени).

Состояние фильтрационной подушки в обеих контрольных группах к этому сроку было примерно сопоставимым. В 128 случаях она была умеренно выраженной, локальной, в 32 случаях – отсутствовала. Это, на наш взгляд, указывало на наличие фильтрации лишь в данной зоне, ограничивающейся областью хирургического вмешательства. В 28 глазах обеих контрольных групп отмечено, напротив, умеренное усиление степени пигментации трабекулярной зоны УПК, что еще раз свидетельствовало в пользу постепенного снижения функциональных свойств трабекулярной мембраны в данных глазах.

14 пациентам обеих контрольных групп с развитой стадией, при значениях ВГД выше 23 мм рт. ст. (14 глаз), и 7 лицам с далеко зашедшей стадией, при значениях ВГД выше 18–20 мм рт. ст. (17 глаз), был назначен гипотензивный режим (2-кратные инстилляции 0,5-процентного раствора бетоптика и однократные инстилляциии трава-тана). Из-за отсутствия достаточного гипотензивного эффекта 3 пациентам была проведена ИАГ-лазерная десцеметогониопунктура в сроки 6–12 мес. Это позволило добиться снижения уровня ВГД до 16–19 мм рт. ст.

ВЫВОДЫ

При длительном наблюдении выявлены значительные преимущества сочетания НГСЭ с циркулярным зондированием склерального синуса. Они выражались в более оптимальном для глаукоматозного глаза уровне ВГД (15–20 мм рт. ст. – во всех глазах) в сравнении с контрольными группами. Это было достигнуто за счет создания условий для

активной и равномерной фильтрации внутриглазной жидкости всей поверхностью трабекулярной мембраны, а не той лишь ее частью, которая примыкает к области хирургического вмешательства в УПК. Данное предположение косвенно подтверждает и визуальные признаки снижения пигментации в глазах с исходно высоким ее наличием. В пользу выбора данного способа хирургии говорит также то, что он весьма прост в исполнении, не повышает риска хирургического вмешательства, при этом существенно повышая патогенетическую эффективность выполняемой НГСЭ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нестеров А.П., Батманов Ю.Е., Брикман Ю.Е. Состояние шлеммова канала при различных уровнях внутриглазного давления // Вестн. офтальмол. – 1978. – № 6. – С. 6–8.
2. Сорокин Е.Л., Егоров В.В. // Перспективные направления в хирургическом лечении глаукомы: Сб. науч. ст. – М., 1997. – С. 112–115.
3. Федоров С.Н., Козлов В.И., Магарамов А.Д., Ерескин Н.Н. // Офтальмохирургия. – 1990. – № 3. – С. 39–43.
4. Федоров С.Н., Козлов В.И., Тимошкина Н.Т. и др. Непроницающая глубокая склерэктомия при открытоугольной глаукоме // Офтальмохирургия. – 1989. – № 3. – С. 52–55.
5. Johnson H., Matsumoto Yo. Schlemm canal becomes smaller after successful filtration surgery // Arch. Ophthalmol. – 2000. – Vol. 118. – P. 1251–1256.
6. Stegmann R.S. Visco-canalostomy // International congress of ophthalmology, 18-th. – Amsterdam, 1998. – P. 94.
7. Stegmann R.S. // Euro Times Supplement. – 1999. – Vol. 4. – No. 3. – P. 10.
8. Stegmann R.S. // Euro Times. – 2006. – Vol. 10. – P. 20–21.
9. Tetz M. // Eurotimes. – 2007. – Vol. 10. – No. 3. – P. 1.
10. Unlu K., Aksunger A. // Am. J. Ophthalmol. – 2000. – Vol. 130. – P. 833–834.
11. Wisbart M.S., Palimar P. // Euro Times. – 2001. – Vol. 6. – Issue 8. – P. 8.

Поступила 27.07.07

УДК 617.741-004.1-007.21:617.75

Состояние зрительной системы у детей с посттравматической афакией и артификацией после вторичной имплантации интраокулярной линзы

Н. Я. Сенченко, А. Г. Щуко, В. В. Малышев

Иркутский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии»

РЕФЕРАТ

Цель

Изучить закономерности и механизмы функциональных изменений зрительной системы (ЗС) у детей с посттравматической афакией и артификацией после вторичной имплантации интраокулярной линзы (ИОЛ).

Материалы и методы

Обследованы дети в возрасте 7–15 лет с длительно существующей посттравматической афакией и эти же дети после вторичной имплантации ИОЛ (с артификацией). Контрольную группу составили здоровые дети. Для выявления сущности процессов зрительного восприятия у детей всех групп были использованы различные методы исследования зрительных, в том числе и бинокулярных функций. Полученные данные были проанализированы методами вариационной статистики.

Результаты

У детей с длительно существующей посттравматической афакией установлены тяжелые нарушения деятельности зрительного анализатора (ЗА). При этом выявлен целый комплекс патологических связей между различными показателями ЗС и нарушениями всех механизмов реализации полноценного зрительного образа. После вторичной имплантации ИОЛ у этих же детей отмечена внутрисистемная дезор-

ганизация сложившихся в условиях афакии взаимоотношений и формирование новых зависимостей, обеспечивающих повышение функциональной способности ЗС.

Выводы

После вторичной имплантации ИОЛ у детей происходит редукция патологической системы зрительного восприятия и развивается новая функциональная система, более благоприятная для дальнейшего развития ЗА.

Многочисленными исследованиями доказано, что наиболее оптимальный способ лечения афакии – интраокулярная коррекция, которая обеспечивает максимальный рефракционный эффект и достижение высоких зрительных функций после операции [2–3, 12–13].

Однако после вторичной имплантации интраокулярных линз детям с длительно существующей посттравматической афакией нередко не удается достичь желаемого функционального результата, а высокий процент осложнений хирургического лечения ставит под сомнение целесообразность применения этого вида коррекции [4, 11, 14–18]. Это обусловлено тем, что у детей с посттравматической афакией, вследствие нарушения преломляющей способности глаза, формируется патологическая система зрительного вос-

приятия, характеризующаяся существенным изменением функционирования на всех уровнях формирования зрительного образа и устойчивостью к коррекции [6–7, 10].

Вместе с тем в литературе практически отсутствуют данные о патогенетических механизмах развития структурных и функциональных компонентов ЗС и основных принципах реализации зрительных функций в условиях посттравматической афакии и артификации после вторичной имплантации ИОЛ. Следовательно, вопросы полноценной реабилитации данной категории пациентов остаются во многом нерешенными.

На основании вышеизложенного была определена основная цель работы, заключающаяся в изучении закономерностей и механизмов функциональных изменений ЗС у детей с длительно существующей посттравматической афакией и артификацией после вторичной имплантации ИОЛ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследованы дети в возрасте 7–15 лет, которые были разделены на 3 группы. В первую (контрольную) группу вошли 30 практически здоровых детей (60 глаз). Группу сравнения (вторая группа) составили дети с посттравматической афакией (31 ребенок, 31 глаз) и третью (основную) группу составили эти же дети после вторичной имплантации ИОЛ (с артификацией). Среди детей

с афакией мальчики составили подавляющее большинство – 77,4% (24 человека), девочки соответственно – 22,6% (7 человек). Состояние афакии у детей явилось следствием тяжелого проникающего ранения глазного яблока с повреждением хрусталика (96,8%) и его последующим удалением. У 1 пациента афакия возникла в результате экстракции люксированного в стекловидное тело хрусталика вследствие контузионной травмы.

Согласно классификации Н. Ф. Бобровой [2], выделяющей 4 степени повреждения структур глаза при травме, у детей с афакией травматические повреждения соответствовали 3-й (22,5%) и 4-й (77,5%) степени тяжести. Возраст детей, в котором произошла травма, варьировал от 6 до 14 лет. Экстракция мутного хрусталика была проведена через 8–18 мес. после травмы. Период обскурации соста-

вил в среднем 10,5 мес. Продолжительность периода афакии от момента удаления травматической катаракты до вторичной имплантации ИОЛ колебалась от 1,1 года до 8 лет, при этом у большинства пациентов (70,9%) длительность периода афакии составила более 2 лет. Из анамнеза также было установлено, что только 3 детей с афакией (9,6%) периодически пользовались корректирующими тренировочными очками с окклюзией парного глаза и 3 детей (9,6%) – применяли контактные линзы. У большинства пациентов (61,3%) нарушение сферичности роговицы вследствие ее деформации посттравматическими рубцами оказалось серьезным препятствием для контактной коррекции.

Среди других причин, затрудняющих использование контактных линз, отмечены: индивидуальная непереносимость – 9,6%; конъюнктив-

ит – 6,4%; рецидивирующий увеит – 3,5%. У всех детей с афакией были выявлены различные нарушения оптических структур глаза (табл. 1). Наиболее характерными изменениями были рубцы роговицы различной локализации и протяженности, нередко васкуляризованные и, как правило, сращенные с внутренними оболочками глаза, а также разнообразные по размерам и форме дефекты радужки, децентрация и деформация зрачка. Кроме того, у всех детей отмечены различные дефекты задней капсулы хрусталика или ее полное отсутствие, а также значительные повреждения стекловидного тела (грыжи, витреокорнеальные сращения, авитрия), которые были систематизированы в соответствии с классификацией афакии, предложенной М. Т. Комаровой [5]. Органической патологии со стороны сетчатки не выявлено. Всем детям с афакией было проведено хирургическое вмешательство по разработанной нами технологии, включающей малый операционный доступ, комплекс анатомо-реконструктивных мероприятий и имплантацию эластичной модели ИОЛ зрачковой фиксации¹.

Для всесторонней оценки функционального состояния ЗС у пациентов всех групп использовались следующие методы исследования: визометрия, рефрактометрия, офтальмометрия, периметрия, тонометрия, эхобиометрия, световая адаптометрия (фотостресс-тест), определение поля зрения, а также биомикроскопия переднего отрезка глаза и офтальмоскопия глазного дна. Кроме того, в комплекс обследования были включены методы определения порога электрической чувствительности сетчатки (ПЭЧ), электрической лабильности зрительного нерва, критической частоты слияния мельканий, общей электроретинограммы (ЭРГ) и зрительных вызванных корковых потенциалов (ЗВП). Для оценки бино-

¹Сенченко Н.Я., Сташкевич С.В., Шантурова М.А., Алтатов С.А. Способ лечения афакии у детей. – Патент РФ № 2195240. – 2002; Сенченко Н.Я., Сташкевич С.В., Шантурова М.А., Зайцева Н.В. Способ фиксации интраокулярной линзы при вторичной имплантации. – Патент РФ № 2217113. – 2003; Шантурова М.А., Сташкевич С.В., Сенченко Н.Я. Способ коррекции травматических дефектов радужной оболочки глаза. – Патент РФ № 2209055. – 2003.

кулярных функций были проведены исследования фузионных резервов (на синоптофоре и бинариметре «АВИЗ-01»²), глубинного зрения (на бинариметре «АВИЗ-01» [2, 9]), характера зрения (на четырехточечном цветовом приборе типа Уорса с расстояния 0,5; 1; 2 и 5 м), стереозрения (по тестам Ланга I и II) и стереокинетического зрения (на приборе, предложенном Л. Н. Могилевым [8]).

Полученные данные были подвергнуты статистическому анализу с помощью пакета компьютерных программ Statistica for Windows 6.0. При этом были использованы следующие виды статистического анализа: дескриптивный, корреляционный, многофакторный регрессионный и многофакторный дискриминантный.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На первом этапе исследований было установлено, что у детей с посттравматической афакией, в сравнении со здоровыми детьми, имеются существенные изменения практически всех исследуемых показателей, отражающих различные аспекты деятельности ЗС (табл. 2). Из табл. 2 видно, что наиболее значимые различия у пациентов представленных двух групп имеют параметры, характеризующие преломляющую способность глаза, процессы зрительного восприятия и активность функциональных структур сетчатки.

В целом полученные данные свидетельствуют о том, что у пациентов с посттравматической афакией имеют место не только серьезные изменения оптической системы глаза, но и нарушены механизмы обеспечения центрального зрения, функции фоторецепторов, процессы нейрона проводимости и нейромодуляции в системе зрительного анализатора. Кроме того, у данной категории пациентов уменьшены компенсаторные возможности моторного компонента ЗС при дефиците сенсорного восприятия, а так-

²Могилев Л. Н. Бинариметр: Авт. св. СССР № 596220 // Открытия, изобретения, промышленные образцы и товарные знаки. – 1978. – № 9. – С. 14.

Клиническая характеристика структурных изменений глазного яблока при посттравматической афакии

Таблица 1

Характер изменений	Кол-во глаз (31 глаз)	%
Сращенные рубцы роговицы, в том числе	29	93,5
а) васкуляризованные	18	
б) сращенный с радужкой	21	
в) сращенные с радужкой и тяжами стекловидного тела	7	
г) сращенные с радужкой и остатками капсульного мешка	3	
Обширные плоскостные задние синехии	25	80,6
Деформация зрачка	31	100,0
Эктопия зрачка	18	58,0
Разрыв сфинктера зрачка	16	51,6
Фиброз сфинктера зрачка	8	25,8
Иридодиализ	3	9,6
Дефекты радужки	27	87,1
Травматический мириаид	1	3,2
Врастание эпителия в переднюю камеру	2	6,4
Фиброзная окклюзионная зрачковая пленка	4	12,9
Изменения задней капсулы хрусталика (ЗКХ):		
1. Отсутствие ЗКХ (бескапсульная афакия)	15	48,3
2. Капсульная афакия	16	51,7
а) с частичным сохранением задней капсулы хрусталика	8	
б) с сохранением экватора капсульного мешка	1	
в) с сохранением фиброзно-измененной дубликатуры передней и задней капсулы хрусталика	7	
Изменения стекловидного тела:		
1. Отсутствие стекловидного тела (авитреальная афакия)	17	54,8
2. Витреальная афакия	14	45,6

Таблица 2
Результаты сравнительного анализа структурно-функциональных показателей зрительной системы у детей с посттравматической афакией, артифакцией и здоровых детей (M±m)

Методы исследования	Группы		
	Здоровые дети	Дети с п/травмат. афакией	Дети с артифакцией
Визометрия (ед.): без коррекции	1,11±0,03	0,02±0,001 P ₁₋₂ <0,001	0,35±0,04 p ₂₋₃ < 0,001
с коррекцией	1,11±0,03	0,28±0,04 P ₁₋₂ <0,001	0,49±0,05 p ₂₋₃ < 0,01
Рефрактометрия: сфера (дптр)	0,25±0,01	9,65±0,69 P ₁₋₂ <0,001	0,11±0,16 p ₂₋₃ < 0,001
цилиндр (дптр)		-3,4±0,16	-0,77±0,15
ось цилиндра (град.)		17,42±8,44	55,87±12,54 p ₂₋₃ < 0,05
Офтальмометрия: сила преломления сильного меридиана (дптр)	43,37±0,15	44,68±0,47 p ₁₋₂ <0,05	44,05 ±0,45
сила преломления слабого меридиана (дптр)	42,64±0,14	41,54±0,39 p ₁₋₂ <0,05	41,94±0,38
ось сильного меридиана (град.)	87,15±4,92	81,26±4,79	81,23±5,18
степень астигматизма (дптр)	-0,73±0,06	-3,10±0,29 P ₁₋₂ <0,001	-2,19±0,18 p ₂₋₃ < 0,05
Тонометрия (мм рт. ст.)	19,08±0,15	18,39±0,33 p ₁₋₂ <0,05	18,77±0,29
Биометрия (мм): переднезадняя ось	22,19±0,06	23,02±0,17 P ₁₋₂ <0,001	23,47±0,21
глубина передней камеры	3,41±0,01	2,98±0,14 p<0,001	3,19±0,11
Периметрия (град.)	563,58±1,48	445,00±13,67 P ₁₋₂ <0,001	456,94±7,09
Поле зрения (град.)	283,58±1,22	267,00±2,27 P ₁₋₂ <0,001	274,52±1,63 p ₂₋₃ < 0,05
Порог электрической чувствительности сетчатки (мкА)	83,67±1,06	105,81±5,69 p ₁₋₂ <0,01	92,90±4,15
Электрическая лабильность (Гц)	39,52±0,28	37,13±0,77 p ₁₋₂ <0,05	36,65±0,71
КЧСМ (Гц)	36,70±0,25	30,42±1,02 p ₁₋₂ <0,001	32,71±0,84
Электроретинография: волна «а», латентность (мс)	19,38±0,24	18,47±0,46	18,65±0,36
волна «а», амплитуда (мкВ)	78,42±0,64	62,60±5,39 p ₁₋₂ <0,05	64,58±2,59
волна «в», латентность (мс)	39,65±0,35	39,27±0,28	39,35±0,24
волна «в», амплитуда (мкВ)	234,37±2,32	217,00±13,00 p ₁₋₂ <0,05	219,61±7,91
Зрительные вызванные потенциалы: латентность (мс)	98,93±1,52	100,93±1,06	100,90±0,53
амплитуда (мкВ)	48,80±2,54	41,42±0,30 p ₁₋₂ <0,05	50,94±2,23
Фузионные резервы (град.)	29,78±0,54	2,80±0,99 p ₁₋₂ <0,001	13,13±1,53 p ₂₋₃ < 0,001
Фотостресс-тест (с)	34,57±0,27	182,00±30,06 p ₁₋₂ <0,001	192,26±22,14

же значительно снижены оптометрические реакции, возникающие в ответ на диспаратность ретинальных изображений.

При более детальном исследовании функций бинокулярной ЗС, проведенном в условиях свободной гаглоскопии методом бинариметрии [1, 9], у детей с посттравматической афакией установлены тяжелые нарушения процессов бинокулярного взаимодействия и глубинного зрения, а также отсутствие стереоскопического зрения.

На следующем этапе был проведен корреляционный анализ по Пирсону, позволивший исследовать вероятностную зависимость между различными показателями, характеризующими состояние ЗС детей указанных групп. Установлено, что картина взаимоотношений и характер значимых корреляционных связей между парами показателей, определяющих деятельность ЗА у пациентов с афакией и здоровых детей, значительно отличаются. При этом у детей с афакией выявлены нарушения практически всех взаимосвязей, характерных для функционирования ЗС здоровых детей, и отмечено образование новых зависимостей. Наибольшее число корреляционных взаимоотношений у детей с афакией имеют показатели, отражающие состояние рефракционного аппарата глаза. Выявлены их тесные взаимосвязи как между собой, так и с электрофизиологическими и анатомическими показателями, при этом отмечена хаотичность формирования многих зависимостей между этими показателями.

Полученные данные свидетельствуют о глубокой перестройке рефракционного аппарата глаза, его значительном влиянии на функциональное состояние световоспринимающих и нейронных структур зрительного анализатора, а также о серьезной разбалансировке механизмов, определяющих нормальное функционирование ЗС. Кроме того, у детей данной группы выявлено отсутствие корреляционной зависимости у показателей фотостресс-теста и фузионных резервов, а также разобщенность показателей визометрии с другими показателями ЗС.

В целом результаты исследования указывают на то, что в условиях афакии у пациентов формируется патологическая система зрительного восприятия, которая характеризуется нарушением функционирования всех компонентов ЗС [6–7, 10].

Далее был проведен многофакторный регрессионный анализ показателей состояния ЗС у детей с афакией, который позволил выявить взаимозависимость изменений одного зависимого показателя от других, наиболее значимых независимых показателей, и, таким образом, наиболее полно представить механизмы нарушения зрительного восприятия у детей данной группы. В качестве зависимой величины уравнения был выбран показатель остроты зрения, имеющий наиболее важное клиническое значение.

