

ОФТАЛЬМОХИРУРГИЯ

№ 4'2008



**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»

№ 4, 2008 год

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. Кобаева (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)
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. Забородко,
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. 4, 2008

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. Machekhin (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)
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,
Beskudnikovsky bld. 59a,
Moscow, Russia 127486
Tel.: (495) 488-89-25 Fax: (495) 488-84-09
E-mail: journals@mntk.ru www.mntk.ru

© "Ophthalmosurgery", 2008

СОДЕРЖАНИЕ

Офтальмодиагностика

А.Л. Семенова, Г.А. Шилкин, О.С. Слепова, З.И. Мороз, М.Н. Колединцев, Л.С. Легких

Диагностические возможности иммунологического и биохимического анализа слезной жидкости
в комплексе с клинико-функциональными методами исследования при кератоконусе

4

Глаукома

Х.П. Тахчиди, Э.В. Егорова, У.С. Файзилова

Особенности анатомо-топографических соотношений структур иридоцилиарной зоны
по результатам ультразвуковой биомикроскопии при первичной закрытоугольной глаукоме
у лиц узбекской национальности

10

А.Д. Чупров, И.А. Гаврилова

Результаты фистулизирующих операций с дренированием при неоваскулярной глаукоме

15

Рефракционная хирургия

А.В. Дога, Г.Ф. Качалина, Ю.И. Кишкин

Сравнительный абберрационный анализ операций LASIK, выполненных на эксимерлазерных
установках «МикроСкан» (Россия), «VisX Star S4» (США) и «MEL 80» (Германия)

18

Катаракта

А.Г. Гринев, К.Л. Антонов, Е.Г. Полещук

Способ определения степени сжатия капсульного мешка после экстракции катаракты

24

Витреоретинальная хирургия

Э.В. Бойко, М.М. Шишкин, А.Н. Куликов, С.В. Чурашов, Г.А. Софронов

Сравнительная оценка применения перфтороктилбромида и перфтордекалина
в витреоретинальной хирургии открытой травмы глаза

28

Д.В. Петрачков, О.И. Кривошеина, И.В. Запускалов

Наш опыт лечения тромбоза центральной вены сетчатки и ее ветвей с помощью
эпиретинального введения гемазы

32

Офтальмоанестезиология

В.А. Средняков, А.П. Тюляев

О целесообразности применения парацетамола в обезболивании глазных операций
и облегчении послеоперационных болей

35

Экспериментальные исследования

Т.Б. Фельдман, Х.Т. Холмуродов, С.А. Борзенков, Х.П. Тахчиди, М.А. Островский

Молекулярное моделирование зрительного пигмента родопсина с точечной мутацией E 181K,
связанной с патогенезом пигментной дегенерации сетчатки

39

Х.П. Тахчиди, П.В. Лыскин, А.В. Шацких, М.Г. Назарян, О.Л. Лозинская

Гидросепарация и гидроинъекционная деляминация стекловидного тела от внутренней
пограничной мембраны сетчатки (экспериментальное морфологическое исследование)

44

Детская офтальмология

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

Закономерности и механизмы структурно-функциональных изменений зрительной системы у детей
с послеоперационной моно- и бинокулярной афакией до и после вторичной имплантации
интраокулярной линзы

47

Обзор литературы

И.Н. Околов, П.А. Гурченко

Роль бактериальных биопленок в развитии послеоперационных инфекционных
осложнений в офтальмохирургии (обзор литературы)

53

Диагностические возможности иммунологического и биохимического анализа слезной жидкости в комплексе с клинко-функциональными методами исследования при кератоконусе

А. Л. Семенова^{1,2}, Г. А. Шилкин¹, О. С. Слепова³, З. И. Мороз², М. Н. Колединцев¹, Л. С. Легких²

¹Московский государственный медико-стоматологический университет;

²ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии», Москва

³ФГУ «МНИИ ГБ им. Гельмгольца Росмедтехнологии»

▼ РЕФЕРАТ

Цель

Определение диагностической ценности иммунологического и биохимического анализа слезной жидкости в комплексе с клинко-функциональными методами исследования у больных с начальным кератоконусом.

Материалы и методы

Были обследованы 60 пациентов (72 глаза) с кератоконусом. Больные были разделены на 2 группы в зависимости от стадии заболевания: 1-я группа – I стадия (начальная); 2-я группа – II стадия (развитая). В качестве контрольной группы были обследованы 30 пациентов (60 глаз) с миопией и астигматизмом (диагноз «кератоконус» исключен). Всем пациентам основных и контрольной групп было проведено полное офтальмологическое обследование. Дополнительно было проведено иммунологическое и биохимическое исследование слезной жидкости.

Результаты

Предъявляемые большинством пациентов жалобы на снижение остроты зрения не являлись достаточно специфичными и часто (36,6% случаев) встречались в контрольной группе. Биомикроско-

пическая картина была достаточно характерной. При развитии кератоконуса разница рефракции между центром и периферией роговицы составила, в среднем, 17,0 дптр, что достоверно отличалось от контрольной группы. При начальном кератоконусе разница была не столь значительной – 9,8 дптр. При ультразвуковой кератопахиметрии выраженная разница толщины между центром и периферией роговицы при развитии кератоконуса составила, в среднем, 271 ± 11 мкм, что достоверно отличалось от контрольной группы. При начальном кератоконусе разница была не столь значительной – 228 ± 12 мкм. Средние величины иммуноглобулинов (IgG и IgA) в 1-й группе приближались к верхней границе нормы или превышали ее. Во 2-й группе их средние величины превышали границы нормы. В контрольной группе они были в норме. При изучении тканеспецифических антител титры колебались в пределах: 1 : 32 – 1 : 128, во 2-й группе: 1 : 128 – 1 : 256. При биохимическом анализе слезной жидкости (СЖ) отмечено снижение активности креатинфосфокиназы (КФК) и повышение – лактатдегидрогеназы (ЛДГ), а также повышение – малонового диальдегида (МДА) и снижение активности супероксиддисмутазы (СОД).

Выводы

Традиционные методы обследования, являясь высокоточными и эффективными при развитой и последующих стадиях кератоконуса, при начальном кератоконусе все-таки не во всех случаях позволяют дифференцировать кератоконус от миопии и астигматизма, а самое основное – не могут определить активность процесса заболевания. В условиях большого потока рефракционных операций особенно важно своевременно поставить диагноз начального кератоконуса, поскольку лазерная хирургия аномалий рефракции (LASIK, ФРК и другие операции) может спровоцировать быстрое прогрессирование кератоконуса. Иммунологическое исследование СЖ позволило выявить повышение иммуноглобулинов всех трех классов примерно в 60-70% случаев при начальном кератоконусе. Результаты биохимического анализа СЖ позволили выделить 4 показателя (КФК, ЛДГ, МДА, СОД), которые достоверно изменяются при кератоконусе уже на самой начальной стадии более чем у 80% пациентов. ■

На протяжении последних десятилетий наблюдается довольно устойчивая тенденция роста заболеваемости кератоконусом.

Таблица 1

Распространенность клинической симптоматики в группах исследования

Группа исследования	Жалобы	Биомикроскопические изменения
1-я (начальная), n = 30	17 (56,6%)	19 (63,3%)
2-я (развитая), n = 42	29 (69,0%)	35 (83,3%)
Контрольная, n = 60	22 (36,6%)	1 (1,7%)

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Были обследованы 60 пациентов (72 глаза) с кератоконусом (диагноз верифицирован клинко-функциональными методами). Больные были разделены на 2 группы в зависимости от стадии заболевания. При распределении глаз по стадиям кератоконуса мы опирались на классификацию М. Amsler (1961), дополненную Т.Д. Абуговой (1985). В 1-ю группу были включены 30 глаз пациентов с начальным кератоконусом, во 2-ю группу – 42 глаза с развитым кератоконусом. Возраст пациентов варьировал от 10 до 55 лет. В качестве контрольной группы были обследованы 30 пациентов (60 глаз) с миопией и астигматизмом (диагноз «кератоконус» исключен). Возраст пациентов варьировал от 13 до 54 лет.

Пациенты с серьезными инфекционными и аллергическими заболеваниями, наличие которых могло бы повлиять на результаты исследования, в состав групп не включались. Всем пациентам основных и контрольной групп было проведено полное офтальмологическое обследование, включающее биомикроскопию, кератопахиметрию, компьютерную кератотопографию и др.

Дополнительно было проведено иммунологическое и биохимическое исследование слезной жидкости. СЖ забиралась в одно и то же время дня без использования дополнительных стимуляторов.

Иммунологический анализ СЖ включал: определение иммуноглобулинов G, A, M методом радиальной иммунодиффузии по Манчини; обнаружение тканеспецифических антител к антигену роговицы с помощью реакции пассивной геммагглютинации (РПГА) по ранее раз-

Как показывает анализ литературных данных [5-7], ранняя диагностика кератоконуса часто бывает затруднена из-за недостаточной специфичности и слабой выраженности начальных проявлений заболевания.

Традиционные методы исследования, такие, как биомикроскопия, кератопахиметрия, офтальмометрия и другие, в большинстве своем способны выявить заболевание лишь при его выраженной клинической манифестации [1, 4].

Современные высокоточные методы, такие, как компьютерная кератотопография, в части случаев дают ложно-положительные результаты, способствуя гипердиагностике заболевания и не могут в должной степени определить активную форму заболевания [11-12].

Это определяет актуальность разработки дополнительных методов исследования для диагностики кератоконуса на ранних стадиях.

В литературе [3, 13] неоднократно сообщалось о значении иммунных факторов и особенностей метаболизма роговицы в возникновении и развитии кератоконуса. При этом достаточно перспективным представляется изучение состояния локального иммунитета и особенностей обменных процессов роговицы на основании исследования слезной жидкости (СЖ).

Исследования слезной жидкости в последние годы приобретают все большее значение в диагностике различных заболеваний глаз, в том числе и кератоконуса [2, 8-10]. Известны работы Е. Н. Горсковой с соавт., 1998-2000; Е. Н. Севостьянова с соавт., 2001-2004 и др., в которых проанализированы изменения СЖ при кератоконусе и показана информативность анализа слезы при кератоконусе.

Данные работы, закладывая методологические основы исследования СЖ при кератоконусе, все же не делают достаточного акцента именно на начальном кератоконусе.

Цель настоящей работы – определение диагностической ценности иммунологического и биохимического анализа слезной жидкости в комплексе с клинко-функциональными методами исследования у больных с начальным кератоконусом.

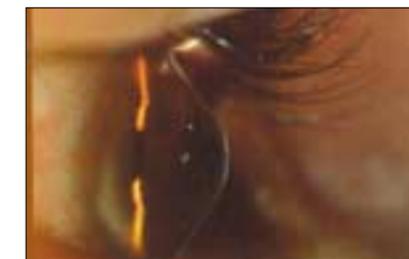


Рис. 1. Биомикроскопия при кератоконусе

работанной методике [9]. Исходное разведение СЖ составило 1 : 16.

Биохимическое исследование СЖ было проведено на анализаторе «Express Plus» фирмы «Байер» и включало определение основных показателей белкового, углеводного, липидного и энергетического обмена.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Клиническое обследование показало, что характерная симптоматика, достаточно четко выраженная при развитом кератоконусе, при начальном кератоконусе часто бывает выражена нечетко.

Предъявляемые большинством пациентов жалобы на снижение остроты зрения не были специфичными и часто (36,6% случаев) встречались в контрольной группе (табл. 1).

Биомикроскопическая картина была достаточно характерной. При биомикроскопии наблюдались: «разряжение» стромы, утолщение нервных волокон, складки (стрим) десцеметовой мембраны, располагающиеся в центральной зоне эктазии. Также наблюдались эктазия и истончение роговой оболочки преимущественно в центральном отделе (рис. 1). В ряде случаев был отмечен отек роговицы из-за разрыва

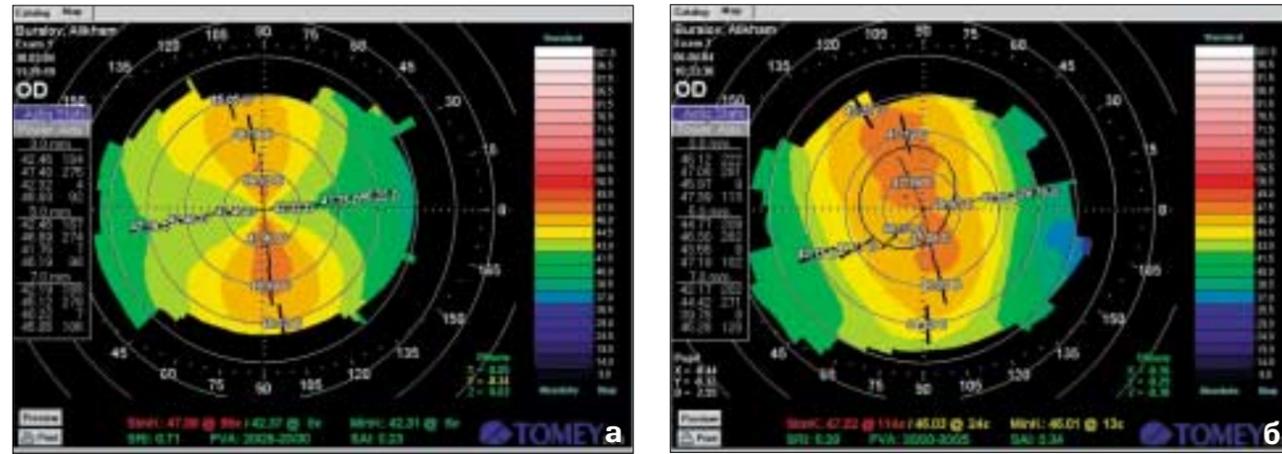


Рис. 2: а – первичная кератотопограмма глаза пациента; б – повторная

Таблица 2

Результаты топографической кератометрии в группах исследования

Группа исследования	Центр роговицы, дптр	Периферия роговицы, дптр	Разница (центр – периферия), дптр
1-я (начальная), n = 30	49,3 ± 3,2	40,1 ± 1,2	9,8 ± 1,2
2-я (развитая), n = 42	57,6 ± 2,8	41,5 ± 2,1	17,0 ± 1,3
Контрольная, n = 60	43,6 ± 1,1	39,2 ± 0,9	4,9 ± 0,3

Таблица 3

Результаты кератопакхиметрии в группах исследования

Группа исследования	Центр роговицы, мкм	Периферия роговицы, мкм	Разница (центр – периферия), мкм
1-я (начальная), n = 30	453 ± 24	677 ± 18	228 ± 12
2-я (развитая), n = 42	396 ± 18	655 ± 23	271 ± 11
Контрольная, n = 60	534 ± 10	692 ± 14	175 ± 7

десцеметовой мембраны и пропитывания стромы влагой передней камеры (в случаях возникновения острого кератоконуса).

Такая картина наблюдалась у 83,3% пациентов с развитым кератоконусом и только у 63,3% пациентов с начальным кератоконусом.

Топографическая кератометрия, которая проводилась методом компьютерной кератотопографии, является точным и объективным методом диагностики кератоконуса. Разница рефракции между центром

и периферической частью роговицы позволяет с достаточно высокой точностью судить о наличии кератоконуса. В то же время нами была отмечена разница в измерениях кривизны роговицы глаза одного и того же пациента при исследовании в различные дни в течение одного месяца (рис. 2а, 2б), что говорит о недостаточной точности метода. Тем более компьютерная кератотопография на данный момент не может дать представление о степени активности заболевания.

Рефракция роговицы в центре (эктазии) при развитии кератоконуса была в пределах 49,3-61,5 дптр, разница рефракции между центром и периферией роговицы составила, в среднем, 17,0 дптр, что достоверно отличалось от контрольной группы (табл. 2). При начальном кератоконусе разница была не столь значительной – 9,8 дптр.

При ультразвуковой кератопакхиметрии толщина роговицы в центре при развитии кератоконуса была резко снижена (в пределах 349-435 мкм). Толщина роговицы на периферии была в пределах 577-694 мкм (в среднем – 655 мкм), что ниже нормы, но незначительно, так как в основном значительное истончение было отмечено нами в пределах 3-4 мм центральной зоны роговицы (табл. 3). Этим объясняется выраженная разница толщины между центром и периферией роговицы, которая составила, в среднем, 271 ± 11 мкм, что достоверно отличалось от контрольной группы. При начальном кератоконусе разница была не столь значительной – 228 ± 12 мкм.

Иммунологическое исследование СЖ. Анализ содержания в СЖ иммуноглобулинов и тканеспецифических антител (табл. 4) выявил определенные отличия у пациентов с кератоконусом в сравнении с контролем.

В первой группе только у 9 из 30 пациентов (30%) все иммуноглобулины находились в пределах нормальных значений. У остальных (21 пациент – 70%) было отме-

чено повышение одного или нескольких иммуноглобулинов, чаще IgG и IgA. Средние величины иммуноглобулинов в группе приближались к верхней границе нормы или превышали ее (табл. 4).

Во второй группе содержание всех иммуноглобулинов только у 8 из 42 пациентов (19%) находилось в пределах нормальных значений. У остальных (34 пациента – 81%) было отмечено повышение одного или нескольких иммуноглобулинов. Средние величины всех иммуноглобулинов превышали границы нормы. В контрольной группе в 56 из 60 случаев (93,3%) все иммуноглобулины находились в пределах нормальных значений.

Изучение тканеспецифических антител в 1-й группе в 73,3% случаев выявило повышение титров антител к антигену роговицы (табл. 4). Титры колебались в пределах 1:32 – 1:128. Во 2-й группе повышение титров антител к антигену роговицы было отмечено в 88,1% случаев. Титры колебались в пределах 1 : 128 – 1 : 256.

Биохимический анализ СЖ показал, что более чем у 80% пациентов с начальным кератоконусом и практически у 100% с развитым кератоконусом отмечаются статистически достоверные изменения ряда показателей (табл. 5).

Наиболее характерными для начальных стадий кератоконуса были изменения энергетических ферментов (снижение активности КФК и повышение активности ЛДГ), а также показателей перекисного окисления липидов антиоксидантной системы (повышение МДА и снижение активности СОД). Важно отметить, что эти 4 показателя достоверно изменяются при кератоконусе уже на самой начальной стадии и в дальнейшем, по мере прогрессирования заболевания, претерпевают лишь незначительные изменения.

Также при кератоконусе характерным было повышение активности фермента ГТТП примерно на 20-25% по сравнению с контролем, а также повышение продуктов распада белка (мочевина) примерно в 1,5 раза по сравнению с контролем.

Таблица 4

Содержание иммуноглобулинов А, М, G в слезной жидкости пациентов с кератоконусом

Группа исследования	IgA (мг%)	IgG (мг%)	IgM (мг%)	Титры антител
Норма	5-20	0-10	0-1	1:8 – 1:64 (12,2)
1-я (начальная), n = 30	16,3±2,1 (63,3%)	8,9±1,3 (60%)	1,2±0,2 (46,7%)	1:32 – 1:128 (73,3%)
2-я (развитая), n = 42	26,5±3,4 (73,8%)	13,6±2,2 (69%)	1,5±0,2 (54,7%)	1:128 – 1:256 (88,1%)
Контрольная, n = 60	12,1±1,5 (6,7%)	4,8±1,0 (6,7%)	0,2±0,04 (3,4%)	1:8 – 1:32 (13,2%)

Таблица 5

Изменения биохимических показателей СЖ

Показатели (М±m)	Группа исследования		
	Контрольная, n = 60	1-я (начальная), n = 30	2-я (развитая), n = 42
КФК (креатинфосфокиназа), Ед/л	25,4±2,9	16,2±2,1	15,1±2,0
ЛДГ (лактатдегидрогеназа), Ед/л	13,1±2,3	18,5±1,2	17,9±1,5
МДА (малоновый диальдегид), мкмоль/л	1,3±0,1	1,8±0,2	1,8±0,2
СОД (супероксиддисмутаза), Ед/л	25,9±2,8	15,6±1,4	14,5±1,2
Общий белок, г/л	15,5±2,1	18,8±2,0	20,7±1,6
Мочевина, ммоль/л	3,9±0,6	6,2±0,7	6,5±0,8
ГТТП (гаммаглутамил-транспептидаза), Ед/л	19,0±3,1	23,1±2,6	25,7±2,8
α-амилаза, Ед/л	608,6±75,7	685,4±70,2	731,1±82,9
Глюкоза, ммоль/л	0,22±0,06	0,17±0,02	0,15±0,02

Примечание: жирным шрифтом отмечены значения, достоверно (p < 0,05) отличающиеся от значений контрольной группы.

Выводы

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что традиционные методы (биомикроскопия, кератопакхиметрия, компьютерная кератотопография и другие), являясь высокоточными и эффективными при развитой и последующих стадиях кератоконуса, при начальном кератоконусе все-таки не во всех случаях позволяют дифференцировать кератоконус от миопии и астигматизма, а самое основное – не

могут определить степень активности процесса заболевания. В условиях большого потока рефракционных операций особенно важно своевременно поставить диагноз начального кератоконуса, поскольку лазерная хирургия аномалий рефракции (LASIK, ФРК и другие операции) может спровоцировать быстрое прогрессирование кератоконуса.

В литературе приводятся свидетельства того, что начальный кератоконус часто ассоциируется с тенденцией к активизации мест-

ного иммунитета, что проявляется умеренным повышением секреции иммуноглобулинов всех трех классов и антител к роговице. Иммунологическое исследование СЖ позволило выявить данные изменения примерно в 60-70% случаев при начальном кератоконусе. Выявление нами повышения IgG и IgM при одновременном ослаблении продукции основного «защитного» IgA является явно неблагоприятным, а возможно, и патогенетическим фактором.

Результаты биохимического анализа СЖ позволили выделить 4 показателя (КФК, ЛДГ, МДА, СОД), которые достоверно изменяются при кератоконусе уже на самой начальной стадии более чем у 80% пациентов.

Проведенные исследования показывают, что клинично-функциональные методы исследования в комплексе с биохимическим и иммунологическим исследованиями слезы могут быть использованы для диагностики кератоконуса на начальных стадиях и дают возможность судить об активности процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бегимбаева Г.Е.* Диагностика и хирургическое лечение начальных стадий кератоконуса: Автореферат дис. ... канд. мед. наук. – Алматы, 2002. – 24 с.
2. *Горскова Е.Н.* Клиника, патогенетические варианты течения, диагностика и роль медикаментозных средств в лечении кератоконуса: Дис. ... д-ра мед. наук. – Челябинск, 1998. – 245 с.
3. *Горскова Е.Н., Тарасова Е.Н., Теплова С.Н., Севостьянов Е.Н., Алехина Т.В.* Состояние местного иммунитета при кератоконусе // Вестн. офтальмологии. – 1998. – № 3. – С. 26-28.
4. *Каспарова Е.А.* Ранняя диагностика, лазерное и хирургическое лечение кератоконуса: Автореферат дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2001. – 27 с.
5. *Копеева В.Г.* Современные аспекты сквозной субтотальной кератопластики: Дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1982. – 435 с.
6. *Мороз З.И., Калинин Ю.Ю., Ковшун Е.В., Борзенко С.А.* Хирургическое лечение осложненных случаев кератоконуса // 2-я международная научная конференция офтальмологов Причерноморья. – Одесса, 2004. – С. 28-29.
7. *Мороз З.И., Калинин Ю.Ю., Ковшун Е.В., Борзенко С.А., Комах Ю.А.* Достижения школы С. Н. Федорова в обла-

сти кератопластики и кератопротезирования // Офтальмохирургия. – 2007. – № 1. – С. 22-25.

8. *Муравьева Т.В., Людоговская Л.А., Зайцева Н.С. и др.* Иммуноглобулины в слезе, влаге передней камеры и сыворотке больных с различными заболеваниями глаз // Вестн. офтальмологии. – 1974. – № 3. – С. 430-435.

9. *Слепова О.С.* Органоспецифический аутоиммунитет при воспалительной патологии сетчатки и увеального тракта: Дис. ... д-ра биол. наук. – М., 1991. – 407 с.

10. *Сомов Е.Е., Бржеский В.В.* Слеза. Физиология. Методы исследования. Клиника. – СПб.: Наука, 1994. – 155 с.

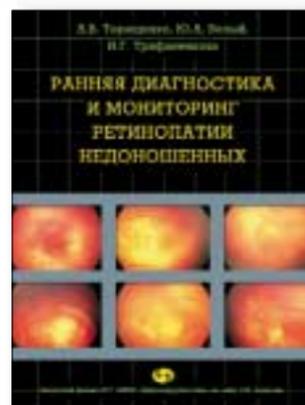
11. *Jacq P.L., Sale Y., Cochener B. et al.* Keratoconus, changes in corneal topography and allergy. Study of 3 groups of patients // J. Fr. Ophthalmol. – 1997. – Vol. 20. – No. 2. – P. 97-102.

12. *Maeda N.* Artificial intelligence schemes for classification of corneal topography // Proceedings of the International Society for Eye Research, Santa Fe, New Mexico, USA-2000. – Vol. XIV. – P.70.

13. *Vannas S., Vannas A., Tuilikainen K.* Corneal transplantation reaction in avascular keratoconus patient due to HLA-associated immune aberration against infection: A hypothesis // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. – 1977. – Vol. 16. – P. 644-646.

Поступила 12.03.08

КНИГИ



Терещенко А. В., Ю. А. Белый, И. Г. Трифаненкова

Ранняя диагностика и мониторинг ретинопатии недоношенных

Ранняя диагностика и мониторинг ретинопатии недоношенных / А.В. Терещенко, Ю.А. Белый, И.Г. Трифаненкова; Под ред. Х.П. Тахчиди. – Калуга, 2008. – 72 с., ил.

В книге представлены результаты собственных исследований авторов по ранней диагностике ретинопатии недоношенных и выявлению критериев ее регресса и прогрессирования, базирующиеся на комплексном использовании современных высокоинформативных методов офтальмологического обследования: цифровой ретиноскопии с морфометрией сетчатки и ее сосудов, оптической когерентной томографии, электроретинографии. Работа насыщена фотографиями, которые иллюстрируют особенности характера течения активной ретинопатии недоношенных на разных стадиях.

Книга предназначена для врачей-офтальмологов.

По вопросам приобретения обращаться
в Издательство «Офтальмология»
по телефонам: (495) 488-89-25, 488-89-27

Уважаемые коллеги!

17-19 декабря 2008 г.

Оренбургский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова Росмедтехнологии» приглашает принять участие в работе Российской научно-практической конференции с международным участием

«НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МИКРОХИРУРГИИ ГЛАЗА (ОФТАЛЬМОПАТОЛОГИЯ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА)».

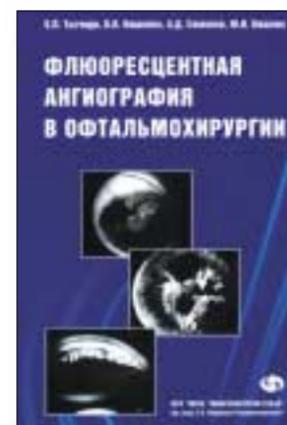
Материалы для публикации в сборнике принимаются до 1 октября 2008 г.

Адрес: 460047, г. Оренбург, ул. Салмышская, 17
Оренбургский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза».

Тел./ Факс: (3532) 36-44-59

E-mail: ofmntkmg@esoo.ru

КНИГИ



Х.П. Тахчиди, В.Я. Кишкина, А.Д.Семенов, Ю.И. Кишкин

Флюоресцентная ангиография в офтальмохирургии

Флюоресцентная ангиография в офтальмохирургии / Х.П. Тахчиди, В.Я. Кишкина, А.Д. Семенов, Ю.И. Кишкин. – М., 2007. – 312 с., ил.

В МНТК «Микрохирургия глаза» более 30 лет широко используется комплексный метод флюоресцентной ангиографии глаза для оценки микроциркуляции до и после операции при различных видах глаукомы, катаракты, патологии роговицы, диабете, тромбозе вен и увеитах.

В книге представлены количественные и качественные критерии оценки микроциркуляции переднего сегмента глаза, разработанные на основе клиничко-ангиографических исследований. Даны практические рекомендации по выбору методики и сроков проведения хирургического и лазерного лечения. Рассмотрены способы ранней диагностики различных заболеваний, а также прогнозирования и профилактики возможных осложнений в послеоперационном периоде.

Монография предназначена для офтальмохирургов, офтальмологов, физиологов и врачей других специальностей.

Особенности анатомо-топографических соотношений структур иридоцилиарной зоны по результатам ультразвуковой биомикроскопии при первичной закрытоугольной глаукоме у лиц узбекской национальности

Х. П. Тахчиди, Э. В. Егорова, У. С. Файзиева¹

ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии», Москва;
¹Республиканская больница, г. Ташкент

▼ РЕФЕРАТ

Цель

Определение анатомо-топографических особенностей иридоцилиарной зоны у пациентов Узбекистана с первичной закрытоугольной глаукомой (ЗУГ) с использованием ультразвуковой биомикроскопии (УБМ).

Материалы и методы

Для настоящего исследования были отобраны 68 пациентов Узбекистана (124 глаза) с гиперметропическим типом строения глаз (аксиальная длина глаза менее 23 мм). Средний возраст пациентов составил 58,6 ± 4,7 года (46-67). Основная группа включала 38 пациентов (64 глаза) с первичной ЗУГ. В группу сравнения включены 60 нормальных глаз без первичной ЗУГ. У всех пациентов выполнена УБМ на аппарате «UBM-840» фирмы Humphrey (США) с определением следующих параметров: глубина передней камеры, дистанция «трабекула – радужка», дистанция «трабекула – цилиарные отростки», толщина радужки, протяженность контакта прикорневой зоны радужки с роговицей, протяженность контакта цилиарных отростков с радужкой и угол «склера – цилиарные отростки».

Результаты

Методом УБМ выявлены морфологические особенности иридоцилиарной зоны у пациентов Узбекистана с первичной ЗУГ. Эти особенности включали смещение цилиарного тела кпереди и сопровождались контактом прикорневой зоны радужки с роговицей и цилиарных отростков с радужкой. Глубина передней камеры, дистанция «трабекула – цилиарные отростки», угол «склера – цилиарные отростки» были достоверно ($p \leq 0,001$ – $p \leq 0,0001$) короче и составляли соответственно: 1,33 ± 0,02 мм; 0,39 ± 0,01 мм; 15,8 ± 0,13 градусов. При первичной ЗУГ был обнаружен контакт корня радужки с роговицей и дистанция «трабекула – радужка» отсутствовала. Проминирующая прикорневая зона радужки и плоский профиль основной радужки отражали симптомы зрачкового блока и синдрома плоской радужки с наличием контакта цилиарных отростков с радужкой и одновременным сегментарным закрытием цилиарной борозды. Функциональное пространство для цилиарных отростков было ограничено динамическим или постоянным контактом цилиарных отростков с окружающими структурами.

Выводы

Выявленные методом УБМ особенности иридоцилиарной зоны у па-

циентов Узбекистана с первичной ЗУГ способствуют пониманию патогенетических механизмов нарушения офтальмотонуса и его оптимального лечения. ■

Многочисленные исследования легли в основу концепции генетической предрасположенности лиц, имеющих короткую оптическую ось глаза, к развитию закрытоугольной глаукомы (ЗУГ). Анатомо-топографические особенности короткого глаза рассматриваются как совокупность неблагоприятных факторов, ведущих к блокаде угла передней камеры [5-6, 8, 10, 15]. Многоплановыми исследованиями доказано превалирование закрытоугольной формы глаукомы у лиц узбекской национальности, среди которых гиперметропический тип строения глазного яблока имел место в 76% случаев [3-4, 7].

В современной диагностике ЗУГ несомненными преимуществами перед другими клинико-функциональными методами исследования обладает ультразвуковая биомикроскопия (УБМ), позволяющая с микронной точностью фиксировать взаимоотношения структур иридоцилиарной зоны в режиме реального времени [1, 6, 9, 11-14, 16-17]. Несмотря на многочисленные исследования, проведенные при глаукоме

методом УБМ, только в единичных работах отражены отличительные особенности симптоматики переднего сегмента глаза с гиперметропическим типом строения в норме и при ЗУГ [1, 12], что определило целесообразность настоящих исследований.

Цель работы – выявление методом УБМ специфики анатомо-топографических соотношений структур иридоцилиарной зоны при первичной ЗУГ у лиц узбекской национальности, имеющих анатомическую предрасположенность к развитию заболевания.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования базируются на ретроспективном анализе 68 пациентов (124 глаза) узбекской национальности. Возраст пациентов варьировал от 46 до 67 лет, в среднем составлял 58,6 ± 4,7 года. Учитывая предрасположенность глаз с гиперметропическим типом строения к развитию ЗУГ, в исследование отобрали пациентов с укороченной оптической осью глазного яблока (менее 23 мм).

Основную группу составили 38 пациентов (64 глаза) с первичной ЗУГ. Непосредственной причиной повышения ВГД служило блокирование угла передней камеры (УПК) прикорневой частью радужки. Гониоскопически во всех случаях определялся закрытый угол передней камеры, опознавательные зоны которого при корнеокомпрессии не просматривались. Толщина хрусталика была в среднем 4,91 ± 0,05 мм, находясь в диапазоне от 4,41 до 5,49 мм.

В группу сравнения были включены 30 здоровых лиц узбекской национальности (60 глаз) без наличия глаукомы. При гониоскопии визуализировался узкий профиль УПК с возможностью осмотра опознавательных зон, умеренной пигментацией шлеммова канала и отсутствием гониосинехий. Толщина хрусталика колебалась от 4,41 до 5,32 мм, составив в среднем 4,95 ± 0,09 мм.

В исследование не были включены пациенты, имевшие предварительные хирургические вмешательства

ства, травму, воспаление, а также случаи с клиническими признаками псевдоэкзофтальмического синдрома, гидратацией и набуханием хрусталика, что могло быть ведущей причиной изменения анатомо-топографических параметров. С этих же позиций за 3 дня до выполнения исследований пациентам исключались инстиляции миотиков.

Программа обследования включала современные клинико-функциональные исследования: визометрию, тонометрию, электронную тонографию, периметрию, ультразвуковую биометрию.

Ультразвуковая биомикроскопия проводилась при помощи ультразвукового биомикроскопа фирмы Humphrey, модель 840. Исследования выполнялись при комнатном освещении по иммерсионной методике в 4 меридианах 12, 6, 3 и 9 часов с постановкой датчика перпендикулярно к исследуемым компонентам иридоцилиарной зоны.

По методике С. Pavlin [13] измерялись следующие линейные и угловые параметры: глубина передней камеры (мм); угол передней камеры (градусы); профиль радужки; дистанция «трабекула – радужка» в 500 мкм от склеральной шпоры (мм); дистанция «трабекула – цилиарные отростки» (мм); протяженность цилиарной борозды (мм); глубина задней камеры (мм); длина передних цилиарных отростков (мм); угол «склера – цилиарные отростки» (градусы).

Дополнительно определяли параметры, отражающие специфические анатомо-топографические вза-

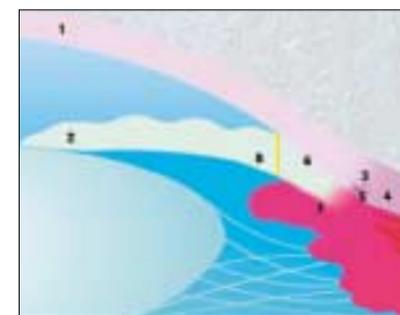


Рис. 1. Схема измерения параметров: 1 – роговица; 2 – радужка; 3 – шлеммов канал; 4 – склера; 5 – склеральная шпора; 6 – протяженность контакта радужки с роговицей; 7 – толщина радужки в 500 мкм от склеральной шпоры; 8 – толщина радужки у зоны контакта радужки с роговицей

имоотношения структур иридоцилиарной зоны в исследуемых группах пациентов.

1. Протяженность контакта радужки с роговицей (мм) измерялась от склеральной шпоры по линии прилегания передней поверхности радужки к эндотелию роговицы (рис. 1).

2. Толщина радужки (мм) измерялась по перпендикуляру от передней ее поверхности до задней в 2 сегментах: в 500 мкм от склеральной шпоры и у места выхода из зоны контакта радужки с роговицей (рис. 1).

3. Положение цилиарного тела (переднее, среднее, заднее относительно склеральной шпоры) – определялось относительно линии, перпендикулярной к касательной супрацилиарного пространства, проходящей через склеральную шпору (рис. 2).

4. Протяженность прилегания переднего цилиарного отростка к радужке (мм) измерялась от основания переднего цилиарного отростка по линии прилегания цилиарного отростка к пигментному листку радужки (рис. 2).

Статистическую обработку результатов полученных исследований проводили при помощи компьютерной программы математической статистики SPSS11.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты выполненных с применением УБМ исследований позволили выявить отличительные осо-

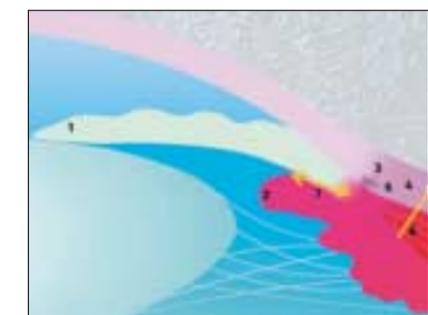


Рис. 2. Схема измерения параметров: 1 – радужка; 2 – передний цилиарный отросток; 3 – склеральная шпора; 4 – склера; 5 – супрацилиарное пространство; 6 – положение цилиарного тела; 7 – протяженность прилегания цилиарного отростка к радужке

Таблица

Линейные и угловые параметры органа зрения пациентов узбекской национальности (по данным УБМ)

Параметры	Норма (n = 60)	При ЗУГ (n = 64)	Достоверность
Передняя камера, глубина	2,28 ± 0,08 (1,90-2,62)	1,81 ± 0,02 (1,48- 2,08)	p<0,001
Протяженность контакта радужки с роговицей	-	1,13 (0,63 - 1,87)	
УПК	15,6 ± 1,52 (3,26-27,7)		закрит
Дистанция «трабекула-радужка» в 500 мкм	0,15 ± 0,02 (0,03-0,32)	0	
Дистанция «трабекула - цилиарные отростки»	0,62 ± 0,01 (0,48-0,74)	0,42 ± 0,01 (0,32 - 0,50)	p<0,0001
Профиль радужки	выпуклый	выпуклый	
Положение радужки	среднее	переднее	
Толщина радужки			
• на расстоянии 500 мкм от склеральной шпоры	0,40 ± 0,01 (0,36-0,46)	0,32 ± 0,01 (0,22 - 0,38)	p<0,001
• у места выхода из зоны контакта с роговицей	-	0,51 ± 0,01 (0,39 - 0,60)	
Положение цилиарного тела	среднее	переднее	
Длина цилиарного отростка	1,52 ± 0,02 (1,36-1,64)	1,51 ± 0,02 (1,31 - 1,71)	p>0,1
Контакт цилиарного отростка с радужкой	0,29 ± 0,01 (0,24-0,38)	0,46 ± 0,01 (0,3 - 0,63)	p<0,0001
Движения цилиарных отростков	свободны	ограничены в некоторых сегментах	
Цилиарная борозда	0,26 ± 0,01 (0,18-0,30)	0,12 ± 0,01 (0,02 - 0,22)	p<0,0001
Глубина задней камеры	0,58 ± 0,01 (0,48-0,71)	0,54 ± 0,01 (0,36 - 0,84)	
Угол «склера -цилиарные отростки»	34,2 ± 0,63 (21,3-41,5)	21,8 ± 0,13 (13,7 - 28,6)	p<0,001

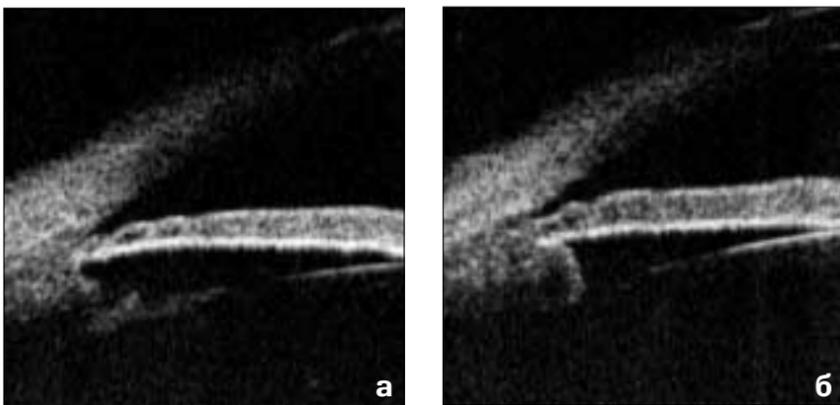


Рис. 3. Иридоцилиарная зона органа зрения здоровых лиц узбекской национальности: а – цилиарный отросток расправлен, глубина цилиарной борозды – 0,31 мм, положение цилиарного тела – среднее; б – цилиарный отросток сжат, цилиарная борозда закрыта, протяженность прилегания цилиарного отростка к радужке – 0,27 мм

бенности анатомо-топографических соотношений структур иридоцилиарной зоны у пациентов с ЗУГ и здоровых лиц узбекской национальности с гиперметропическим типом строения глаз.

Глубина передней камеры (от эндотелия роговицы) у здоровых лиц узбекской национальности составила в среднем 2,28 ± 0,08 мм, достоверно (p < 0,0001) отличаясь от глубины передней камеры у пациентов с ЗУГ, которая в среднем составила 1,81 ± 0,02 мм (табл. 1).

Для здоровых лиц узбекской национальности был характерен равномерно выпуклый профиль радужной оболочки со средним креплением к цилиарному телу (рис. 3). Толщина радужки в прикорневой зоне составила в среднем 0,40 ± 0,01 мм. УПК во всех случаях был узкий, со средними параметрами открытия: 15,6 ± 1,52 градусов. При этом дистанция между роговицей и радужкой на расстоянии 500 мкм от склеральной шпоры составила в среднем 0,15 ± 0,02 мм, а дистанция «трабекула – цилиарные отростки» была в среднем 0,62 ± 0,01 мм (табл.).

У всех пациентов с ЗУГ имело место переднее положение радужки, корень которой визуализировался на сканограммах над базисом цилиарного тела. Прикорневая зона радужки проминировала вперед, плотно прилегая к эндотелию роговицы в среднем на 1,13 ± 0,02 мм. В зоне контакта с роговицей радужка представлялась сжатой, достоверно (p < 0,001) истончаясь в среднем до 0,32 ± 0,01 мм по сравнению со здоровыми лицами. У места выхода из зоны контакта радужка утолщалась в среднем до 0,51 ± 0,01 мм, делала резкий изгиб в сторону зрачка и приобретала плоскую конфигурацию. УПК во всех случаях был закрыт. Дистанция «трабекула – радужка», определяемая в 500 мкм от склеральной шпоры, оставалась закрытой, что свидетельствовало о наличии ангулярного блока. Отмечалось резкое укорочение дистанции «трабекула – цилиарные отростки», которая составила в среднем 0,42 ± 0,01 мм, отражая предельно малое пространство для экскурса радужки при диафрагмальной функции и мидриаза.

Существенных изменений в глубине задней камеры при сравнении групп не выявлено. Глубина задней камеры составила в среднем 0,54 ± 0,01 мм в группе пациентов с ЗУГ и 0,58 ± 0,01 мм – у здоровых лиц (табл.).

Одним из основных параметров, имеющих отличительные особенности, стало положение цилиарного тела. В группе здоровых лиц базис цилиарного тела определялся кзади (86% случаев) или на уровне относительно склеральной шпоры (14% случаев), что отражало среднее положение цилиарного тела (рис. 3). Относительно длинные цилиарные отростки в среднем до 1,52 ± 0,02 мм находились в постоянном колебательном движении, динамично сжимаясь, прилекая к пигментному листку радужки в среднем на 0,29 ± 0,01 мм и расправляясь по всей длине. При этом цилиарная борозда периодически открывалась и закрывалась в среднем до 0,26 ± 0,01 мм, с диапазоном открытия от 0,18 мм до 0,30 мм (табл.).

У всех пациентов с ЗУГ отмечалось ротированное кпереди цилиарное тело, базис которого находился кпереди относительно склеральной шпоры, что отражало переднее положение цилиарного тела (рис. 4). Цилиарные отростки длиной в среднем до 1,51 ± 0,02 мм, сворачиваясь в компактное образование, плотно прилегали к задней поверхности радужки в среднем на 0,46 ± 0,01 мм (0,31-0,63 мм), подпирая прикорневую зону радужки к эндотелию роговицы и, тем самым, блокируя УПК. В отличие от здоровых глаз в случаях ЗУГ при колебательных движениях цилиарных отростков не отмечено полного их расправления, и цилиарная борозда оставалась закрытой. В отдельных сегментах цилиарная борозда открывалась от щели до 0,22 мм (табл.).

Несмотря на одинаковую длину цилиарных отростков в обследуемых группах, отмечалось достоверное (p < 0,0001) отличие углов между склерой и цилиарными отростками (21,8 ± 0,13 градуса у пациентов с ЗУГ и 34,2 ± 0,63 градуса – у здоровых лиц), что подтверждало смещение кпереди базиса цилиарного тела в случаях ЗУГ.

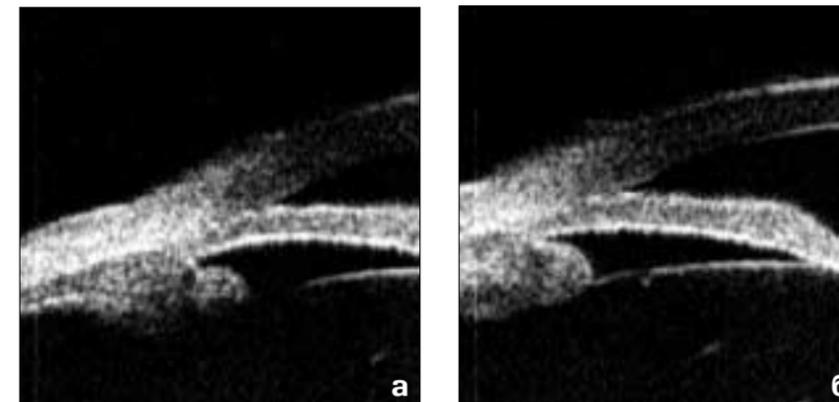


Рис. 4. Иридоцилиарная зона органа зрения пациентов узбекской национальности с ЗУГ: а – цилиарный отросток полностью не расправляется, глубина цилиарной борозды – 0,13 мм, положение цилиарного тела – переднее; б – цилиарный отросток сжат, цилиарная борозда закрыта, протяженность прилегания цилиарного отростка к радужке – 0,48 мм

ОБСУЖДЕНИЕ

Наряду с короткой оптической осью и относительно толстым хрусталиком переднее положение цилиарного тела и цилиарных отростков расценивается как важнейшие анатомические предпосылки развития ЗУГ и диагностируется опосредованно – по результатам биометрических и гониоскопических исследований [5, 8, 10, 15].

Уникальные возможности УБМ позволили впервые объективно оценить положение цилиарного тела и цилиарных отростков расценивается как важнейшие анатомические предпосылки развития ЗУГ и диагностируется опосредованно – по результатам биометрических и гониоскопических исследований [5, 8, 10, 15].

Длинные (до 1,51 мм), ротированные кпереди цилиарные отростки прилегали к прикорневой зоне радужки с протяженностью контакта в среднем до 0,46 мм (табл.). Радужка на сканограммах визуализировалась прижатой к роговице с контактом в прикорневой зоне, в среднем – 1,32 мм, что приводило к блокаде трабекулярного аппарата и

угла передней камеры. Далее радужка делала резкий изгиб, приобретая плоскую конфигурацию, характерную для синдрома плоской радужки [2, 11, 14, 16-17].

Специфика топографии цилиарного тела с резкой ротацией кпереди цилиарных отростков сказалась на исчезновении дистанции «трабекула – радужка» и резком сокращении дистанции «трабекула – цилиарные отростки» характерным уменьшением значений указанных параметров, отмеченных и другими авторами при синдроме плоской радужки [2, 11, 14, 16-17]. Передняя ротация цилиарных отростков многими авторами рассматривается как неотъемлемый компонент ЗУГ [1, 5, 12-14, 16]. В то же время аналогичная ротация цилиарных отростков может иметь место и у здоровых лиц с гиперметропическим типом строения глаз [9]. В обследованных группах, независимо от наличия глаукомы, имели место ротированные кпереди одинаковой длины цилиарные отростки. Однако достоверные (p < 0,0001) отличия между группами угловых параметров «склера – цилиарные отростки» констатировали смещение кпереди и ротацию отростков цилиарного тела в случаях ЗУГ.

Наше внимание было обращено на исключительную возможность выявлять методом УБМ изменчивость положения цилиарных отростков и цилиарной борозды при их ритмичных колебательных движениях. Независимо от наличия глаукомы, при

физиологических движениях цилиарных отростков создается впечатление, что отростки расправляются и сжимаются. Однако на глаукоматозных глазах из-за ограничения функционального пространства ротированной кпереди короной цилиарного тела полного расправления цилиарных отростков не наблюдается, а их контакт с задней поверхностью радужки в 1,5-2,0 раза ($p < 0,0001$) превышает таковой в здоровых глазах. Не исключено, что указанные особенности глаукоматозных глаз могут приводить к периодическим нарушениям гемодинамики и микроциркуляции и, в условиях кровенаполнения цилиарного тела, быть пусковым механизмом в возникновении приступа глаукомы.

Особое внимание было обращено также на закрытие цилиарной борозды на глаукоматозных глазах. При колебательных движениях цилиарных отростков цилиарная борозда оставалась закрытой, открываясь лишь в отдельных сегментах от щели до 0,22 мм, что было так же характерно для ЗУГ с синдромом плоской радужки [2, 11, 14, 16-17]. У здоровых лиц цилиарная борозда оставалась открытой с диапазоном открытия от 0,18 до 0,30 мм.

Исследование методом УБМ позволило выявить характерные для синдрома плоской радужки признаки, такие, как прямой профиль радужки, ротацию цилиарного тела и цилиарных отростков кпереди и закрытие цилиарной борозды. В то же время выраженная проминенция прикорневой зоны радужки может быть отнесена к ЗУГ с относительным зрачковым блоком, но имеет отличительные особенности при глаукоме у лиц узбекской национальности, которые выявляются исключительно методом УБМ и проявляются выраженным контактом прикорневой зоны радужки с задней поверхностью роговицы.

ВЫВОДЫ

1. Выявленные методом УБМ анатомо-топографические особенности структур иридоцилиарной зоны у пациентов с ЗУГ при гиперметропическом строении глаза включают смещение цилиарного тела кпереди

относительно склеральной шпоры с ротацией кпереди короны цилиарного тела и проявляются на сканограммах контактом цилиарных отростков с радужкой, контактом прикорневой зоны радужки с роговицей, приводя к достоверному уменьшению глубины передней камеры, блокаде трабекулярного аппарата и УПК.

2. Отмеченные анатомо-топографические особенности иридоцилиарной зоны у пациентов Узбекистана с ЗУГ при гиперметропическом типе строения глаза включают симптомы, характерные для ЗУГ с относительным зрачковым блоком (проминенция прикорневой зоны радужки) и симптомы, характерные для синдрома плоской радужки (прямой профиль, контакт цилиарных отростков с радужкой, закрытие цилиарной борозды), и требуют дифференцированного подхода к тактике хирургического и лазерного лечения.

3. Уникальная возможность методом УБМ исследовать колебательные движения цилиарных отростков позволила обнаружить ограничение функционального пространства для физиологического движения цилиарных отростков, наличие постоянного или динамического контакта их с окружающими структурами, что может создавать условия для нарушения микроциркуляции и гидродинамики глаза.