Уравнение множественной регрессии выглядит следующим образом:

Острота зрения (с коррекцией) = $-3,09 + 0,03 P - 0,001 OЦ + 0,01 ПВ - 0,001 АМП «b» ЭРГ - 0,02 ФР$, где P – показатель рефракции; OЦ – ось цилиндра; ПВ – поле зрения; АМП «b» ЭРГ – амплитуда волны «b» ЭРГ; ФР – фузионные резервы. Коэффициент множественной регрессии R_2 данного уравнения = 0,81, $p < 0,001$.

В результате проведенного анализа установлено, что острота зрения у пациентов с афакией имеет согласованные изменения (81%) с показателями рефракции, амплитудой волны «b» ЭРГ и фузионными резервами. Выявленная высокая взаимозависимость изменений данных показателей свидетельствует об их значительном влиянии на процесс формирования зрительного образа у детей с посттравматической афакией, при этом установлено, что наибольший вклад в изменение функционирования ЗА у пациентов данной группы вносят показатели преломляющей способности глаза.

При анализе показателей функционального состояния ЗС у пациентов с афакией после вторичной имплантации ИОЛ, в сравнении с афакичными пациентами, отмечено уменьшение величины сферического компонента рефракции глаза, снижение показателя величины астигматизма, значительное повышение остроты зрения, как без кор-

рекции, так и с коррекцией, а также увеличение фузионных резервов и расширение поля зрения (табл. 2).

При исследовании бинокулярных функций у 48,4% детей с афакией отмечено восстановление бинокулярного взаимодействия с 5 м и у 30,9% – при предъявлении теста на более близком расстоянии. Эффект глубины восприятия зрительных образов выявлен у 19,4% детей, способность к стереовосприятию установлена у 6,5% пациентов.

Полученные данные свидетельствуют о том, что у детей с афакией восстановление рефракции глаза способствует, прежде всего, активизации процессов зрительного восприятия и механизмов бинокулярного синтеза. Вместе с тем, наряду с повышением функций центрального зрения, далеко не у всех детей после вторичной имплантации ИОЛ происходит полноценное восстановление бинокулярных функций, особенно высших форм его проявления: ощущения глубины изображения и объемности предметов.

Для понимания закономерностей и механизмов их взаимодействия в новых условиях функционирования ЗС (при афакии) был также проведен корреляционный анализ. Установлено, что картина взаимоотношений и характер значимых корреляционных связей у детей этой группы, в сравнении с афакичными пациентами, кардинально изменились. При этом исчезла значительная часть корреляционных связей и появились новые зависимости. Прежде всего, установлены многочисленные взаимосвязи у показателей центрального зрения – визометрии и фотостресс-теста, а также у фузионных резервов и электрофизиологических показателей, что свидетельствует о включении всех механизмов деятельности ЗС в процесс формирования полноценного зрительного образа.

При проведении регрессионного анализа у детей с афакией установлено, что показатель остроты зрения имеет высокую согласованность изменений (79%) с показателями фотостресс-теста, фузионных резервов и амплитуды зрительных вызванных корковых потенциалов. Уравнение множественной регрес-

сии в этом случае выглядит следующим образом:

Острота зрения (с коррекцией) = $-1,42 - 0,0009 ФСТ + 0,01 АМП ЗВП + 0,001 ОЦ + 0,05 ПЗО + 0,008 ФР$, где ФСТ – показатель фотостресс-теста; АМП ЗВП – величина амплитуды ЗВП; OЦ – ось цилиндра; ПЗО – длина переднезадней оси глазного яблока; ФР – фузионные резервы. Коэффициент множественной детерминации R_2 данного уравнения = 0,79, $p < 0,001$.

Таким образом, установлено, что у пациентов с афакией исчезла зависимость изменения показателя остроты зрения от изменения рефракции и величины амплитуды волны «b» ЭРГ и вместе с тем появилась зависимость от показателей фотостресс-теста и амплитуды зрительных вызванных корковых потенциалов. Это свидетельствует не только о восстановлении рефракции глаза, но и о включении других механизмов, обеспечивающих конечный результат деятельности ЗС в условиях афакии, при этом отмечено усиление влияния на этот показатель изменения функциональной активности фоторецепторов и нейронных структур.

Полученные на предыдущих этапах исследования данные послужили основой для проведения дискриминантного анализа, с помощью которого были выявлены наиболее информативные показатели, по которым можно разграничить пациентов с афакией и афакичными – это показатели рефракции, электрической лабильности зрительного нерва и фузионных резервов.

Уравнение канонической величины имеет вид:

$K_{2,4} = 5,77 - 0,49 \times P - 0,11 \times ЛАБ - 0,001 \times ФР$,

где: P – рефракция; ЛАБ – электрическая лабильность; ФР – фузионные резервы. Значение центров распределения канонических величин у пациентов с афакией оказалось равным (-)3,24, а у этих же пациентов ИОЛ – (+)1,73. Мера Mahalanobis (D^2), оценивающая расстояние между каноническими величинами у пациентов сравниваемых групп, установлена равной 33,77, с уровнем значимости различий $p < 0,00001$.

Суммарный показатель распределе-

ния пациентов по классификационным матрицам составил 90,32%, что является очень высоким значением для разграничения пациентов рассматриваемых групп.

Таким образом, совокупность представленных показателей позволила выявить механизмы, определяющие различия в функциональном состоянии ЗС в условиях афакии и афакичности, которые заключаются в восстановлении рефракции глаза, активизации работы нейронных путей и механизмов бинокулярного взаимодействия.

ВЫВОДЫ

Установлено, что у пациентов с длительно существующей посттравматической афакией имеют место нарушения функционирования не только оптической, но и сенсорной систем глаза, а также процессов бинокулярного взаимодействия. При этом формируется целый комплекс внутрисистемных патологических взаимосвязей между различными компонентами ЗС, определяющих ее деятельность в условиях афакии. После вторичной имплантации ИОЛ и восстановления рефракции глаза формируются другие взаимоотношения между параметрами ЗС и активизируются механизмы их реализации, что в совокупности обеспечивает более эффективную работу ЗА, а также открывает новые возможности для дальнейшей направленной реабилитации данной категории пациентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бачалдина Л.Н., Гутник И.Н., Короленько А.В. и др. Теоретическая и клиническая бинариметрия / Под редакцией А.Г. Шуко, В.В. Малышева. – Новосибирск: Наука, 2006. – 184 с.
2. Боброва Н.Ф. Травмы глаза у детей. – М.: Медицина, 2003. – 192 с.
3. Зубарева Л.Н. Имплантация ИОЛ в хирургии травматической катаракты у детей // Современные технологии хирургии катаракты: Сб. науч. тр. – М., 2000. – С. 24 – 27.
4. Зубарева Л.Н. Интраокулярная коррекция в хирургии катаракт у детей: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1993. – 28 с.

5. Комарова М.Г. Клиническая классификация афакии // Рефракционная хирургия и офтальмология. – 2001. – Т. 1. – № 3. – С. 34–37.

6. Крыжановский Г.Н. Общая патология нервной системы. – М.: Медицина, 1997. – 352 с.

7. Малышев В.В., Розанова О.И., Гутник И.Н. Трансформация функциональной системы зрительного восприятия из нормальной в патологическую // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2004. – № 2. – С. 19–26.

8. Могишев Л.Н. Стереокинетический эффект как один из показателей функциональной организации зрительных центров / Функционально-структурные основы системной деятельности и механизмы пластичности мозга. – М.: Медицина, 1975. – С. 76–79.

9. Рабичев И.Э. Системная организация и механизмы направленной коррекции бинокулярного зрения: Дис. ... д-ра биол. наук. – М., 1998. – 192 с.

10. Сенченко Н.Я. Патогенетическое обоснование принципов хирургической коррекции посттравматической и послеоперационной афакии у детей: Дис. ... канд. мед. наук. – Иркутск, 2005. – 178 с.

11. Хватова А.В. Заболевания хрусталика глаза у детей. – Л.: Медицина, 1982. – 83 с.

12. Atrata R., Reburek J. Intraocular lens implantation in children // Cesk. Slov. Oftalmol. – 2000. – Vol. 56. – No. 5. – P. 303–310.

13. Daban E. Pediatric cataract surgery // Ophthalmology. – London: Mosby, 1998. – P. 30.1–30.6.

14. Jaffe N.S., Jaffe M.S., Jaffe G.F. Cataract surgery and its complications. – St. Louis: Mosby-Year Book Inc., 2001. – 513 p.

15. Langrova H., Hejzmanova D., Peregrin J. Visual functions in aphakia after secondary intraocular lens implantation // Acta Medica. – 1997. – Vol. 40. – No. 3. – P. 75–78.

16. Mittelwiefba H., Mittelwiefba K., Gerling J. Transscleral suture fixation of posterior chamber intraocular lenses in children under 3 years // Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. – 2000. – Vol. 238. – No. 2. – P. 143–148.

17. O'Keefe M., Mulvill A., Yeob P.L. Visual outcome and complications of bilateral intraocular lens implantation in children // J. Cataract Refract. Surg. – 2000. – Vol. 26. – P. 1758–1764.

18. Wong B.P., Woods R.L., Peli E. Stereoacuity at distance and near // Optom. Vis. Sci. – 2002. – Vol. 79. – No. 12. – P. 771–778.

Поступила 14.09.07

УДК 617.761-009.11-089.24

Бинариметрия и жидкокристаллические очки в послеоперационной реабилитации детей с содружественным сходящимся косоглазием

С. И. Рычкова, А. Г. Щуко, В. В. Малышев

Иркутский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии»

РЕФЕРАТ

Цель

Провести сравнительный анализ динамики зрительных функций после занятий на бинариметре и на аппаратно-программном комплексе «Жидкокристаллические очки – компьютер» в послеоперационном периоде у детей с содружественным сходящимся косоглазием.

Материалы и методы

Под наблюдением находились 67 пациентов в возрасте от 6 до 10 лет, прооперированных по поводу содружественного сходящегося косоглазия. Контрольную группу составили 50 детей в возрасте 6–10 лет без офтальмологической патологии. В послеоперационном периоде пациенты с косоглазием были разделены на две группы. Первая группа включала 35 больных, занимавшихся на аппаратно-программном комплексе «Жидкокристаллические очки – компьютер» (ЖКОК). Вторая группа включала 32 больных, проходивших лечение на бинариметре. Состояние зрительных функций у всех пациентов исследовали на следующий день после операции, а также в конце курса лечения на ЖКОК или на бинариметре.

Выводы

В реабилитации детей, прооперированных по поводу сходящегося содружественного косоглазия, за-

нятия на бинариметре позволяют достичь более выраженного повышения остроты зрения, улучшения характера зрения, увеличения фузионных и аккомодационных резервов и восприятия глубины по сравнению с результатами лечения на ЖКОК. Однако в отношении развития стереозрения лечение с помощью ЖКОК является более эффективным, что может объясняться разными механизмами воздействия данных методов лечения на систему зрительного восприятия.

Известно, что использование механического разделения полей зрения в традиционных ортоптических приборах препятствует восстановлению бинокулярного зрения у пациентов с косоглазием [3, 7–8]. Вместе с тем для развития бинокулярных функций в послеоперационном периоде в настоящее время успешно используется метод бинариметрии, основанный на моделировании физиологического двоения и последующего слияния двойных изображений в условиях свободной гаглоскопии [1, 4–6]. Кроме того, в последние годы внимание офтальмологов привлекает возможность использования жидкокристаллических очков в сочетании с игровой компьютерной программой. Метод основан на фазовом (по времени) разделении полей зрения обоих глаз с частотой,

превышающей критическую частоту слияния мельканий, и создании на экране компьютера стереоэффекта за счет диспарации изображений для правого и левого глаза [2]. Однако оценка эффективности использования данных методов в послеоперационной реабилитации детей с содружественным косоглазием до настоящего времени не проводилась.

Цель данной работы – сравнительный анализ динамики зрительных функций у детей, прооперированных по поводу сходящегося содружественного косоглазия, после занятий на бинариметре и на аппаратно-программном комплексе «Жидкокристаллические очки – компьютер».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Под наблюдением находились 67 детей в возрасте от 6 до 10 лет, прооперированных по поводу сходящегося содружественного косоглазия. Контрольную группу составили 50 детей того же возраста без офтальмологической патологии.

В качестве оперативного лечения всем пациентам с содружественным косоглазием была сделана теносклеропластика внутренних прямых мышц (по методике В. И. Поспелова, 1989).

Состояние зрительных функций у всех пациентов исследовали на следующий день после операции, а также в конце курса лечения на ап-

паратно-программном комплексе «жидкокристаллические очки – компьютер» или на бинариметре. Всем больным определяли корригированную и некорригированную остроту зрения (по таблице Сивцева), рефракцию (с помощью авторефрактометра), резерв относительной аккомодации (по А. И. Дашевскому), состояние фузионной способности и величину фузионных резервов (на синоптофоре), величину девиации (с помощью cover-теста), характер зрения (по четырехточечному цветотесту), стереовосприятие (по тесту Ланга и Fly-тесту), наличие глубинного зрения на бинариметре.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с помощью пакета компьютерных программ Statistika for Windows 6.0.

Пациенты с содружественным косоглазием в послеоперационном периоде были разделены на две группы (табл. 1).

Первая группа включала 35 пациентов в возрасте от 6 до 10 лет, прооперированных по поводу содружественного сходящегося косоглазия. У всех пациентов этой группы отмечалась гиперметропия слабой или средней степени. У 21 пациента (60%) косоглазие было частично-аккомодационным, у 14 (40%) – неаккомодационным. Содружественное косоглазие сочеталось с амблиопией слабой степени у 25 пациентов (71,4%). Содружественное косоглазие без амблиопии выявили у 10 пациентов (28,6%).

Вторая группа включала 32 больных в возрасте от 6 до 10 лет, прооперированных по поводу содружественного сходящегося косоглазия. В этой группе у всех пациентов сходящегося содружественного косоглазия сочеталось с гиперметропической рефракцией. У 19 человек (59,4%) косоглазие было частично-аккомодационным, у 13 (40,6%) – неаккомодационным. Содружественное косоглазие сочеталось с амблиопией слабой степени у 21 пациента (65,6%). Содружественное косоглазие без амблиопии выявили у 11 пациентов (34,4%).

Все пациенты, как первой, так и второй групп, благодаря предоперационной ортоптической подготовке, были способны к бифовеальному слиянию на синоптофоре, од-

Таблица 1
Динамика зрительных функций у детей с содружественным косоглазием после лечения на бинариметре и после использования аппаратно-программного комплекса «жидкокристаллические очки – компьютер» (M ± m)

Зрительные функции	Контроль-группа (50 чел.)	Первая группа (35 чел.)		Вторая группа (32 чел.)	
		До лечения на ЖКОК	После лечения на ЖКОК	До лечения на бинариметре	После лечения на бинариметре
Корригированная острота зрения (усл. ед.)	0,95±0,05	0,4±0,03 p ₁₋₂ <0,001	0,55±0,05 p ₂₋₃ <0,05	0,45±0,03 p ₁₋₄ <0,001	0,75±0,09 p ₄₋₅ <0,001 p ₃₋₅ <0,01
Величина девиации по Гиршбергу (градусы)	0	2,5±0,1	1,9±0,09 p ₂₋₃ <0,001	3,9±0,1	1,3±0,09 p ₄₋₅ <0,001
Величина девиации при cover-тесте (градусы)	0,9±0,7	7,6±1,3 p ₁₋₂ <0,001	3,8±0,9 p ₂₋₃ <0,05	9,5±1,4 p ₁₋₄ <0,001	3,7±0,8 p ₄₋₅ <0,01
Бинокулярный характер зрения (м)	5	0,5±0,2 p ₁₋₂ <0,001	1,7±0,2 p ₂₋₃ <0,001	0,6±0,2 p ₁₋₄ <0,001	3,8±0,3 p ₄₋₅ <0,001 p ₃₋₅ <0,001
Фузионные резервы (градусы)	19,5±0,7	12,5±1,4 p ₁₋₂ <0,001	14,8±0,7	12,3±1,2 p ₁₋₄ <0,001	20,3±1,2 p ₄₋₅ <0,001 p ₃₋₅ <0,01
Количество детей с наличием стереозрения по Fly-тесту (%)	100	0	68,6±7,8	0	28,1±7,9 p ₃₋₅ <0,01
Количество детей с наличием стереозрения по тесту Ланга (%)	100	0	57,1±8,3	0	25±7,6 p ₃₋₅ <0,05
Количество детей с наличием глубинного зрения на бинариметре (%)	100	57,1±8,4	62,85±8,2	59,4±8,7	93,7±4,3 p ₄₋₅ <0,01 p ₃₋₅ <0,01
Резерв аккомодации (D)	5,7±0,8	2,3±0,3 p ₁₋₂ <0,001	2,7±0,3	2,4±0,2 p ₁₋₄ <0,001	4,9±0,4 p ₄₋₅ <0,001 p ₃₋₅ <0,001

нако фузионные резервы у них были ослаблены и составляли для пациентов первой группы в среднем 12,5 ± 1,4° и для пациентов второй группы – 12,3 ± 1,2°. Бинокулярный характер зрения по цветотесту отмечали у 28 пациентов (80%) первой группы с расстояния в среднем 0,5 ± 0,2 м и у 26 (81,2%) – второй группы с расстояния в среднем 0,6 ± 0,2 м. Стереозрение по тесту Ланга и Fly-тесту отсутствовало у пациентов обеих групп. Резерв относительной аккомодации в обеих группах был примерно вдвое ниже возрастной нормы и составлял в среднем 2,3 ± 0,3 D для пациентов первой группы и 2,4 ± 0,2 D – для пациентов второй группы. Наличие глубинного зрения на бинариметре отмечалось у

20 пациентов (57,1%) первой группы и у 19 (59,4%) – второй группы.

Аппаратно-программный комплекс «Жидкокристаллические очки – компьютер» (ЖКОК), разработанный в Российском кинофотоинституте и Московском НИИ глазных болезней им. Гельмгольца [2], представляет собой соединение очков с жидкокристаллическим затвором, генератора импульсов и дискеты с программой для стандартного персонального компьютера. Генератор подает импульсы на пластинки очков таким образом, что попеременно открывается то правый, то левый глаз. Частота переключений равна 80 Гц, что заведомо превышает критическую частоту слияния мельканий. Программа, записанная на дис-

кете, синхронно с переключением пластин очков подает на экран монитора изображение то для правого, то для левого глаза. Упражнения носят игровой характер. На экране монитора появляется сюжетная картинка, которую пациент через жидкокристаллические очки видит в трехмерном пространстве. Программа имеет 10 уровней сложности. Усложнение задания выражается в последовательном увеличении степени диспарии правого и левого изображений по отношению друг к другу. Курс лечения на ЖКОК после операции составлял 15 занятий, проводимых ежедневно.

Курс диплоптического лечения на бинариметре пациентов второй группы также проводился сразу после операции и также включал 15 ежедневных занятий. Занятия проводились с использованием специальных тестов (двойных изображений) и предусматривали моделирование физиологического двоения без механического разделения полей зрения в условиях свободной гаплогоскопии [1, 4–6]. Лечение на бинариметре включало четыре последовательных этапа:

- 1) активация механизма фузии;
- 2) коррекция механизма фузии;
- 3) коррекция механизма бификации;
- 4) коррекция механизма настройки на резкость [1, 4–6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализируя данные, представленные в табл. 1, следует отметить положительную динамику зрительных функций у пациентов обеих групп.

У больных первой группы после лечения на ЖКОК наблюдалось статистически достоверное повышение остроты зрения, уменьшение остаточной девиации, улучшение характера зрения. Количество детей с наличием стереозрения составило в этой группе, по тесту Ланга и по данным Fly-теста, – 57,1% (20 человек). Стереозрение только по Fly-тесту – 11,4% (4 человека).

Однако статистически достоверного улучшения показателей аккомодации, фузионных резервов и глубинного зрения после использования ЖКОК не отмечали.

У пациентов второй группы после лечения на бинариметре наблюдали положительную динамику всех исследуемых зрительных функций. Можно отметить более выраженное повышение остроты зрения и улучшение характера зрения у пациентов второй группы по сравнению с аналогичными показателями у пациентов первой группы. Кроме того, у пациентов второй группы наблюдали статистически достоверное уменьшение величины девиации при cover-тесте, повышение фузионных резервов, увеличение количества пациентов с наличием глубинного зрения до 97,2% и увеличение резерва аккомодации в два раза. Однако количество пациентов с наличием стереозрения после курса лечения на бинариметре было меньше и составило только 25% (8 человек), по тесту Ланга и по данным Fly-теста. Еще у одного пациента стереозрение выявлено только по данным Fly-теста.

Различия результатов лечения в первой и во второй группах пациентов, вероятно, обусловлены тем, что занятия на бинариметре оказывают положительное влияние на все основные компоненты зрительного восприятия (сенсорный, моторный и проприоцептивный), а также на механизмы их взаимодействия [1, 4–6]. В отличие от занятий на бинариметре лечение на аппаратно-программном комплексе ЖКОК позволяет воздействовать преимущественно на сенсорный компонент зрительного восприятия [2]. При этом можно предполагать, что более выраженное улучшение стереозрения при использовании аппаратно-программного комплекса ЖКОК достигается за счет фазового разделения полей зрения правого и левого глаза, использования частоты смены изображений, превышающей частоту слияния мельканий и возможности постепенно увеличивать диспаратность изображений на экране компьютера во время лечения. Представленные данные определяют перспективы последовательного использования этих методов для реабилитации пациентов с содружественным косоглазием в постоперационном периоде.

ВЫВОДЫ

В послеоперационном периоде лечения содружественного косоглазия занятия на бинариметре оказывают более выраженное воздействие на повышение остроты зрения, улучшение характера зрения, увеличение фузионных и аккомодационных резервов и улучшение восприятия глубины по сравнению с результатами лечения на аппаратно-программном комплексе ЖКОК. Однако в отношении развития стереозрения лечение на аппаратно-программном комплексе ЖКОК является более эффективным, что может объясняться разными принципами воздействия данных методов лечения на систему зрительного восприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бачалдина Л.Н., Гутник И.Н., Короленко А.В. и др. Теоретическая и клиническая бинариметрия / Под ред. А.Г. Щуко, В.В. Малышева. – Новосибирск: Наука, 2006. – 183 с.
2. Григорян А.Ю., Аветисов Э.С., Кащенко Т.П. и др. Применение жидкокристаллических очков для исследования и восстановления бинокулярных функций // Вестн. офтальмологии. – 1999. – № 1. – С. 27–29.
3. Кащенко Т.П., Поспелов В.И. Проблемы глазодвигательной и бинокулярной патологии // Проблемы современной офтальмологии: Материалы VIII съезда офтальмологов России, 1–4 июня 2005 г. – М., 2005. – С. 740–741.
4. Могилев Л.Н. Механизмы пространственного зрения. – Л.: Наука, 1982. – 112 с.
5. Рабичев И.Э., Кащенко Т.П., Рычкова И.Л. и др. Исследование и восстановление бинокулярных функций методом бинариметрии: Метод. рекомендации // Орг-я. – М., 1992. – 19 с.
6. Соловьева В.В. Метод бинариметрии в диплоптическом лечении содружественного косоглазия: Дисс. ... канд. мед. наук. – М., 1988. – 158 с.
7. Assaf A.A. The sensitive period for strabismic amblyopia // Ophthalmology. – 1993. – Vol. 100. – No. 10. – P. 1433–1434.
8. Chaumont P. L'inhibition a la relecture de Hamburger // J. Francais de orthoptique. – 1995. – No. 27. – P. 27–36.

Поступила 6.12.07

УДК 617.753-089.243

К вопросу о конструктивных особенностях дифракционно-рефракционных интраокулярных линз: Обзор

И. А. Искаков, О. В. Ермакова

Новосибирский филиал «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии»

▼ РЕФЕРАТ

Бифокальные дифракционно-рефракционные интраокулярные линзы (ИОЛ) стали применяться в практической офтальмологии с конца 80-х – начала 90-х годов прошлого столетия. В отличие от рефракционных интраокулярных линз, используемых на протяжении уже более полувека, в офтальмологической среде до сих пор не сложилась единая терминология в отношении линз дифракционного типа. Существуют разногласия и заблуждения в отношении исторических приоритетов развития отдельных разделов дифракционной оптики, некоторых аспектов ее теории и трактовки практического использования дифракционно-рефракционных линз. Это связано с тем, что производство этой продукции является предметом «know-how», в связи с чем получение достоверной информации в полном объеме затруднено.

Дифракционная оптика неразрывно связана с именем французского ученого О. Френеля (1788–1827). Он положил начало целому периоду развития волновых представлений, пришедшему на смену корпускулярным воззрениям на природу света. Френель уточнил принцип Гюйгенса о направлении распространения волнового фронта и дополнил его принципом ин-

терференции. Принцип Гюйгенса позволял находить только положения волновых фронтов в последующие моменты времени, т. е. определять направление распространения волны. Это был принцип геометрической оптики. Гипотезу Гюйгенса об огибающей вторичных волн Френель заменил физически ясным положением, согласно которому вторичные волны, приходя в точку наблюдения, интерферируют друг с другом [3].

Принцип Гюйгенса–Френеля также представлял собой определенную гипотезу, но последующий опыт подтвердил ее справедливость. Для решения задачи о прямолинейном распространении света Френель предложил наглядный прием, получивший название «метода зон Френеля» [2]. На основе этого метода значительно позже стали создаваться так называемые зонные пластинки. Круговые зонные пластинки преобразуют свет на основе дифракции и могут использоваться как линзы [1].

Сдерживающими факторами практического применения зонных пластинок долгое время были: сложность их расчетов и изготовления, значительная и принципиально не исправимая хроматическая аберрация, низкая оптическая эффективность. И только по мере использования компьютеров для расчетов, развития лазерных и фототехнологий появились реальные способы их производства в промышленных масштабах.

В литературе последних лет употребляется термин – дифракционный оптический элемент (ДОЭ), объединяющий широкий спектр разнообразных в конструктивном и функциональном плане оптических систем, объединенным общим принципом. Все они имеют поверхностный микрорельеф, на котором возникает дифракция света. Дифракционно-рефракционные интраокулярные линзы (ИОЛ) представляют один из вариантов ДОЭ.

Дифракционная поверхность у дифракционно-рефракционных ИОЛ распределяет свет в двух направлениях. Часть света не преломляется на дифракционной структуре и направляется в дальний фокус, сопряженный с фокусом рефракционной поверхности линзы. Тем самым обеспечивается зрение вдаль. Другая часть света направляется в ближний фокус и обеспечивает зрение вблизи. В зависимости от направления взгляда мозг бессознательно выбирает наиболее четкое и контрастное изображение и игнорирует расфокусированное и менее контрастное изображение. По расчетам в точке сфокусированного изображения (функция Эри) световой энергии в 100–500 раз больше, чем в рассеянном пятне от другого фокуса [5].

Используя общий принцип распределения света, бифокальные дифракционные линзы, тем не менее, различаются в конструктивном плане. На сегодняшний день клинически используются линзы следующих

моделей: «AcrySof Restor®» модель SA60 D3 фирмы Alcon (США); «AcryLISA®» фирмы Acri.Tec (Германия); «Tecnis® ZM900» фирмы АМО (США); и отечественного производства «МИОЛ-Аккорд», НПП «Репер-НН» (г. Нижний Новгород).

Бифокальность – это общий признак у линз разных производителей. По другим параметрам линзы иногда значительно отличаются друг от друга. Основные конструктивные особенности линз представлены в табл. 1.

Остановимся на некоторых особенностях, имеющих клиническое значение.

Расположение дифракционной структуры на передней или задней поверхности ИОЛ не отражается на принципе преобразования света по законам дифракции. В любом случае деление света производится в два основных фокуса линзы.

Из теории дифракции известно, что между двумя основными фокусами линзы можно распределить только около 82% входящей энергии. Остальная энергия распреде-

ляется в так называемые паразитные порядки дифракции, теряется на отражение и поглощение. Это следует учитывать при оценке заявляемых производителями показателей распределения энергии между фокусами.

Аподизация (или уменьшение высоты каждой последующей дифракционной ступеньки от центра к периферии) в линзе «AcrySof Restor®» перераспределяет световую энергию из ближнего фокуса в дальний по мере расширения зрачка, и при зрачке больше 3,5 мм реальное распределение энергии в фокусах может составлять 30% – в ближнем и 70% – в дальнем [4]. В этом смысле линза «AcrySof Restor®» является зрачково-зависимой и эффективно работает только при сохранной функции зрачка и хорошей центрации линзы по отношению к краю зрачка.

У остальных рассматриваемых линз дифракционная структура нанесена по всей площади оптического элемента линзы. Поэтому при любом диаметре зрачка и умеренной

децентрации линзы по отношению к оптической оси или краю зрачка соотношение энергии в фокусах сохраняется неизменным. Это свойство сохранилось от самых ранних конструкций дифракционно-рефракционных ИОЛ фирмы 3M Companу и, безусловно, является важным в клиническом плане.

Асферический (безаберрационный) профиль рефракционной поверхности у дифракционно-рефракционных линз, так же как и у чисто рефракционных линз, проявляет свои свойства при пониженном освещении и диаметрах зрачка более 5 мм [9]. Собственно данное свойство линз призвано улучшить именно сумеречное зрение [5, 8]. В линзе «МИОЛ-Аккорд» исправлены аберрации глаза в целом и самой ИОЛ. Это стало возможным благодаря оригинальной технологии изготовления дифракционной структуры, которая меняет свою глубину и ширину к периферии линзы¹.

Дифракционная структура линзы «МИОЛ-Аккорд» имеет обратные скаты и сглаженные вершины дифракционной структуры. Отсутствие резких краев дифракционного профиля приводит к уменьшению неблагоприятных феноменов в виде боковых засветов и проблесков, получивших в англоязычной литературе название scattered light. Аналогичное конструктивное решение реализовано и в линзе «AcryLISA®» (буква S в названии линзы отражает термин Smooth – гладкий).

Дополнительная сила для зрения вблизи у рассматриваемых моделей линз в плоскости линзы составляет около 4 дптр, что соответствует примерно 3 дптр в плоскости очкового стекла. В конструкциях ранних дифракционно-рефракционных линз использовали добавочную силу в 3–3,5 дптр. Однако при близком расположении фокусов основное изображение подвергается засвету второго фокуса, что неблагоприятно сказывается на зрительных функциях [7]. Отчасти поэтому за рубежом никогда

не предпринимались попытки изготовления трифокальных дифракционно-рефракционных ИОЛ, хотя подобные конструкции известны и запатентованы².

Диаметр центральной зоны в линзе «AcrySof Restor®» несколько уменьшен по сравнению с традиционным расчетом линз такого типа. При уменьшении центральной зоны периферийные зоны смещены ближе к центру. По мнению авторов, это позволяет оптимизировать распределение световой энергии между фокусами при узком зрачке [6]³. Однако реально это приводит к появлению в просвете узкого зрачка лишь одной дополнительной зоны, что несущественно влияет на соотношение энергии в фокусах.

В дифракционной структуре линзы «МИОЛ-Аккорд» введена так называемая центральная мини-зона, радиус которой совпадает с базовым радиусом рефракционной линзы. Свет, проходящий через эту зону, полностью направляется в дальний фокус линзы, что сохраняет достаточное количество света при внезапном сужении зрачка, напри-

мер, при ослеплении светом фар автомобиля в ночное время.

Нельзя не остановиться на интересном конструктивном решении в дифракционно-рефракционной линзе «AcriTwin®» фирмы Acri.Tec (Германия), являющейся прототипом линзы «AcryLISA®» и не вошедшей в основной обзор. Для уменьшения центральной толщины линзы ее периферическая часть выполнена в виде нескольких рефракционных зон Френеля, участвующих в формировании дальнего фокуса. Уменьшение толщины линзы в центре позволило существенно расширить линейку диоптрийности – до 40 дптр.

Следовательно, конструкции бифокальных дифракционно-рефракционных линз имеют различия, знание которых облегчает правильный выбор и интерпретацию клинических данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коронкевич В.П., Пальчикова И.Г. Современные зонные пластинки // Автотометрия. – 1992. – № 1. – С. 85–100.

2. Ландсберг Г.С. Оптика. Учеб. пособие: Для вузов. – 6-е изд., стереот. – М.: ФИЗМАТЛИТ. – 2003. – 848 с.

3. Френель О. Избранные труды по оптике / Пер. с фр. – М.: Гос. изд-во технико-теоретической литературы. – 1955. – 603 с.

4. Davison J.A., Simpson M.J. History and development of the apodized diffractive intraocular lens // J. Cataract Refract. Surg. – 2006. – Vol. 32. – № 5. – P. 849–858.

5. Packer M., Fine I.H., Hoffman R.S., Piers P.A. Improved functional vision with a modified prolate intraocular lens // J. Cataract Refract. Surg. – 2004. – Vol. 30. – № 5. – P. 986–992.

6. Simpson M.J. Diffractive multifocal intraocular lens image quality // Appl. Opt. – 1992. – Vol. 31. – № 19. – P. 3621–3626.

7. Tcbab H., Choi W.J. Near add power of the diffractive multifocal intraocular lens // J. Cataract Refract. Surg. – 1996. – Vol. 22. – № 9. – P. 1232–1235.

8. Terwee T. Advantage of the Tecnis multifocal IOL for visual correction in lenticular surgery // Congress of the ESCRS, 24-th: Abstracts. – London, 2006. – P. 148.

9. Wenner M., Schissler M. Diurnal vision and mesopic vision in patients with monofocal and diffractive bifocal implants. A prospective and comparative study // J. Fr. Ophthalmol. – 1993. – Vol. 16. – № 6-7. – P. 363–366.

Поступила 04.06.08

Таблица 1
Основные характеристики дифракционно-рефракционных ИОЛ

Характеристика	ИОЛ			
	AcrySof Restor®	AcryLISA	Tecnis® ZM900	МИОЛ-Аккорд
Расположение дифракционной структуры по отношению к поверхности линзы	На передней поверхности	На задней поверхности	На задней поверхности	На задней поверхности
Конструкция дифракционной структуры	Аподизированная	Классическая	Классическая	С исправленными аберрациями глаза и самой ИОЛ
Диаметр дифракционной структуры	3,4 мм	По всей площади	По всей площади	По всей площади
Распределение энергии в фокусах ИОЛ	Меняется при изменении диаметра зрачка	35% – в ближнем; 65% – в дальнем	50% – в ближнем; 50% – в дальнем	50% – в ближнем; 50% – в дальнем
Зрачковая зависимость	Да	Нет	Нет	Нет
Дополнительная сила линзы для ближнего зрения	Около 4 дптр	Около 3,75 дптр	Около 4 дптр	Около 4 дптр
Форма профиля рефракционной поверхности	Сферическая*	Асферическая	Асферическая	Асферическая

* готовится выпуск на рынок «AcrySof Restor®» с асферическим профилем рефракционной поверхности

¹Ленкова Г.А., Коронкевич В.П., Корольков В.П., Искаков И.А. Мультифокальная интраокулярная линза и способ ее изготовления. – Патент России № 2303961, 2007.

²Coben A. L. Multifocals using phase shifting // United States Patent № 5.017.000. – 1991; Swanson G.J. Diffractive trifocal intra-ocular lens design // United States Patent № 5.344.447. – 1994.

³Simpson M. J., Futbey J. A. Diffractive multifocal Ophthalmic lens // United States Patent № 5.116.111. – 1992.

Бинарметрия в реабилитации пациентов после рефракционных операций по поводу миопии высокой степени, осложненной экзофорией

А. Г. Щуко, О. В. Писаревская, М. Ю. Тяжев, С. И. Рычкова, В. В. Малышев

Иркутский филиал ГУ «МНТК «МГ» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии»

▼ РЕФЕРАТ

Цель

Оценка эффективности использования бинарметрии в реабилитации пациентов после рефракционных операций по поводу миопии высокой степени, осложненной экзофорией.

Материалы и методы

Под наблюдением находились 110 пациентов с миопией высокой степени в сочетании с экзофорией в возрасте от 18 до 35 лет. Эксимерлазерная коррекция миопии методом Lasik была произведена 85 пациентам общей группы (170 глаз). Имплантация отрицательных факичных интраокулярных линз (ИОЛ) проведена 25 пациентам (50 глаз). Курс диплоптического лечения на бинарметре через месяц после рефракционной операции проводился всем пациентам общей группы и включал 10 занятий, проводимых ежедневно. Контрольная группа включала 35 пациентов без офтальмологической патологии.

Результаты

После рефракционных операций (как после Lasik, так и после имплантации отрицательной факичной ИОЛ) отмечали значительное повышение остроты зрения. Однако явления экзофории и астигматические жалобы сохранялись. Бинокулярный характер зрения оставался неустойчивым, глубинное и стереозрение отсутствовало у большин-

ства пациентов. В результате проведенного лечения на бинарметре наблюдали положительную динамику всех зрительных функций: достоверное повышение остроты зрения, уменьшение девиации при cover-тесте более чем в два раза, увеличение положительных фузионных резервов, увеличение резерва аккомодации до нормальных возрастных значений, восстановление бинокулярного, глубинного и стереозрения у всех пациентов. Кроме того, все пациенты отмечали значительное уменьшение дискомфорта при зрительной нагрузке.

Выводы

Предложенная система реабилитации близоруких пациентов после рефракционных операций эффективна, патогенетически обоснована и может быть рекомендована к применению в клинической практике.

Хирургические методы коррекции объединяют различные по технике и механизму действия операции, направленные на улучшение общей рефракции глаза. Наиболее широкое применение в клинической практике в настоящее время получили эксимерлазерная кератэктомия (Lasik) и имплантация отрицательной интраокулярной линзы (ИОЛ) в факичный глаз, что обусловлено их эффективностью, высокой точностью и относительной простотой выполнения [2, 4].

В то же время необходимо учитывать, что рефракционная операция, избавляя пациентов от очков и контактных линз, не может полностью устранить имеющиеся у них нарушения равновесия между аккомодацией и конвергенцией. В связи с этим необходимы дополнительные мероприятия для полноценной реабилитации близоруких пациентов после рефракционных операций, устранения экзофории и формирования у них нормальной функциональной системы зрительного восприятия [3, 9].

Одним из методов реабилитации пациентов с аномалиями рефракции, в частности близорукостью, является бинарметрия – методика исследования и восстановления бинокулярного зрения с применением пространственных зрительных эффектов. В условиях физиологического двоения без разделителя поля зрения и специальной оптики (в условиях свободной гаглоскопии) используются двойные изображения, при слиянии которых формируется «мнимый зрительный образ» [8, 10–11].

Цель данной работы – оценка эффективности использования бинарметрии в реабилитации пациентов с миопией высокой степени, осложненной экзофорией после рефракционных операций.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Под наблюдением находились 110 пациентов с миопией высокой степени, осложненной экзофорией,

в возрасте от 18 до 35 лет. Контрольная группа включала 35 человек без офтальмологической патологии.

Эксимерлазерная коррекция миопии методом Lasik была произведена 85 пациентам общей группы (170 глаз). Имплантация отрицательных факичных ИОЛ проведена 25 пациентам (50 глаз) через малый разрез (~3,5 мм) в заднюю камеру глаза. В 18 случаях одновременно с имплантацией ИОЛ проводили тангенциальную кератотомию для коррекции астигматизма. Швы на разрез не накладывали.