ЛИТЕРАТУРА

- Егорова Э.В., Ходжаев Н.С., Бессарабов А.Н., Узунян Д.Г., Саруханян А.А. Анатомо-топографические особенности иридоцилиарной зоны при хронической закрытоугольной глаукоме по результатам ультразвуковой биомикроскопии // Глаукома. – 2005. – № 4. – С. 24-30.
- Егорова Э.В., Узунян Д.Г., Саруханян А.А. Анатомические взаимоотношения структур переднего сегмента глаза при закрытоугольной глаукоме с синдромом плоской радужки // Новое в экспериментально-морфологическом изучении глаза. – Оренбург, 2005. – С.41-44.
- Кремкова Е.В. Состояние и пути снижения слепоты и инвалидности вследствие глаукомы в Узбекистане // Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1993.
- Набиев А.М. Клинико-иммунобиохимическое обоснование диагностики и мониторинга закрытоугольной глаукомы // Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2007.

- Нестеров А.П. // Глаукома. – М., 1995. – С. 133-135.
- Тахчиди Х.П., Иванов Д.И., Стренев Н.В. Применение ультразвуковой биомикроскопии для операции трансцилиарного дренирования задней камеры // Офтальмохирургия. – 1998. – № 1. – С. 60-62.
- Файзиева У.С. Разработка патогенетически ориентированных технологий лазерного лечения первичной закрытоугольной глаукомы в Узбекистане // Дис. ... канд. мед. наук. – Ташкент, 2004. – С. 24-35.
- Шилкин Г.А. Закрытоугольная глаукома: патогенез, клиника, диагностика, лечение и хирургическая профилактика // Дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1982. – С. 50.
- Gondo T., Tsumara T., Iijima H., Rasbiwaki K., Tsukabara S. Ultrasound biomicroscopy study of ciliary body thickness in eyes with narrow angles // Am. J. Ophthalmology. – 2000. – Vol. 129. – P. 342-346.
- Lowe R.F. Primary angle-closure glaucoma: a review of ocularbiometry // Aust. J. Ophthalmology. – 1977. – Vol. 5. – P. 9-14.
- Mandell M.A., Pavlin C.J., Weisbrod M.D., Simpson E.R. Anterior chamber depth in plateau iris syndrome and papillary block as measured by ultrasound biomicroscopy // Am. J. Ophthalmology. – 2003. – Vol. 136. – P. 900-903.
- Marchini G., Pagliaruso A., Toscano A., Tosi R., Brunelli C., Donomi L. Ultrasound biomicroscopy and conventional ultrasonographic study of ocular dimensions in primary angle-closure glaucoma // Ophthalmology. – 1998. -Vol. 105. – P. 2091-2097.
- Pavlin C.J., Harasiewicz K., Foster F. Ultrasound biomicroscopy of anterior segment structures in normal and glaucomatous eyes // Am. J. Ophthalmology. – 1992. – Vol. 113. – P. 381-389.
- Pavlin C.J., Ritch R., Foster S. Ultrasound biomicroscopy in plateau iris syndrome // American J. of Ophthalmol. – 1992. – Vol. 113. – P. 390-395.
- Salmon J.F., Swanevelde S.A., Donald M.A. The dimensions of eyes with chronic angle-closure glaucoma // J. Glaucoma. – 1994. – Vol. 3. – P. 237-243.
- Tran H.V., Liebmann J.M., Ritch R. Iridociliary apposition in plateau iris syndrome persists after cataract extraction // Am. J. Ophthalmology. – 2003. – Vol. 135. – P. 40-47.
- Wand M., Pavlin C.J., Foster F.S. Plateau iris syndrome: ultrasound biomicroscopy and histology study // Ophthalmic Surg. 1993. – Vol. 24. – P. 129-131.

Поступила 14.03.07

УДК 617.7-007.681-089

Результаты фистулизирующих операций с дренированием при неоваскулярной глаукоме

А. Д. Чупров, И. А. Гаврилова

Кировская клиническая офтальмологическая больница, г. Киров

РЕФЕРАТ

Цель

Оценить эффективность фистулизирующих операций с применением дренажей при неоваскулярной глаукоме.

Материалы и методы

В работе проанализированы результаты оперативного лечения 31 пациента (31 глаз) с неоваскулярной глаукомой различного генеза. Всем больным была произведена операция проникающей глубокой склерэктомии с дренированием. Для дренирования применялись 5 различных дренажей: треугольный дренаж производства НПП «Репер-НН» (дренаж № 1) был имплантирован 6 пациентам, сетчатый дренаж НПП «Репер-НН» (дренаж № 2) – 4 пациентам, коллагеновый дренаж ООО «Транс-контакт» (дренаж № 3) – 6 пациентам, силиконовый трубчатый дренаж (дренаж № 5) – 9 пациентам. Оценку отдаленных результатов операции производили через 6-24 мес.

Результаты

Полный успех был достигнут в среднем в 19,4% случаев, относительный успех – в 32,3% случаев, относительная неудача – в 22,6% случаев, полная неудача – в 25,7% случаев. Обращает на себя внимание большое количество неудачных результатов (в среднем 48,4%).

Выводы

- Стойкий гипотензивный эффект фистулизирующих операций с применением различных дренажей при неоваскулярной глаукоме достигается в 51,6% случаев.
- Эффект этих операций зачастую является временным, что дает основание рассматривать их как паллиативную меру при неоваскулярной глаукоме. ■

Одна из самых тяжелых форм глаукомы – неоваскулярная глаукома – встречается довольно часто. По нашим данным, около 5% больных, которым были сделаны антиглаукоматозные операции, страдали этой формой глаукомы. К сожалению, в этих случаях не только медикаментозное, но и хирургическое лечение зачастую бывает неэффективным из-за быстрого фибрирования вновь сформированных путей оттока и прорастания зоны фистулы новообразованными сосудами [2-4]. Учитывая эти обстоятельства, для уменьшения процессов рубцевания в области хирургической фистулы используют различные дренажи и имплантаты [1, 5-6].

Цель исследования – оценить эффективность фистулизирующих операций с применением дренажей при неоваскулярной глаукоме.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Под наблюдением находился 31 пациент с неоваскулярной глауко-

мой различного генеза: постстромботическая глаукома – 15 больных (48,4%), неоваскулярная глаукома при сахарном диабете – 12 больных (38,7%), генез неоваскуляризации неизвестен – 4 больных (12,9%). Возраст пациентов – от 24 до 82 лет. Мужчины составили 45,2% (14 человек), женщины – 54,8% (17 человек). Развитая стадия глаукомы была диагностирована у 6 пациентов (19,3%), далеко зашедшая – у 11 пациентов (35,5%), терминальная – у 14 пациентов (45,2%). Внутриглазное давление по Маклакову составляло от 27 до 47 мм рт. ст. на фоне медикаментозной гипотензивной терапии, у 11 пациентов (35,5%) был выражен болевой синдром. 10 пациентов (32,2%) были ранее оперированы по методике синусотрабекулэктомии или глубокой склерэктомии, давность операции – от 3 мес. до 2 лет.

Всем пациентам была сделана операция по методике проникающей глубокой склерэктомии с дренированием, базальная иридэктомия при выраженном рубце радужки не производилась. Треугольный дренаж из полимера «дигель» производства НПП «Репер-НН» (обозначим его дренаж № 1) был имплантирован 6 пациентам, сетчатый дренаж из дигеля того же производителя (дренаж № 2) – 4 пациентам, дренаж из костного коллагена, обработанного сульфатированными гликозаминогликанами ООО «Транс-контакт» (дренаж № 3) – 6 пациентам, коллагеновый дренаж ООО «Микрохирургия» (дренаж № 4) – 6 пациентам, силиконовый трубчатый дренаж (дренаж № 5) – 9 пациентам

(внешний вид дренажей – на рис. 1). В целях сравнения мы выбрали для исследования дренажи различного материала, дизайна и производителей.

Все дренажи имплантировались в интрасклеральное ложе под поверхностный склеральный лоскут. Из особенностей хирургической техники следует отметить следующие: дренажи №№ 1, 3 и 4 требовалось фиксировать в склеральном ложе одним узловым швом; дренаж № 5,



Рис. 1. Используемые дренажи: 1 – дренаж №1, 2 – дренаж №2, 3 – дренаж №3, 4 – дренаж №4, 5 – дренаж №5

представляющий из себя силиконовую трубку, фиксировали к эписклере в области экватора, а его проксимальный конец заправляли в переднюю камеру; дренаж № 2 шовной фиксации не требовал: его края заправлялись в интрасклеральные карманы. Подробно особенности дренажей и техника операций описана в литературе [1, 5]. Можно отметить, что для дренажа № 3 требуется выкраивать поверхностный склеральный лоскут большей величины (около 6 x 5 мм), так как этот дренаж имеет достаточно большие размеры и набухает при контакте с воднистой влагой.

В послеоперационном периоде больные получали противовоспалительное лечение, включавшее в себя инстилляцию антибиотиков широкого спектра и глюкокортикостероидов, парабульбарные инъекции дексаметазона. Выписка больных из стационара – на 5-7-е сутки. Были зафиксированы послеоперационные осложнения (табл. 1).

Нами отмечена высокая частота интра- и послеоперационных гифем при неоваскулярной глаукоме в сравнении с аналогичными операциями при других видах рефрактерной глаукомы, что объясняется травматизацией хрупких новообразованных сосудов в ходе операции. Можно также отметить один случай послеоперационного увеита в случае имплантации дренажа № 4. Случаев дислокации дренажей не зафиксировано. Лечение цилиохориоидальной отслойки было консервативным у 5 пациентов (71,4%), в 2 случаях при имплантации дренажей № 3 и № 5 (28,6%) была произведена задняя склеротомия.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Наблюдение больных после операции осуществляли в течение 6-24 мес. Отдаленные результаты представлены в табл. 2.

Полным успехом мы считаем стойкое сохранение уровня внутриглазного давления – не более 24 мм рт. ст. – без применения гипотензивных препаратов. Относительным успехом можно считать компенсацию глаукомы с помощью дополнительного назначения гипотензивных капель (бета-адреноблокаторы, миотики, аналоги простагландинов, ингибиторы карбоангидразы).

Те случаи, когда показатели внутриглазного давления находились в пределах 25-32 мм рт. ст. при использовании гипотензивных препаратов, мы считаем относительной неудачей, так как болевой синдром отсутствовал и пациенты положительно оценивали эффект операции. Как полную неудачу можно расценивать те случаи, когда, по прошествии некоторого срока (от 1 до 18 мес.), уровень внутриглазного давления вновь составил более 32 мм рт. ст. на фоне максимальной гипотензивной терапии, в некоторых случаях возобновились боли в глазу. Этим пациентам были сделаны циклодеструктивные операции. Обращает на себя внимание большое количество неудачных результатов (в среднем 48,4%), что можно объяснить высокой интенсивно-

стью процессов фиброобразования, а также ростом новообразованных сосудов в глазах с неоваскулярной глаукомой. Кроме того, нами отмечено, что часто не удачных результатов высока при имплантации всех видов дренажей, которые охватывало данное исследование (p > 0,05, разница статистически недостоверна). Таким образом, фистулизирующие антиглаукоматозные операции с применением дренажей зачастую являются паллиативной мерой при неоваскулярной глаукоме, их эффект носит временный характер.

ВЫВОДЫ

1. Стойкий гипотензивный эффект фистулизирующих операций с применением различных дренажей

при неоваскулярной глаукоме достигается в 51,6% случаев.

2. Эффект этих операций зачастую является временным, что дает основание рассматривать их как паллиативную меру в лечении неоваскулярной глаукомы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимова С.Ю. Функциональные исходы и гипотензивный эффект непроникающей глубокой склерлимбэктомии с использованием стойкого к биодеструкции коллагенового дренажа в зоне операции // Глаукома. – 2005. – № 2. – С. 36-41.
2. Астахов С.Ю., Астахов Ю.С. Хирургия рефрактерной глаукомы: что мы можем предложить? // Глаукома: теории, тенденции, технологии. НРТ Клуб Россия-2006: IV международная конференция: Материалы. – М., 2006. – С. 107-112.

конференция: Материалы. – М., 2006. – С. 24-29.

3. Астахов Ю.С., Егоров Е.А., Астахов С.Ю., Брезель Ю.А. Хирургическое лечение рефрактерной глаукомы // Клиническая офтальмология. – 2006. – Том 7. – № 1. – С. 25-27.

4. Бессмертный А.М. К вопросу о дифференцированном хирургическом лечении основных форм рефрактерной глаукомы // Клиническая офтальмология. – 2005. – Том 6. – № 2. – С. 80-82.

5. Горбунова Н.Ю., Пахтаев Н.П. Применение сетчатого дренажа из дигеля в хирургическом лечении рефрактерных глауком // Визит к офтальмологу. – 2006. – № 7 (апрель – май). – С. 2-7.

6. Еричев В.П., Бессмертный А.М., Васильенкова Л.В., Калинина О.М., Робустова О.В., Филиппова О.М. Возможности дренажной хирургии // Глаукома: теории, тенденции, технологии. НРТ Клуб Россия-2006: IV международная конференция: Материалы. – М., 2006. – С. 107-112.

Поступила 02.10.07

Таблица 1

Ранние послеоперационные осложнения

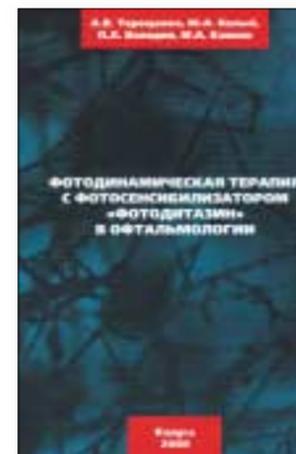
Осложнения	Дренаж № 1 (n = 6)		Дренаж № 2 (n = 4)		Дренаж № 3 (n = 6)		Дренаж № 4 (n = 6)		Дренаж № 5 (n = 9)	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Гифема	2	33,3	1	25	2	33,3	1	16,7	2	22,2
Цилиохориоидальная отслойка	1	16,7	1	25	1	16,7	2	33,3	2	22,2
Увеит	0	0	0	0	0	0	1	16,7	0	0

Таблица 2

Отдаленные результаты антиглаукоматозных операций с дренированием при неоваскулярной глаукоме

Результаты	Дренаж № 1 (n = 6)		Дренаж № 2 (n = 4)		Дренаж № 3 (n = 6)		Дренаж № 4 (n = 6)		Дренаж № 5 (n = 9)	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Успех:										
полный	1	16,7	1	25	1	16,7	1	16,7	2	11,1
относительный	1	16,7	1	25	2	33,3	2	33,3	4	44,5
Итого	2	33,3	2	50	3	50	3	50	6	55,6
Неудача:										
относительная	1	16,7	1	25	2	33,3	1	16,7	2	33,3
полная	3	50	1	25	1	16,7	2	33,3	1	11,1
Итого	4	66,7	2	50	3	50	3	50	3	44,4

КНИГИ



А.В. Терещенко, Ю.А. Белый, П.Л. Володин, М.А. Каплан
Фотодинамическая терапия с фотосенсибилизатором «Фотодитазин» в офтальмологии

Фотодинамическая терапия с фотосенсибилизатором «Фотодитазин» в офтальмологии / А.В.Терещенко (и др.). Под редакцией Х.П. Тахчиди. – Калуга, 2008с. ил.

В книге представлены результаты собственных исследований авторов по экспериментальной разработке и внедрению в клиническую практику метода фотодинамической терапии с фотосенсибилизатором «Фотодитазин» в офтальмологии для лечения широкого спектра дистрофических, воспалительных и сосудистых заболеваний, сопровождающихся развитием неоваскулярных осложнений: вторичная неоваскулярная глаукома, васкуляризованные бельма роговицы, хориоидальная неоваскуляризация при возрастной макулярной дистрофии и осложненной миопии, — а также внутриглазных новообразований. Работа содержит клинические примеры, насыщена таблицами и фотографиями, которые иллюстрируют возможности применения фотодинамической терапии в офтальмологии.

Книга предназначена для врачей-офтальмологов, а также для врачей, всех специальностей, интересующихся фотодинамической терапией.

УДК 617.753-089:615.849.19

Сравнительный абберационный анализ операций LASIK, выполненных на эксимерлазерных установках «МикроСкан» (Россия), «VisX Star S4» (США) и «MEL 80» (Германия)

А. В. Дога, Г. Ф. Качалина, Ю. И. Кишкин

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

С каждым годом растет число людей, страдающих нарушениями рефракции. По данным государственной статистики России за последнее десятилетие ежегодный рост заболеваемости населения по классу глазных болезней достиг 6% [2]. Поэтому вопросы лечения и профилактики нарушений рефракции, а также разработка новых технологий в микрохирургии глаза являются актуальными и социально значимыми задачами [1].

Опыт лазерной коррекции различных аномалий рефракции по методу LASIK, наработанный в МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова (Москва), позволяет провести сравнительный анализ результатов операций, выполненных на современных офтальмологических эксимерлазерных установках.

Цель настоящего исследования – сравнительный анализ аббераций высокого порядка после коррекции миопии и миопического астигматизма, выполнявшейся по технологии LASIK на трех эксимерлазерных установках: «МикроСкан» («Оптосистемы», Россия), «VisX Star S4 IR Custom VSS» (АМО, США) и «MEL 80» (Carl Zeiss Meditec, Германия).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен анализ результатов операции LASIK по стандартной техно-

логии на 416 глазах у 253 пациентов с миопией до -12,0 D и миопическим астигматизмом до -5,0 D. Средний возраст пациентов составил 28,4 лет, женщины – 56,4%, мужчины – 43,6%.

Пациенты были разделены на следующие группы: 1-я группа – 182 глаза с миопией слабой и средней (до -6,0 D); 2-я группа – 124 глаза с высокой миопией (от -6,25 до -12,0 D); 3-я группа – 110 глаз с миопическим астигматизмом (до -5,0 D).

Анализировались следующие важнейшие показатели: степень изменения послеоперационных аббераций высокого порядка и степень сохранения предоперационной асферичности роговицы с учетом ее эллипсоидной формы.

Все измерения были проведены на приборе «OPD-Scan» (Nidek), совмещающем функции абберметра и кератотопографа. Разложение волнового фронта по полиномам Цернике производилось в круге диаметром 6 мм, с удержанием полиномов по шестой порядок включительно. При этом измерялось среднеквадратичное отклонение аббераций высокого порядка и клинически значимые абберации – сферическая и кома.

Анализ асферичности поверхности роговицы производился по кератотопограмме в расширенной зоне 6 мм. В качестве характеристики асферичности использовалась коническая константа, являющаяся мерой вытянутости эллипсоида, описывающего наружную

поверхность роговицы. В качестве значения конической константы использовалась полусумма ее значений по сильной и слабой осям.

Для визуализации оптических изменений в данной работе приводятся кератотопограммы, полученные на кератоабберметре «OPD-Scan». Такой выбор обусловлен тем, что на кератотопограммах лучше отражается до- и послеоперационное качество поверхности роговицы, которое представляет самостоятельный интерес. Предоперационные топограммы показаны в режиме Axial Map, оптимальном для демонстрации исходной клинической ситуации. Послеоперационные топограммы показаны в режиме Instantaneous Map, чувствительном к качеству роговичной поверхности, полученной в результате операции. В частности, в этом режиме хорошо видна переходная зона, имеющая вид кольца красного или оранжевого цвета. Внутренность этого кольца считается функциональной оптической зоной (FOZ) [3, 4].

Коническая константа поверхности роговицы также получена исходя из кератотопографических данных. Абберационные данные, полученные на этом же приборе, приводятся в численном виде в таблицах.

Сравнивали три установки, относящиеся к последнему поколению эксимерных лазеров, на которых выполнялись операции LASIK по

стандартной технологии. Вот их краткие характеристики:

– «МикроСкан» («Оптосистемы», Россия): технология «летающего пятна»; диаметр пятна 0,7 мм; частота повторения импульсов 300 Гц; Гауссовый профиль лазерного пучка; зона абляции до 9 мм.

– «VisX Star S4 IR Custom VSS» (АМО, США): технология «сканирующей щели», переменное пятно с размером от 0,65 до 6,5 мм; частота повторения импульсов 7-30 Гц; Гауссовый профиль лазерного пучка; зона абляции до 9 мм.

– «MEL 80» (Carl Zeiss Meditec, Германия): технология «летающего пятна»; диаметр пятна 0,7 мм; частота повторения импульсов 250 Гц; Гауссовый профиль лазерного пучка; зона абляции до 9 мм.

Эти установки используют различные технологии доставки лазерного излучения на поверхность роговицы глаза. «МикроСкан» работает по технологии «летающего пятна», формируя на роговице глаза лазерное пятно диаметром 0,7 мм. С помощью двух управляемых компьютером зеркал гальваносканера лазерный луч перемещается по роговице глаза, обеспечивая испарение роговицы в рассчитанных областях. Установка «MEL 80», также работает по технологии «летающего пятна», а в основе работы «VisX Star S4» лежит технология «сканирующей щели» с переменным размером пятна от 0,65 до 6,5 мм.

РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Миопия слабой и средней степени

Абберации высоких порядков, данные по которым приведены в табл. 1, включают все абберации, начиная с 3 порядка разложения по полиномам Цернике. Отдельно в таблицах приводятся данные по двум видам таких аббераций – коме и сферической абберации.

Из приведенных данных видно, что результат коррекции миопии слабой и средней степени на трех установках показывает сопоставимую величину послеоперационных аббераций высокого порядка, в том числе низкий уровень сферической абберации.

Преимуществом «МикроСкана» в сравнении с «VisX Start S4» и «MEL 80» является формирование большей по площади функциональной оптической зоны, что определяет меньшую чувствительность к незначительной децентрации, способной приводить к появлению комы.

Асферичность роговицы для всех трех систем меняется незначительно. Если средняя предоперационная величина конической константы $Q = -0,19 \pm 0,20$, что соответствует вытянутому эллипсоиду, то для «МикроСкана» и «VisX S4» послеоперационная поверхность роговицы становится практически

сферической $Q \approx 0$, а для «MEL 80» наблюдается незначительное уплощение – $Q = +0,22$.

2. Миопия высокой степени

На рис. 1-3 представлены кератотопограммы до и после типичных операций LASIK, выполненных на глазах с миопией высокой степени на лазерных установках «МикроСкан», «VisX Star S4» и «MEL 80».

Из результатов приведенных в табл. 2 видно, что качество коррекции миопии высокой степени на «МикроСкане» превосходит результаты операций, выполненных на «VisX S4» и «MEL 80». Так, уровень послеоперационных абберра-

Таблица 1

Итоговая статистика по коррекции миопии слабой и средней степени

Показатель	«МикроСкан» (n=83)	«VisX Star S4» (n=65)	«MEL 80» (n=34)
Абберации высоких порядков до операции – Pre [мкм]	0,373 ± 0,199	0,319 ± 0,139	0,286 ± 0,163
Абберации высоких порядков после операции – Post [мкм]	0,456 ± 0,218	0,478 ± 0,201	0,459 ± 0,324
Сферическая абберация [мкм] Pre	0,037 ± 0,086	0,087 ± 0,108	0,068 ± 0,096
Сферическая абберация [мкм] Post	0,045 ± 0,037	0,103 ± 0,213	0,122 ± 0,136
Кома [мкм] Pre	0,119 ± 0,078	0,101 ± 0,134	0,084 ± 0,163
Кома [мкм] Post	0,094 ± 0,053	0,322 ± 0,277	0,243 ± 0,192
Коническая константа Pre	-0,19 ± 0,21	-0,20 ± 0,23	-0,18 ± 0,20
Коническая константа Post	-0,03 ± 0,29	0,01 ± 0,49	0,22 ± 0,32
FOZ [мм]	5,78 ± 0,59	5,14 ± 0,44	5,23 ± 0,51

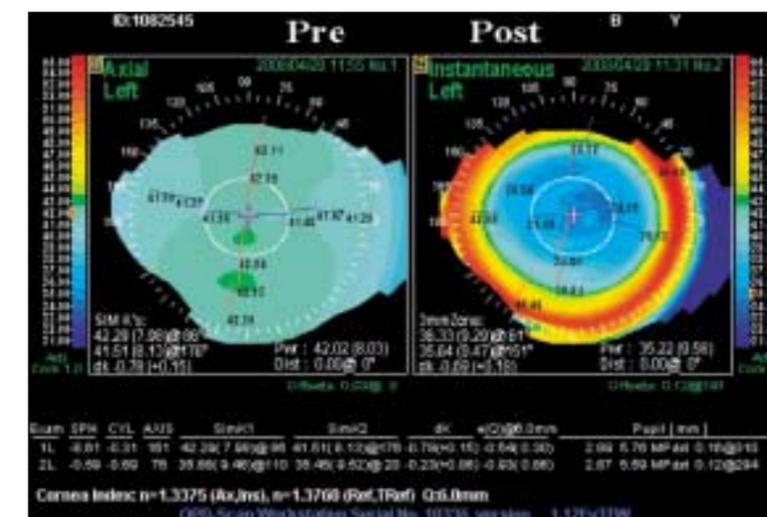


Рис. 1. До- и послеоперационные кератотопограммы на установке «МикроСкан» (миопия высокой степени)

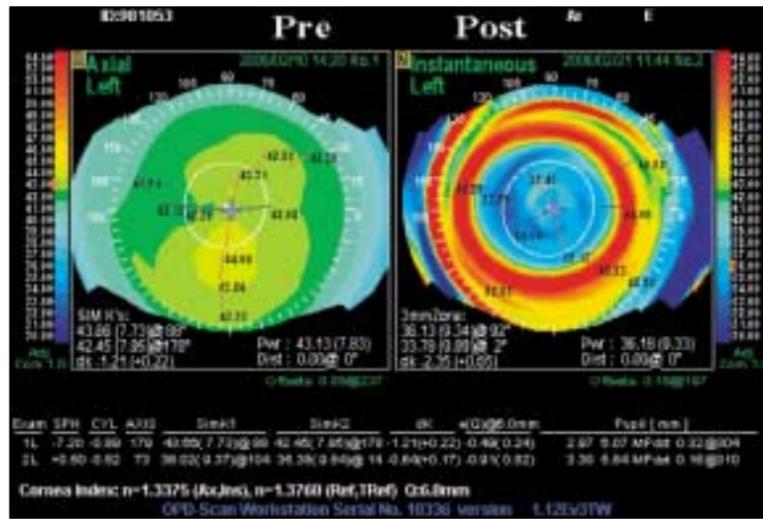


Рис. 2. До- и послеоперационные кератотопограммы на установке «VisX Star S4» (миопия высокой степени)

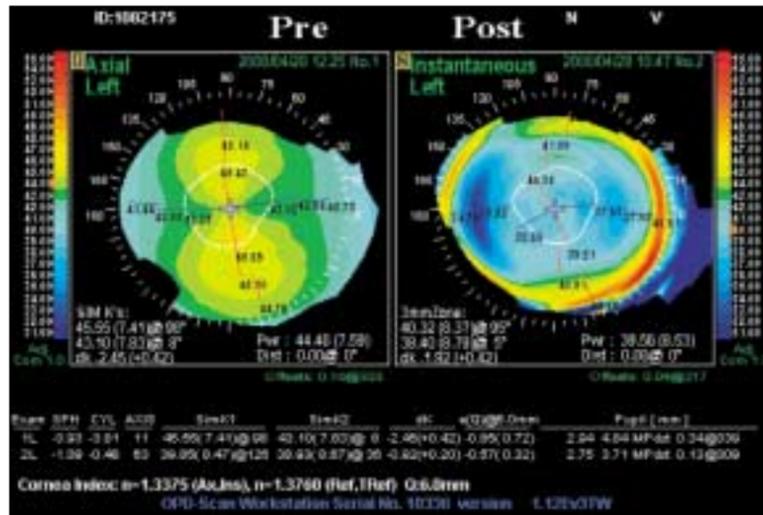


Рис. 3. До- и послеоперационные кератотопограммы на установке «MEL 80» (миопия высокой степени)

ций на «VisX S4» увеличился в 4 раза – с 0,275 мкм до 1,113 мкм, при этом послеоперационные абберации на «MEL 80» увеличились в 2,9 раза, на «МикроСкане» – лишь в 1,8 раза.