Состояние зрительных функций у всех пациентов исследовали до операции, через неделю после рефракционной операции, через месяц после операции и в конце курса лечения на бинарметре (проводимого через месяц после рефракционной операции).

Всем пациентам определяли корригированную и некорригированную остроту зрения (по таблице Сивцева), рефракцию (с помощью авторефрактометра), резерв относительной аккомодации (по А. И. Дашевскому), фузионные резервы (на синоптофоре), величину девиации (с помощью cover-теста), характер зрения (по четырехточечному цветотесту), стереовосприятие (по тесту Ланга), наличие глубинного зрения (на бинарметре).

Курс диплоптического лечения на бинарметре через месяц после рефракционной операции прошли все пациенты общей группы; курс включал в себя 10 занятий, проводившихся ежедневно. Курс лечения на бинарметре включал четыре последовательных этапа:

- 1) активация механизма фузии;
- 2) коррекция механизма фузии;
- 3) коррекция механизма бификсации;
- 4) коррекция механизма настройки на резкость.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с помощью пакета компьютерных программ Statistika for Windows 6.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Согласно результатам исследования, представленным в табл. 1 и 2, у всех пациентов с миопией высо-

кой степени, кроме значительного снижения остроты зрения вдаль, наблюдались выраженные признаки экзофории: уменьшение фузионных резервов, снижение резерва аккомодации более чем в два раза, неустойчивое бинокулярное зрение, отсутствие глубинного и стереозрения у большинства пациентов, большая величина угла экзодевииации при cover-тесте.

При повторном обследовании через месяц после рефракционной операции отмечалось достоверное повышение некорригированной остроты зрения. Кроме того, отмечалось незначительное увеличение резерва аккомодации и положительных фузионных резервов, однако разница с предыдущими показателями аккомодационной и фузионной способности величины угла экзодевииации при cover-тесте была статистически недостоверной. Бинокулярный характер зрения продолжал оставаться неустойчивым. Глубинное и стереозрение также

отсутствовало у большинства пациентов. Пациенты предъявляли жалобы на быструю зрительную утомляемость.

В результате проведенного лечения на бинарметре наблюдалась положительная динамика всех зрительных функций. Как видно из таблиц, наблюдалось достоверное повышение остроты зрения. Величина девиации при cover-тесте уменьшилась примерно в два с половиной раза. Положительные фузионные резервы увеличились более, чем в два раза и достигли нормальных показателей. Отмечалось также достоверное увеличение резерва аккомодации до нормальных возрастных значений. Положительный тест Ланга и наличие глубинного зрения на бинарметре, а также устойчивый бинокулярный характер зрения с пяти метров выявляли у всех пациентов в конце курса лечения. Кроме того, все пациенты отмечали возможность более длительной работы на близком расстоянии, значитель-

Динамика зрительных функций у пациентов с миопией высокой степени после имплантации факичных ИОЛ и последующего лечения на бинарметре (M ± m)

Таблица 1

Зрительные функции	Контрольная группа	До имплантации ИОЛ	Через месяц после имплантации ИОЛ	В конце курса лечения на бинарметре
Острота зрения без очковой коррекции (усл. ед.)	0,95±0,05	0,04±0,01 p ₁₋₂ <0,001	0,63±0,03 p ₂₋₃ <0,001	0,77±0,06 p ₃₋₄ <0,05
Острота зрения с очковой коррекцией (усл. ед.)	0,95±0,05	0,6±0,02 p ₁₋₂ <0,001	0,77±0,02 p ₂₋₃ <0,001	0,85±0,03 p ₃₋₄ <0,05
Сферическая рефракция (дптр)	0,25±0,75	-14,8±0,56 p ₁₋₂ <0,001	-0,3±0,1 p ₂₋₃ <0,001	-0,12±0,05
Цилиндрическая рефракция (дптр)	0,25±0,5	-1,3±0,19	-0,9±0,15	-0,6±0,15
Величина девиации при cover-тесте (градусы)	0,9±0,7	12,6±2,3 p ₁₋₂ <0,001	10,2±1,9	4,8±0,8 p ₃₋₄ <0,05
Бинокулярный характер зрения (м)	5	2,7±0,3 p ₁₋₂ <0,001	3,9±0,28 p ₂₋₃ <0,01	4,7±0,23 p ₃₋₄ <0,05
Фузионные резервы (градусы)	17,5±0,7	12,5±1,4 p ₁₋₂ <0,01	14,8±1,5	20,5±2,33 p ₃₋₄ <0,05
Количество пациентов с наличием стереозрения (%)	100	25±8,6 p ₁₋₂ <0,001	25±8,6	100 p ₃₋₄ <0,001
Количество пациентов с наличием глубинного зрения (%)	100	25±8,6 p ₁₋₂ <0,001	25±8,6	100 p ₃₋₄ <0,001
Резерв аккомодации (дптр)	5,7±0,8	2,5±0,36 p ₁₋₂ <0,01	1,9±0,3	4,0±0,5 p ₃₋₄ <0,01

Динамика зрительных функций у пациентов с миопией высокой степени в сочетании с экзофорией после лазерного кератомилеза (Lasik) и последующего лечения на бинарметре (M ± m)

Таблица 2

Зрительные функции	Контрольная группа	До рефракционной операции (Lasik)	Через месяц после рефракционной операции (Lasik)	В конце курса лечения на бинарметре
Острота зрения без очковой коррекции (усл. ед.)	0,95±0,05	0,055±0,01 p ₁₋₂ <0,001	0,65±0,1 0,65±0,1	0,95±0,05 p ₃₋₄ <0,05
Острота зрения с очковой коррекцией (усл. ед.)	0,95±0,05	0,75±0,05	0,85±0,05	0,95±0,05 p ₃₋₄ <0,05
Сферическая рефракция (дптр)	-0,25±0,75	-6,7±0,8 p ₁₋₂ <0,001	-0,7±0,2 p ₂₋₃ <0,001	-0,7±0,2
Цилиндрическая рефракция (дптр)	-0,25±0,5	-1,2±0,25	-0,9±0,2	-0,9±0,2
Величина девиации при соверг-тесте (градусы)	0,9±0,7	12,3±2,2 p ₁₋₂ <0,001	11,2±1,9	4,6±0,6 p ₃₋₄ <0,05
Бинокулярный характер зрения (м)	5	2,5±0,3 p ₁₋₂ <0,001	2,9±0,3	4,9±0,2 p ₃₋₄ <0,01
Фузионные резервы (градусы)	17,5±0,7	6,4±0,2 p ₁₋₂ <0,001	7,8±0,7	16,3±0,9 p ₃₋₄ <0,001
Количество пациентов с наличием стереозрения (%)	100	25,9±4,75 p ₁₋₂ <0,001	25,9±4,75	100 p ₃₋₄ <0,001
Количество пациентов с наличием глубинного зрения (%)	100	42,4±5,4 p ₁₋₂ <0,001	42,4±5,4	100 p ₃₋₄ <0,001
Резерв аккомодации (дптр)	5,7±0,8	2,3±0,5 p ₁₋₂ <0,01	3,0±0,7	5,5±0,9 p ₃₋₄ <0,01

Lasik) в сочетании с курсом лечения на бинарметре – эффективный метод коррекции миопии высокой степени, так как позволяют не только получать стабильные высокие результаты послеоперационной рефракции, но и восстановить бинокулярные функции зрительной системы, существенно уменьшить величину угла экзодевии, улучшить состояние аккомодационной способности и тем самым устранить явления экзофории и астенопии. Предложенная система реабилитации близорукых пациентов после рефракционных операций является эффективной, патогенетически обоснованной и может быть рекомендована к применению в клинической практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисов Э. С. Близорукость. – М.: Медицина, 1999. – 285 с.
2. Балашевич Л.И. Рефракционная хирургия. – СПб.: Издательский дом СПб МАПО, 2002. – 288 с.
3. Горенский А.А. Корреляционные связи между механизмами, реализующими функции зрительной системы у здоровых людей // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2000. – № 4 (14). – С. 97–101.
4. Зуев В.К. Современные аспекты хирургической коррекции миопии высокой степени: Дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1995. – 170 с.
5. Крыжановский Г.Н. Общая патофизиология нервной системы. – М.: Медицина, 1997. – 352 с.
6. Кузнецова М.В. Причины развития близорукости и ее лечение. – М.: Медицина, 2004. – 240 с.
7. Малышев В.В., Розанова О.И., Гутник И.Н. Трансформация функциональной системы зрительного восприятия из нормальной в патологическую // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – Иркутск, 2004. – № 2. – С. 19–26.
8. Могилев Л.Н. Механизмы пространственного зрения / Л.Н. Могилев. – Л.: Наука, 1982. – 112 с.
9. Овечкин И.Г., Першин К.Б., Кисляков Ю.Ю. Комплексная оценка фоторефракционных операций с позиций восстановительной медицины // Рефракционная хирургия и офтальмология. – 2004. – Т. 4. – № 1. – С. 16–18.
10. Рабичев И.Э. Системная организация и механизмы направленной кор-

ное уменьшение дискомфорта при зрительной нагрузке.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты проведенных на базе Иркутского филиала ФГУ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова исследований позволяют говорить о том, что при близорукости происходит дискоординация и дезинтеграция элементов, составляющих функциональную систему зрительного восприятия [3]. Таким образом, в основе формирования миопической болезни лежит процесс трансформации функциональной системы в патологическую. При этом существование сформировавшейся патологической функциональной системы не прекращается с устранением этиологического фактора [5, 7]. У пациентов с миопией потребность в аккомодации либо существенно снижена, либо отсутст-

вует, что ослабляет стимул к конвергенции и способствует развитию экзофории, сохраняющейся и после рефракционной операции [1, 6, 12–13]. Из этого следует, что устранение аметропии может и не привести к восстановлению функциональной системы, а значит, необходимы дополнительные мероприятия для полноценной реабилитации близорукых пациентов. Лечение на бинарметре позволяет осуществлять направленное воздействие на фузионные резервы, являющиеся той функцией, которая максимально интегрирует все три механизма зрительного восприятия: сенсорный, моторный и проприоцептивный – и обеспечивает полноценную деятельность зрительной системы.

ВЫВОДЫ

Рефракционные операции (как имплантация факичных ИОЛ, так и

рекции бинокулярного зрения: Дис. ... д-ра биол. наук. – М., 1998. – 192 с.

11. Шуко А.Г., Малышев В.В. Теоретическая и клиническая бинарметрия. – Новосибирск: Наука, 2006. – 183 с.

12. Gilmartin B., Bullimore M. Adaptation of tonic accommodation to sustained visual tasks in emmetropia and late-onset myopia // Optom. Vis. Sci. – 1991. – Vol. 68 (1). – P. 22–26.

13. Goss D.A. Clinical accommodation and heterophoria findings preceding juvenile onset of myopia // Optom. Vis. Sci. – 1991. – Vol. 68 (2). – P. 110–116.

Поступила 28.04.07

Научная конференция

Уважаемые коллеги!

**16–17 октября 2009 года состоится
II Всероссийская научная конференция
с международным участием на тему:**

**«РОЛЬ И МЕСТО ФАРМАКОТЕРАПИИ В СОВРЕМЕННОЙ
ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ»,
организованная ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза»
им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии»
(Санкт-Петербургский филиал)**

Программа конференции:

- Гипотензивная терапия в лечении больных, страдающих первичной глаукомой
- Антибиотики и антисептики в курации больных с воспалительными заболеваниями глаз
- Аллергические заболевания глаз и современные методы их лечения
- Медикаментозное лечение больных с дистрофическими заболеваниями органа зрения
- Лекарственная терапия больных с различными этиологическими формами синдрома «сухого глаза»
- Медикаментозное сопровождение хирургических вмешательств на органе зрения

В рамках конференции будет проведена выставка продукции крупнейших зарубежных и российских фирм.

Оргкомитет конференции

Телефон (812) 701-62-01

Факс (812) 701-35-51

Баллонирование в офтальмохирургии

А. Б. Степанянц

Уральская государственная медицинская академия, Екатеринбург

РЕФЕРАТ

Приведенный обзор литературы содержит основные сведения об истории применения баллонирования в офтальмохирургии. В работе представлены основные направления, возможности использования метода, перечислены основные его достоинства и недостатки, показаны и противопоказания. Особо отмечена эффективность применения временного наружного пломбирования в лечении начальных форм отслойки сетчатки. Рассмотрены возможности экстрасклерального баллонирования в хирургии осколочных, склеральных и сквозных ранений органа зрения. Указанные данные литературы свидетельствуют об эффективности методов баллонирования и о целесообразности дальнейшего изучения и использования метода в офтальмохирургии.

Главным в хирургии отслойки сетчатой оболочки является блокирование разрыва сетчатки и уменьшение витреоретинальной тракции по месту его локализации. основополагающие принципы хирургического лечения регматогенной отслойки сетчатки заложили J. Gonin и E. Custodis. Первый указал на ведущую роль разрыва и необходимость его блокирования, второй – обосновал возможность прилегания сетчатки без дренирования субретинального пространства [5].

Методы блокирования разрыва делят на следующие:

1. Методы термического воздействия, выступающие в настоящее время как дополнительные.

2. Методы лазерного воздействия.
3. Методы вдавливания склеры в сочетании с выпуском субретинальной жидкости (СРЖ).

4. Методы вдавливания склеры без выпуска СРЖ.

5. Методы эндовитреального блокирования разрыва.

Несмотря на преимущества методов постоянного экстрасклерального вдавливания, необходимо отметить и ряд присущих им недостатков:

- Необходимо выкраивание интрасклерального кармана или проведение интрасклеральных швов, что затруднительно при тонкой склере и может привести к ее перфорации.

- После операции возможно развитие переднего ишемического синдрома и нарушение оттока крови из-за обтурации вортикозных вен; смещение вперед иридохрусталиковой диафрагмы с последующим повышением внутриглазного давления (ВГД).

- Невозможность влияния на высоту вала вдавливания и на ВГД в послеоперационном периоде.

- Иногда возможно развитие косоглазия и диплопии.

- Длительная деформация склеры может уменьшить ее прочность и привести к пролежням.

Эти обстоятельства побудили к поиску новых методов лечения отслойки сетчатки.

В 1963 г. T. Fogerty с соавт. разработал и впервые применил в сосудистой хирургии раздуваемый баллон-катетер. Это послужило толчком к появлению разработок и использованию баллона в офтальмологии.

Впервые работу по изучению возможностей создания временного вдавливания склеры при помощи

баллона и результаты экстрасклерального баллонирования (ЭСБ) у больных с отслойкой сетчатки опубликовал W. Hoerpping в 1967 году [19]. Он подшивал раздуваемый баллон собственной конструкции к склере для создания временного вдавливания в области больших задних разрывов и, дренируя субретинальную жидкость, добивался прилегания сетчатки. Тогда метод не нашел сторонников из-за громоздкости конструкции. В дальнейшем появилось несколько работ, как по модернизации устройства, так и по различным направлениям его использования [18, 20, 26].

Серия публикаций H. Lincoff и I. Kreissig, посвящена применению экстрасклерального баллонирования без специальной фиксации баллона [9, 21–25]. Авторы применяли баллон собственной конструкции, вводя его в парабулбарное пространство и раздувая солевым раствором. ЭСБ применяли как самостоятельный метод при лечении начальных форм отслойки сетчатки, а также использовали для усиления постоянной пломбы (рис. 1, 2). Авторами выявлена многосторонность раздуваемого баллона в лечении отслойки сетчатки и его эффективность в достижении прикрепления сетчатки без дренирования субретинальной жидкости.

В отечественной офтальмохирургии первые публикации по применению раздуваемого баллона появились в середине 70-х годов прошлого столетия. Так, В. В. Волков [3] предложил использовать латексный шарик при гигантских разрывах и отрывах сетчатки с заворачиванием края в сторону стекловидного тела.

С. А. Коротких с соавт. [7] отметил эффективность использования

наружного пломбирования в лечении начальных форм отслойки сетчатки. Е. Г. Михеева с соавт. [10] применила способ направленного интравитреального пломбирования в хирургии тяжелых форм отслойки сетчатки. Авторы использовали силы магнитного взаимодействия между магнитным порошком, помещенным внутрь баллона, и постоянной магнитной эписклеральной пломбой для блокирования гигантских разрывов и отрывов сетчатки от зубчатой линии.

С. А. Коротких, А. Б. Степанянц и др. [8]¹, А. Б. Степанянц [16] впервые предложили использование ЭСБ в хирургии осколочных, склеральных и сквозных ранений органа зрения. Применение временного пломбирования позволило авторам добиться создания необходимого вала вдавливания, улучшить герметизацию проникающей раны склеры и, кроме того, влиять на ВГД в послеоперационном периоде, что впоследствии привело к уменьшению числа послеоперационных осложнений и улучшению функциональных исходов.

В. В. Волков и Р. Л. Трояновский [4] проводили ЭСБ, применяя собственную модель баллона. По мнению авторов, метод находит все большее распространение при лечении отслоек сетчатки, не осложненных ретракцией со стороны стекловидного тела.

О перспективности применения баллонирования в офтальмологии сообщали А. И. Мовшович [11], А. И. Мовшович с соавт. [12–15], В. В. Ильницкий с соавт. [5].

Впоследствии В. В. Ильницкий с соавт. [6] разработали новые модификации баллонов и расширили показания к их применению (двойное и секторальное баллонирование, сочетание с выпуском СРЖ, предотвращение смещения баллона). Авторами исследована эффективность применения метода при отслойках сетчатки с различными стадиями пролиферативной витреоретинопатии. ЭСБ применили на 159 глазах. Прилегание сетчатки дос-

¹С. А. Коротких, А. Б. Степанянц. Способ лечения сквозных ранений глаза. – Патент РФ № 2020906 от 15.10.94 г.



Рис. 1. Экстрасклеральное баллонирование: баллон-катетер (в спущенном состоянии) и постоянная пломба находятся над разрывом сетчатки



Рис. 2. Экстрасклеральное баллонирование: раздутый баллон-катетер блокирует разрыв сетчатки

тигнуто на 134 глазах (84,3%). В отдаленном периоде (до 5 лет) рецидив заболевания произошел на 20 глазах, успех применения метода зарегистрирован в 71,7% случаев (114 глаз).

Т. А. Багдасарова [2] предложила несколько форм отечественных оригинальных силиконовых баллонов (шаровидные, линейные, поперечные), раздуваемых вокруг катетера или только с одной стороны.

Техника временного баллонно-пломбирования. Катетер-баллон вводят в субтеноново пространство через разрез конъюнктивы длиной 1–2 мм и располагают на склере по месту локализации разрыва сетчатки. Затем, вводя в него физиологический раствор, увеличивают объем баллона под офтальмоскопическим контролем, наблюдая за появлением вала вдавливания, состоянием диска зрительного нерва и центральной артерии сетчатки. Достигнув необходимого эффекта, накладывают кисетный шов на конъюнктиву, концы которого зашивают вокруг катетера и таким образом фиксируют его выход. Баллон оставляют в субтеноновом пространстве до появления пигментации в сетчатке, после чего удаляют, предварительно опорожнив его содержимое. Описанная процедура довольно проста: она не вызывает большой операционной травмы и позволяет избежать недостатков, присущих методам постоянного экстрасклерального пломбирования.

В 1995 г. С. Н. Федоров, В. Д. Захаров и др. [17] изучили возможности и проанализировали результаты ЭСБ

как самостоятельного метода в хирургии отслоек сетчатки. В ходе исследования были определены показания и противопоказания метода. Показания к применению ЭСБ: локальная отслойка сетчатки на фоне высокого визуса, единичный разрыв малого и среднего размера с его локализацией на крайней периферии сетчатки, преимущественно в нижнем квадранте глазного дна, тяжелое общее состояние пациента. Относительные противопоказания: грубая деструкция стекловидного тела, множественные разрывы и отрывы сетчатки от зубчатой линии.