Малый размер функциональной оптической зоны для «VisX S4» равен 4,66 мм, существенно меньше задаваемой величины оптической зоны, равной 6,00 мм. Этим фактом можно объяснить существенное нарастание сферической абберации для «VisX S4» и сильную зависимость от незначительной децентрации, выражающейся в нарастании комы. При миопии высокой степени абберация «кома» присутствует у пациентов, оперированных на лазер «VisX S4», чаще, чем в других группах.

При миопии высокой степени предоперационная асферичность роговицы меняется существенно для всех трех систем, роговица уплощается до значения конической константы $Q \approx +0,6$.

3. Миопический астигматизм

На рис. 4-6 представлены кератотопограммы до и после типичных операций LASIK по коррекции миопического астигматизма с величиной цилиндра от -3,00 до -5,00 D, выполненных на установках «МикроСкан», «VisX S4» и «MEL 80».

При коррекции миопического астигматизма «МикроСкан» систематически показывает более низкие послеоперационные абберации (табл. 3).

В случаях больших цилиндров «МикроСкан» существенно превосходит «VISX S4» по абберметрическим характеристикам: существенно ниже абберации высокого порядка, в том числе сферическая абберация и кома. Результаты по данным параметрам на «МикроСкане» чуть менее значительно превосходят результаты, полученные на «MEL 80»: уровень сферических аббераций практически совпадает, при этом величина послеоперационной комы у пациентов, прооперированных на «МикроСкане», меньше.

Оптическая зона в результате абляции лазерами «МикроСкан» и «MEL 80» имеет вид правильного эллипса, узкая часть которого находится на краю или за пределами

зрачка. Для «VisX S4» зона абляции имеет вид прямоугольника, узкая часть которого входит в пределы зрачка. Поэтому при коррекции астигматизма высоких степеней «МикроСкан» и «MEL 80» имеют преимущество перед лазером «VisX S4».

Для «VisX S4» и «MEL 80» поверхность роговицы после коррекции миопического астигматизма становится практически сферической ($Q \approx 0$), а для «МикроСкана» наблюдается незначительное уплощение ($Q = +0,20$).

ВЫВОДЫ

1. В результате коррекции миопии слабой и средней степени на трех установках была получена одинаково низкая величина послеоперационных аббераций высокого порядка, в том числе низкий уровень сферической абберации и комы. Послеоперационная коническая константа соответствует сферической поверхности, то есть $Q \approx 0$.

2. Результаты коррекции миопии высокой степени на лазерной установке «МикроСкан» превосходят результаты операций на «VisX S4» и «MEL 80». К существенным достоинствам коррекции на лазер «МикроСкан» относятся: низкий уровень нарастания послеоперационных аббераций высокого порядка, широкая функциональная оптическая зона, незначительное увеличение сферических аббераций, а также отсутствие зависимости от незначительной децентрации, приводящей к коме. В ходе операции асферичность роговицы существенно меняется для всех трех систем, роговица уплощается до значения конической константы $Q \approx +0,6$.

3. Результаты коррекции миопического астигматизма высокой степени на установке «МикроСкан» по вышеуказанным критериям выше качества операций на «VisX S4» и «MEL 80». При обработке больших цилиндров схема сканирования «летающим пятном» установок «МикроСкан» и «MEL 80» имеет преимущество перед технологией «сканирующей щели» с переменным размером пятна «VisX S4».

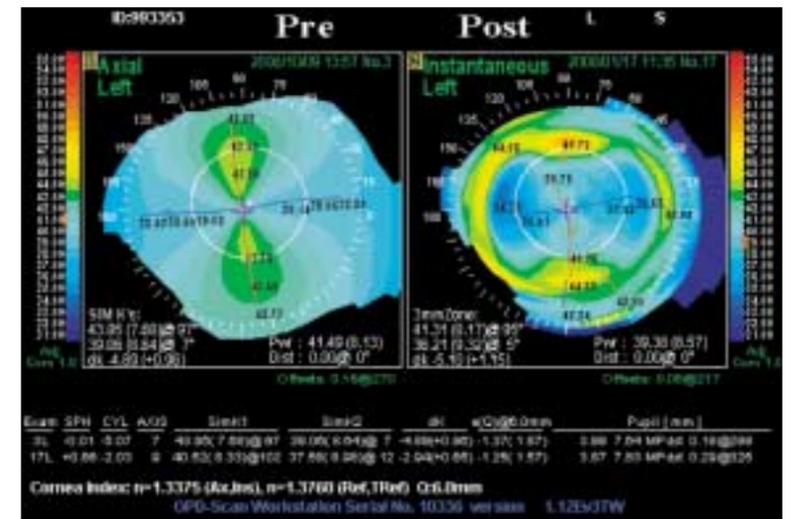


Рис. 4. До- и послеоперационные кератотопограммы на установке «МикроСкан» (миопический астигматизм)

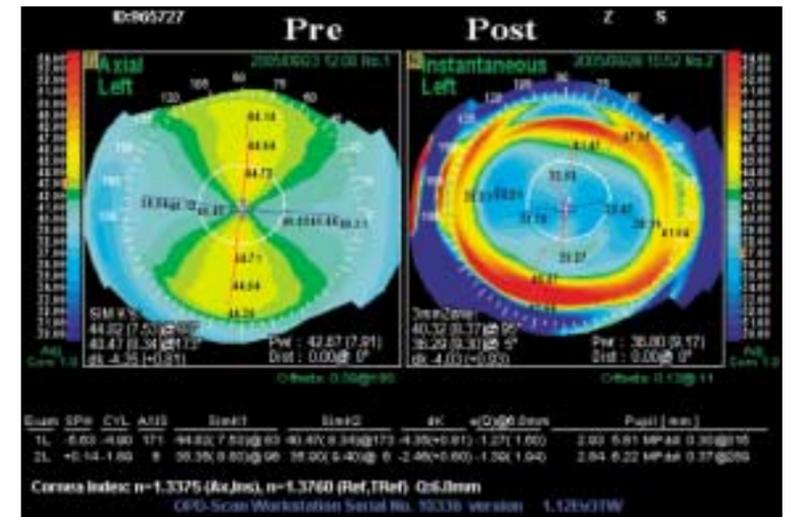


Рис. 5. До- и послеоперационные кератотопограммы на установке «VisX Star S4» (миопический астигматизм)

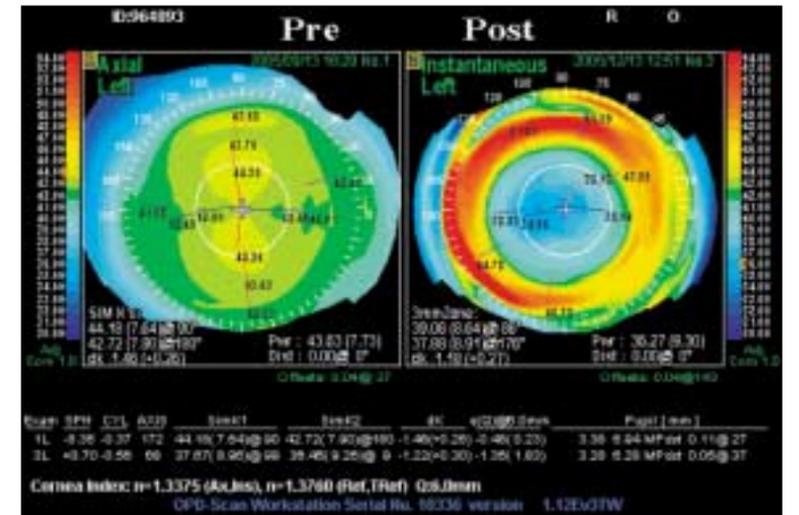


Рис. 6. До- и послеоперационные кератотопограммы на установке «MEL 80» (миопический астигматизм)

Таблица 2

Итоговая статистика коррекции миопии высокой степени			
Показатель	«МикроСкан» (n=56)	«VisX Star S4» (n=37)	«MEL 80» (n=31)
Абберации высоких порядков до операции – Pre [мкм]	0,174 ± 0,057	0,275 ± 0,115	0,245 ± 0,139
Абберации высоких порядков после операции – Post [мкм]	0,323 ± 0,109	1,113 ± 0,543	0,722 ± 0,340
Сферическая абберация [мкм] Pre	0,118 ± 0,128	0,145 ± 0,189	0,135 ± 0,165
Сферическая абберация [мкм] Post	0,253 ± 0,326	0,445 ± 0,607	0,319 ± 0,232
Кома [мкм] Pre	0,061 ± 0,109	0,105 ± 0,087	0,096 ± 0,069
Кома [мкм] Post	0,328 ± 0,249	0,569 ± 0,397	0,368 ± 0,251
Коническая константа Pre	-0,23 ± 0,34	-0,21 ± 0,23	-0,18 ± 0,43
Коническая константа Post	0,62 ± 0,13	0,50 ± 0,75	0,69 ± 0,28
FOZ [мм]	6,37 ± 0,26	4,66 ± 0,36	4,92 ± 0,40

ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисов Э.С. Близорукость // Издательство: Медицина. – 2002. – С. 228
2. Vinciguerra P., Randazzo A., AlbП E., Epstein D. Tangential topography corneal map to diagnose laser treatment decentration // Journal of refractive surgery. – 2007. – Vol. 23. – N. 9. – Supp. P.1057-1064
3. Nepomuceno R., Boxer Wasber B., Scruggs R. Functional optical zone after myopic LASIK as a function of ablation diameter // Journal of Cataract & Refractive Surgery. – 2005. – Vol. 31, Issue 2. – P. 379-384

Поступила 28.07.08

Итоговая статистика коррекции миопического астигматизма

Таблица 3

	«МикроСкан» (n=54)	VisX S4 (n=31)	MEL 80 (n=25)
Аберрации высоких порядков до операции - Pre [мкм]	0,346 ± 0,078	0,394 ± 0,139	0,332 ± 0,099
Аберрации высоких порядков после операции - Post [мкм]	0,426 ± 0,180	0,776 ± 0,425	0,520 ± 0,214
Сферическая аберрация [мкм] Pre	0,061 ± 0,122	0,046 ± 0,098	0,037 ± 0,062
Сферическая аберрация [мкм] Post	0,079 ± 0,161	0,195 ± 0,404	0,083 ± 0,359
Кома [мкм] Pre	0,091 ± 0,057	0,037 ± 0,083	0,062 ± 0,059
Кома [мкм] Post	0,293 ± 0,158	0,448 ± 0,339	0,401 ± 0,354
Коническая константа Pre	-0,34 ± 0,30	-0,27 ± 0,25	-0,18 ± 0,45
Коническая константа Post	0,19 ± 0,35	0,07 ± 0,70	0,03 ± 0,57
FOZ [мм]	6,55 ± 0,26	4,85 ± 1,01	5,58 ± 0,67

МикроСкан Надежно и точно!



Эксимерный лазер для рефракционной хирургии с высокоскоростной системой слежения и встроенной системой аспирации.

Диаметр пятна – 0,7 мм
Частота повторения импульсов – 300 Гц

Разработка
Центра физического приборостроения
ИОФАН

 000 «Оптосистемы»

142190 Троицк Московской области • Тел. 495-3340895 • Факс 495-3340216 • www.microscan.ru



V Евро-Азиатская конференция по офтальмохирургии

27 – 29 апреля 2009 г.
ЕКАТЕРИНБУРГ

ПЕРВОЕ СООБЩЕНИЕ



Основные направления работы конференции

- рефракционная хирургия
- оптико-реконструктивная хирургия
- хирургия глаукомы
- витреоретинальная хирургия
- лазерная хирургия
- пластическая и реконструктивная хирургия орбиты и придаточного аппарата глаза



Программа конференции

27 апреля

«Живая хирургия», сателлитные симпозиумы

28 апреля

Открытие конференции, научная программа, сателлитные симпозиумы

29 апреля

Научная программа, сателлитные симпозиумы, закрытие конференции



Место проведения конференции

Центр культуры «Урал», г. Екатеринбург, ул. Студенческая, 3



Организатор:

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



Официальные языки:

Русский и английский с синхронным переводом



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

Россия, 620149, г. Екатеринбург
ул. Академика Бардина, 4а
www.eyeclinic.ru

Оргкомитет
Телефон: (343) 240-73-56
E-mail: eako5@mail.ru

Способ определения степени сжатия капсульного мешка после экстракции катаракты

А. Г. Гринев, К. Л. Антонов, Е. Г. Полещук

Свердловский областной клинический госпиталь для ветеранов войн, Екатеринбург

РЕФЕРАТ

Цель

Разработка способа измерения диаметра капсульного мешка с помощью внутрикапсульного кольца «ВКС-В».

Материалы и методы

Исследование было проведено на 40 пациентах (40 глаз) со средним возрастом 73,57 ± 9,25 лет, которым была выполнена стандартная факоэмульсификация с имплантацией заднекамерной моноблочной гидрофильной акриловой интраокулярной линзы (ИОЛ) «Aqua-Sense» фирмы Rumex и внутрикапсульного кольца «ВКС-В» размером 10,0 × 12,3 мм, квадратным сечением 0,16 мм. На первые-четвертые сутки после операции, через 1, 3 и 6 мес. проводилась фото-съемка внутрикапсульного кольца на фоне медикаментозного мидриаза. Анализ изображений проводился с помощью цифровой линейки, по расстоянию между разомкнутыми частями кольца с помощью компьютерной программы рассчитывался диаметр капсульного мешка.

Результаты

В первые-четвертые сутки средний диаметр мешка составлял 11,06 ± 0,36 мм. Через 1 мес. диаметр был 10,72 ± 0,34 мм, через 3 мес. – 10,44 ± 0,37 и 10,37 ± 0,35 мм – через 6 мес., то есть соответственно уменьшался на 0,34 мм (p << 0,001), на 0,28 мм (p << 0,001) и на 0,07 мм (p << 0,001). Количественно более вы-

раженное сжатие наблюдалось в сроки до 3 мес. после операции, а далее было незначительным.

Выводы

Предлагаемый способ измерения размера капсульного мешка с помощью внутрикапсульного кольца «ВКС-В» позволяет оценивать степень его сжатия после удаления катаракты. При наличии гидрофильной акриловой ИОЛ и внутрикапсульного кольца «ВКС-В» общее уменьшение диаметра капсульного мешка составило 0,69 мм, или 6,24%. ■

В послеоперационном периоде происходит уменьшение диаметра капсульного мешка, что может приводить к децентрации интраокулярной линзы (ИОЛ), вызывая различные оптические aberrации, снижая функциональные результаты лечения, что особенно может сказываться при имплантации мультифокальных, асферических и торических ИОЛ [3-9]. Поэтому необходимо уметь прогнозировать степень сжатия капсульного мешка после операции, а также предусматривать влияние различных факторов на этот процесс (материал и дизайн имплантируемой ИОЛ, наличие и дизайн внутрикапсульного кольца, сопутствующие слабость или дефекты волокон цинновой связи и т. д.). Это может в подборе оптимальной ИОЛ и профилактике ее децентрации.

Цель настоящего исследования – разработка способа определения диаметра капсульного мешка после

экстракции катаракты с помощью внутрикапсульного имплантата «ВКС-В».

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование было проведено на 40 пациентах (40 глаз) в возрасте от 45 до 86 лет, средний возраст – 73,57 ± 9,25, правых глаз было 23, левых – 17. В среднем переднезадняя ось глаза (ПЗО) составила 23,39 ± 0,96 мм (от 21,77 до 25,2 мм). Пациентам была выполнена стандартная факоэмульсификация с имплантацией заднекамерной моноблочной гидрофильной акриловой ИОЛ «Aqua-Sense» фирмы Rumex через роговичный разрез 2,8-3,0 мм с помощью инжектора. Операции были выполнены одним хирургом. После удаления содержимого мешка выполнялась частичная полировка передней и задней капсул. Все операции были выполнены без осложнений. Послеоперационный период во всех случаях расценивался как адекватный.

До операции производили вычисление *прогнозируемого диаметра* хрусталика по двум ранее предложенным формулам: формуле линейной регрессии М. Tehrani с соавт. [8], а также по формуле, выведенной по результатам вскрытий post mortem, С. Vass с соавт. [9].

Кроме того, нами было рассчитано *прогнозируемое увеличение* капсульного мешка после удаления его содержимого (формула 1), когда его поперечник возрастает с натяжением задней капсулы под действием тяги хориоидальной «пру-

жины» [2]. Длина окружности мешка (в сечении) вытягивается за счет сближения капсул, оставаясь всегда постоянной.

$$\Delta x = (R_1 \times \arcsin d/2R_1 + R_2 \times \arcsin d/2R_2) - h, \quad (1)$$

где R_1 – радиус кривизны передней поверхности хрусталика; R_2 – радиус кривизны задней поверхности хрусталика; d – диаметр хрусталика; h – высота внутрикапсульного кольца. Если радиус кривизны взять от «схематического глаза» Гульстранда, то значения $R_1 = 10,0$ мм и $R_2 = 6,0$ мм, $h = 0,16$ мм – стандартное сечение внутрикапсульного кольца «ВКС-В» [1]. Можно рассчитать, что для хрусталика диаметром 10,0 мм это прогнозируемое увеличение составит $\Delta x = 0,9$ мм (формула 2).

$$\Delta x = (10 \times \arcsin d/20 + 6 \times \arcsin d/12) - 0,16. \quad (2)$$

Всем пациентам, которым перед операцией были рассчитаны прогнозируемый диаметр хрусталика плюс прогнозируемое увеличение капсульного мешка не более 12,0 мм, имплантировали кольца «ВКС-В» с общим диаметром 10,0 × 12,3 мм, квадратным сечением 0,16 мм, производства фирмы НПО «Айс», г. Саров (рис. 1). Кольца имплантировали как с помощью инжектора, так и с помощью пинцета. На первые-четвертые сутки после операции, через 1, 3 и 6 мес. на фоне мидриаза проводилась бесконтактная фото-съемка внутрикапсульного кольца. В единичных случаях использовалась зеркальная контактная линза. Съемка проводилась через фотоадаптер щелевой лампы «Shin Nippon» (увеличение 16) цифровой фотокамерой «Nicon D50». Анализ изображений выполняли в программе «CorelDraw 11», с помощью цифровой линейки измеряли расстояние между разомкнутыми частями кольца, измеряли диаметр глазка и округлого кончика кольца. Зная постоянные величины последних (0,35 и 0,6 мм), путем составления простой пропорции, вычисляли истинное расстояние между разомкнутыми кончиками, по которому рассчитывали диаметр мешка. Для простоты расчетов была разработана специальная компьютерная программа (подана заявка в Роспатент).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Средний диаметр капсульного мешка после удаления его содержимого, при наличии ИОЛ и кольца «ВКС-В», составил 11,06 ± 0,36 мм в первые-четвертые сутки. Это на 0,78 мм больше, чем предоперационный *прогнозируемый диаметр* хрусталика по Vass (p << 0,001), и на 0,65 мм больше, чем *прогнозируемый диаметр* хрусталика по Tehrani (p << 0,001). При этом расчеты коэффициентов корреляции показали отсутствие взаимосвязи между показателями 1-4-х суток – по Vass (r = 0,13, p = 0,41) и 1-4-х суток – по Tehrani (r = 0,14, p = 0,38), результаты указаны в табл. 1.

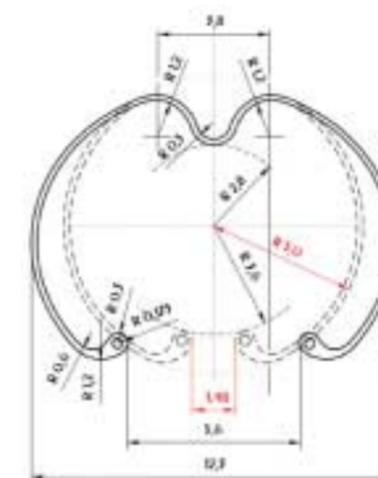


Рис. 1. Размеры внутрикапсульного кольца «ВКС-В»

Диаметр капсульного мешка за период наблюдения, мм			
Исследование	Среднее ± стандартное отклонение	Медиана (Q ₁ -Q ₃)*	Min - Max
До операции			
(по Vass с соавт.)	10,28 ± 0,17	10,27 (10,19-10,35)	9,99-10,67
(по Tehrani с соавт.)	10,41 ± 0,11	10,39 (10,35-10,50)	10,20-10,72
После операции			
1-4-е сутки	11,06 ± 0,36	11,08 (10,73-11,27)	10,48-11,78
1-й мес.	10,72 ± 0,34	10,70 (10,47-10,98)	10,05-11,47
3-й мес.	10,44 ± 0,37	10,46 (10,27-10,68)	9,32-11,23
6-й мес.	10,37 ± 0,35	10,38 (10,16-10,55)	9,31-11,15
Сравнение показателей между собой			
Показатели	Разность средних значений	Коэффициент корреляции r, р-значение	Достоверность различий (t-критерий, р-значение)**
Vass-Tehrani	0,13	r = 0,59; p << 0,001	t = 6,05; p << 0,001
1-4-е сутки - Vass	0,78	r = 0,13; p = 0,41	t = 13,20; p << 0,001
1-4-е сутки - Tehrani	0,65	r = 0,14; p = 0,38	t = 11,46; p << 0,001
1-4-е сутки - 1 мес.	0,34	r = 0,67; p << 0,001	t = 7,56; p << 0,001
1-4-е сутки - 3 мес.	0,62	r = 0,56; p << 0,001	t = 11,33; p << 0,001
1-4-е сутки - 6 мес.	0,69	r = 0,54; p << 0,001	t = 12,82; p << 0,001
1-3-й мес.	0,28	r = 0,89; p << 0,001	t = 10,34; p << 0,001
1-6-й мес.	0,35	r = 0,87; p << 0,001	t = 12,59; p << 0,001
3-6-й мес.	0,07	r = 0,98; p << 0,001	t = 5,19; p << 0,001

* – Q₁ – первая квартиль; Q₃ – третья квартиль; ** – расчеты проводились с использованием t-теста для зависимых выборок

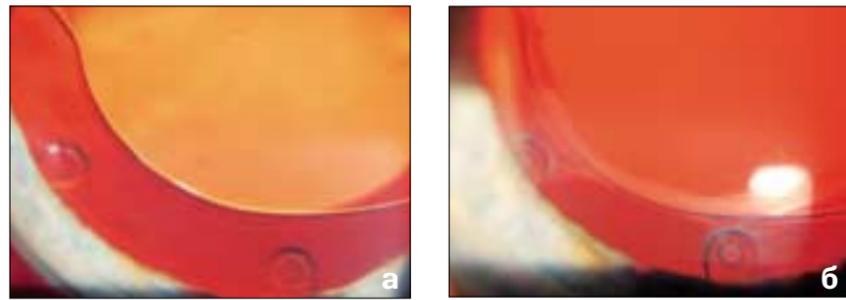


Рис. 2. Пациентка Т. Сжатие капсульного мешка на 0,44 мм (4,0%); а – диаметр мешка в первые сутки – 11,02 мм; б – через 3 мес. 10,58 мм

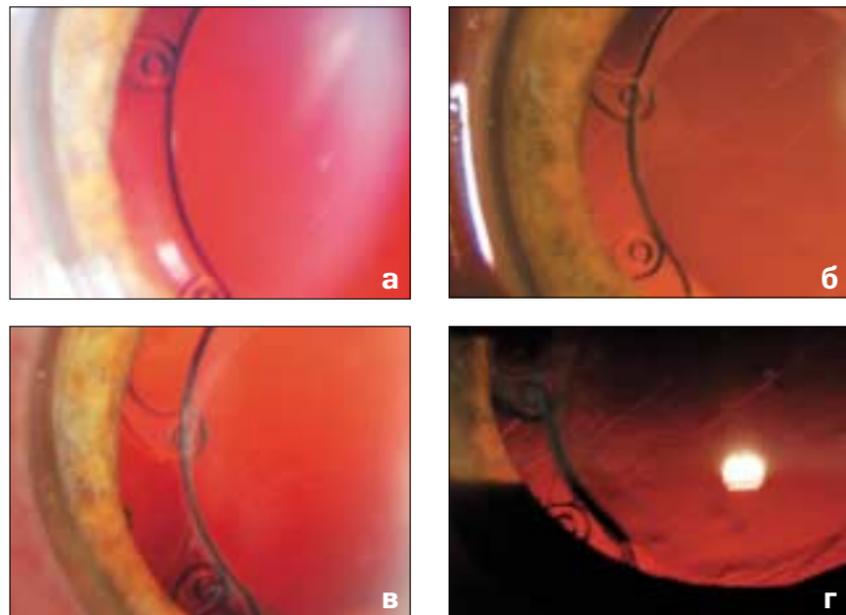


Рис. 3. Пациентка К. Сжатие капсульного мешка на 0,76 мм (7,12%); а – диаметр мешка в первые сутки – 10,67 мм; б – через 1 мес. 10,16 мм; в – через 2 мес. 10,04 мм; г – через 3 мес. 9,91 мм

пар признаков: 1-4-е сутки – 1-й, 3-й, 6-й мес., 1-3-й, 6-й мес., и 3-6-й мес. Следует отметить, что используемый t-критерий для зависимых выборок учитывает величину статистической взаимосвязи (коэффициент корреляции) между сравниваемыми показателями. Чем сильнее эта связь, тем более чувствительным является критерий и тем меньшие различия по абсолютной величине считаются значимыми. Например, различия средних значений между 3-м и 6-м мес. количественно (0,07 мм), в том числе и клинически, несущественны, но статистически значимы, так как эти показатели являются хорошо согласованными, между ними существует тесная корреляционная связь (коэффициент корреляции $r = 0,98$). Сжатие капсульного мешка после первого месяца и в дальнейшем количественно происходит примерно одинаково у всех пациентов. Поэтому мы наблюдаем более тесную корреляционную взаимосвязь между показателями 1-3-го мес. ($r = 0,89$), 1-6-го мес. ($r = 0,87$), 3-6-го мес. ($r = 0,98$) по сравнению с показателями 1-4-х суток – 1-го мес. ($r = 0,67$), 1-4-х суток – 3-го и 6-го мес. (соответственно $r = 0,56$ и $r = 0,54$), для которых изменения (сжатие мешка) происходят менее синхронно.