В отличие от метода Lincoff – Kreissig, авторы во время операции определяли точное расстояние от лимба до разрыва с помощью предложенного ими шпателя, а беспрепятственную имплантацию баллона на заданную глубину осуществляли при помощи оригинального шпателя-проводника.

С развитием витректоми и появлением эндовитреальных подходов в хирургии отслойки сетчатки ЭСБ стало применяться в комплексе с этими методами. Так, в работе А. Г. Андропова [1] предложена новая методика хирургического лечения отслойки сетчатки, сочетающая витректомию, пневморетинопексию и экстрасклеральное баллонирование, которая обеспечивала хорошие анатомические и функциональные результаты в 85% случаев.

Баллонирование объединяет различные методы хирургического лечения заболеваний глазного дна. В настоящее время известны следующие области его применения:

1. Блокирование разрывов сетчатки.
2. Временное увеличение имеющегося постоянного вала вдавливания при недостаточной его высоте для блокирования разрыва.
3. Вдавливание оболочек глаза в области отрыва сосуда сетчатки с целью его коагуляции.
4. Использование компрессионного эффекта раздуваемого баллона для временной остановки циркуляции крови в центральной артерии сетчатки с целью проведения лазерокоагуляции сосудов; для временного уменьшения объема глаза перед интравитреальным введением расширяющихся газов; для профилактики или остановки кровотечения во время закрытой витрэктомии.
5. С целью обеспечения иммобилизации глазного яблока.
6. Для поиска разрывов сетчатки.
7. При гигантских разрывах и отрывах сетчатки с заворачиванием ее края, с целью ее расправления.
8. При необычном переломе орбиты.

Итак, операция экстрасклерального баллонирования имеет ряд преимуществ перед традиционным методом постоянного вдавливания склеры: она более проста, менее травматична и требует меньших затрат времени для ее реализации. При необходимости, добавляя жидкость в баллон, можно изменять вал вдавливания, влияя на ВГД и добиться необходимой иммобилизации глазного яблока. Неудачный исход ЭСБ не исключает возможности в дальнейшем более радикального лечения. Метод позволяет сократить время стационарного лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андронов А.Г. Комплексный метод лечения отслойки сетчатки с использованием витрэктомии, пневморетинопексии и экстрасклерального баллонирования: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1996. – 26 с.
2. Багдасарова Т.А. Комплексное лечение отслойки сетчатки с использованием первых отечественных силиконовых баллон-катетеров // Клиническая офтальмология. – 2007. – Т. 8. – № 1. – С. 10–12.

3. Волков В.В. Операции при заболеваниях сетчатой оболочки // Руководство по глазной хирургии / Под ред. проф. М.Л. Краснова. – М., 1976. – С. 279–280.
4. Волков В.В., Трояновский Р.Л. Операции при заболеваниях сетчатки // Руководство по глазной хирургии. – М., 1988. – С. 388–390.
5. Ильницкий В.В., Мовшович А.И., Саксонова Е.О. Экстрасклеральное баллонирование. Сообщение I. Использование раздуваемых баллонов в витреоретинальной хирургии (обзор литературы) // Вестник офтальмологии. – 1990. – № 6. – С. 70–76.
6. Ильницкий В.В., Саксонова Е.О., Мовшович А.И. Временное баллонное пломбирование в хирургии отслойки сетчатки // Тезисы докладов VI съезда офтальмологов России. 22–24.03.1994, Москва. – М., 1994. – С. 150.
7. Коротких С.А., Михеева Е.Г., Поливода Э.П., Зинкина С.П. Эффективность пломбирования баллоном в реабилитации больных с отслойкой сетчатки // Патология глазного дна. – М., 1986. – С. 143.
8. Коротких С.А., Степанянц А.Б., Шляхтов М.И. Эластичное дозированное пломбирование в хирургии осколочных ранений глаза // Школа-симпозиум с участием иностр. специалистов, Дагомыс. – М., 1988.
9. Крейссиг И. Развитие хирургии отслойки сетчатки: как все начиналось, и что мы делаем сейчас (часть I) // Клиническая офтальмология. – 2007. – Т. 8. – № 4. – С. 163–167.
10. Михеева Е.Г., Саксонова Е.О., Коротких С.А., Поливода Э.П. Направленное интравитреальное пломбирование в хирургии тяжелых форм отслойки сетчатки // Реабилитация больных с патологией органа зрения. – Одесса, 1986. – С. 389–390.
11. Мовшович А.И. Методика профилактики и остановки внутриглазных кровотечений при производстве закрытой витрэктомии // Профилактика осложнений травм органа зрения (школа-симпозиум). – М., 1988. – С. 69–72.
12. Мовшович А.И., Саксонова Е.О., Дзидзигури, Ильницкий В.В. Модификация раздуваемого баллона-катетера для лечения отслойки сетчатки // Вестник офтальмологии. – 1990. – № 2. – С. 9–11.
13. Мовшович А.И., Саксонова Е.О., Ильницкий В.В. Экспериментальное баллонирование в офтальмохирургии: Новые пути использования метода // Тез. докл. «Актуальные вопросы офтальмологии». – Ижевск, 1989. – С. 150–151.
14. Мовшович А.И., Саксонова Е.О., Ильницкий В.В. Экстрасклеральное баллонирование. Сообщение II. Новые пу-

ти применения – двойное и секторальное баллонирование // Вестник офтальмологии. – 1991. – № 2. – С. 27–32.

15. Мовшович А.И., Саксонова Е.О., Ильницкий В.В. Экстрасклеральное баллонирование. Сообщение III. Новые пути применения – профилактика гипотонии и внутриглазных кровоизлияний в витреоретинальной хирургии // Вестник офтальмологии. – 1991. – № 3. – С. 35–39.

16. Степанянц А.Б. Комбинированные методы хирургического лечения прободных ранений склеры: Дис. ... канд. мед. наук. – М., 1993. – 156 с.

17. Федоров С.Н., Захаров В.Д., Игнатьев С.Г. и др. Экстрасклеральное баллонирование как самостоятельный метод хирургического лечения отслоек сетчатки // Офтальмохирургия. – 1995. – № 3. – С. 6–12.

18. Banuelos A., Refogo M., Schepens C.L. Expandable silicone implants for scleral buckling. I. Introduction of a new concept // Arch. Ophthalmol. – 1972. – Vol. 89. – P. 500–502.

19. Hoepfing W. Die Ballonplombe // Mob. Probl. Ophthalm. – 1967. – Vol. 5. – P. 289–292.

20. Huamonte F., Refogo M., Banuelos A. Expandable silicone implants for scleral buckling. III. Experiments in vitro // Arch. Ophthalmol. – 1975. – Vol. 93. – P. 354–356.

21. Kreissig I., Faiber J., Lincoff H., Ferrari F. Results of a temporary balloon buckle in the treatment of 500 retinal detachments and a comparison with pneumatic retinopexy // Amer. J. Ophthalmol. – 1989. – Vol. 101. – No. 1. – P. 90–94.

22. Kreissig I., Pecoldova K. Chirurgia odwarstwienia siatkowki bez punkcii plynu podsiatkowkowego // Klin. J. Oczna. – 1986. – Vol. 88. – No. 4. – P. 113–119.

23. Lincoff H., Kreissig I. Parabolbar balloon to augment a failing scleral buckle // Amer. J. Ophthalmol. – 1981. – Vol. 92. – No. 5. – P. 647–652.

24. Lincoff H., Kreissig I. Results with a temporary balloon buckle for the repair of small retinal detachments // Amer. J. Ophthalmol. – 1981. – Vol. 92. – P. 245–248.

25. Lincoff H., Kreissig I., Hahn Y.S. A temporary balloon buckles for the treatment of small retinal detachments // Ophthalmol. – 1979. – Vol. 86. – P. 586–589.

26. Refojo M., Banuelos A. Expandable silicone implants for scleral buckling. II. Experiments in vitro // Arch. Ophthalmol. – 1973. – Vol. 90. – P. 127–130.

Поступила 25.03.08

УДК 617.711-006-089

Новый способ удаления многокамерных субэпителиальных кист конъюнктивы и ретенционных кист век с интраоперационной контрастной визуализацией

М. И. Шляхтов

Екатеринбургский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии»

▼ РЕФЕРАТ

Цель

Разработка метода удаления субэпителиальных кист конъюнктивы и ретенционных кист век с гарантированной полной визуализацией границ новообразований.

Материалы и методы

Прооперированы 39 пациентов в возрасте от 9 до 74 лет. С кистами конъюнктивы – 18 человек, с кистами век – 21 человек. Размеры кист от 2 до 6 мм в диаметре и до 12 мм по высоте. Для достижения хорошей визуализации и полного удаления новообразований использовалось вводимое в кисту контрастное вещество, полученное в результате смешивания вискоэластика и медицинского красителя «трепановый синий».

Результаты

Благодаря высокой вязкости контрастного вещества не вытекало из прокола, сохраняло объем кисты и одновременно окрашивало ее капсулу. В 11 из 18 случаев были обнаружены и удалены дополнительные камеры субэпителиальных кист конъюнктивы. В отдаленном послеоперационном периоде среди наблюдаемых больных не было случаев рецидивов новообразований, а также не отмечали нарушения функций глаза и придатков.

Выводы

Предложенный способ удаления с использованием вязкоэластичного контраста обеспечивает полноценную визуализацию кист и позволяет производить малотравматичное и полное иссечение их вместе с капсулой.

Существуют различные способы удаления кистообразных новообразований век и глазного яблока. При этом одни методы (электрокоагуляция и криодеструкция) оказывают чрезмерное повреждающее воздействие на окружающие здоровые ткани, способствуют формированию обширной зоны некроза с последующим грубым рубцеванием, которое резко ухудшает функциональный и косметический эффект лечения, создавая условия для рецидивирования новообразований и требуя проведения повторных вмешательств [1, 4].

Другие методы, с использованием лазерного излучения, малоэффективны при кистах больших размеров (более 2-3 мм в диаметре) вследствие неполной коагуляции эпителия задней стенки. Излучение лазера, проникающее в ткани на глубину не более 1-2 мм, полностью поглощается содержимым кисты, повышение плотности энергии в импульсе для коагуляции задней стенки вызывает большую

степень ожога окружающих тканей, раздражение глаза и усиление болевого синдрома, способствует образованию грубого рубца и удлиняет сроки лечения. В случае локализации образования в области слезной точки или канальца воздействие на кисту при высоких уровнях излучения лазера сопровождается их повреждением с последующим нарушением функции слезоотведения [2–3, 6, 8].

Более радикальные, хирургические способы лечения кист глазного яблока и век также не всегда эффективны вследствие того, что после выполнения анестезии содержащая прозрачную жидкость киста «тонет» в окружающих оболочках. Затрудняется ее локализация и возможность иссечения в пределах капсулы, неполное удаление которой приводит к рецидивированию процесса и необходимости повторных вмешательств [5–6, 8].

Причиной неудач вышеизложенных методов, на наш взгляд, является отсутствие четкой визуализации границ новообразования в ходе проведения хирургического вмешательства.

Цель нашей работы – разработка метода удаления субэпителиальных кист конъюнктивы и ретенционных кист век с гарантированной визуализацией границ новообразований и полного их контроля в ходе всей операции.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Под нашим наблюдением находились 39 пациентов в возрасте от 9 до 74 лет. Из них с кистами конъюнктивы – 18 человек (бульбарной локализации – 9, пальпебральной – 6, слезного мясца и полулунной складки – 3), с кистами век – 21 человек (расположенных на протяжении века – 16, на краю века и в области слезных точек – 5). Размеры новообразований составляли от 2 до 6 мм в диаметре и до 12 мм по высоте. Во всех случаях, за исключением двух, наше лечение было первым и единственным медицинским вмешательством. В одном случае (киста слезного мясца) нашему



Рис. 1. Введение контраста в кисту века



Рис. 2. Выделение кисты века



Рис. 3. Иссеченная ретенционная киста века, наполненная контрастом

вмешательству предшествовала криодеструкция в другом лечебном учреждении с последующим рецидивом, во втором случае (ретенционная киста маргинального края верхнего века) – криодеструкция и термокоагуляция образования с неполным удалением капсульных оболочек, вызвавших повторное развитие кисты. Для улучшения диагностики мы использовали метод трансиллюминации или диафаноскопии. Просвечивали в затемненном помещении новообразования с помощью точечного источника света. Заполненные прозрачной жидкостью кисты в темноте при исследовании имели равномерное красноватое свечение.

Показаниями к операции были: быстрый рост новообразований (в том числе по данным динамического наблюдения с фоторегистрацией); нарушение функций вследствие механического воздействия при моргани (слезотечение, неполное смыкание век и др.); косметический дефект, побуждающий пациента настаивать на удалении новообразования; канцерофобия.

В ходе операции мы использовали контрастное вещество, полученное в результате смешивания вискоэластика целофаста производства фирмы Alcon-Couvreur (Бельгия), сертификат соответствия № РОСС ВЕ.ИМ02.В13279 и медицинского красителя «RHEX-ID» APPASAMY OCULAR DEVICES (Индия), содержащего 0,8 мг/мл трепанового синего, сертификат соответствия № РОСС ИМ02.В13055 (рац. предложение № 3-07 от 02.02.2007). Для этого 500 мл вискоэластика нагревали до 70 градусов Цельсия и при выпадении эфиров целлюлозы в осадок добавляли 500 мл красителя «трепановый синий», затем тщательно перемешивали массу на шейкере в течение 30–40 мин до получения равномерного тона. После охлаждения до комнатной температуры композиция стерилизовалась в автоклаве при температуре 120 градусов и давлении 1,5 атмосферы в течение 40 мин. Последующее охлаждение производилось в течение 24 ч при температуре 37 градусов. Приготовленная таким образом фармакокомпозиция получалась гомогенно окрашенной, вязкость ее

равнялась 10 000 сантистоксам, pH сохранялась в пределах 7,0–7,1.

Методика операции. При выполнении хирургического вмешательства после проведения эпibuльбарной капельной анестезии контрастное вещество вводилось через инъекционную иглу 27-gauge в полость кисты. Благодаря высокой вязкости контрастное вещество не вытекало из прокола, наполняя кисту, сохраняло ее объем и одновременно окрашивало кистозную капсулу в синий цвет. Для обезболивания вводили анестетик в пространство, окружающее кисту. Ножницами расщепляли поверхностные ткани в зоне проекции окрашенного и хорошо контурирующего образования. Под контролем зрения объемную, окрашенную в синий цвет и хорошо различимую кисту со всех сторон «острым» способом отделяли от питательных тканей прилежащих тканей, выделяли из имеющихся сращений и спаек. Выявляли и иссекали окрашенные и наполненные контрастом дополнительные, скрытые в тканях камеры и протоки. Кисту вместе с капсулой отделяли от прилегающих тканей и удаляли. После термокоагуляции сосудов производили герметизацию послеоперационной раны путем наложения на разрез непрерывных рассасывающихся швов Vicryl 8/0. При необходимости, в случае формирования обширного дефекта, производили пластику поверхностных тканей за счет натяжения и перемещения соседних участков (рис. 1–3).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Предложенным нами способом в Екатеринбургском филиале МНТК «Микрохирургия глаза» прооперированы 39 пациентов с субэпителиальными кистами конъюнктивы и ретенционными кистами век одного из глаз. Срок наблюдения составил от 6 до 12 мес. Среди наблюдаемых нами больных в указанные сроки не было случаев рецидивов новообразований, а также не отмечали нарушения функций глаза и придатков. Характер удаленных новообразований в 100% случаев (39 человек) был доброкачественным, в том числе и в случаях с быстрым ростом. Косметические

результаты в подавляющем большинстве оценивались как хорошие и удовлетворительные. В ходе операции в 11 случаях были обнаружены дополнительные камеры субэпителиальных кист бульбарной и пальпебральной конъюнктивы, для выявления которых использовался следующий прием. Инъекционной иглой 27-gauge, надетой на пустой шприц (2 мл), производили прокол конъюнктивы в 1–2 мм от кисты, затем, при помощи поршня, в шприце создавалось разрежение и осуществлялось поступательное движение в сторону новообразования. При перфорации стенки кисты происходило ее немедленное опорожнение и «схлопывание». Стараясь не двигать иглу, меняли шприцы и контрастом заполняли весь объем до первоначального состояния. В случае наличия расположенной рядом дополнительной, не заполненной контрастом кистозной камеры, выполняли подобную манипуляцию через тот же или новый прокол конъюнктивы. И так до заполнения всех объемных образований. В 5 из 11 упомянутых случаев при помощи вискоэластичного контраста были выявлены расположенные на расстоянии, ранее недиагностированные спавшиеся кисты, соединенные с основными посредством протоков, качественная визуализация которых позволила произвести их полноценное иссечение и избежать в последующем рецидивов.

В послеоперационном периоде у одного пациента при иссечении многокамерной кисты лимбальной зоны возникла краевая эрозия роговицы, которая эпителизировалась через сутки. В другом случае, при удалении гигантской кисты интермаргинального края верхнего века, развился трихиаз, потребо-

вавший впоследствии термокоагуляции ресниц. Воспалительных реакций (склеритов, эписклеритов) отмечено не было.

Ретенционные кисты век в основном состояли из одной камеры, не имели внутренних перегородок и легко заполнялись контрастом, при этом кистозная капсула, как правило, была интимно сращена с окружающими тканями, что требовало в процессе иссечения производства частичной резекции прилежащих здоровых участков.

При иссечении новообразований, расположенных на интермаргинальном крае век вблизи слезных путей, перед рассечением оболочек в слезную точку вводился конический зонд Зихеля, который позволял локализовать каналы в инфильтрированных анестетиком тканях. Введенный в кисту контраст высокой вязкости обеспечивал четкую визуализацию ее границ и позволял производить манипуляцию в непосредственной близости от слезных путей, без травматического повреждения последних. В течение всей операции кисты, заполненные окрашенным вискоэластиком, сохраняли свой объем, несмотря на перфорацию в капсуле, что позволяло производить полное выделение новообразований без особых трудностей.

ВЫВОДЫ

1. Предложенный способ удаления с интраоперационным контрастированием обеспечивает полноценную визуализацию кист среди окружающих оболочек, что позволяет производить малотравматичное и полное удаление их вместе с капсулой.

2. Вязкоэластичный контраст, поддерживая во время всего вмешательства объем новообразований, облегчает выявление дополнительных камер и протоков, что снижает риск их неполного иссечения и вероятность возникновения рецидива.

3. Описанный метод позволяет получить высокий функциональный и косметический эффект при лечении кист различного диаметра и локализации, значительно сокращает время проведения операции и уменьшает сроки лечения больного в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков В.В., Шляев В.Г. Общая и военная офтальмология. – Л., 1980. – С. 209–210.
2. Волков О.А., Гудков Ю.А. Применение CO₂-лазера типа «Скальпель-1» для лечения новообразований придатков глаза // Офтальмохирургия и применение лазеров в офтальмологии. – М., 1991. – С. 67.
3. Георгиева В.В. CO₂-лазер в хирургии конъюнктивы и век: Автореф. дис. канд. мед. наук. – М., 1988. – 153 с.
4. Каллахан А. Хирургия глазных болезней / Перевод с англ. – Государственное издательство мед. литературы. – М., 1963. – С. 109.
5. Краевский Н.А. Руководство по патологоанатомической диагностике // М., 1976. – С. 122–125.
6. Одинцов В.П. Курс глазных болезней. – М.: Биомедгиз, 1936. – С. 283.
7. Оситов Г.И. Лазерная хирургия новообразований конъюнктивы и век // Вестник офтальмологии. – 1982. – № 3. – С. 51–53.
8. Beckman S., Fuller T.A., Boyman et al. Carbon Dioxide Laser Surgery of the Eye and Adnexa // Ophthalmology. – 1980. – Vol. 87. – P. 990–1000.