Более ранними исследованиями, выполненными с помощью кольца для измерения CMR (capsule measuring ring), установлено, что активное сжатие капсульного мешка происходит и заканчивается в сроки до 3 мес. после операции и в дальнейшем не имеет значимых отличий, так как значения минимальны [6, 8]. Мы получили значимые отличия сжатия капсульного мешка после 3 мес. только вследствие высокой чувствительности используемого нами t-критерия для зависимых выборок и синхронного изменения показателей в выборках. На степень капсульного сжатия не влияет размер непрерывного кругового капсулорексиса [8]. Препятствовать сжатию могут внутрикапсульные кольца: в меньшей степени – CTR (capsular tension ring), в большей степени – CBR (capsular bending ring) из-за большего размера поперечного сечения – $0,2 \times 0,2$ мм против $0,2 \times 0,7$ мм [4, 7-9].

Наши данные отличаются от этих исследований в численных значениях, хотя динамика уменьшения мешка была идентичной. Так, М. Tehrani с соавт., используя CMR для измерения и гидрофобную акриловую линзу, обнаружили у 55 пациентов сжатие капсульного мешка на $1,46$ мм (14,0%) с $10,53$ мм до $9,07$ мм ($p < 0,001$). S. Kurz с соавт. исследовали степень сжатия мешка в различных сочетаниях: CBR + CMR, CTR + CMR и отдельно с CMR, в сочетании в каждом случае с гидрофобной акриловой ИОЛ, и получили соответственно среднее уменьшение мешка на $0,15$ мм ($p = 0,050$), $0,23$ мм ($p = 0,020$) и $0,38$ мм ($p < 0,001$). К. Strenn с соавт., имплантируя силиконовую ИОЛ и CTR, установили уменьшение диаметра капсульного мешка на $2,0 \pm 1,5\%$ [4, 7-8]. Напомним, что в нашем исследовании уменьшение составило $0,69$ мм, или $6,24\%$. Это, возможно, объясняется меньшим поперечным сечением капсульного кольца «ВКС-В», чем у CTR ($0,16 \times 0,16$ мм против $0,2 \times 0,2$ мм), и наличием гидрофильной ИОЛ. Во всяком случае, наши данные согласуются с вышеописанными исследованиями, укладываясь в интервал возможного количествен-

ного сжатия капсульного мешка от $2,0 \pm 1,5\%$ до $14,0\%$, а также аналогичны по временному интервалу.

ВЫВОДЫ

Предлагаемый способ измерения размера капсульного мешка с помощью внутрикапсульного кольца «ВКС-В» позволяет оценивать степень его сжатия после удаления катаракты. При выборе размеров внутрикапсульного кольца необходимо учитывать прогнозируемое увеличение капсульного мешка на $0,65$ - $0,78$ мм. При наличии гидрофильной акриловой ИОЛ и внутрикапсульного кольца «ВКС-В» уменьшение общего диаметра капсульного мешка составило $0,69$ мм, или $6,24\%$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автисов Э.С. Близорукость. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2002. – 288 с.
2. Горбань А.И., Джалиливили О.А. Микрохирургия глаза: Ошибки и осложнения. – СПб.: Гиппократ, 1993. – С. 50.
3. Иошин И.Э., Руднева М.А., Алиев Э.Г. и др. Показания к хирургическому ле-

чению у пациентов с децентрацией ИОЛ // Офтальмохирургия. – 2005. – № 2. – С. 9-14.

4. Kurz S., Krummenauer F., Hacker P. et al. Capsular bag shrinkage after implantation of a capsular tension ring // J. Cataract. Refract. Surg. – 2005. – Vol. 31. – No. 10. – P. 1915-1920.

5. Lee D.H., Shin S.C., Joo C.K. Effect of capsular tension ring on intraocular lens decentration and tilting after cataract surgery // J. Cataract. Refract. Surg. – 2002. – Vol. 28. – No. 6. – P. 843-846.

6. Menapace R., Findl O., Georgopoulos M. The capsular tension ring: designs, application, and techniques // J. Cataract. Refract. Surg. – 2000. – Vol. 26. – No. 6. – P. 898-912.

7. Strenn K., Menapace R., Vass C. Capsular bag shrinkage after implantation of an open-loop silicone lens a poly(methyl methacrylate) capsule tension ring // J. Cataract. Refract. Surg. – 1997. – Vol. 23. – P. 1543-1547.

8. Tehrani M., Burkhard D.H., Krummenauer F. et al. Capsule measuring to predict capsular bag diameter and follow its course after foldable intraocular lens implantation // J. Cataract. Refract. Surg. – 2003. – Vol. 29. – No. 11. – P. 2127-2134.

9. Vass C., Menapace R., Schmetterer K. et al. Prediction of pseudophakic capsular bag diameter based on biometric variables // J. Cataract. Refract. Surg. – 1999. – Vol. 25. – P. 1376-1381.

Поступила 17.02.08

Сравнительная оценка применения перфтороктилбромида и перфтордекалина в витреоретинальной хирургии открытой травмы глаза

Э. В. Бойко, М. М. Шишкин, А. Н. Куликов, С. В. Чурашов, Г. А. Софронов

Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург

РЕФЕРАТ

Проведено клиническое сравнение эффективности применения перфторорганических жидкостей (перфтороктилбромида и перфтордекалина) в качестве временных интраокулярных имплантатов в витреоретинальной хирургии отслойки сетчатки (63 пациента – 63 глаза), развившейся вследствие открытой травмы глаза. Сделан вывод о целесообразности использования для интраоперационной тампонады стекловидной камеры глаза перфтороктилбромида в сравнении с перфтордекалином. ■

Оказание помощи при открытой травме глаза (ОТГ) остается актуальной проблемой современной офтальмологии. Это связано, в первую очередь, с постоянным увеличением числа таких пострадавших. Так, в последних вооруженных локальных конфликтах доля пострадавших офтальмологического профиля достигает 4,8-10% [7, 11]. Такая же тенденция отмечается и в отношении ОТГ мирного времени [4]. При этом подавляющая часть и боевых повреждений и повреждений мирного времени представлена повреждениями тяжелой степени, лечение которых невозможно без использования высоких технологий.

Перфторорганические жидкости (ПФОЖ) обладают уникальными для офтальмохирургии физико-химиче-

скими свойствами: прозрачность, близкие оптическим средам глаза коэффициенты преломления, химическая инертность, а главное – высокий удельный вес, почти в 2 раза больший, чем у стекловидного тела. Благодаря этому, ПФОЖ стали незаменимым «инструментом» при выполнении витреоретинальных хирургических вмешательств на заднем отрезке глазного яблока [2, 10, 12, 14, 18].

В то же время следует отметить отсутствие единой точки зрения на использование жидких перфторуглеродов в витреоретинальной хирургии (ВРХ), так как большинство применяемых в настоящее время ПФОЖ оказывают местное раздражающее действие на ткани глаза [8, 13, 19]. Решение проблемы осуществляется в двух направлениях. С одной стороны, в результате усовершенствования технологии производства синтезируются уже известные ПФОЖ с повышенной химической чистотой, которые лучше переносятся тканями глаза [19], с другой – ведется поиск новых перфторорганических жидкостей [3, 5, 15].

Цель работы – провести сравнительное исследование эффективности витреоретинальной хирургии последствий открытой травмы глаза с применением отечественных ПФОЖ для интраоперационной тампонады стекловидной камеры.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Изучали эффективность применения высококистых ПФОЖ про-

изводства РНЦ «Прикладная химия» в качестве интраоперационных тампонирующих офтальмологических имплантатов для ВРХ по результатам клинических наблюдений за 63 пациентами (63 глаза) с отслойкой сетчатки, осложненной ПВР стадии «С», развившейся вследствие ОТГ (после прободного ранения или тяжелой контузии с разрывом фиброзной оболочки глаза). Были выделены следующие группы наблюдения: пациенты (n = 42), у которых в ходе реконструктивных офтальмохирургических вмешательств на заднем отрезке глаза в качестве временного интраоперационного интраокулярного имплантата применяли перфтороктилбромид (ПФОБ) – I группа, и пациенты (n = 21), у которых применяли перфтордекалин (ПФД) – II группа.

Клинические исследования эффективности ВРХ с применением высококистых ПФОЖ производила РНЦ «Прикладная химия» проводили на основании соответствующих решений ученого совета и этического комитета Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова – после экспериментального обоснования безопасности их использования [6].

Решение об использовании ПФОЖ принималось непосредственно во время офтальмохирургического вмешательства и основным показанием для этого являлось отсутствие возможности достижения нормального анатомического взаиморасположения оболочек глазного

яблока без применения тяжелых жидкостей.

Всем пациентам до операции и в послеоперационном периоде проводили комплексное клиническое обследование с применением стандартных современных офтальмологических методов исследования.

Срок наблюдения в отдаленном послеоперационном периоде составлял от 4 до 15 мес.

Острота зрения у всех пациентов колебалась от светоощущения с неправильной проекцией света (доля таких пациентов, считавшихся до недавнего времени практически бесперспективными, составляла более 1/3 наблюдений) до 0,3. По результатам визометрии все наблюдения распределили по группам (табл. 1) с учетом критериев классификации открытой травмы глазного яблока [1, 17].

Низкая острота зрения до операции свидетельствует о значительной тяжести зрительных расстройств у тех пациентов, которым проводили витреоретинальные хирургические вмешательства.

Критериями сравнения были: способность ПФОЖ обеспечивать расправление отслоенной сетчатки; эмульгация ПФОЖ и конденсация паров на эндотелии роговицы; функциональный и анатомический исходы ВРХ с применением тяжелых жидкостей.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Благодаря высокому удельному весу обеих исследованных тяжелых жидкостей (1,92 кг/м³ – ПФОБ и 1,94 кг/м³ – ПФД), их применение позволяло достичь расправления сетчатки с восстановлением нормального анатомического взаиморасположения оболочек глаза.

В I группе наблюдения при интраоперационном применении ПФОБ эмульгации тяжелой жидкости не было. Напротив, эмульгация ПФД отмечена во всех случаях пребывания данной ПФОЖ в стекловидной камере глаза в ходе витреоретинального хирургического вмешательства более 1,5 ч, что существенно ухудшало визуализацию глазного дна, затрудняя тем самым удаление пролиферативных мемб-

ран и значительно повышая риск ятрогенных повреждений сетчатки. Указанное явление, характерное для применения как отечественного, так и зарубежного ПФД описано в литературе [9-10, 19] и является одной из предпосылок для поиска новых перфторорганических интраокулярных имплантатов, не эмульгирующихся при пребывании в стекловидной камере глаза.

Функциональные результаты витреоретинальной хирургии последствий открытой травмы глаза с интраоперационным применением ПФОЖ

Таблица 1

Острота зрения	I группа (ПФОБ) (n = 42)				II группа (ПФД) (n = 21)			
	до		после		до		после	
	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%
≥ 0,2	1	2,4	3	7,1	–	0	–	0
0,025-0,19	1	2,4	8	19,1	–	0	2	9,5
0,01-0,02	2	4,8	11	26,2	–	0	4	19,0
0,005	3	7,1	5	11,9	2	9,5	2	9,5
0,001	9	21,4	7	16,7	5	23,8	3	14,3
1/∞, pr. certae	11	26,2	5	11,9	6	28,6	4	19,0
1/∞, pr. incertae	15	35,7	3	7,1	8	38,1	6	28,7
Всего	42	100	42	100	21	100	21	100

Еще одним фактором, так же ухудшающим визуализацию интраокулярных структур и так же характерным только для II группы наблюдения, являлась конденсация паров ПФД на эндотелии роговицы (или на задней капсуле хрусталика) при замене тяжелой жидкости на газо-воздушную смесь или воздух. Очевидно, что этот феномен является крайне нежелательным, так как повышает риск ятрогенных осложнений при завершении операции практически «вслепую» [10, 16]. Для того чтобы избежать «запотевания» роговицы при удалении ПФД, в дальнейшем проводили его прямую замену на силиконовое масло (18 глаз – 85,7% случаев).

Таким образом, сравнение интраоперационного «поведения» ПФОЖ свидетельствует о наличии существенных преимуществ ПФОБ перед ПФД при применении в качестве временных имплантатов стекловидной камеры глаза.

При анализе динамики остроты зрения в отдаленном послеоперационном периоде в обеих группах наблюдения получено достоверное повышение этого основного функционального критерия эффективности ВРХ. При этом острота зрения у всех пациентов колебалась от светоощущения с неправильной проекцией света до 0,5 (табл. 1).

Приведенные показатели демонстрируют значительно большую эффективность хирургического лечения пациентов с ОТГ с выраженными проявлениями посттравматической пролиферативной витреоретинопатии при использовании ПФОБ по сравнению с применением ПФД. Так, доля больных с показателями остроты зрения 0,01 и выше в результате реконструктивной офтальмохирургии в I группе наблюдения составила 52,4% по сравнению с 28,6% во II группе (p < 0,01). А светоощущение (с неправильной и правильной проекцией света) чаще регистрировали у пациентов II группы (47,6%), в то время как в I группе такой низкий функциональный исход ВРХ отмечался лишь в 19,0% случаев.

Анализируя анатомические результаты ВРХ с применением ПФОЖ у пациентов с тотальными и субтотальными отслойками сетчатки и пролиферативной витреоретино-

Анатомические результаты системы реконструктивной офтальмохирургии с интраоперационным применением ПФОЖ

Таблица 2

Анатомические результаты	I группа (ПФОБ) (n = 42)		II группа (ПФД) (n = 21)	
	абс. число	%	абс. число	%
Сетчатка прилежит полностью	31	73,8	11	52,4
Сетчатка прилежит частично	6	14,3	5	23,8
Сетчатка отслоена	5	11,9	5	23,8
Всего	42	100	21	100

патией стадии «С» (табл. 2), можно отметить, что разница между ПФОБ и ПФД, оставаясь значительной ($p < 0,05$), выражена в несколько меньшей степени. Так, в отдаленном послеоперационном периоде сетчатка оставалась полностью расправленной у 31 (73,8%) и 11 (52,4%) пациентов I и II групп наблюдения соответственно.

Прогрессирование пролиферативной витреоретинопатии в отдаленном послеоперационном периоде было отмечено у 19 (45,2%) пациентов I группы и в 13 случаях (61,9%) – во II группе. Это существенно снижало достигнутые анатомические и функциональные результаты, и привело к возникновению рецидива отслойки сетчатки у 10 (23,8%) и 9 (42,9%) прооперированных больных I и II исследуемых групп соответственно.

Основным проявлением пролиферативного процесса было образование преретинальных мембран, которые формировали складки сетчатки, изменяющие ход сосудов, а в периферических отделах – смещали ретину вперед, а радужку – назад. Необходимо отметить, что непосредственной причиной развития рецидива отслойки сетчатки было, как правило, формирование новых разрывов на периферии, образовавшихся в результате передней пролиферативной витреоретинопатии.

Приведенные выше цифровые показатели указывают на наличие статистически значимых ($p < 0,05$) различий по частоте развития как пролиферативной витреоретинопатии, так и, вследствие ее, рецидивов отслойки сетчатки в исследуемых группах. Таким образом, и по этому критерию в системе реконструктивной

офтальмохирургии более целесообразным является применение ПФОБ, так как после использования в качестве временного интраоперационного имплантата стекловидной камеры глаза ПФД риск потери достигнутых сразу после операции результатов существенно выше.

Клиническое исследование эффективности ВРХ при последствиях ОТГ с применением отечественных перфторорганических жидкостей в качестве временных интраокулярных имплантатов позволяет сделать вывод о большей целесообразности использования для интраоперационной тампонады стекловидной камеры глаза ПФОБ, в сравнении с ПФД, который до сих пор остается перфторуглеродом, наиболее широко применяемым при ВРХ.

Полученные результаты объясняются, прежде всего, различием во взаимодействии ПФОБ и ПФД с окружающими тканями при интраоперационном пребывании в стекловидной камере глаза. Обе исследованные ПФОЖ «пришли» в офтальмохирургию из трансфузиологии, где используются в качестве основных компонентов кровезамещающих эмульсий с газотранспортными функциями и близки по своим физико-химическим свойствам. Однако молекула ПФОБ имеет линейную структуру, а молекула ПФД состоит из двух бензольных колец, что и определяет разное биологическое действие указанных ПФОЖ.

ВЫВОДЫ

1. Применение перфтороктилбромида в ходе витреоретиальной

хирургии последствий открытой травмы глаза обеспечивает повышение безопасности хирургического вмешательства интраоперационно, так как не сопровождается эмульгацией и конденсацией паров фторуглерода на эндотелии и не ухудшает визуальный контроль, как при использовании перфтордекалина.

2. Применение перфтороктилбромида в ходе витреоретиальной хирургии в сравнении с перфтордекалином предпочтительнее, так как в послеоперационном периоде позволяет достичь более высоких функциональных и анатомических результатов за счет уменьшения пролиферативной витреоретинопатии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков В.В. О классификациях / В.В. Волков, Р.Л. Трояновский, М.М. Шишкин и др. // Офтальмохирургия. – 2003. – Приложение № 1. – С. 3-9.
2. Глинчук Я.И. Комбинированное лечение отслоек сетчатки, осложненных гигантскими разрывами и отрывами от зубчатой линии, с применением перфторорганических соединений. Хирургическая техника и клинические результаты / Я.И. Глинчук, Д.О. Шкворченко, В.Г. Сидоренко и др. // Офтальмохирургия. – 1992. – № 4. – С. 39-44.
3. Глинчук Я.И. Перфторполиэфиры – новые жидкие перфторорганические соединения для витреоретиальной хирургии / Я.И. Глинчук, В.Г. Сидоренко, О.В. Каштан и др. // Сб. научных трудов. – Смоленск, 1994. – С. 25.
4. Гундорова Р.А. Приоритетные направления в проблеме глазного травматизма / Р.А. Гундорова, Л.К. Моштова, И.Б. Максимов // VII Съезд офтальмологов России: тезисы докл. – М., 2000. – Ч. 2. – С. 55-60.
5. Даниличев В.Ф. Обоснование применения отечественных перфторуглеродных соединений в витреоретиальной хирургии / В.Ф. Даниличев, Б.Н. Максимов, Г.А. Софронов и др. // Физиологически активные вещества на основе перфторуглеродов в военной медицине: тезисы докл. науч. конф. – СПб., 1997. – С. 33.
6. Куликов А.Н. Отечественные перфторорганические соединения для системы реконструктивной офтальмохирургии (экспериментальное исследование): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук / А.Н. Куликов. – СПб.: ВМедА, 2006. – 46 с.
7. Максимов И.Б. Оказание специализированной офтальмохирургической

помощи при огнестрельных повреждениях глаз / И.Б. Максимов // Боевые повреждения органа зрения: тезисы докл. науч. конф. – СПб., 1999. – С. 29-30.

8. Ронкина Т.И. Реакция тканей глаза на интравитреальное введение перфторорганических соединений / Т.И. Ронкина, Я.И. Глинчук, В.Г. Сидоренко и др. // Перфторуглеродные активные среды для медицины и биологии: тезисы докл. науч. конф. – Пушкино. – 1993. – С. 70-81.

9. Тахчиди Х.П. Применение перфтордекалина (ПФД) в хирургическом лечении отслоек сетчатки, осложненных пролиферативной витреоретинопатией / Х.П. Тахчиди, В.Н. Казайкин // Физиологическая активность фторсодержащих соединений: тезисы докл. науч. конф. – Пушкино, 1995. – С. 238-243.

10. Федоров С.Н. Лечение отслоек сетчатки с разрывами в заднем полюсе

глаза, осложненных пролиферативной витреоретинопатией с применением жидких перфторорганических соединений / С.Н. Федоров, Я.И. Глинчук, В.Г. Сидоренко и др. // Офтальмохирургия. – 1994. – № 4. – С. 18-24.

11. Шишкин М.М. Особенности оказания офтальмохирургической помощи при современных локальных конъюнктивитах / М.М. Шишкин // Окулист. – 2000. – № 2. – С. 1, 4.

12. Шишкин М.М. Современная хирургия отслоек сетчатки: Методическое пособие. – М., 1996. – 65 с.

13. Chang S. Experimental vitreous replacement with perfluorotributylamine / S. Chang, N. Zimmerman, T. Iwamoto et al. // Am. J. Ophthalmol. – 1987. – Vol. 103. – No. 1. – P. 29-37.

14. Chang S. Low viscosity liquid fluorochromes in vitreous surgery / S. Chang // Am. J. Ophthalmol. – 1987. – Vol. 103. – No. 1. – P. 38-43.

15. Flores-Aguilar M. Intraocular tolerance of perfluorooctylbromide (perflubron) / M. Flores-Aguilar, D. Munguia, E. Loeb et al. // Retina. – 1995. – Vol. 15. – No. 1. – P. 3-13.

16. Greve M.D.J. Review of the ocular complications and toxicity of liquid perfluorocarbons / M.D.J. Greve, G.A. Peyman, C.M. Millsap // Afro-Asian J. Ophthalmol. – 1994. – Vol. 12. – No. 4. – P. 369-374.

17. Kuhn F. A standardized classification of ocular trauma / F. Kuhn, R. Morris, C.D. Witherspoon et al. // Ophthalmology. – 1996. – Vol. 103. – No. 2. – P. 240-243.

18. Peyman G.A. Perfluorocarbon liquids in ophthalmology / G.A. Peyman, J.A. Schulman, B. Sullivan // Survey of Ophthalmology. – 1995. – Vol. 39. – No. 5. – P. 375-395.

19. Velikay M. Experimental long-term vitreous replacement with purified and non-purified perfluorodecalin / M. Velikay, A. Wedrich, U. Stolba et al. // Am. J. Ophthalmol. – 1993. – Vol. 116. – No. 5. – P. 565-569.

Поступила 28.11.07

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

УДК 616.145.154-005.6

Наш опыт лечения тромбоза центральной вены сетчатки и ее ветвей с помощью эпиретинального введения гемазы

Д. В. Петрачков, О. И. Кривошеина, И. В. Запускалов

ГОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет Росмедтехнологии», г. Томск

РЕФЕРАТ

Цель

Изучить эффективность эпиретинального введения ферментного препарата гемазы в комплексном лечении тромбоза центральной вены сетчатки (ЦВС) и ее ветвей.

Материалы и методы

Клинические исследования проведены в группе из 42 больных (42 глаза), страдающих тромбозом ЦВС (17 человек – 40%) и ее ветвей (25 человек – 60%). Контрольная группа была представлена 62 пациентами (62 глаза), страдающих тромбозом ЦВС (30 человек – 48%) и ее ветвей (32 человека – 52%). Сроки обращения за медицинской помощью в среднем не превышали 1 мес. от момента возникновения заболевания. Каждая группа была разделена на две подгруппы: первая – с исходным показателем остроты зрения ниже 0,1 и вторая группа – 0,1 и выше. Срок наблюдения – от 6 мес. до 2 лет. Всем пациентам основной группы, наряду с традиционным лечением, выполнялось эпиретинальное введение гемазы.

Результаты

В группе с эпиретинальным введением гемазы острота зрения на 14-й день лечения стала значительно выше, чем у пациентов контрольной группы. Отмечено также более существенное расширение поля зрения и уменьшение центральной скотомы. Результаты электрофизиологических исследований до и после эпиретинального введения свидетельствуют о том, что гемаза в выбранной дозировке не оказывает токсического действия на сетчатку и зрительный нерв.

дение эндотелия. Эндотелиальные клетки в венулах не так прочно фиксированы к базальной мембране, как в артериальных сосудах, поэтому любое геометрическое изменение просвета сосуда может сопровождаться случиванием эндотелиальной клетки [6].

Выводы

Предлагаемый метод введения гемазы позволяет получить максимальную концентрацию ферментного препарата в месте образования тромба и содействует скорейшему его растворению. Применение предлагаемого способа лечения тромбоза ретинальных вен позволяет получить более стойкий лечебный эффект, сократить сроки лечения пациентов, а также снизить количество осложнений. ■

В современном мире растет число больных с острыми сосудистыми заболеваниями глаз, причем отмечается тенденция к увеличению числа пациентов не только пожилого, но и молодого трудоспособного возраста [1, 3, 7]. Среди всех сосудистых заболеваний тромбозы центральной вены сетчатки (ЦВС) занимают первое место и составляют 54,9% [9].