Поступила 28.05.07



В издательстве «ОФТАЛЬМОЛОГИЯ»
вышел в свет сборник лекций по офтальмологии
в трех томах под редакцией профессора Х.П. Тахчиди.
Авторы: к.м.н., доцент Н.С. Ярцева
и д.м.н., профессор Л.А. Деев. Издание в трех томах.

Лекции составлены в соответствии с программой по офтальмологии,
утвержденной Министерством здравоохранения РФ.

Предназначены для ординаторов, молодых врачей
общей практики и студентов медицинских вузов.

В конце каждой лекции имеются вопросы
для контроля усвоения изучаемого материала.



По вопросам приобретения
обращайтесь в издательство
«ОФТАЛЬМОЛОГИЯ»

127486, Москва, Бескудниковский б-р, 59а.
Тел. для справок: (495) 488-89-27, 488-89-25

УДК 617.7-082

Итоги деятельности Хабаровского филиала МНТК «Микрохирургия глаза» за 20 лет

В. В. Егоров, Е. Л. Сорокин, С. П. Бадюгина

Хабаровский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова
Росмедтехнологии»

Согласно постановлению ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 491 от 24 апреля 1986 года в целях широкого распространения опыта, накопленного Московским научно-исследовательским институтом микрохирургии глаза, для коренного улучшения офтальмологической помощи населению был организован Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза». В его состав наряду с Московским НИИ микрохирургии глаза и экспериментально-техническим производством вошли 11 филиалов в различных городах России.

26 августа 2008 года исполняется 20 лет с того дня, когда генеральный директор МНТК «Микрохирургия глаза» академик Святослав Николаевич Федоров в торжественной обстановке открыл филиал в Хабаровске.

В этот же день Святослав Николаевич запустил в филиале хирургический конвейер и сделал первую операцию.

Несмотря на все катаклизмы, происходящие в нашем обществе и здравоохранении в том числе, филиал не изменил своему главному предназначению: нести свет и добро людям, живущим на Дальнем Востоке.

Двадцатилетний юбилей – достаточный повод для того, чтобы подвести некоторые итоги деятельности филиала.

За эти годы структура медицинской части филиала и кадровый потенциал претерпели существенные изменения. В 1988 году в филиале было два лечебных отделения, опе-

рационный блок, диагностическое отделение, клиничко-бактериологическая лаборатория, аптека.

К 2008 году в составе филиала уже функционировали следующие медицинские подразделения: диагностическое отделение, операционный блок, 10 офтальмологических отделений (1-е и 2-е офтальмологические отделения, лазерное, рефракционное с контактной и оптической коррекцией, глаукомное, детское, витреоретинальное отделение, консервативно-реабилитационное, физиотерапевтическое, реконструктивно-восстановительное), а также клиничко-бактериологическая лаборатория и аптека. В настоящее время в филиале работают 52 врача, из них: 32 офтальмохирурга, 8 офтальмологов, 4 анестезиолога, 2 терапевта, 2 физио-

терапевта, 1 бактериолог, 3 провизора. Существенно изменился и квалификационный состав врачебного персонала. На начало января 2008 года в филиале работают 37 врачей высшей квалификационной категории, 3 врача первой и 3 врача второй категории.

За годы существования филиала произошли определенные изменения в динамике обращений в филиал пациентов из различных регионов (табл. 1).

Как видно из табл. 1, в первые годы работы филиала пациенты практически всего Дальнего Востока могли приехать либо прилететь в Хабаровск и получить на бесплатной основе офтальмологическую помощь. В 90-х годах произошло перераспределение потока пациентов, желающих получить лечение в

Динамика обращений пациентов из регионов ДФО
в Хабаровский филиал МНТК «МГ»

Таблица 1

Регион	К-во обращений (в % от общего к-ва)		
	1988 г.	1997 г.	2007 г.
Хабаровский край	41	65,1	62,4
Приморский край	25	16	20,7
Амурская область	11	5,4	4,7
Сахалинская область	9,6	2,3	3,2
Магаданская область	5,1	0,2	2,9
Камчатская область	3,4	1,1	2,1
Еврейская автономная область	3,1	2,2	1,8
Другие регионы	1,8	7,7	2,2

филиале. Высокие транспортные тарифы ограничили возможность многих людей, живущих в Магаданской, Сахалинской, Камчатской областях попасть на лечение в Хабаровский филиал. И только в 2007 году отмечается тенденция к увеличению числа пациентов из этих регионов для получения высококвалифицированной офтальмологической помощи.

За 20 лет существования филиала было выполнено свыше 225 тыс. операций в сочетании с курсами лечения при различных заболеваниях глаза. На рис. 1 представлена диаграмма количества выполненных операций за 20 лет работы филиала. Как видно из представленного



Рис. 1. Динамика роста кол-ва операций, проведенных в Хабаровском филиале МНТК «МГ» с 1988 по 2007 г.

графика, до 1993 года, когда существовала стабильность в нашем обществе, и государство брало на себя расходы по лечению пациентов, количество выполненных операций соответствовало проектной мощности.

Начиная с 1994 года и по 2001 включительно, наблюдается резкий спад количества проведенных операций. С одной стороны, это обусловлено полным отказом государства от оплаты медицинских услуг или незначительным объемом их оплаты. С другой стороны – обнищание населения и высокие цены на транспортные услуги привели к тому, что количество выполненных операций снизилось до 7-8 тыс. в год.

Начиная с 2002 года, в связи с улучшением социально-экономической ситуации в нашей стране, проявлением большей заботы государства о здоровье населения, увеличивается количество операций и проведенных курсов лечения в филиале. В 2007 году было выполнено 20 246 операций и курсов лечения при различных заболеваниях глаза.

В первые годы работы филиала наибольший удельный вес в общем объеме принятых больных занимали рефракционные операции по коррекции близорукости, дальнозоркости и гиперметропии. Они составляли около 49% от общего количества операций, выполненных в 1989 году.

Со временем в деятельности филиала наметилась тенденция, которая сохраняется по настоящее время. Основной ориентир направлен на оказание помощи при наиболее социально-значимых патологиях глаз, таких, как: катаракта, глаукома, патология сетчатки и стекловидного тела, при заболеваниях глаз у детей. В табл. 2 представлена динамика частоты выполняемых операций при различных заболеваниях глаза.

Как видно из табл. 2, за время работы филиала отмечен значительный рост числа операций по поводу катаракты с 9% от общего количества операций, выполненных в 1988 году, до 34,5% – в 2007. За этот период выполнены 63 174 операции по поводу катаракты. Необходимо отметить и тот факт, что с 2003 года в хирургию катаракты активно внедряется современная технология – факоемульсификация. Так, если в 2003 году 55,4% всех операций по поводу катаракты было выполнено с помощью факоемульсификации, то в 2007 году – уже 92,4%. Это привело к уменьшению сроков нахождения пациентов в стационаре до 3,2 дней по сравнению с 6,7 днями при традиционной технологии лечения катаракты. Сегодня хирургия катаракты обеспечена самым современным технологическим оборудованием и расходными материалами.

Проводимая в регионе работа по улучшению качества диспансеризации больных глаукомой привела к тому, что улучшаются показатели

своевременного направления больных на оперативное лечение. На рис. 2 представлена диаграмма распределения по стадиям заболевания больных глаукомой, направляемых в филиал на оперативное лечение.

В последние годы, кроме операций непроникающего типа, в лечебный процесс при глаукоме активно внедряется микроинвазивная хирургия, лазерная селективная трабекулопластика.

Интенсивное развитие за последние годы получили и другие разделы лечебного процесса: витреоретинальная хирургия, помощь детям, консервативное лечение при наиболее распространенных глазных заболеваниях, реконструктивно-восстановительная помощь при заболеваниях глаза и придаточного аппарата.

Динамическое ускорение в последние годы получила витреоретинальная хирургия. На сегодняшний день отделение укомплектовано всем необходимым оборудованием и расходными материалами для проведения операций на мировом уровне. Естественно, произошло и улучшение результатов хирургии отслойки сетчатки, так, в 2007 году в 96,4% случаев было достигнуто полное ее прилегание.

Неотъемлемой составной частью деятельности филиала является научная работа, которая с годами приобретает все большее значение.

За период с 1988 по 2007 г. сотрудниками филиала были защищены 2 докторские и 4 кандидатские диссертации. По наиболее актуальным проблемам офтальмологии было опубликовано 80 научных статей в профессиональных журналах, 528 тезисов в сборниках по материалам научно-практических конференций различного уровня.

Сотрудники филиала принимают активное участие в работе международных, республиканских и региональных научно-практических конференций. За 20-летний срок существования филиала сотрудниками было сделано 276 докладов на заседаниях научно-практических обществ офтальмологов и региональных конференциях и 6 докладов – на международных конференциях.

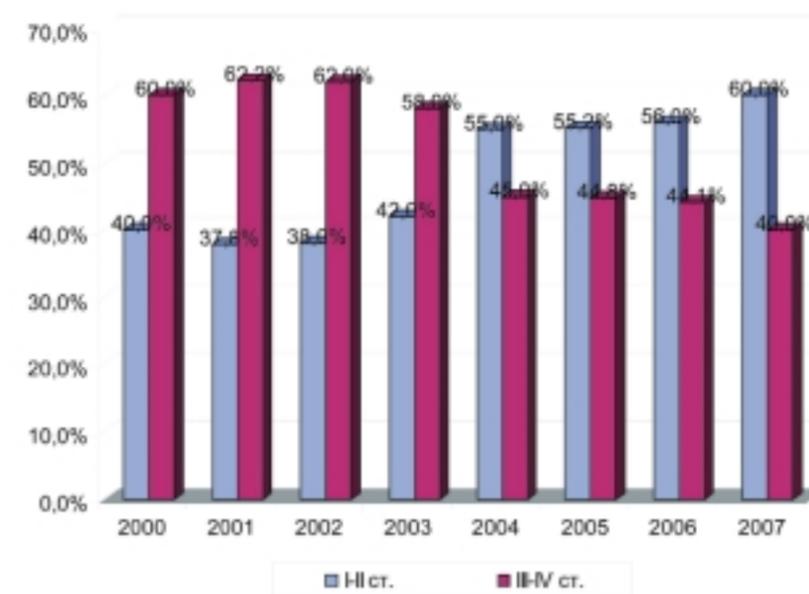


Рис. 2. Распределение больных глаукомой по стадиям заболевания

По результатам научных исследований сотрудниками филиала опубликованы две монографии, разработаны 20 учебно-методических пособий, получены 72 патента РФ, по 13 заявкам на изобретения получены решения о выдаче патента. Сотрудники филиала активно занимаются рационализаторской деятельностью. Зарегистрировано 278 рационализаторских предложений.

Начиная с 2002 года, филиал является клинической базой кафедры общеклинических дисциплин Института повышения квалификации специалистов здравоохранения МЗ Хабаровского края. За период с 2002 по 2007 год проведены 16 циклов профессиональной переподготовки врачей, 31 цикл сертификационного усовершенствования врачей и 20 циклов сертификационного усовершенствования средних медицинских работников. За этот период 435 врачей-офтальмологов и медицинских сестер ДФО смогли повысить свою квалификацию.

Большое внимание филиал уделяет консультативно-диагностической работе в различных регионах Дальнего Востока. Со дня организации филиала было осуществлено 494 выезда в города и районы ДФО. Особое внимание уделяется организации выездов на территории, где в данный момент нет врача-офтальмолога. Всего было проконсультировано 28 503 человека, большинство

из которых было направлено на оперативное лечение в филиал.

Не менее важным разделом деятельности филиала в нынешней социально-экономической ситуации является приближение высокотехнологичных офтальмо-хирургических технологий к жителям ДФО. Поэтому в 2005 году в п. Ванино (население 46,7 тыс. чел.) нами было создано представительство филиала, которое базируется в Ванинской больнице ФГУ «Дальневосточный окружной медицинский центр». Предварительный отбор пациентов на операцию по поводу катаракты производится врачом данной больницы. Затем в филиале формируется состоящая из офтальмохирурга и операционной сестры выездная бригада, которая комплектуется необходимым оборудованием и расходным материалом. Такая бригада на выезде работает три-четыре дня. С 2004 года нами было осмотрено в п. Ванино 596 человек, а 326 из них выполнена операция по поводу катаракты.

Таким образом, за 20 лет своего существования Хабаровский филиал превратился в ведущее лечебное учреждение офтальмологического профиля на Дальнем Востоке, деятельность которого получила признание не только в ДФО, но и за его пределами.

Поступила 26.02.08

Таблица 2

Динамика частоты выполнения операций при различных заболеваниях глаз

Название операций	Количество операций (в % от общего объема)		
	1988 г.	1997 г.	2007 г.
Радиальная кератотомия	48,9	6,9	0
Экстракция катаракты	9,0	32,0	34,5
Антиглаукоматозные	4,0	3,9	4,4
Операции по отслойке сетчатки	0,2	1,8	3,4
Витрэктомия	1	1,8	5,9
Лазерные операции	4,8	20	21
При заболевании у детей (склеропластика, косоглазие)	4,2	3,3	3,9
Прочие	29,9	30,3	26,9

Результаты активного обследования больных глаукомой в условиях специализированного амбулаторного отделения

О. В. Шиловских, Н. В. Стренёв, И. Г. Пасенова, Е. А. Тузова, А. И. Прудков¹

Екатеринбургский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова Росмедтехнологии»;

¹Управление здравоохранения администрации Екатеринбурга

▼ РЕФЕРАТ

Цель

Оценить качество диспансеризации больных глаукомой в амбулаторно-поликлинической сети муниципального здравоохранения, а также обеспечить оказание им квалифицированной офтальмологической помощи.

Материалы и методы

Обследованы 386 больных (151 мужчина и 235 женщин), наблюдаемых в поликлиниках города Екатеринбурга по поводу глаукомы. Стандартное обследование включало визометрию, периметрию, кераторефрактометрию, тонометрию, эхобиометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию, гониоскопию. По показаниям проводилась статическая пороговая периметрия, ретиальная томография, сканирующая лазерная поляриметрия слоя нервных волокон сетчатки.

Результаты

Первичная открытоугольная глаукома была выявлена у 202 человек (52,3%), комбинированно-смешанная – у 82 (21,2%), первичная закрытоугольная – у 20 (5,2%), вторичная – у 13 (3,4%), врожденная и ювенильная – у 4 (1,0%). У 1 пациента (0,3%) установлена офтальмогипертензия. У 24 человек (6,2%) установлен диагноз «подозрение на глаукому», у 40 (10,4%) – диаг-

ноз «глаукома» не подтвержден. Всего глаукома выявлена у 321 человека (83,2%) на 500 глазах, на 3 глазах глаукома выявлена впервые. Начальная глаукома имела место на 83 глазах (16,6%), развитая на 224 (44,8%), далеко зашедшая на 107 (21,4%) и терминальная – на 86 (17,2%). Лечение проводилось в 94,8% случаев при хирургической активности в 64,6% (включая лазерные вмешательства); у 103 больных (117 глаз), исключая терминальную глаукому, не отмечалось компенсации внутриглазного давления.

В 172 случаях (34,4%) оказалось необходимым пересмотреть тактику ведения: гипотензивная терапия отменена в 33, назначена или изменена в 48, лазерные и хирургические вмешательства потребовались в 91 случае.

Выводы

1. Существующая диспансеризация больных глаукомой в амбулаторно-поликлинической сети не обеспечивает надлежащего качества их ведения – 34,4% пациентов нуждались в пересмотре тактики лечения, в том числе 18,2% больных было оказано срочное хирургическое лечение.

2. Для повышения качества диспансеризации больных глаукомой необходимо создание в крупных городах специализированных структур, обладающих высококвалифицированным персоналом и современным оборудованием, и

отработка их взаимодействия с муниципальными учреждениями здравоохранения.

В последние десятилетия медицинская и социальная значимость такого тяжелого заболевания органа зрения, как глаукома, существенно возросла. В большинстве регионов России глаукома уверенно вышла на первое место в нозологической структуре инвалидности по зрению, ее доля составляет 24% [5]. В частности, в Екатеринбурге за последние 20 лет доля глаукомы в первичной инвалидности по зрению возросла с 8 до 26%. Это обусловлено как демографическими причинами – «старением» населения, что само по себе влияет на увеличение распространенности сердечно-сосудистой и другой соматической патологии, так и организационными – отсутствием нормативных документов, нацеливающих офтальмологическую службу на раннее выявление и адекватное диспансерное наблюдение больных глаукомой, отменой доврачебной тонометрии в амбулаторной сети, ослаблением внимания к профилактическим осмотрам на глаукому. Нехватка квалифицированных кадров и современного диагностического оборудования в амбулаторно-поликлинической сети приводит к тому, что глаукома поздно диагностируется и недостаточно активно лечится. Поэтому одна из основных

проблем борьбы с глаукомой – это проблема организации.

Для решения неотложных задач борьбы с глаукомой в Екатеринбурге совместными усилиями Управления здравоохранения администрации города и Екатеринбургского филиала ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии» в апреле 2005 года было открыто городское амбулаторное отделение диагностики и лечения глаукомы (рис. 1).

Цель настоящей работы – оценить качество диспансеризации больных глаукомой в амбулаторно-поликлинической сети муниципального здравоохранения, а также обеспечить оказание им квалифицированной офтальмологической помощи.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследуемую группу вошли 386 больных (151 мужчина и 235 женщин), наблюдаемых в поликлиниках города по поводу глаукомы. В возрасте до 60 лет было 55 человек, 61–70 лет – 152 человека, 71–80 лет – 145, 81 года и старше – 34. Больных активно приглашали на обследование в городское отделение диагностики и лечения глаукомы. Стандартное обследование включало визометрию, периметрию, кераторефрактометрию, тонометрию (Medtronic Classic Model 30), эхобиометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию, гониоскопию. По показаниям проводилась статическая пороговая периметрия на приборах «Humphrey Field Analyzer Model 640 Ceua», «Topcon SBP 3000» (Япония), «Tomey AP 1000» (Япония) по программам 30-2, 24-2, 10-2, ретиальная томография («Heidelberg Retina Tomograph HRT 3», Германия), сканирующая лазерная поляриметрия слоя нервных волокон сетчатки («GDx VCC», Laser Technologies Inc., США). Часть больных обследовали в динамике. В результате обследования устанавливали клинический диагноз, выдавали рекомендации по дальнейшему ведению, при необходимости проводили подбор гипотензивной терапии, применяли методы лазерной хирургии в условиях отделения или оперативное лече-

ние в условиях Екатеринбургского филиала ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии».

РЕЗУЛЬТАТЫ

После обследования были установлены следующие клинические диагнозы. Первичная открытоугольная глаукома выявлена у 202 человек (52,3%), смешанная – у 82 (21,2%), первичная закрытоугольная – у 20 (5,2%), вторичная – у 13 (3,4%), врожденная и ювенильная – у 4 (1,0%). У 1 пациента (0,3%) установлена офтальмогипертензия. У 24 человек (6,2%) установлен диагноз «подозрение на глаукому», продолжается динамическое наблюдение. У 40 человек (10,4%) диагноз глаукомы не подтвержден, 10 из них находились под наблюдением по поводу глаукомы от 7 до 15 лет.

Всего в исследуемой группе глаукома различных форм выявлена у 321 человека (83,2%), в том числе на обоих глазах – у 179 человек, на одном глазу – у 128 и на единственном глазу – у 14 (всего 500 глаз), причем на 3 глазах глаукома выявлена впервые.

Стадии глаукомы распределились следующим образом (табл. 1).