Патогенез тромбоза ЦВС до конца не изучен. Различные местные и системные факторы играют определенную роль в образовании тромба. Обычно тромб локализуется в области венулярных сфинктеров, однако он может появляться и в любом другом месте, где имеется повреж-

дение эндотелия. Эндотелиальные клетки в венулах не так прочно фиксированы к базальной мембране, как в артериальных сосудах, поэтому любое геометрическое изменение просвета сосуда может сопровождаться случиванием эндотелиальной клетки [6].

Лечение тромбоза ЦВС и ее ветвей включает многопрофильный комплекс мероприятий, направленных на различные звенья патогенеза тромботического процесса, прежде всего на растворение тромба и восстановление кровообращения [8].

Ферментотерапия является перспективным направлением в решении этой проблемы. Для лечения тромбозов ретинальных вен используются различные ферментные препараты [4-5] и разнообразные методы их введения, однако максимальная концентрация препаратов в сетчатке при экстрабульбарных методах введения составляет всего от 1,2 до 9,3% от вводимой дозы [4]. В связи с низкой биодоступностью возникла необходимость введения ферментных препаратов непосредственно в стекловидное тело глазного яблока. При этом методе введения используются различные протеолитические ферменты: коллагелин, стрептодеказа, урокиназа, фибринолизин и др. [2, 5]. В настоящее время широко используется рекомбинантная проурокиназа, обладающая способностью лизировать тромб. Этот фермент известен в отечественном производстве под названием гемаза и изучен при субконъюнктивальном, парабульбар-

ном, ретробульбарном, интравитреальном методах введения, а также при введении в переднюю камеру глаза [2, 4-5].

На кафедре офтальмологии СибГМУ (г. Томск) разработан эпиретинальный метод введения гемазы больным тромбозом ЦВС и ее ветвей.

Цель исследования – изучить эффективность эпиретинального введения ферментного препарата гемазы в комплексном лечении тромбоза ЦВС и ее ветвей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Клинические исследования проведены в группе из 42 больных (42 глаза), из них – 18 мужчин (43%) и 24 женщины (57%), в возрасте от 42 до 82 лет (в среднем – 61,5). Из них: тромбоз ЦВС – у 17 человек (40%), тромбоз ее ветвей – у 25 (60%). При этом исходные показатели остроты зрения ниже 0,1 были у 20 пациентов (48%), 0,1 и выше – у 22 больных (52%). Сроки обращения за медицинской помощью в среднем составили 16,5 дней от момента возникновения заболевания.

Контрольная группа была представлена 62 пациентами (62 глаза), из них – 25 мужчин (40%) и 37 женщин (60%), в возрасте от 34 до 82 лет (58,6). Из них: тромбоз ЦВС – у 30 человек (48%), тромбоз ее ветвей – у 32 (52%). При этом исходные показатели остроты зрения ниже 0,1 были у 33 пациентов (53%), 0,1 и выше – у 29 больных (47%). Сроки обращения за медицинской помощью в среднем составили 17,3 дня от момента возникновения заболевания.

Каждая группа была разделена на две подгруппы: первая – с исходными показателями остроты зрения ниже 0,1, и вторая группа – 0,1 и выше.

Срок наблюдения – от 6 мес. до 2 лет.

Показатели остроты зрения больных с тромбозом ЦВС до лечения были в пределах от 0,001 до 0,1, и при тромбозе ветви ЦВС – от 0,01 до 0,6 (острота зрения указана с коррекцией).

Всем больным проводили общеофтальмологическое обследование,

включавшее визометрию, периметрию, биомикроскопию, офтальмоскопию, фоторегистрацию, электрофизиологическое исследование.

Всем пациентам основной группы, наряду с традиционным лечением, выполнялось эпиретинальное введение гемазы в условиях процедурного кабинета под контролем наложного бинокулярного офтальмоскопа («НБ0-2») с линзой +20,0 Д, в дозировке 500 МЕ. Данная доза рекомендована в аннотации для интравитреального введения [2].

Ферментный препарат гемаза предварительно разводился в выбранной дозировке в 0,1 мл изотонического раствора натрия хлорида. Далее раствор набирался в шприц, на который надевали одноразовую инъекционную иглу 0,6 × 30 мм. После достижения максимального мидриаза пациенту трехкратно инстиллировали анестетик. Глаз фиксировали с помощью веко-расширителя. Иглу вводили через склеру в 5 мм от лимба в одном из косых меридианов. Далее под офтальмоскопическим контролем иглу проводили в эпиретинальное пространство и вводили фермент максимально близко к месту оттока вены тромбом.

Во время самой манипуляции осложнений не было. Пациенты хорошо переносили процедуру.

Статистическая обработка результатов исследования проведена с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительный анализ результатов лечения тромбозов ретинальных вен позволил выявить значительную эффективность предложенного метода лечения.

Так, например, у пациентов основной группы значения остроты зрения на 12-й день лечения были выше в 1,5-2,5 раза по сравнению с группой контроля (табл. 1, 2). Повышение остроты зрения также было более существенным в группе с эпиретинальным введением гемазы. При этом острота зрения максимально увеличивалась в первые дни после введения препарата, в то время как в контрольной группе острота зрения улучшалась постепенно в течение всего периода лечения. В основной группе отмечалось более значительное расширение полей зрения и уменьшение центральной скотомы.

Динамика показателей остроты зрения (в медианах) у пациентов основной и контрольной групп с исходным значением ниже 0,1

Таблица 1

Группа больных	До лечения	Острота зрения							
		Сроки лечения, дни							
		1-й	3-й	5-й	8-й	12-й	30-й	90-й	180-й
Основная	0,02	0,06*	0,08*	0,08*	0,1*	0,1*	0,2*	0,2*	0,25*
Контрольная	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05

* Отмечено достоверное отличие от контрольных значений $p < 0,01$

Динамика показателей остроты зрения (в медианах) у пациентов основной и контрольной групп с исходным значением 0,1 и выше

Таблица 2

Группа больных	До лечения	Острота зрения							
		Сроки лечения, дни							
		1-й	3-й	5-й	8-й	12-й	30-й	90-й	180-й
Основная	0,02	0,4*	0,4*	0,4*	0,45*	0,5*	0,5*	0,6*	0,6*
Контрольная	0,02	0,02	0,02	0,25	0,03	0,3	0,04	0,4	0,4

* Отмечено достоверное отличие от контрольных значений $p < 0,01$

Результаты электрофизиологических исследований до и после эпиретинального введения свидетельствуют о том, что гемаза в выбранной дозировке не оказывает токсического действия на сетчатку и зрительный нерв.

Предлагаемый метод введения гемазы позволяет получить максимальную концентрацию ферментного препарата в месте образования тромба и скорейшее его растворение. Кроме того, ускоряется рассасывание ретинальных геморагий и уменьшается отек сетчатки в макулярной области.

ВЫВОДЫ

Применение предлагаемого способа лечения тромбоза ретинальных вен позволяет получить более стойкий лечебный эффект, сократить сроки лечения пациентов, а

также снизить количество осложнений. Кроме того, данный метод является перспективным для введения лекарственных средств при других видах патологии заднего полюса глаза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева Л.Л., Черных Л.А., Замятина Е.В. Клинико-статистическая характеристика тромбозов центральной вены сетчатки по материалам КМЦМГ им. П.Г. Макарова // Новые технологии в диагностике и лечении заболеваний глаза. – Красноярск, 1996. – С. 131-133.
2. Алябьева Ж.Ю., Егоров Е.А. Применение препарата гемаза для лечения внутриглазных кровоизлияний и послеоперационного фибриноидного синдрома // Клиническая офтальмол. – 2002. – Т. 3. – № 3. – С. 10-13.
3. Антонова А.И. Распространенность острых сосудистых оптических нейро-

патий в Донецкой области // Офтальмол. журн. – 1989. – № 7. – С. 411-413.

4. Даниличев В.Ф. Офтальмология. Энзимотерапия и экстракорпоральная гемокоррекция: Руководство для врачей. – СПб., 2002. – С. 56.

5. Даниличев В.Ф., Кнорринг Г.Ю. Протеолитическая энзимотерапия при патологии глаз: Методические рекомендации. – СПб., 2005. – С. 32.

6. Запускалов И.В., Кривошеина О.И. Механика кровообращения глаза. – Томск, 2005. – 112 с.

7. Касьмова М.С. Результаты лечения острой непроходимости сосудов сетчатки фраксипарином и тиклидом // Вестник офтальмол. – 1998. – № 4. – С. 21-24.

8. Краснов М.Л., Шульпина Н.Б. Терапевтическая офтальмология. – М., 1985. – 360 с.

9. Старков Г.Л. Эпидемиология ретинальной патологии и диспансеризация старших возрастных групп городского населения // Офтальмол. журн. – 1987. – № 2. – С. 69-72.

Поступила 18.10.07

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ для молодых российских ученых № МД – 6837.2006.7.

УДК 617.7-089:615.211

О целесообразности применения парацетамола в обезболивании глазных операций и облегчении послеоперационных болей

В. А. Средняков, А. П. Тюляев

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

▼ РЕФЕРАТ

Статья посвящена применению парацетаминофенола (парацетамола) как обезболивающего, антипиретического и противоотечного вещества в офтальмологии и, прежде всего, как компонента мультимодальной (многокомпонентной) анестезии в офтальмохирургии.

Перфалган применялся нами при витреоретинальных вмешательствах, которые характеризуются продолжительностью и травматичностью. Перфалган как компонент мультимодальной анестезии был применен у 108 пациентов основной группы.

Во время операции проводили мониторинг состояния сердечно-сосудистой системы и определяли уровень глюкозы крови как достоверный показатель катехоламиновой системы.

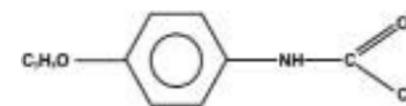
Всем пациентам основной и контрольной групп проводили идентичную многоуровневую анестезию с тем отличием, что пациентам основной группы добавляли парацетамол в дозе 12,5-14,3 мг/кг массы тела. Добавление парацетамола позволило снизить в 2-3 раза дозу центральных анальгетиков в основной группе без ущерба качества анестезии, что позволило снизить количество ранних послеоперационных осложнений. ■

Статья посвящена применению парацетаминофенола (парацетамола) как обезболивающего, антипиретического и противоотечного вещества в офтальмологии и, прежде всего, как компонента мультимодальной (многокомпонентной) анестезии в офтальмохирургии.

Историческая справка

Первым был синтезирован 1-этоксид-4-ацетаминобензол концерном «Дуйсберг» под фирменным названием «Фенацетин» в 1888 г. Права и лицензия на производство препарата были переданы фирме «Байер». Через год «Байер» выпускает парацетаминофенол (парацетамол), отличающийся от фенацетина радикальной группой в парапозиции. В 1949 г. в Великобритании была разработана технология промышленного производства высокоочищенного препарата [7].

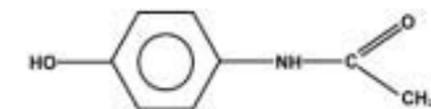
Химическая структура и фармакологическое действие 1-этоксид-4-ацетаминобензола (фенацетина)



Жаропонижающее свойство препарата связано с воздействием на центр терморегуляции гипоталамуса, что обуславливает активность препарата. Парацетамол обладает

способностью угнетать синтез простагландинов [7], что, в сочетании с обезболивающим эффектом, послужило поводом для применения его как на этапах предоперационной подготовки в качестве компонента мультимодальной анестезии, так и при ранних послеоперационных болях, отечных и воспалительных реакциях.

Парацетаминофенол (парацетамол)



Парацетамол (Abesanil, Acelifen, Acemol, Acetalgin, Acetaminophen, Acetaminophenol, Actasol, Algotropyl, Alvedon, Aminophen, Amphenol, Aramide, Apanol, Biocetamol, Celifen, Cetadol, Chemcetaphen, Dapirex, Dimindol, Dolamin, Dolanex, Daril, Dimindol< Dolamin, Dolanex, Efferalgan, Erocetamol, Febridol, Febrinil, Febrinol, Fendon, Metamol, Myalgin, Napamol, Naprin, Nysacetol, Panadol, Paracetamol, Paracinol, Perfalgan, Efferalgan, Pyrenol, Pyrinazin, Rolocin, Tempramol, Tralgon, Tylenol, Valadol, Valgesic, Valorin, Winadol) [2].

По химической структуре парацетомол (парацетаминофенол) является производным фенацетина (1-этоксид-4-ацетаминобензол).

В последнее время фенацетин практически не применяется, так

как в первой позиции бензольного кольца имеет этиленовый радикал, который в процессе метаболизма может вызывать умеренную эйфорию. Анальгетические параметры парацетамола равнозначны фенацетину [10].

Физико-химические свойства парацетамола: а) формула $C_8H_9NO_2$; б) молекулярная масса 151,17; в) температура плавления 170 °С. Парацетамол нерастворим в воде, но хорошо растворяется в спирте и ацетоне.

Помимо весьма положительных свойств, препараты этой группы обладают рядом отрицательных качеств и противопоказаний. При длительном применении могут возникать расстройства желудочно-кишечного тракта, форменных элементов крови, в некоторых случаях – гепатиты. Однако при использовании их как компонента мультимодальной анестезии и в целях раннего послеоперационного обезболивания перечисленных неприятностей не возникает, за исключением тех случаев, когда пациент имеет идеосинкразию к препарату.

Мультимодальная анестезия воздействует на все уровни чувствительных структур: болевые периферические рецепторы, первичный афферентный рецептор, спиноталамический путь, таламус, кору головного мозга, подавляя тем самым трансдукцию, трансмиссию, модуляцию и перцепцию [1].

По критерию «эффективность/безопасность» на первом месте стоит парацетамол [12]. В последнее время на российском рынке, помимо таблетированных форм парацетамола, появился стерильный раствор с фирменным названием «Перфалган» для внутривенного введения, который эффективнее пероральных и ректальных форм парацетамола. Анальгетический, антипиретический и противовоспалительный эффекты парацетамола снижали широкую популярность у населения.

Терапевтические эффекты парацетамола за многие годы использования хорошо изучены, но остаются не вполне понятны. В настоящее время не вызывает сомнений, что парацетамол обладает центральным механизмом действия [5, 10, 13].

Обезболивающий эффект зависит от однократной и суточной дозы препарата [11].

К началу 70-х гг. XX в. не было сомнений в том, что парацетамол вызвал определенный прорыв в понимании механизмов действия ненаркотических анальгетиков. Пик открытий наступил около 35 лет назад, когда было показано, что производные парааминофенола реализуют терапевтическое действие за счет подавления синтеза простагландинов. Как оказалось, ключевую роль играет воздействие на фермент циклооксигеназу (ЦОГ) или простагландин- H_2 -синтетазу [16]. Десятью годами позже данное открытие принесло John Vane Нобелевскую премию по медицине. Еще через 10 лет стало очевидным, что существуют, по крайней мере, две изоформы ЦОГ, названные соответственно ЦОГ-1 и ЦОГ-2 [8]. Препарат одновременно блокирует ЦОГ-1 и ЦОГ-2 [15] и гипотетическую ЦОГ-3 [6, 14]. В настоящее время считается доказанным, что ЦОГ-1 активно участвует как в воспалительных процессах, так и в механизмах возникновения боли. В эксперименте было продемонстрировано возрастание активности ЦОГ-1 в клетках глии спинного мозга во время болевой стимуляции. В то же время, интраклеточное введение препарата, способного избирательно ингибировать ЦОГ-1, приводило к существенному снижению ощущения боли у экспериментальных животных [17]. ЦОГ-2 также является активным участником воспалительного процесса. Оказалось, что парацетамол – очень слабый ингибитор как ЦОГ-1, так и ЦОГ-2, хотя его клиническое применение сопровождается достаточно выраженным анальгетическим и антипиретическим эффектом по сравнению с другими препаратами [7, 12].

В самые последние годы было высказано два предположения о механизмах действия парацетамола. Некоторые авторы [9] соглашаются, что препарат способен блокировать биологические эффекты простагландинов, уменьшая концентрацию арахидоновой кислоты. Действие парацетамола может также быть связано с центральными механизмами, отличными от ингибирования синтеза простагландинов [4].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Перфалган применялся нами при витреоретинальных вмешательствах. Отличительная особенность этих операций – большой объем и продолжительность.

Под наблюдением находились 208 пациентов в возрасте от 20 до 65 лет. Перфалган как компонент мультимодальной анестезии был применен в 108 случаях (основная группа), остальные составили контрольную группу. Применялись центральные анальгетики (правомочное использование пропофола либо ингаляционных анестетиков /фторотан, севофоран/, или кетамина), нейролептики, бензодиазепины (сибазон, мидазолам), антихолинэстеразные вещества, местные анестетики и по необходимости дополнительные лекарственные средства, регулирующие жизненно важные функции организма (сердечно-сосудистая, легочная, гормональная), а также средства, регулирующие офтальмотонус и диаметр зрачка. Хорошо проявили себя при выполнении многоуровневой анестезии ингибиторы протеаз (контрикал, гордокс) и α -2-агонист центральных адренорецепторов (коллиндин) [3].

Мониторинг пациентов производился аппаратом «Cardiosar» фирмы «Датекс» (Финляндия), позволяющим оценить состояние центральной гемодинамики и периферической по оксигенации посредством пульсоксиметрии. Состояние ноцицептивной активности нервной системы контролировалось уровнем глюкозы в крови с интервалом 10-15 мин во время оперативного вмешательства и в течение часа после окончания операции.

Методика осуществлялась следующим образом: в предоперационной палате за 30-40 мин до операции пациенту пунктировалась периферическая вена, выполнялась премедикация 1/4 или 1/2 доз препаратов, используемых при обезболивании, в зависимости от состояния пациента, его возраста и переносимости лекарственных средств. После премедикации внутривенно капельно вводился перфалган (в основной группе) в расчете от 12,5 до 14,3 мг/кг массы тела. За 30 мин выпол-

нялась местная анестезия в виде ретро- или парабульбарной инъекции, либо методом крылонебно-орбитальной блокады. На операционном столе вводилась основная доза препаратов однократно или в виде болюсов, или другие вещества для обезболивания, перечисленные выше.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Во всех случаях был достигнут адекватный уровень анестезии. При выполнении этих операций достаточно часто используются центральные анальгетики как один из компонентов мультимодальной анестезии. Препараты парафенола имеют весьма хороший синергизм с центральными анальгетиками, тем самым усиливая анальгетический эффект при осуществлении анестезии.

Уровень глюкозы крови определяет состояние катехоламиновой системы организма. На графике показаны данные основной и контрольной групп (рис. 1).

На диаграмме видно, что уровень глюкозы у пациентов контрольной группы был несколько выше, чем у пациентов основной, но статистически они были недостоверны. Это говорит об адекватности проводимой анестезии. В исследование не вошли 23 пациента, страдающие сахарным диабетом.

Наркотические анальгетики обладают мощным действием при болях различного генеза, интенсивности и локализации, а также позитивно изменяют эмоциональный фон оперированного больного. Однако применение препаратов этой группы потенциально опасно из-за большого числа побочных эффектов, среди которых наиболее очевидные – угнетение дыхания, задержка мочи, ослабление перистальтики кишечника, рвота и т. д., что недопустимо в витреоретинальной хирургии. Использование парацетамола как самостоятельного анальгетика и синергиста опиоидов в комплексе многоуровневой анестезии позволило существенно снизить дозу центральных анальгетиков (табл.).

Как видно из табл. 1 доза фентанила в контрольной группе в среднем в 2-3 раза больше, чем в основной. Касательно других опиоидных

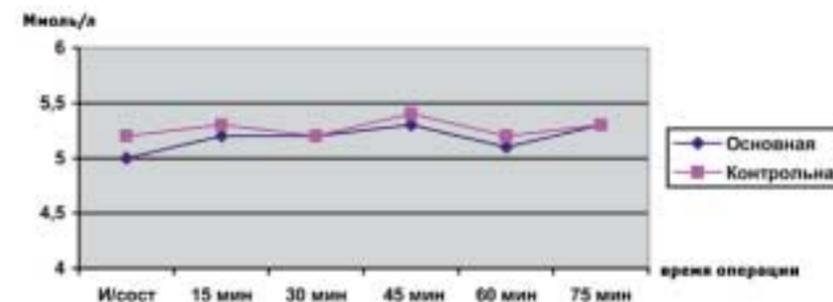


Рис. 1. Уровень глюкозы крови в основной и контрольной группах

Группа	Расход препарата	
	Минимальная доза	Максимальная доза
Основная	от 0,012 до 0,015 мг/кг	от 0,012 до 0,015 мг/кг
Контрольная	от 0,025 до 0,03 мг/кг	от 0,038 до 0,043 мг/кг

препаратов данные не приводятся, но закономерность прослеживается. Снижение дозировок связано как с анальгетическим действием парацетамола, так и с выраженным синергизмом с центральными анальгетиками. Благодаря снижению дозы опиоидов в основной группе количество общих осложнений, связанных с использованием данных лекарственных средств, уменьшилось в 1,4 раза.

ВЫВОДЫ

1. Парацетамол может с успехом использоваться в практической работе офтальмо-хирургических клиник как компонент мультифакальной анестезии и раннего послеоперационного обезболивания.

2. Этот препарат обладает собственным, достаточно выраженным обезболивающим и антипиретическим эффектом, его совместное использование с наркотическими анальгетиками приводит к синергизму действия и снижению расхода опиоидов в 2-3 раза, а в большинстве случаев добавление перфалгана в комплекс мультимодальной анестезии позволило отказаться от общей анестезии.

3. При применении в терапевтических дозах парацетамол практически безопасен, но требует взве-

шенного подхода при назначении пациентам из групп риска, имеющих идеосинкразию к препарату и страдающих алкоголизмом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбеев Е.С. Парацетамол профилактикой заболеваний сердечно-сосудистой системы // Основы современного представления о послеоперационном обезболивании: Сб. науч. тр. – М., 2004. – С. 5.
2. Машковский М.Д. Лекарственные средства. – М: Медицина, 1993. – Т. 1. – С. 203.
3. Средняков В.А., Тюляев А.П. Многоуровневый метод анестезии при вторичных офтальмохирургических вмешательствах на заднем отрезке глаза // Офтальмохирургия. – № 3. – С. 47-50.
4. Шифман Е.М., Еришов А.Л. Парацетамол: терапевтическое применение и проблема острых отравлений // Общая реаниматология. – 2007. – № 3. – С. 1.
5. Bannwarth B., Netter P., Lapicque F. et al. Plasma and cerebrospinal fluid concentrations of paracetamol after a single intravenous dose of propacetamol // Br. J. Clin. Pharmacol. – 1992. – Vol. 34. – P. 79-81.
6. Chandrasekharan N.V., Dai H., Roos K.L. et al // COX-3, a cyclooxygenase-1 variant inhibited by acetaminophen and other analgesic / antipyretic drugs: cloning, structure, and expression. // Proc. Nation. Acad. Sci. USA. – 2002. – Vol. 99. – No. 21. – P. 13926-13931.

7. Davies N.M., Good R.L., Roupe K.A., Yanez J.A. Cyclooxygenase-3: axiom, dogma, anomaly, enigma or splice error? – not as easy as 1, 2, 3. // J. Pharm. Pharmaceut. Sci. – 2004. – Vol. 7. – No. 2. – P. 217-226.

8. Fu J.Y., Masferrer J.L., Seibert K. et al. The induction and suppression of prostaglandin H₂ synthase (cyclooxygenase) in human monocytes // J. Biol. Chem. – 1990. – Vol. 265. – No. 28. – P. 1727-1740.

9. Grabam G.G., Scott K.F. Mechanisms of action of paracetamol and related analgesics // Inflammopharmacology. – 2003. – Vol. 11. – P. 401-413.

10. Piletta P., Porchet H.C., Dayer P. Central analgesic effect of acetaminophen

but not of aspirin // Clin. Pharmacol. Ther. – 1991. – Vol. 49. – P. 350-354.

11. Piquet V., Desmeules J., Dayer P. Lack of acetaminophen ceiling effect on R-III nociceptive flexion reflex. Eur. // J. Clin. Pharmacol. – 1998. – Vol. 53. – P. 321-324.

12. Prescott L.F. Paracetamol: past, present and future // Am. J. Ther. – 2000. – Vol. 7. – P. 143-147.

13. Romsing J., Moiniche S., Dahl B. Rectal and parenteral paracetamol, and paracetamol in combination with NSAIDs, for postoperative analgesia // Br. J. Anaesth. – 2002. – Vol. 88. – P. 215-226.

14. Simmons D.L., Botting R.M., Robertson M. et al. Induction of an acetaminophen-sensitive cyclooxygenase with

reduced sensitivity to nonsteroidal anti-inflammatory drugs // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1999. – Vol. 96. – No. 6. – P. 3275-3280.

15. Simon L.S. COX-2 inhibitors. Are they nonsteroidal anti-inflammatory drugs with a better safety profile? // Gastroenterol. Clin. North Am. – 2001. – Vol. 30. – P. 1011-1025.

16. Vane J.R. Inhibition of prostaglandin synthesis as a mechanism of action for aspirin-like drugs // Nat. New Bio. – 1971. – Vol. 231. – No. 25. – P. 232-235.

17. Zhu X., Conklin D., Eisenach J.C. Cyclooxygenase-1 in the spinal cord plays an important role in postoperative pain // Pain. – 2003. – Vol. 104. – No. 1-2. – P. 15-23.

Поступила 25.07.07

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.

УДК 617.735-002.156

Молекулярное моделирование зрительного пигмента родопсина с точечной мутацией E181K, связанной с патогенезом пигментной дегенерации сетчатки

Т. Б. Фельдман, Х. Т. Холмуродов¹, С. А. Борзенко², Х. П. Тахчиди², М. А. Островский

Институт биохимической физики им. Н. М. Эмануэля Российской академии наук, Москва;

¹Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна, Московская обл.;

²ФГУ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова, Москва

▼ РЕФЕРАТ

Цель

Исследование молекулярного механизма нарушения процесса встраивания 11-цис-ретинала в хромофорный центр белка с точечной мутацией E181K при формировании молекулы зрительного пигмента.

Материал и методы

Анализ взаимного расположения аминокислотных остатков в хромофорном центре родопсина и их взаимодействие с хромофором, 11-цис-ретиналом, был проведен с помощью метода компьютерного молекулярного моделирования. Было проанализировано три модельных состояния родопсина: 1) нативная форма родопсина с 11-цис-ретиналом; 2) нативная форма опсина (без 11-цис-ретинала); 3) мутантная форма родопсина E181K, где глутамат-181 замещен на лизин (с 11-цис-ретиналом).

Результаты

Показано, что в мутантной форме родопсина E181K не происходит нормального встраивания 11-цис-ретинала как хромофора в хромофорный центр опсина. Это приводит к нарушению конформационного состояния молекулы, как в хромофорном центре, так и в ее цитоплазматической части. В резуль-

тате этого не происходит формирования устойчивой ковалентной связи 11-цис-ретинала с белком, а также не блокируется полностью активный центр связывания родопсина с трансдуцином.

Выводы

Наиболее результативным методом лечения пигментного ретинита, вызванного мутацией гена родопсина, как нам кажется, мог бы быть подход с применением методов генной инженерии, способных полностью заменить генетический материал в патологических клетках. ■

Пигментная дегенерация сетчатки (ПДС) – наиболее распространенная группа наследственных ретинопатий [7]. ПДС наследуется по аутосомно-рецессивному, аутосомно-доминантному и сцепленному с полом типам. Считается, что, в основном, аутосомно-доминантный тип вызывает гибель фоторецепторных клеток и дегенерацию сетчатки [4]. Около 25% случаев заболевания связано с мутациями гена родопсина RP₄ (RHO)/Rhodopsin(3q) [6]. Обнаружено более 100 мутантных форм родопсина, ответственных за ПДС. В зависимости от способности белковой части родопсина – опсина – образовывать ковалентную химическую связь с хромофорной группой – 11-цис-ретиналом – и

формировать физиологически активный зрительный пигмент родопсин, мутантные формы, связанные с ПДС, делятся на два класса [15]. Мутации I класса, как правило, затрагивают C-концевой, цитоплазматический фрагмент белка. Мутации II класса, дающие наиболее яркую клиническую картину, затрагивают хромофорный центр. Они приводят к неспособности 11-цис-ретинала образовывать устойчивую ковалентную связь с белковой частью молекулы.

Иными словами, при мутациях такого рода образование зрительного пигмента становится невозможным. ПДС, вызванная мутантными формами родопсина этого класса, может быть отнесена к «конформационным болезням», поскольку при этом нарушено нативное конформационное состояние опсина [3]. Точечные мутации в белке приводят к его неправильной упаковке (сворачиванию), что, в свою очередь, и делает невозможным образование устойчивой ковалентной связи между 11-цис-ретиналом и аминокислотным остатком опсина в хромофорном центре, а именно лизином-296. Внутримолекулярный механизм, приводящий к нарушению нормального «встраивания» 11-цис-ретинала как хромофорной группы в хромофорный центр мутантного опсина, остается неясным. В данной работе механизм этого нарушения был исследован с помощью метода компьютер-

ного молекулярного моделирования [1-2, 9].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В качестве модельной системы была выбрана молекула бычьего родопсина (модель димера родопсина, PDB файл «1HZX», цепь A) [11, 16]. Были проанализированы три состояния:

- 1) нативный родопсин (с 11-цис-ретиналем);
- 2) нативный опсин (без 11-цис-ретиналя);
- 3) мутантная форма родопсина E181K, в которой глутамат в 181-м положении замещен на лизин (рис. 1).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ранее нами был проведен анализ взаимного расположения аминокислотных остатков в хромофорном центре родопсина и их взаимодействия с 11-цис-ретиналем [1-2, 9]. Результаты этого анализа хорошо согласуются с ре-

зультатами ряда экспериментальных и теоретических работ, касающихся структуры и функциональных свойств родопсина [5, 10-11, 14, 16].

Нами был рассмотрен внутримолекулярный механизм регенерации родопсина, то есть нормального «встраивания» 11-цис-ретиналя в белок. Было показано, что аминокислотные остатки, окружающие 11-цис-ретиналь, «помогают» или «заставляют» его принимать именно ту пространственную, энергетически невыгодную конфигурацию, которая позволяет ему стать хромофором зрительного пигмента (рис. 2). При этом между этими аминокислотными остатками и хромофором образуются специфические нековалентные связи, приводящие к образованию устойчивой ковалентной связи опсина с 11-цис-ретиналем (рис. 3а, 3б).

Анализ показал, что при точечной мутации в опсине, а именно при замещении глутамата-181 на лизин-181, происходит нарушение электростатических взаимодействий 11-цис-ретиналя с окружающими его аминокислотными остатками.

В результате такого нарушения не происходит образования специфических нековалентных связей между глутаматом-181, серином-186, глутаматом-113 и ковалентной, протонированной связью Шиффова основания лизина-296 с альдегидной группой 11-цис-ретиналя (рис. 3а, 3б). При этом связь протонированного Шиффова основания становится нестабильной, и зрительный пигмент в темноте (без воздействия на него света) легко распадается на свободный опсин и ретиналь.

Более того, как показано на рис. 4а, 4б, в мутантном родопсине не происходит образования необходимой водородной связи между серином-334 и аланином-241 в цитоплазматической части молекулы родопсина.

Как известно, эти аминокислотные остатки находятся в активном центре связывания родопсина с трансдуцином. Мутантный родопсин в этом отношении похож на опсин, вообще не содержащий 11-цис-ретиналя (рис. 4а, 4б). Как мы предполагаем, это может быть одной из причин постоянной неспецифической активности родопсина, приводящей, в конечном счете, к апоптозу фоторецепторной клетки.

Отсутствие водородной связи между серином-334 и аланином-241 в мутантном родопсине может объяснить известный экспериментальный факт, согласно которому в мутантных формах родопсина II класса 11-цис-ретиналь не способен образовывать с лизином-296 устойчивую ковалентную связь (протонированное Шиффово основание) в хромофорном центре [8]. Другими словами, в случае мутантной формы E181K в фоторецепторной клетке не происходит нормального «встраивания» 11-цис-ретиналя как хромофора в хромофорный центр опсина. Более того, нарушения в хромофорном центре молекулы приводят к нарушениям конформационного состояния и в ее цитоплазматических фрагментах. А это, в свою очередь, приводит к поддержанию молекулы родопсина в постоянном, физиологически активном, «световом» состоянии, способном запускать процесс фототрансдукции [12-13], что,

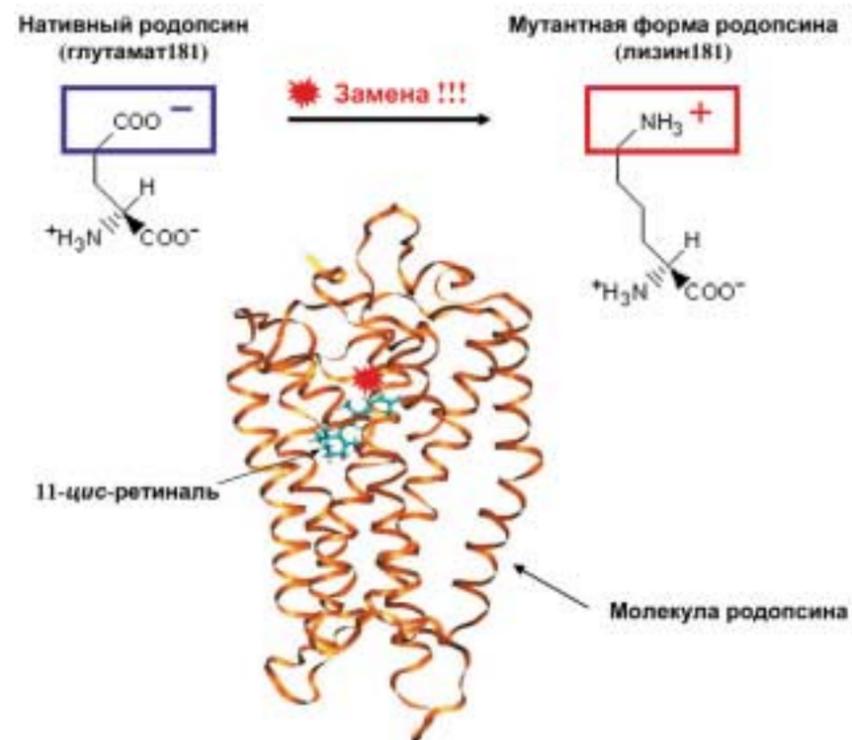


Рис. 1. Зрительный пигмент родопсин с точечной мутацией E181K

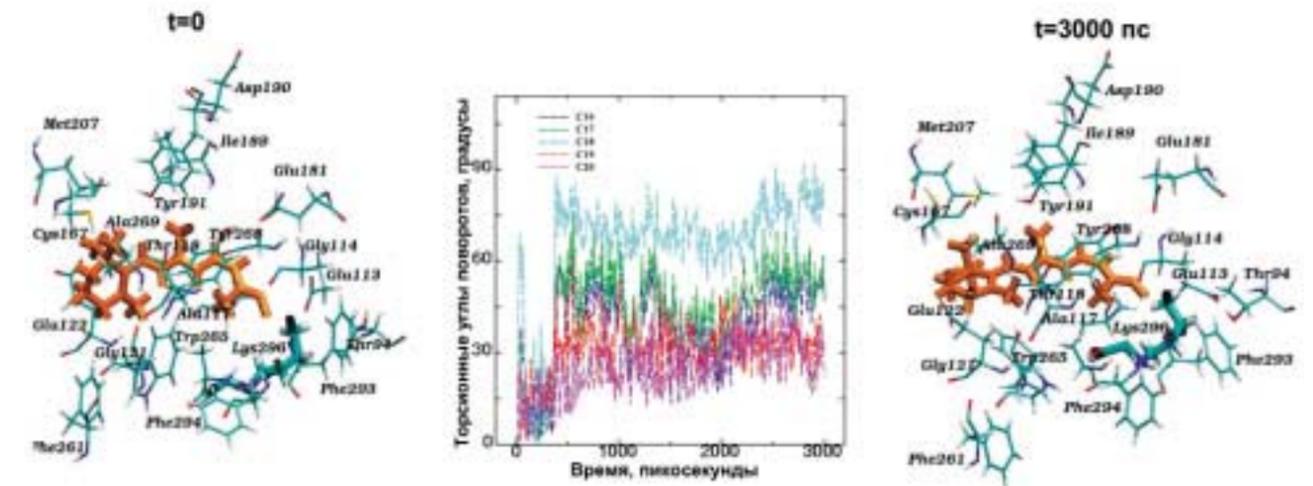


Рис. 2. Молекулярная динамика 11-цис-ретиналя в хромофорном центре молекулы родопсина (конформационное состояние хромофора в начальный момент времени моделирования (t = 0) и через 3000 пикосекунд (t = 3 пс). В центре представлена диаграмма торсионных углов поворотов пяти метильных групп (С16-С20) 11-цис-ретиналя в течение 3000 пикосекунд молекулярной динамики родопсина

в свою очередь, инициирует процесс апоптоза фоторецепторной клетки [4].

Таким образом, внутримолекулярная патология родопсина – точечная мутация – способна привести, в конечном итоге, к дегенеративным заболеваниям сетчатки, подобным ПДС.

ВЫВОДЫ

Радикальным подходом к терапии ПДС как наследственного заболевания могла бы стать генная терапия, способная, в принципе, заменить дефектный ген родопсина на нормальный.

ЛИТЕРАТУРА

1. Холмуродов Х.Т., Фельдман Т.Б., Островский М.А. Взаимодействие хромофора, 11-цис-ретиналя, с аминокислотными остатками зрительного пигмента родопсина в области протонированного шиффова основания: компьютерное молекулярное моделирование // Известия Академии наук. Серия химическая. – 2007. – № 1. – С. 19-27.
2. Холмуродов Х.Т., Фельдман Т.Б., Островский М.А. Молекулярная динамика родопсина и свободного опсина: компьютерное моделирование // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2005. – № 12. – С. 1377-1397.

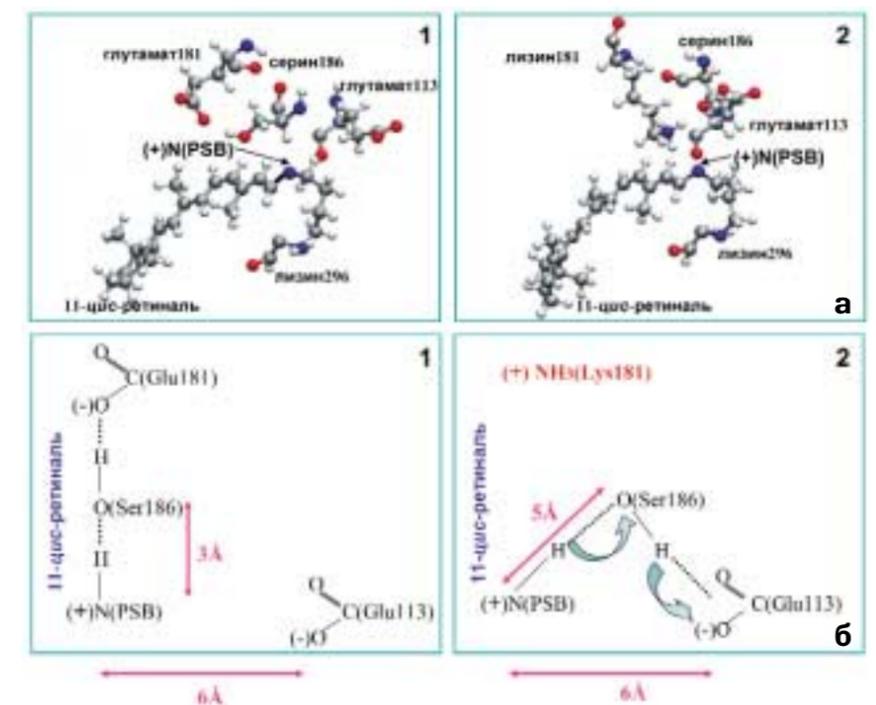


Рис. 3а. Молекулярная динамика 11-цис-ретиналя и аминокислотных остатков в хромофорном центре молекулы родопсина в области ковалентной связи (протонированного Шиффова основания (+)N(PSB)) опсина и хромофора. Конформационное состояние 11-цис-ретиналя в конечный момент времени моделирования (t = 3 пс): 1 – нативный родопсин; 2 – мутантная форма родопсина E181K. 3б: 1 – схема образования устойчивой ковалентной связи между 11-цис-ретиналем и лизином-296 ((+)N(PSB)) в нативном родопсине; 2 – схема нарушения образования устойчивой ковалентной связи между 11-цис-ретиналем и лизином-296 ((+)N(PSB)) в мутантной форме родопсина E181K

3. Carrell R.W., Lomas D.A. Conformational disease // Lancet. – 1997. – Vol. 350. – No. 9071. – P. 134-138.

4. Chen H., Chen Y., Horn R., et al. Clinical features of autosomal dominant retinitis pigmentosa associated with a Rhodopsin

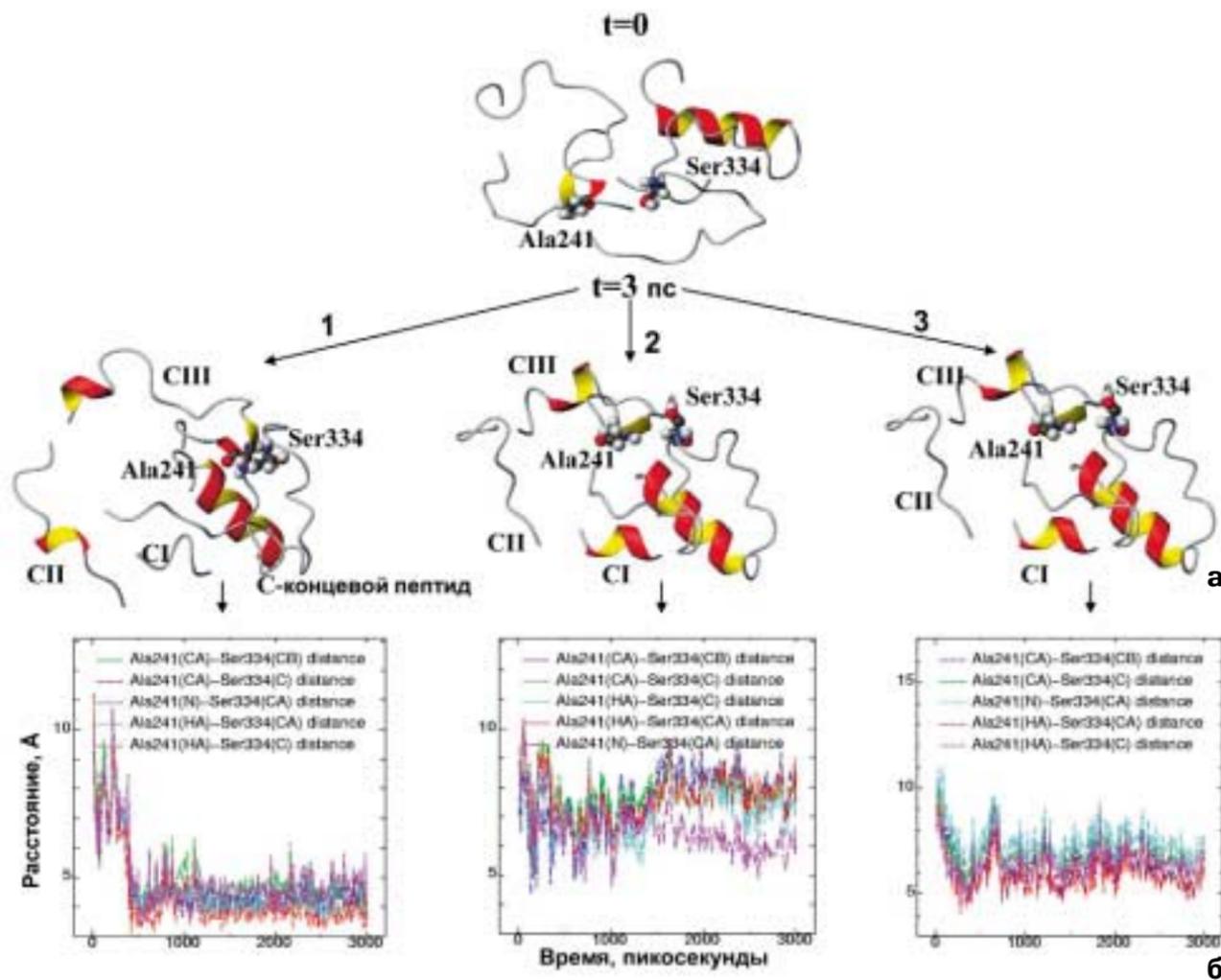


Рис. 4а. Молекулярная динамика цитоплазматического домена родопсина (C1, CII, CIII-петли и С-концевой пептид) и аминокислотных остатков аланина-241 (Ala241) (C-III петля) и серина-334 (Ser334) (С-концевой пептид). **4б.** Диаграммы межатомных расстояний между Ala241 и Ser334: 1 – нативный, темно-адаптированный родопсин с 11-цис-ретиналем; 2 – нативный опсин без 11-цис-ретинала; 3 – мутантная форма родопсина, где глутамат-181 замещен на лизин с 11-цис-ретиналем

mutation // Ann. Acad. Med. Singap. – 2006. – Vol. 35. – No. 6. – P. 411-415.
 5. Crozier P.S., Stevens M.J., Forrest L.R., Woolf T.B. Molecular dynamics simulation of dark-adapted rhodopsin in an explicit membrane bilayer: coupling between local retinal and larger scale conformational change // J. Mol. Biol. – 2003. – Vol. 333. – No. 3. – P. 493-514.
 6. Dryja T.P., McGee T.L., Reichel E., et al. A point mutation of the rhodopsin gene in one form of retinitis pigmentosa // Nature. – 1990. – Vol. 343. – No. 6256. – P. 364-366.
 7. Hamel C. Retinitis pigmentosa // Orphanet Journal of Rare Diseases. – 2006. – Vol. 1. – No. 40. – P. 1-12.
 8. Kausbal S., Kborana H.G. Structure and function in rhodopsin. 7. Point muta-

tions associated with autosomal dominant retinitis pigmentosa // Biochemistry. – 1994. – Vol. 33. – No. 20. – P. 6121-6128.
 9. Kholmurodov K.T., Feldman T.B. and Ostrovsky M.A. Visual pigment rhodopsin: molecular dynamics of 11-cis-retinal chromophore and amino-acid residues in the chromophore center. Computer simulation study // Mendelev comm. – 2006. – No. 1. – P. 1-8.
 10. Menon S.T., Han M., and Sakmar T.P. Rhodopsin: structural basis of molecular Physiology // Physiol. Rev. – 2001. – Vol. 81. – No. 4. – P. 1659-1688.
 11. Palczewski K., Kumasaka T., Hori T., et al. Crystal structure of rhodopsin: a G protein-coupled receptor // Science. – 2000. – Vol. 289. – No. 5480. – P. 739-745.

12. Rim J., Oprian D.D. Constitutive activation of opsin: interaction of mutants with rhodopsin kinase and arrestin // Biochemistry. – 1995. – Vol. 34. – No. 37. – P. 11938-11945.
 13. Robinson P.R., Buczylo J., Obguro H., Palczewski K. Opsins with mutations at the site of chromophore attachment constitutively activate transducin but are not phosphorylated by rhodopsin kinase // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1994. – Vol. 91. – No. 12. – P. 5411-5415.
 14. Sugibara M., Buss V., Entel P., et al. 11-cis-retinal protonated Schiff base: influence of the protein environment on the geometry of the rhodopsin chromophore // Biochemistry. – 2002. – Vol. 41. – No. 51. – P. 15259-15266.
 15. Sung C.H., Schneider B.G., Agarwal N., et al. Functional heterogeneity of mutant rhodopsins responsible for auto-

somal dominant retinitis pigmentosa // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1991. – Vol. 88. – No. 19. – P. 8840-8844.

16. Teller D.C., Okada T., Bebnke C.A., et al. Advances in determination of a high-resolution three-dimensional structure of

rhodopsin, a model of G-protein-coupled receptor (GPCRs) // Biochemistry. – 2001. – Vol. 40. – No. 26. – P. 7761-7772.

Поступила 19.10.07

Работа выполнена при поддержке компьютерных технических средств Лаборатории вычислительной астрофизики Института физических и химических исследований, РИКЕН, Япония (Computational Astrophysics Laboratory (CAL) of the Institute of Physical and Chemical Research (RIKEN), Japan). Авторы благодарны директору лаборатории, профессору Toshikazu Ebisuzaki, за поддержку программ-

ных лицензионных продуктов и компьютеров MDGRAPE-2. Работа была также поддержана программой фундаментальных исследований Президиума РАН «Теоретическое и экспериментальное изучение природы химической связи и процессов» (Программа № 1 ОХНМ РАН) и грантом РФФИ № 02-04-49923.

trima® **Аппаратная реабилитация в офтальмохирургии (новые методики)**

1. Динамическая магнитотерапия
 Постхирургическая реабилитация, направленная на ускорение регенерации поврежденных тканей, профилактику осложнений, нормализацию зрительных функций, сокращение сроков лечения
 Магнитное поле, вращающееся вокруг оптической оси глаза с изменением направления и частоты (F) вращения.
 (Индукция поля - 33 мТл; F=1 - 16 Гц)
аппарат "АМО-АТОС" (базовый аппарат) с бегущим магнитным полем

2. Лазерная спекл-терапия **приставка "Рубин"** к аппарату "АМО-АТОС"
 Воздействие пространственно-неоднородной структурой лазерного излучения, обладающего более высокой биологической активностью, по сравнению с традиционным лазерным воздействием
 Структурированное лазерное излучение красной области спектра с возможностью непрерывного и модулированного воздействия (Длина волны 650nm)

3. Цветоритмотерапия и транскраниальная магнитотерапия
приставки "Цветоритм" и "Оголовье" к аппарату "АМО-АТОС"
 Хромотерапия для купирования местных воспалительных реакций и коррекции психосоматических центральных нарушений
 Воздействие 4-мя цветами (красный, зеленый, синий, желтый) по выбору
 Транскраниальная магнитотерапия для лечения вегетативных расстройств (симпатокоррекция)
 Битемпоральное воздействие бегущим магнитным полем

Разработчик и изготовитель:
ООО "ТРИМА"
 410033 г. Саратов, ул. Панфилова, 1.
 Тел./ф. (8452) 450-215, 340-011.
 E-mail: trima@overta.ru
 Web: http://www.trima.ru

УДК 617.747-089

Гидросепарация и гидроинъекционная деламинация стекловидного тела от внутренней пограничной мембраны сетчатки (экспериментальное морфологическое исследование)

Х. П. Тахчиди, П. В. Лыскин, А. В. Шацких, М. Г. Назарян, О. Л. Лозинская

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

▼ РЕФЕРАТ

Цель

Разработать в эксперименте хирургический метод витрэктомии, при котором риск интраоперационного ятрогенного повреждения внутренней пограничной мембраны (ВПМ) сетчатки будет сведен к минимуму.

Материалы и методы

Экспериментальные исследования проводили на трупных глазах. В первой группе отслоение кортикальных слоев стекловидного тела (СТ) провели методом гидроинъекционной деламинации, во второй группе -аспирационно-тракционным методом.

Результаты

Экспериментально установлено, что активная тракция кортикальных слоев стекловидного тела в процессе витрэктомии может травмировать сетчатку, а именно привести к незапланированному отделению ВПМ. Отслоение кортикальных слоев СТ методом гидроинъекционной деламинации позволяет успешно отделить кортикальные слои СТ от сетчатки и удалить их без видимых ее повреждений.