Терминальная глаукома на обоих глазах имела место у 7 человек, на одном глазу (при сохранном зрении парного глаза) – у 48. Далеко зашедшая глаукома на обоих глазах или на единственном зрячем глазу установлена у 43 человек, то есть 30,6% больных глаукомой в исследуемой группе утратили зрение или имели тяжелые нарушения зрительных функций.



Рис. 1. Диагностическая линия городского отделения диагностики и лечения глаукомы

Большинство пациентов прошли различные курсы гипотензивного лечения (табл. 2).

Таким образом, лечение проводили в 94,8% случаев при хирургической активности в 64,6% (включая лазерные вмешательства). Несмотря на это, у 103 больных (117 глаз), исключая терминальную глаукому, не отмечали компенсации внутриглазного давления, что составило 28,3% всех глаз с сохранными зрительными функциями. С другой стороны, в ряде случаев назначение гипотензивных капель после оперативного лечения представлялось неоправданным. Эти обстоятельства привели к пересмотру тактики ведения в 172 случаях (34,4%) (табл. 3).

Гипотензивные средства отменяли при динамическом наблюдении в тех случаях, когда после оперативного лечения при наличии функционирующей фильтрационной подушки отмечали внутриглазное давление на уровне низкой нормы; как правило, после отмены капель уровень внутриглазного давления не изменялся. Назначение гипотензивных капель потребовалось (кроме 3-х случаев впервые выявленной глаукомы) также после оперативного лечения, если не был достигнут целевой уровень внутриглазного дав-

Стадии глаукомы у больных исследуемой группы

Таблица 1

Стадия глаукомы	Количество глаз (%)
Начальная	83 (16,6%)
Развитая	224 (44,8%)
Далеко зашедшая	107 (21,4%)
Терминальная	86 (17,2%)
Всего	500 (100%)

Лечение, полученное больными исследуемой группы

Таблица 2

Вид лечения	Количество глаз (%)
Гипотензивные капли	151 (30,2%)
Оперативное лечение, в том числе неоднократно	152 (30,4%) 12 (2,4%)
Оперативное лечение + капли, в том числе оперированы повторно	131 (26,2%) 15 (3,0%)
Лазерные вмешательства	14 (2,8%)
Лазерные вмешательства + капли	26 (5,2%)
Без лечения	26 (5,2%)
Всего	500 (100%)

Пересмотр тактики ведения у больных исследуемой группы

Таблица 3

Изменения в лечении	Количество случаев
Отмена гипотензивных капель	33
Назначение гипотензивных капель	16
Замена гипотензивных капель	32
Лазерные вмешательства	57
Оперативное лечение (НГСЭ)	27
Лазерные вмешательства + НГСЭ	7
Всего	172

Структура лазерных вмешательств в исследуемой группе

Таблица 4

Вид вмешательства	Количество случаев
Иридотомия	16
Десцеметогониопунктура после НГСЭ	32
Репозиция радужки после НГСЭ	6
Трабекулопластика	1
Диодная транссклеральная циклолазерокоагуляция	2
Всего	57

«МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии» и в 5 случаях – лазерная дисцизия вторичной катаракты в условиях городского отделения диагностики и лечения глаукомы. Группе из 27 человек рекомендованы наблюдение и курсы трофической терапии в городском отделении диагностики и лечения глаукомы.

ОБСУЖДЕНИЕ

На наш взгляд, полученные результаты позволяют определить некоторые наиболее распространенные недостатки и ошибки, как в диагностике, так и в ведении больных глаукомой в условиях амбулаторно-поликлинической сети, и наметить пути их устранения.

На этапе диагностики заслуживает внимания достаточно частая гипердиагностика глаукомы, выявленная в нашей группе у 16,8% обследованных. Причиной этого является недостаточная оснащенность офтальмологической службы современным диагностическим оборудованием и, вследствие этого, переоценка показателей гидродинамики глаза, которые на современном этапе не могут рассматриваться как основные данные для диагностики глаукомы [6], поскольку в большей степени характеризуют не глаукому, а лишь офтальмогипертензию [1]. В настоящее время ведущая роль в диагностике глаукомы отводится инструментальным методам исследования диска зрительного нерва и слоя нервных волокон сетчатки – ретинальной томографии («Heidelberg Retina Tomograph»), оптической когерентной томографии и сканирующей лазерной поляриметрии [4]. Для адекватной оценки зрительных функций необходима автоматическая пороговая периметрия – тест Humphrey 30-2. Так как соответствующее оборудование недоступно в амбулаторно-поликлинической сети, мы считаем целесообразным каждого вновь выявленного пациента с глаукомой и подозрением на глаукому направлять для обследования в специализированное офтальмологическое учреждение. Если у пациента, годами (а то и десятками лет) наблюдаемого с диагнозом «глаукома», нет изме-

нений зрительных функций и офтальмоскопической картины диска зрительного нерва, это также должно быть поводом для углубленного обследования с целью подтверждения или снятия диагноза.

Анализ лечения больных исследуемой группы выявил противоречивые тенденции, особенно у пациентов, перенесших антиглаукоматозные операции. С одной стороны, зачастую наблюдается неоправданное назначение гипотензивных препаратов (а ведь они обладают побочными эффектами, в том числе и общими, что немаловажно для пожилых пациентов, страдающих сердечно-сосудистыми, легочными и другими заболеваниями). Кроме того, в современных условиях нельзя не учитывать и финансовые затраты пациентов на ненужные препараты. Если речь идет о пациенте, перенесшем непроникающую хирургию глаукомы, то при повышении внутриглазного давления, прежде чем назначать гипотензивные капли, следует провести лазерную десцеметогониопунктуру [3], эффективность которой, по данным нашей клиники, составляет 94% при различных стадиях глаукомы в сроки до 10 лет после непроникающей хирургии [7].

Напротив, в ряде случаев назначенный режим гипотензивных капель оказывался недостаточно эффективным. Следует помнить, что наиболее распространенные сегодня гипотензивные препараты, а именно бета-блокаторы, обладают свойством тахифилаксии, и у части

пациентов уже через 3–6 мес. приходится их заменять, например, на аналоги простагландинов, либо переходить к лазерным или хирургическим методам лечения.

Принимая во внимание наш опыт, считаем целесообразным создание в крупных муниципальных образованиях подобных отделений диагностики и лечения глаукомы в составе филиалов ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии», офтальмологических больниц и диспансеров, клинических баз кафедр офтальмологии и других специализированных учреждений. Эти новые организационные структуры, обладая высококвалифицированным персоналом и современным оборудованием, должны стать ядром диспансеризации больных глаукомой в крупных городах.

ВЫВОДЫ

1. Существующая диспансеризация больных глаукомой в амбулаторно-поликлинической сети не обеспечивает надлежащего качества их ведения – 34,4% пациентов нуждались в пересмотре тактики лечения, в том числе 18,2% больных было оказано срочное хирургическое лечение.

2. Для повышения качества диспансеризации больных глаукомой необходимо создание в крупных городах специализированных структур, обладающих высококвалифицированным персоналом и совре-

менным оборудованием, и отработка их взаимодействия с муниципальными учреждениями здравоохранения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков В.В., Сухина Л.Б., Устинова Е.И. Глаукома, преглаукома, офтальмогипертензия (дифференциальная диагностика). – Л.: Медицина, 1985. – 216 с.
2. Егоров Е.А., Басинский С.Н. Клинические лекции по офтальмологии: Учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 288 с.
3. Козлов В.И., Магарамов Д.А., Ерескин Н.Н. Лазерное лечение открытоугольной глаукомы при недостаточной нормализации внутриглазного давления после непроникающей глубокой склерэктомии // Офтальмохирургия. – 1990. – № 4. – С. 62–66.
4. Куроедов А.В., Голубев С.Ю., Шафранов Г.В. Исследование морфометрических критериев диска зрительного нерва в свете возможностей современной лазерной диагностической техники // Глаукома. – 2005. – № 2. – С. 7–18.
5. Либман Е.С., Шахова Е.В. Слепота и инвалидность по зрению в населении России // Съезд офтальмологов России, 8-й: Тезисы докладов. – М., 2005. – С. 78–79.
6. Нестеров А.П. Глаукома. – М.: Медицина, 1995. – 255 с.
7. Стрнёв Н.В., Овчинников А.И. Эффективность лазерной гониопунктуры в ближайшие и отдаленные сроки после непроникающей хирургии глаукомы // Новые лазерные технологии в офтальмологии: Труды Российской научно-практической конференции. – Калуга, 2002. – С. 26–27.

Поступила 28.11.07

ления. Замена капель в 7 случаях включала назначение бетаксолола (бетоптик) с гипотензивной нейропротекторной целью [2].

Лазерные вмешательства были разнообразны (табл. 4).

В результате смены тактики ведения пациентов в зависимости от

показаний при динамическом наблюдении во всех случаях достигнут целевой уровень внутриглазного давления.

Кроме того, в 7 случаях проведено оперативное лечение осложненной катаракты в условиях Екатеринбургского филиала ФГУ

Регрессионная формула расчета оптической силы интраокулярной линзы на основе разложения базовой оптической формулы

М. В. Кремешков¹, А. Н. Вараксин, А. Б. Соболев, Е. В. Чепкасов

Екатеринбургский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии»;

¹Уральский государственный технический университет-УПИ, Екатеринбург

▼ РЕФЕРАТ

Цель

Разработка новой формулы расчета оптической силы интраокулярной линзы (ИОЛ).

Материалы и методы

Анализировались данные 323 имплантаций заднекамерной ИОЛ у 194 пациентов.

Результаты

Построено уравнение для расчета оптической силы ИОЛ, основанное на разложении формулы, которое работает во всем диапазоне изменения оптической длины глаза.

Выводы

Разработанная формула дает большую точность расчета оптической силы ИОЛ по сравнению с методиками Binkhorst, Holladay, Haigis, SRK/T.

В настоящее время в хирургии катаракты существует большое количество разнообразных подходов, применяемых для расчета оптической силы D_{IOL} интраокулярной линзы (ИОЛ), заменяющей в глазу удаляемый помутневший хрусталик. Условно эти подходы можно разделить на два класса: 1) подходы, основанные на базовой оптической формуле; 2) подходы, основанные на уравнении регрес-

сии. Существуют также подходы, основанные на оптической формуле с рядом параметров, определенных методами регрессионного анализа, которые идеологически относятся к первому классу.

Первая оптическая формула была предложена С. Н. Федоровым, А. И. Колинко и А. И. Колинко в 1967 г. [4]; при расчете на эмметропию эта формула имеет вид:

$$D_{ок} = \frac{n(n-L \cdot K)}{(L-ELP) \cdot (n-ELP \cdot K)} \quad (1)$$

где L – аксиальная длина; n – показатель преломления стекловидного тела и внутриглазной жидкости, умноженный на 1000 (равен 1336); K – оптическая сила роговицы; ELP – расстояние от вершины роговицы до передней поверхности ИОЛ. В последующие годы на основе формулы (1) были разработаны известные методики Binkhorst [5], Holladay II [8], Haigis [6], SRK/T [7-8, 11] и др. Основная сложность данного подхода – расчет предполагаемого послеоперационного положения ИОЛ (ELP) на основе дооперационных данных. Различие в формулах заключается в основном в выборе эмпирической зависимости ELP от L , K , иногда AC (глубины передней камеры факичного глаза).

Иной подход к расчету D_{IOL} основан на уравнении регрессии: $D_{IOL} = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + \dots$, (2) где в качестве предикторов X_1 , X_2 , X_3 , ... и т.д. выступают измеренные

до операции параметры глаза, а коэффициенты регрессии b_0 , b_1 , b_2 ... определяют путем «подгонки» формулы (2) под наблюдаемый клинический материал. Примером такого подхода является известная формула SRK-I [7], содержащая два предиктора $X_1 = L$ и $X_2 = K$:

$$D_{IOL} = A_{const} - L - 0,9 \cdot K, \quad (3)$$

где A_{const} – так называемая A -константа. Модификацией подхода (3) стало использование поправок к A_{const} , зависящих от длины глаза.

Однако, как показали клинические наблюдения, ни один из данных подходов не оказался приемлемым в нетипичных случаях и, несмотря на заявленную авторами точность формулы, дают приемлемые оценки для «нормальных» глаз с аксиальной длиной только от 22,0 до 24,5 мм.

Цель настоящего исследования – разработка новой формулы расчета D_{IOL} на основе уравнения регрессии, полученного путем разложения базовой оптической формулы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Анализировались данные 323 имплантаций заднекамерных ИОЛ 194 пациентам. Преоперационные данные (после знака «±» указано стандартное отклонение): возраст – от 21 года до 88 лет (64 ± 13), аксиальная длина глаза по биометрии – от 18,58 до 33,77 мм ($25,47 \pm 3,12$), авторефрактометрия – от 39,94 до 48,25 дптр ($44,28 \pm 1,51$), глубина

передней камеры – от 1,72 до 4,05 мм ($3,07 \pm 0,45$), толщина хрусталика – от 2,71 до 6,15 мм ($4,39 \pm 0,53$). Также были известны данные об оптической силе ИОЛ. После операции снимали показания офтальмометрии, субъективные показания клинической рефракции. Расчет D_{IOL} проводили для достижения послеоперационной эмметропии.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Перед построением регрессионной модели типа (2) были проанализированы номенклатура и вид входящих в нее параметров X_1 . Простейшим вариантом является модель (3) с двумя параметрами (аксиальная длина L и средняя кератометрия K), входящими в уравнение в первой степени.

В соответствии с общепринятыми положениями статистических теорий [1–3], построение регрессии должно основываться на предметных (физических) представлениях о возможном виде связи объясняемого показателя (в данном случае показателя D_{IOL}) с предикторами X_1 . Связь D_{IOL} с предикторами X_1 , полученная по физическим законам геометрической оптики, представлена формулой (1). Для того чтобы превратить формулу (1) в подобие регрессионной формулы (2), формула (1) была разложена на слагаемые [10]:

$$D_{ок} = \frac{n}{L-ELP} - K - \frac{K}{\frac{n}{ELP \cdot K} - 1}. \quad (4)$$

Подчеркнем, что формула (4) является точной и отличается от (1) только способом представления. В то же время формула (4) «подсказывает», что, если мы хотим построить уравнение регрессии типа (2), предикторами этого уравнения должны быть не просто параметры глаза L , K , ELP и другие, а их комбинации; конкретнее, первым предиктором X_1 должен быть комплекс $(n/L-ELP)$, т.е. обратное расстояние от ИОЛ до сетчатки, вторым предиктором X_2 должен быть параметр K , третьим предиктором X_3 должен быть комплекс, образованный, в основном, произведением параме-

тра ELP на квадрат кривизны роговицы K (в основном, потому, что $n \gg K \cdot ELP$). Используя неравенство $n \gg K \cdot ELP$, приближенно было представлено:

$$D_{ок} = \frac{n}{L-ELP} - K - \frac{ELP \cdot K^2}{n} - \frac{ELP^2 \cdot K^3}{n^2}. \quad (5)$$

Формула (5) эквивалентна исходной формуле (1) с учетом малых поправок, обусловленных приближением. С использованием структуры формулы (5) построена традиционная регрессионная модель типа (2), предикторами в которой являются комплексы исходных характеристик глаза, полученные в (5). Таким образом, наша модель, содержащая четыре предиктора (X_1 , X_2 , X_3 , X_4), имеет вид:

$$D_{ок} = b_0 + b_1 \cdot \frac{n}{L-ELP} + b_2 \cdot K + b_3 \cdot \frac{K^2 \cdot ELP}{n} + b_4 \cdot \frac{K^3 \cdot ELP^2}{n^2}, \quad (6)$$

где коэффициенты b_0 , b_1 , b_2 , b_3 , b_4 находятся путем подгонки (6) под клинические данные.

Предварительные расчеты показали, что коэффициент корреляции между членами X_3 и X_4 в уравнении (6) очень высок ($r = +0,990$); по этой причине член X_4 можно удалить из дальнейшего анализа, а его функции возьмет на себя член X_3 . Таким образом, окончательная модель (6) содержит три предиктора X_1 , X_2 и X_3 .

Как упоминалось выше, параметр ELP является послеоперационной характеристикой глаза, определяющей положение ИОЛ после удаления естественного хрусталика и, для заднекамерных ИОЛ, – неизвестная до операции величина. На сегодняшний день существуют различные методики оценки (расчета предполагаемого значения) параметра ELP . В настоящей работе при построении модели (6) мы использовали следующие способы определения параметра ELP (выстроены в порядке увеличения «сложности» оценки ELP):

1) $ELP = ACD_{const}$, задается производителем и является характеристикой положения ИОЛ в глазу со среднестатистическими характеристиками

ками (значение этой константы зависит только от модели ИОЛ и одинаково для всех пациентов).

2) $ELP = AC$ (AC – глубина передней камеры факичного глаза, измеренная до операции у каждого пациента).

3) $ELP = (AC + LENS/2)$, где $LENS$ – толщина хрусталика. Формула следует из предположения, что положение заднекамерной ИОЛ после операции совпадает с осью удаленного хрусталика, а ИОЛ можно считать бесконечно тонкой.

4) $ELP = \frac{3 \cdot L}{24,4}$ – методика Binkhorst II [5].

5) $ELP = \frac{AC \cdot L}{23,45}$ – второй вариант методики Binkhorst.

6) ELP_{Haigis} методика Haigis [6].

7) $ELP_{SRK/T}$ методика SRK/T [11].

8) $ELP_{Holladay}$ методика Holladay II [8].

На нашем клиническом материале были построены регрессионные модели типа (6) с параметром ELP , определенным одним из описанных выше восьми способов (в порядке их появления в тексте). Результаты сведены в табл. 1.

Данные табл. 1 показывают, что все модели имеют очень высокий коэффициент детерминации R^2 (высокое качество модели) и дают примерно одинаковые ошибки (минимальные E_{min} , максимальные E_{max} и среднеквадратичные ошибки); чуть лучшей среди всех оказывается модель № 4.

Ее вид:

$$D_{ок} = -9,06 + 0,89 \cdot \frac{n}{L-ELP} - 0,26 \cdot K - 4,04 \cdot \frac{K^2 \cdot ELP}{n}, \quad (7)$$

где L и K – дооперационные значения длины глаза и кривизны роговицы, а

$$ELP = \frac{3 \cdot L}{24,4}.$$

Было проведено сравнение результатов расчета D_{IOL} по формулам (7) и (1), т.е. сравнение собственной оптической формулы с ее регрессионным представлением. Как и следовало ожидать, регрессионная формула оказывается более точной, поскольку она более гибкая за счет

Коэффициенты b_i моделей (6) и характеристики качества моделей

Таблица 1

b_0	b_1	b_2	b_3	R^2	Станд. ошибка оценки, дптр	E_{\min} , дптр	E_{\max} , дптр
-15,51	0,83	-0,08	-2,89	0,975	1,43	-4,84	+ 4,92
-8,95	1,06	-0,73	-1,78	0,979	1,32	-4,40	+ 4,81
-7,30	0,86	-0,50	-1,74	0,978	1,34	-4,31	+ 4,91
-9,06	0,89	-0,26	-4,04	0,980	1,28	-4,06	+ 4,63
-9,98	1,05	-0,69	-1,83	0,980	1,28	-4,10	+ 4,68
-9,80	0,83	-0,34	-2,09	0,979	1,31	-4,42	+ 4,81
-3,50	0,86	-0,60	-1,71	0,978	1,33	4,40	+ 4,88
-6,33	0,88	-0,58	-1,60	0,979	1,32	-4,08	+ 4,72

Характеристики глаз пациентов экзаменационной выборки

Таблица 2

Параметр	Среднее значение	Минимальное значение	Максимальное значение	Стандартное отклонение
Возраст, лет	69	47	85	9
L, мм	23,52	21,10	35,04	2,35
K, дптр	44,35	41,44	46,88	1,37
Ошибка расчета, дптр	-0,13	-2,07	2,95	0,99

возможной вариации коэффициентов b_i : максимальные ошибки в минус и плюс для модели (7) равны -4,06 и +4,63 дптр соответственно (диапазон ошибок 8,69 дптр), а для модели (1) -5,45 и +7,37 дптр (диапазон 12,8 дптр), т. е. существенно выше.

Для проверки устойчивости модели (7) была набрана экзаменационная выборка из 50 клинических случаев, которые не использовались при построении модели (7). Характеристики выборки и результаты расчетов D_{IOL} по формуле (7) приведены в табл. 2. Видно, что ошибки расчета оптической силы ИОЛ для пациентов экзаменационной выборки даже меньше ошибок для обучающей выборки. Следовательно, модель (7) является статистически устойчивой и может использоваться для расчета D_{IOL} у новых пациентов.

Выводы

1. Построено новое уравнение

$$D_{IOL} = -9,06 + 0,89 \cdot \frac{n}{L - ELP} - 0,26 \cdot K - 4,04 \cdot \frac{K^2 \cdot ELP^2}{n}$$

для расчета D_{IOL} , основанное на разложении оптической формулы. Анализ показывает, что данное уравнение дает большую (в среднем) точность расчета D_{IOL} по сравнению с методиками Binkhorst, Holladay, Haigis, SRK/T. Показано также, что это уравнение работает во всем диапазоне изменения оптической длины глаза (проверено путем построения уравнений регрессии для различных диапазонов L).

2. Показано, что различные способы определения параметра ELP в модели (6) дают примерно одинаково-

вый уровень ошибок расчета D_{IOL} , т. е. усложнение способов определения параметра ELP не приводит к существенному улучшению точности расчета D_{IOL} даже по сравнению с самыми простыми способами, когда ELP равна константе, заявленной производителем.

3. Необходимы дополнительные исследования для определения послеоперационного положения ИОЛ и классификации пациентов на основе различных дооперационных параметров глаза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Исследование зависимостей. – М.: Финансы и статистика, 1985. – 423 с.
2. Варакин А.Н. Статистические модели регрессионного типа в экологии и медицине. – Екатеринбург, 2006. – 256 с.
3. Соболев А.Б., Варакин А.Н., Чепкасов Е.В. Статистическое моделирование в офтальмохирургии // Вестник УГТУ-УПИ. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. – Вып. 5 (76). – С. 221–236.
4. Федоров С.Н., Колинко А.И., Колинко А.И. Методика расчета оптической силы интраокулярной линзы // Вестн. офтальмологии. – 1967. – № 4. – С. 27–31.
5. Binkhorst R.D. Intraocular lens power calculation manual. A guide to the author's TI 58/59 IOL power module. – 2nd ed. – New York, 1981.
6. Haigis W., Lege B., Miller N. Comparison of immersion ultrasound biometry and partial coherence interferometry for intraocular lens calculation according to Haigis // Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. – 2000. – Vol. 238. – P. 765–773.
7. Hoffer K.J. Intraocular lens power calculation for eyes after refractive keratotomy // J. Refract. Surg. – 1995. – V. 11. – P. 490–493.
8. Holladay J.T., Prager T.C., Chandler T.Y. A three-part system for refining intraocular lens power calculation // J. Cataract Refract. Surg. – 1988. – Vol. 14. – P. 17–23.
9. Retzlaff J. A new intraocular lens calculation formula // Am. Intra-Ocular Implant Soc. J. – 1980. – V. 6. – P. 148–152.
10. Sanders D.R., Retzlaff J., Kraff M.C. Comparison of the SRK-II formula and other second-generation formulas // J. Cataract Refract. Surg. – 1988. – Vol. 14. – P. 136–141.
11. Sanders D.R., Retzlaff J., Kraff M.C. Development of the SRK/T IOL power calculation formula // J. Cataract Refract. Surg. – 1990. – Vol. 16. – P. 333–340.

Поступила 5.10.07

LASER TREATMENT OF RETINA

Influence of Efferent and Lymphotropic Techniques on the Pathological Process in Diabetic Retinopathy

V.V. Chernykh, V.I. Bratko, A.G. Lysikov, A.N. Trunov

S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Complex, Novosibirsk Branch

Purpose

Estimation of treatment effectiveness and reduction of postoperative complications in patients with diabetic retinopathy after the use of efferent and lymphotropic techniques.

Material and methods

The study involved 86 patients with nonproliferative diabetic retinopathy. The first group of patients underwent peripheral laser coagulation according to the standard method and further – traditional therapy. The second group of patients underwent extra lymphotropic pterygopalatine

blockades in combination with intravenous laser irradiation of blood in 8 sessions. In the third group, 4 sessions of apparatus lymphocytorez were added to the traditional method. Ophthalmologic tests and laboratory immunobiochemical examination of lacrimal liquid were carried out before the treatment and 1, 3 and 6 months after it.

Results

The indices of visual acuity in the patients of the 1st group 6 months post-op were only 24,4% higher as compared to the initial one. Dynamics

of the electrophysiological indices 3 months post-op revealed appearance of metabolic disorders in the retina. Visual acuity in the patients of the 2nd group 6 months post-op exceeded the initial one by 62,6%, but electrophysiological investigations showed indications of the initial stage of metabolic disorders in the retina. In the 3rd group, there was registered resistant stay of the electrophysiological investigation parameters of the retina within their review values, it resulted in total increase of visual acuity by 72,2%.

Conclusions

Application of the developed techniques made it possible to achieve the best results. It is proved by increase of the visual acuity by 62,6%–72,2%, increase of visual fields by 12,1%, foveolar light sensitivity by 32%, general light sensitivity of retina by 62,4% in comparison with the patients, who underwent the standard therapy.

GLAUKOMA

Diagnosis and Treatment of Treatment of the Primary Juvenile Glaucoma

Kh.P. Takhchidi, O.N. Kuleshova, M.A. Dikovskaya

S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Complex, Novosibirsk Branch

Purpose

To study the ophthalmologic features of the juvenile glaucoma, to work out the algorithm of the treatment using the modified operation of nonpene-

trating deep sclerectomy with the intrascleral draining and the resection of the subconjunctival tissue and to estimate an effectiveness of such treatment.

Material and methods

It was a complex ophthalmologic examination of 173 patients suffering from the primary juvenile and open-angle glaucoma or from the progressive acquired myopia realized.

Results

The supplemental features of the early recognition are determined, the morphometric parameters of the optic nerve head by the optical coherent tomography are found, and the after-history (3–5 years) of the operative

and neuroprotective treatment of the juvenile glaucoma is estimated.

Conclusion

In the complex prevention of the blindness in consequence of a pri-

mary juvenile glaucoma the timely diagnostics, the early operative treatment in order to normalize an intraocular pressure (a steady hypotensive effect by 86 per cent of patients) and the regular medical check-up with a

monitoring of the optic nerve head's state are the priority measures. The post-surgical courses of neuroprotective treatment assure the long-term preservation of the visual functions by 88 per cent of patients.

Analysis of Morphological Changes of Juxtacanalicular Tissue and Sclera in Surgical Material in the Primary Juvenile and Open-angle Glaucoma

O.N. Kuleshova, G.I. Nepomnyashchikh, S.V. Aidagulova

S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Complex, Novosibirsk Branch Research Institute of Regional Pathology and Pathomorphology, Siberian branch of Russian Academy of Medical Sciences, Novosibirsk

Purpose

To study morphological changes of juxtacanalicular tissue (JCT) and sclera in surgical material from patients with the primary juvenile (PJG) and open-angle glaucoma (POAG).

Material and methods

We performed complex ophthalmological examination of 55 patients with PJG and POAG and pathomorphological study of the surgical material (samples of the sclera, JCT, and external wall of Schlemm's canal).

Results

Data of light optic and electron microscopic analysis of PJG material showed heterogeneous structural alterations of connective tissue components and endothelium of the eye drainage system synchronized with optic atrophy. In POAG, stereotype dystrophic and necrobiotic changes of cell elements and fibers.

Conclusions

In PJG, as compared to POAG, degenerative-dystrophic changes of the eye drainage system develop faster (relatively to stages of the process); pigment imbibition of the external wall of the scleral sinus and cell infiltration of JCT and sclera are absent; metachromasia of structural components and intensive metabolic processes of connective tissue are observed. Thus, pathology of connective tissue may be suggested as a leading factor in PJG pathogenesis.

other 80 (80 eyes) underwent viscocanalostomy.

Results

We have noticed the more optimal level of IOP (15–20 mm Hg) in the main group observing patients during 2–2,5 years. That effect was reached owing to the conditions for active and even IOF filtration through whole surface of trabecular membrane, but not just the part of it, which joins the area of the surgical interference into the ACA.

Conclusion

NDSE with the circular catheterization of the scleral sinus provides more even intraocular fluid outflow and longer hypotensive effect.

Surgical treatment of patients with primary open angle glaucoma by the method of Shlemm's canal catheterization along the whole length

V.V. Egorov, E.L. Sorokin, A.V. Postupaev, A.V. Vasiliev

S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Complex, Khabarovsk Branch

Purpose

To investigate the clinical effectiveness of our own NDSE modification and to find out its advantages over the traditional NDSE and viscocanalostomy.

Material and methods

We have dynamically observed 238 patients with primary open angle

glaucoma with the absence of IOP normalization. The main group included 78 patients (78 eyes) who underwent the combined NDSE operation with circular catheterization of the scleral sinus. The control group consisted of 160 patients. Of those, the standard method of NDSE was performed in 80 patients;

Visual Status of Children with Posttraumatic Aphakia and Artiphakia after Secondary IOL Implantation

N.J. Senchenko, A.G. Shchuko, V.V. Malyshev

Sv. Fyodorov Eye Microsurgery Complex, Irkutsk Branch

Purpose

To study the regularities and the mechanisms of functional changes in visual system in children with post-traumatic aphakia and artiphakia after secondary IOL implantation.

Methods

Children (age from 7 to 15 years) with long-standing posttraumatic aphakia and the same children after

secondary IOL implantation (with artiphakia) were examined. Control group of healthy children form was included. The different methods of examination, including binocular, of visual functions were used to reveal the essence of visual perception processes in children of all groups. The findings were processed with methods of variation statistics.

Results

In children with longstanding post-traumatic aphakia, the severe disturbances of visual analyzer activity were determined. The complex of pathological relations between different indices of visual system and disturbance of all realization mechanisms of valuable visual pattern was determined. After secondary IOL implantation, the endogenous disorganization of relations formed in aphakia conditions and the forming of new dependences providing functional ability of visual system were noted in the same children.

Conclusion

In children after secondary IOL implantation, the pathological system of visual perception reduces, and the new functional system favorable for future development of visual system is formed.

Binarymetry and «Liquid-crystalline spectacles» in Postoperative Rehabilitation of Children with Concomitant Esotropy

S.I. Richkova, A.G. Shchuko, V.V. Malyshev

Sv. Fedorov Eye Microsurgery Complex, Irkutsk Branch

Purpose

To make the comparative analysis of visual function dynamics after training on binarymeter and on «Liquid-crystalline spectacles» complex in children with concomitant esotropy.

Material and methods

We treated 67 patients at the age of 6–10 years operated for concomi-

tant esotropy. Fifty children at the age of 6–10 years without ophthalmologic pathology formed the control group. Patients with strabismus were divided in 2 groups in the postoperative period. The first group included 35 patients, engaging with «Liquid-crystalline spectacles» complex. The second group includes 32 patients, undergoing treatment

on binarymeter. Visual function status was examined in all patients at following day after surgery and at the end of treatment.

Results and discussion

Exercises on binarymeter allow achieving greater improvement of visual acuity, visual character, fusion and accommodation reserves and depth perception, than treatment with «Liquid-crystalline spectacles» complex. However regarding stereovision development the treatment with «Liquid-crystalline spectacles» complex is more effective. It could be explained by different mechanisms of effect of these methods of treatment on visual perception system.

CATARACT SURGERY AND IOL IMPLANTATION

Design Parameters of Diffractive-Refractive IOL. Review

I.A. Iskakov, O.V. Ermakov

S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Complex, Novosibirsk Branch

The bifocal diffractive- refractive intraocular lenses have been used in a practical ophthalmology since the end of 80th -beginning of 90th of the past century. However until today there are some disputes and mistakes regarding the historical priorities of the certain fields of diffraction optics' development, some aspects of its theory and the

treatment of the practical use of the diffractive- refractive lenses. It is closely related with that fact that the output of this production is a «know-how». In this connection it is quite difficult to receive reliable information in corpore. Using the general principle of the light distribution the bifocal diffractive lenses have nevertheless

the different construction. In the review there is a comparison of the lenses' constructions which are used in clinic.

There were the main features examined: location of the diffraction structure regarding to the front or back surface of the lens, extension and profile of the diffractive structure, energy distribution in the focus, pupillary dependence of bifocal functioning, particular features of the refractive part of IOL and others. The constructions of the modern bifocal diffractive- refractive lenses have the differences that are to be known in order to facilitate a correct selection and an interpretation of the clinical data.

REFRACTIVE SURGERY

Binarymetry in Rehabilitation of Patients after Refractive Surgeries for High Myopia Complicated by Exophoria

A.G. Shchuko, O.V. Pisarevskaya, M.Yu. Tyazhev, S.I. Rychkova, V.V. Malyshev

S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Complex, Irkutsk Branch

Purpose

To evaluate effectiveness of binarymetry in rehabilitation of patients after surgeries for high myopia complicated by exophoria.

Material and methods

We observed 110 patients with high myopia combined with exophoria between the ages of 18 and 35 years. Excimer laser LASIK correction of myopia was performed in 85 patients of the general group (170 eyes).

Implantation of negative phakic IOLs was performed in 25 patients (50 eyes). One month after the refractive surgery, diplopic treatment using binarymeter was performed in all patients of the general group and included 10 daily sessions. The control group included 35 patients without ophthalmological pathology.

Results

Significant improvement of the visual acuity was observed after refractive

surgeries (both after LASIK and implantation of negative phakic IOL). However, exophoric symptoms and asthenopic complains preserved. Binocular vision was unstable, deep and stereovision was absent in most patients. The treatment using binarymeter resulted in positive dynamics of all visual functions: significant increase in visual acuity, decrease in deviation during the cover-test by more than two times, increase in positive fusion reserves, increase in the reserve of accommodation to age normal values, restoration of binocular, deep, and stereovision in all patients. Besides, all patients felt significant reduction of discomfort during visual load.

Conclusions

Thus, the proposed system of rehabilitation of myopic patients after refractive operations is effective, pathogenetically substantiated and may be recommended to the use in clinic.

VITREORETINAL SURGERY

Ballooning in Ophthalmology

A.B. Stepanyants

Department of Eye Diseases, Ural State Medical Academy, Ekaterinburg

The review presents main data on the history of ballooning in ophthalmosurgery. Main directions, pos-

sibilities of the method, advantages and disadvantages, indications and contraindications are presented. The

author stresses effectiveness of temporal external buckling in the treatment of initial forms of retinal detachment. Possibilities of extrascleral ballooning in the surgery of missile, scleral, and penetrating injuries of the eyeball are considered. The data show effectiveness of ballooning and substantiate its further investigation and administration in ophthalmosurgery.

OPHTHALMOONCOLOGY

A Novel Method for Removal of Polycameral Subepithelial Conjunctival cysts and Retention Cysts of the Eyelids with Intraoperative Contrast Visualization

M.I. Shlyakhtov

S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Complex, Ekaterinburg Branch

Purpose

To develop a method for removal of subepithelial conjunctival cysts and retention cysts of the eyelids with guaranteed complete visualization of neoplasm borders.

Material and methods

Thirty-nine patients aged from 9 to 74 years have been operated, includ-

ing 18 patients with conjunctival cysts and 21 – with cysts of the eyelids. The cysts were 2 to 6 mm in diameter and up to 12 mm in height. In order to achieve good visualization and complete removal of neoplasm a contrast substance (mixture of viscoelastic and trypan blue medical dye) was injected into the cyst.

Results

Because of high viscosity of the contrast, it did not flow out of puncture, preserved volume of the cyst and at the same time stained its capsule. In 11 of 18 cases, additional cavities of subepithelial conjunctival cysts were found and removed. In remote period no recurrent neoplasms as well as function disturbances of eye and its appendages were observed.

Conclusions

The suggested method of cysts removal with the use of viscous contrast provides good visualization of the cysts and gives a possibility of less traumatic dissection of cysts together with the capsule.

ORGANIZATION OF OPHTHALMOLOGIC CARE

Results of Active Examination of Glaucoma Patients in Specialized Outpatients Department

O.V. Shilovskikh, N.V. Strenyov, I.G. Pasenova, E.A. Tuzova, A.I. Prudkov¹

*S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Complex, Ekaterinburg Branch
Municipal Administration, Department of Public Health,
Ekaterinburg*

Purpose

To evaluate the quality of clinical examination of glaucoma patients in outpatients clinics of municipal system of health care and to provide them with qualified ophthalmological care.

Material and methods

We examined extensively 386 patients (151 men and 235 women) observed in outpatients clinics of Ekaterinburg for glaucoma. Standard tests include visometry, perimetry, keratorefractometry, tonometry, echobiometry, biomicroscopy, ophthalmoscopy, and gonioscopy. By indications, we performed statistic threshold perimetry, retinal tomography, and scanning

laser polarimetry of the nervous layer of the retina.

Results

Primary open-angle glaucoma was found in 202 patients (52.3%), combined – in 82 (21.2%), primary close-angle in 20 (5.2%), secondary in 13 (3.4%), and congenital and juvenile – in 4 (1.0%). In one patient (0.3%), ophthalmohypertension was found. In 24 patients (6.2%), diagnosis «suspected glaucoma» was determined, in 40 (10.4%), glaucoma was not confirmed. On the whole, glaucoma was found in 321 patients (83.2%) in 500 eyes, and in three eyes glaucoma was found for the first time.

Initial glaucoma was found in 83 eyes (16.6%), developed – in 224 (44.8%), advanced – in 107 (21.4%), and terminal – in 86 (17.2%). The treatment was performed in 94.8% of cases with surgical activity (including laser operations); in 103 patients (117 eyes), excluding terminal glaucoma, compensation of the intraocular pressure was not observed. In 172 cases (34.4%), it was necessary to revise tactics of the treatment: hypotensive therapy was withdrawn in 33 cases, prescribed or changed in 48 cases, and laser and surgical treatment was required in 91 cases.

Conclusions

Existing methods of clinical examination of glaucoma patients in outpatients clinics does not provide appropriate observation – 34.4% of patients needed revision of treatment including 18.2%, who needed urgent surgery.

To improve the quality of clinical observation over glaucoma patients, it is necessary to establish specialized clinics in cities supplied with highly qualified personnel and modern equipment and to fix their interaction with municipal clinics.

MATHEMATIC MODELING IN OPHTHALMOLOGY

Regressive Formula for Calculation of IOL Optic Power by Expansion of the Basic Optic Formula

M.V. Kremeshkov, A.N. Varaskin, A.B. Sobolev, E.V. Chepkasov

*S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Complex, Ekaterinburg Branch
Ural State Technical University, Ekaterinburg*

Purpose

To develop a novel formula for calculation of IOL optic power.

Material and methods

We analyzed data on 323 implantations of the posterior chamber IOL in 194 patients.

Results

We developed an equation for calculation of the optic power of IOL based on the formula expansion, which works within the whole range of the optic length of the eye.

Conclusions

Developed formula provides better accuracy of calculation of IOL optic power as compared to BINKHORST, HOLLADAY, HAIGIS, SRK/T.