Выводы

Метод гидросепарации и гидроинъекционной деламинации кортикальных слоев стекловидного тела

от ВПМ сетчатки менее травматичен по сравнению с тракционным отделением эпиретинального стекловидного тела и позволяет более качественно отделить стекловидное тело от поверхности сетчатки. ■

С момента внедрения в хирургическую практику закрытой витрэктомии, предложенной Machemer в 1972 году, постоянно совершенствуется хирургическая техника, инструментарий и аппаратное обеспечение. В настоящее время большое внимание уделяется качеству удаления эпиретинальных слоев стекловидного тела (СТ), так как остатки кортикального стекловидного тела могут быть одной из причин развития пролиферативного процесса [1, 4-5, 7, 12]. При отделении кортикальных слоев стекловидного тела от сетчатки увеличивается риск ятрогенной травмы сетчатки наконечником витреотома или ее разрыва вследствие активной аспирации.

В отечественной и иностранной литературе широко освещаются различные хирургические приемы и механическое оснащение для проведения витрэктомии [2-3, 8-14]. Однако в доступной литературе мы практически не обнаружили работ, посвященных влиянию витрэктомии на структуру сетчатки. Нередки случаи снижения остроты зрения после успешно проведенной операции,

которые невозможно объяснить патологическими изменениями со стороны зрительного нерва, сосудистой патологией или какими-либо другими явными причинами [13].

В результате проведенных экспериментальных исследований на донорских глазах было обнаружено интраоперационное, незапланированное отделение внутренней пограничной мембраны (ВПМ) сетчатки в процессе витрэктомии [6]. ВПМ выполняет функцию переноса продуктов метаболизма от сетчатки в СТ и наоборот, кроме того, она является молекулярным ситом, препятствующим перемещению молекул размером более чем 15-20 нм. Отделение ВПМ в центральной зоне сетчатки может привести к нарушению гомеостаза сетчатки, травмировать слой нервных волокон, тем самым нарушить проводимость зрительных импульсов, снижая остроту зрения.

Цель работы – разработать в эксперименте хирургический метод витрэктомии, при котором риск интраоперационного ятрогенного повреждения ВПМ сетчатки будет сведен к минимуму.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Экспериментальная задняя витрэктомия была произведена на 18 глазах 9 доноров. Средний возраст доноров – 44,8 ± 4,1 года. Время от момента смерти до энуклеации со-

ставило 5,1 ± 0,7 ч, время от момента смерти до операции – 9,8 ± 0,8 ч. При офтальмоскопии донорского материала не было выявлено офтальмопатологии. Глаза были распределены в две группы по одному из каждой пары.

Проведены две серии экспериментальных операций витрэктомии, в каждой серии прооперировано по 9 глаз. Витрэктомии проводили в условиях операционной. Использовали витреотом «Accurus», наконечник 20 G. Глаза фиксировали в держателе так, чтобы внутриглазное давление не превышало 16-18 мм рт. ст. по Маклакову.

Во всех случаях формировали традиционный трехпортальный доступ в плоской части цилиарного тела. Ирригационную канюлю подшивали, в витреальную полость вводили наконечник эндоосветителя и витреотома. Удаляли передние и средние слои стекловидного тела. Затем действовали двумя различными путями.

В первой серии экспериментальных операций производили удаление передних и средних слоев стекловидного тела, задние отделы контрастировали суспензией кортикостероида, вымывали излишки суспензии, а затем действовали традиционным способом: на постоянной высокой аспирации кора стекловидного тела подсасывалась наконечником витреотома и отделялась от сетчатки. Операцию завершали контролем нормотонии и герметизацией операционных разрезов.

Во второй серии экспериментальных операций неудаленные кортикальные слои стекловидного тела также контрастировали суспензией кортикостероида. После вымывания излишков суспензии кортикостероида к преретинальным отделам стекловидного тела к темпоральной зоне заднего полюса подвели тонкую (27 G) канюлю, через которую под повышенным давлением в направлении сетчатки подавали сбалансированный солевой раствор в стекловидное тело. Угол наклона канюли при этом составил 110 градусов, это обеспечивает лучшую визуализацию и более эффективное расслоение слоев СТ. Под действием тока сбалансированного солевого раствора неудаленные

кортикальные слои стекловидного тела инфильтрировали жидкостью, осуществлялась гидросепарация кортикальных слоев до образования полости, заполненной жидкостью, которая постепенно расширялась, приводя к локальному отслоению кортикальных слоев от ВПМ сетчатки. В зоне локального отслоения кортекса в височной половине межаркадного пространства начинали процесс гидроделаминации кортикальных слоев СТ от ВПМ сетчатки, при этом направляя ток жидкости меняли, подавая сбалансированный солевой раствор параллельно сетчатке.

Благодаря контрастированию степень отслоения кортекса было легко контролировать визуально. После выполнения отслаивания кортикальных слоев СТ практически не требовалось тракционных усилий для удаления стекловидного тела в центральных отделах. Операции завершали так же как и в первой серии.

После завершения хирургических манипуляций для проведения гистологических исследований глаза фиксировали и заливали в парафин или в целлоидин. Использовались методы окраски гистологических срезов гематоксилин-эозином, по методикам Ван Гизона и Маллора.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Во всех случаях при проведении витрэктомии была выявлена плотная фиксация стекловидного тела к сетчатке, что объясняется, по всей видимости, относительно молодым возрастом доноров (44,8 ± 4,1 года).

При проведении витрэктомии по традиционной технологии методом аспирации в 1-й группе микроскопические исследования, проведенные под операционным микроскопом при 15-кратном увеличении, выявили следующее: в одном глазу из 9 во время отслоения кортикальных слоев СТ образовался ятрогенный разрыв сетчатки в экваториальной области, связанный с тракцией сетчатки за счет выраженной фиксации кортикальных слоев СТ с сетчаткой (рис. 1). На 2 глазах из той же группы, после проведения отсло-

ния и удаления кортикальных слоев СТ, были обнаружены остатки СТ на поверхности ВПМ, которые визуализировались суспензией кортикостероида. Еще на 2 глазах из 9 для отслоения кортикальных слоев СТ потребовалось более длительное время и усиление параметров аспирации. В остальных 4 случаях в первой группе витрэктомия прошла без видимых особенностей.

Во 2-й группе, после проведения гидроинъекционной деламинации, во всех случаях (9 глаз) удалось успешно отделить и удалить кортикальные слои СТ от сетчатки микроскопически без видимых ее повреждений. Остатков СТ на поверхности сетчатки после витрэктомии не было выявлено.

При анализе гистологических препаратов 1-й группы в 3 случаях из 9 обнаружено отсутствие внутренней пограничной мембраны сетчатки. При этом в одном случае ВПМ отсутствует на большой площади в центральных отделах глазного дна, в другом выявлены локальные участки отслоения ВПМ, ее надрывы и разрывы (рис. 2а, 2б). В случае, где имелся ятрогенный разрыв сетчатки, диагностированный интраоперационно, гистологически было выявлено наличие дефектов сетчатки с разрубленными краями и отслоением ВПМ (рис. 1). Особенностью этих глаз был молодой возраст доноров. Нужно отметить, что повреждения сетчатки, выявленные при морфологическом исследовании не были обнаружены интраоперационно. В двух других случаях из 9 на гистологических препаратах 1-й группы определялись остатки неудаленных кортикальных слоев стекловидного тела, фиксированные к сетчатке. В остальных 6 случаях гистологиче-



Рис. 1. Ятрогенный разрыв трупной сетчатки во время аспирационно-тракционного отделения стекловидного тела от поверхности сетчатки. Окраска гематоксилин-эозином. Ув. x100

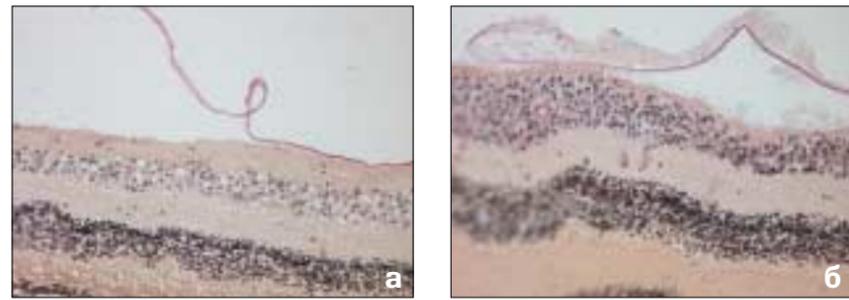


Рис. 2. Гистологический препарат трупной сетчатки после аспирационно-тракционного отделения стекловидного тела от поверхности сетчатки с разрывами и участками отслоения ВПМ, фрагментами кортикальных слоев стекловидного тела на ее поверхности с гранулами кортикостероида: а – парафиновый срез; б – целлоидиновый срез. Окраска по методике Ван Гизона. Ув. х 200

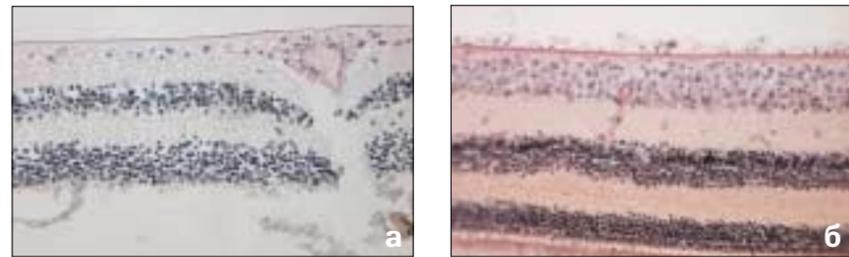


Рис. 3. Гистологический препарат трупной сетчатки после гидроинъекционной деляминации коры стекловидного тела от поверхности сетчатки с сохранением положения ВПМ, на поверхности которой остатки кортикостероида, примененного для окраски кортикальных слоев витреума: а – парафиновый срез; б – целлоидиновый срез. Окраска по методике Ван Гизона. Ув. х 200

ских повреждений ВПМ при полном удалении СТ не обнаружено.

Во 2-й группе, где при витрэктомии использовалась техника гидроинъекционной деляминации, ни на одном препарате не были выявлены травмы сетчатки, ВПМ сохранена, отсутствует расслоение слоев сетчатки. Следует отметить, что ни в одном случае во 2-й группе в препаратах, в которых применялись специальные методы заливки и окраски, не было выявлено наличие остатков кортикального стекловидного тела на поверхности сетчатки (рис. 3а, 3б).

менее травматичен по сравнению с тракционным отделением эпиретинального стекловидного тела и позволяет более качественно удалить стекловидное тело от поверхности сетчатки.

3. Метод гидросепарации и гидроинъекционной деляминации кортикальных слоев стекловидного тела может быть рекомендован при проведении субтотальной витрэктомии, его дальнейшая разработка и усовершенствование открывают новые перспективы в решении данной проблемы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глинчук Я.И. Роль витрэктомии в лечении заболеваний глаз травматической, дегенеративной и воспалительной этиологии: Дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1987. – 378 с.
2. Сдобникова С.В. Роль удаления задней гиалоидной мембраны в транскретальной хирургии пролиферативной диабетической ретинопатии: Дис. ... канд. мед. наук. – М., 1997. – 68 с.
3. Сдобникова С.В., Столяренко Г.Е., Мазурина Н.К. Задняя гиалоидная мем-

брана и «ранние» показания к хирургическому лечению пролиферативной диабетической ретинопатии // 170 лет. Актуальные вопросы офтальмологии, ч.1: Сб. науч. тр. – М., 1996. – С. 220-225.

4. Столяренко Г.Е., Глуходед С.В. Задняя отслойка стекловидного тела как метод выбора, определяющий фактор клинического течения и лечения пролиферативной диабетической ретинопатии // Материалы болгаро-советской конференции «Диабет и око». – Албена, Болгария. – 1988. – С. 41-43.

5. Тахчиди Х.П. Избранные отделы витреальной хирургии. – М.: Медицина, 2002. – С. 32-35.

6. Тахчиди Х.П., Захаров В.Д., Лыскин П.В., Шацких А.В., Назарян М.Г., Лозинская О.Л. Хирургическая техника гидроинъекционной деляминации стекловидного тела в эксперименте // Современные технологии лечения витреоретинопатии: Сб. науч. трудов. – М., 2008. – С. 177-179.

7. Федоров С.Н., Махачева З.М., Глинчук Я.И. Влияние закрытой витрэктомии на функциональное состояние глаз и течение пролиферативной диабетической ретинопатии // Вестн. офтальмологии. – 1985. – № 4. – С. 29-33.

8. Шкворченко Д.О., Шарафетдинов И.Х., Хорошилова-Маслова И.П. Индукция задней отслойки стекловидного тела путем интраоперационного витреосинерезиса при введении водорастворимых полимеров // Вестн. офтальмологии. – 2001. – № 3. – С. 16-20.

9. Harooni M., McMillan T., Refojo M. Efficacy and safety-posterior vitreous detachment by intravitreal hyaluronidase // Retina. – 1998. – Vol. 18. – P. 16-22.

10. Mein C.E., Flynn J. Recognition and removal of the posterior cortical vitreous during vitreoretinal surgery for impending macular hole // Am. J. Ophthalmol. – 1991. – Vol. 111. – P. 611-613.

11. Quiroz H., Buzney S.M., Furukawa H., et al. Enzymatically induced posterior vitreous detachment [abstract] // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. – 1984. – Vol. 25 (Suppl). – P. 307.

12. Tezel T.H., Del Priore L.V., Kaplan H.J. Posterior vitreous detachment with disperse // Retina. – 1998. – Vol. 18. – P. 7-15.

13. Thomas J., Wolfensberger. Foveal reattachment after macula-off retinal detachment occurs faster after vitrectomy than after buckle surgery // Ophthalmology. – 2004. – Vol. 111. – P. 1340-1342.

14. Vander J.F., Kleiner R. A method for induction of posterior vitreous detachment during vitrectomy // Retina. – 1992. – Vol. 12. – P. 172-173.

Поступила 14.04.08

УДК 617.741-007.21

Закономерности и механизмы структурно-функциональных изменений зрительной системы у детей с послеоперационной моно- и бинокулярной афакией до и 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 структурно-функциональных изменений зрительной системы (ЗС) у детей с послеоперационной моно- и бинокулярной афакией до и после вторичной имплантации интраокулярной линзы (ИОЛ).

Материалы и методы

Обследованы дети с длительно существующей моно- и бинокулярной афакией, оперированные ранее по поводу врожденной катаракты, и эти же дети после вторичной имплантации ИОЛ (с артификацией). Дети с афакией составили группу сравнения, дети с артификацией – основную группу. В контрольную группу вошли здоровые дети. Возраст детей всех групп варьировал от 6 до 15 лет. Обследования проводились непосредственно перед вторичной имплантацией ИОЛ и через 6-8 мес. после операции. Результаты исследования подвергнуты статистической обработке с помощью сравнительного, корреляционного, многофакторного регрессионного и многофакторного дискриминантного видов анализа.

Результаты

У детей с моно- и бинокулярной афакией выявлены выраженные структурные и функциональные изменения ЗС. Установлены нарушения всех механизмов, обеспечивающих формирование полноценного зрительного образа, дезорганизация внутрисистемных связей и образование патологических зависимостей между различными показателями деятельности ЗС, что свидетельствует о наличии у пациентов данной категории патологической системы зрительного восприятия по Г. Н. Крыжановскому. У этих же детей после вторичной имплантации ИОЛ (с артификацией), в результате восстановления рефракции глаза, выявлено повышение функциональной способности зрительного анализатора в виде улучшения работы его сенсорного звена, а также механизмов бинокулярного синтеза.

Выводы

У детей в условиях артификации происходит разрушение патологических взаимоотношений между различными компонентами ЗС, при этом формируется новая функциональная система, более благоприятная для развития зрительного анализатора и составляющая основу для дальнейшей реабилитации пациентов данной категории. ■

Известно, что у детей с длительно существующей афакией, оперированных по поводу врожденной катаракты, формируется целый комплекс структурно-функциональных изменений зрительного анализатора, в значительной степени затрудняющий вторичную имплантацию интраокулярной линзы и восстановление зрительных функций [1-3, 7, 11, 13].

Вместе с тем до настоящего времени не в полной мере известны механизмы развития этих нарушений, что не позволяет проводить патогенетически ориентированное лечение и адекватную реабилитацию больных с данной патологией, направленные на восстановление полноценного зрительного восприятия [9, 12, 14].

Основная цель работы – изучение закономерностей и механизмов структурно-функциональных изменений зрительной системы у детей с послеоперационной моно- и бинокулярной афакией до и после вторичной имплантации ИОЛ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследованы 53 ребенка (95 глаз) в возрасте от 6 до 15 лет, которые были разделены на 3 группы. В контрольную группу (1-я группа) вошли 30 практически здоровых де-

тей (60 глаз). Группу сравнения (2-я группа) составили дети с моно- и бинокулярной афакией до вторичной имплантации ИОЛ (соответственно 11 и 12 детей, всего 23 ребенка, 35 глаз), основную группу (третья группа) составили эти же дети после вторичной имплантации ИОЛ (с артификацией).

У пациентов группы сравнения афакия возникла в результате экстракции врожденной катаракты в возрасте ребенка от 2 мес. до 2 лет. Продолжительность периода афакии была длительной и составила от 4,1 до 8 лет (у 74,3% детей – более 6 лет). Дети с монокулярной афакией на парном глазу имели врожденную катаракту или артификацию (после первичной имплантации ИОЛ) и показатели остроты зрения от 0,3 до 0,02. Частота сопутствующей патологии при обоих видах афакии составила 86,9%, из них косоглазие отмечено у 69,5% пациентов, нистагм – у 34,7%. Коррекция, как монокулярной, так и бинокулярной афакии, традиционными способами – очками и контактными линзами, была малоэффективна из-за грубых послеоперационных изменений оптических структур глаза, характеризовавшихся, главным образом, рубцовой деформацией роговицы и децентрацией зрачка. Кроме того, применение этих видов коррекции осложнялось и наличием сопутствующей патологии (нистагм, косоглазие, амблиопия). Дети с монокулярной афакией для коррекции зрения нерегулярно, от случая к случаю, пользовались контактными линзами или тренировочными очками. Дети с бинокулярной афакией предпочитали очковую коррекцию, однако более половины всех детей вообще не применяли каких-либо видов коррекции.

В процессе исследования у детей с моно- и бинокулярной афакией были выявлены единые закономерности и механизмы формирования структурно-функциональных взаимоотношений в ЗС, а также принципы их реализации на всех этапах формирования зрительного образа, что послужило поводом для объединения в последующем этих пациентов в одну группу.

Комплексное обследование детей проводилось непосредственно

перед вторичной имплантацией ИОЛ и через 6-8 мес. после операции. Были использованы следующие методы исследования. Визометрия вдаль без коррекции и с максимальной коррекцией определялась монокулярно с использованием сменяющихся оптопатов на фороптере «АСР-6» (Торсон). Рефрактометрия и офтальмометрия проводились с помощью авторефрактокератометра «KR-3500» Торсон. Периметрия проводилась на сферопериметре «Zeiss» (освещенность 4, диаметр пятна IV), по 8 меридианам при прямой фиксации глазного яблока, полученные данные суммировались. Поле зрения определялось с помощью дугового периметра Ферстера и объекта белого цвета (диаметр пятна 4,0 мм) по 4 прямым меридианам при максимальном отведении глазного яблока, полученные данные суммировались. Эхиомиетрия проводилась на ультразвуковом А-скане «Mentor A/P III», В-сканирование глазного яблока – на аппарате «ТОМЕУ UD-6000». Тонометрия проводилась по методу Маклакова грузом 10,0 г. Общая электроретинография и регистрация зрительных вызванных корковых потенциалов исследовались на специализированной электрофизиологической системе «Neurota» фирмы Medelec (Великобритания). Применялась методика Ganzfeld ERG. Определение порога электрической чувствительности сетчатки (ПЭЧ), электрической лабильности зрительного нерва и критической частоты слияния мельканий (КЧСМ) проводилось на аппарате «Diagnost».

Кроме того, были использованы специальные методы исследования. Определение чувствительности к слепящим засветам (фотостресс-тест) проводилось на приборе «Никтоскоп-01» [8] при помощи тестов 5 и 6, при контрастности 15% и времени засвета 1 мин. Фузионные резервы исследовались с помощью синоптофора (использовались парный объект № 1 и максимальная яркость освещения). Характер зрения определялся на четырехточечном цветовом приборе типа Уорса с расстояния 0,5; 1; 2; 3; 4; 5 м. Глубинное зрение исследовалось на бинариметре «АВИЗ-01», разработанном Л. Н. Могилевым (1978). Оценку стереозрения проводили с помощью тестов

Ланга I и II. Стереокинетическое зрение исследовалось на приборе, предложенном Л. Н. Могилевым (1976). Оценка бинокулярных функций проводилась в условиях контактной или очковой коррекции.

Результаты исследований были проанализированы методом вариационной статистики, с использованием статистических критериев Стьюдента и Манна-Уитни. В рамках данной работы использованы сравнительный, корреляционный, многофакторный регрессионный и многофакторный дискриминантный виды статистического анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Наблюдения за пациентами контрольной группы показали, что у здоровых детей все параметры функционирования ЗС не отличаются от физиологических показателей [10], между ними существуют тесная корреляционная зависимость и согласованность взаимодействия, обеспечивающие высокие зрительные и в том числе бинокулярные функции (табл. и рис. 1а).

При проведении стандартного статистического анализа у детей с афакией были установлены достоверные различия всех оптических и электрофизиологических параметров, а также показателей остроты зрения, фузионных резервов и устойчивости к слепящим засветам (фотостресс-тест). В целом это свидетельствует о нарушении функционирования не только оптической системы глаза, но и большинства механизмов зрительного восприятия, из которых доминирующими являются изменения активности функциональных структур сетчатки, процессов синаптической и постсинаптической передачи возбуждения нервного импульса и последующей нейромодуляции (табл.).

Анализ интегративных показателей, отражающих состояние бинокулярных функций зрительной системы, выявил у детей данной группы тяжелые нарушения процессов бинокулярного синтеза. Так, бинокулярное взаимодействие с расстояния 5,0 м было установлено лишь у 13,0% пациентов, у 47,8% бинокулярное взаимодействие определялось с

расстояния менее 5,0 м (из них у 34,8% детей – с расстояния менее 1,0 м). Ощущение глубины и способности к стереовосприятию (200 с) были выявлены только у 8,6% детей.

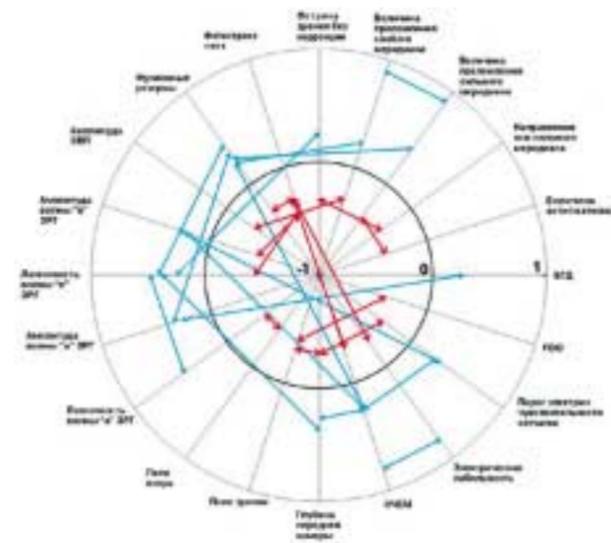
С целью понимания закономерностей нарушения функционирования ЗС у детей с афакией был проведен корреляционный анализ, позволяющий исследовать стохастическую, т. е. вероятностную зависимость между различными показателями зрительного восприятия. Для наглядного изображения выявленных взаимосвязей были построены диаграммы, в которых нашли отражение все значимые корреляционные зависимости (рис. 1б). На представленном рисунке видно, что у пациентов с афакией каждый исследуемый показатель имеет одну или несколько тесных взаимосвязей с другими показателями, которые относятся к различным механизмам реализации зрительных функций. При этом у детей данной группы, в отличие от здоровых детей, отмечено значительное увеличение числа зависимостей и изменение характера большинства взаимосвязей у оптических показателей, а также показателей центрального зрения и фузионных резервов. Полученные данные свидетельствуют о том, что в условиях афакии происходит нарушение взаимоотношений между различными механизмами, обеспечивающими нормальное функционирование ЗС.

Однако выявленные взаимосвязи показывают лишь статическую зависимость между исследуемыми показателями. Поэтому для того, чтобы определить, насколько глубоко происходит трансформация какого-либо показателя в связи с изменениями других показателей, был проведен многофакторный регрессионный анализ, где в качестве зависимой величины был выбран показатель остроты зрения, как имеющий наибольшее клиническое значение. Установленные зависимости представлены в виде уравнения множественной регрессии:

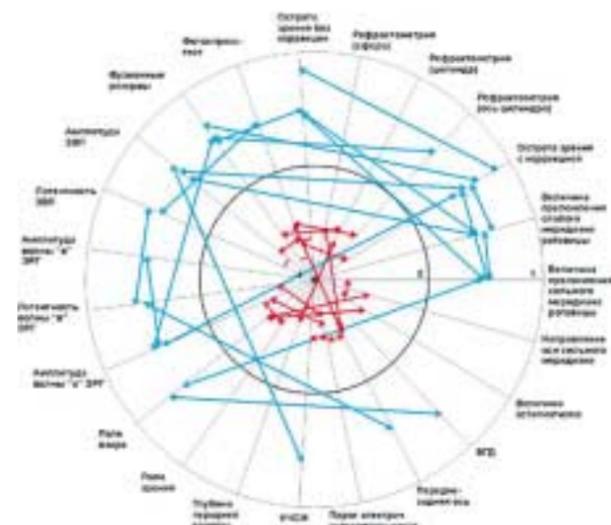
$O_3 \text{ (с корр.)} = -0,87 + 0,015 \text{ ФР} - 0,003 \text{ ОЦ} - 0,0007 \text{ ФСТ} + 0,022 \text{ ПСМР} + 0,002 \text{ АМП «а» ЭРГ}$, где: ОЗ (с корр.) – острота зрения с коррекцией; ФР – фузионные резервы; ОЦ – ось цилиндра; ФСТ – фотостресс-тест;

Таблица
Результаты сравнительного анализа структурно-функциональных показателей зрительной системы у здоровых детей и у детей с афакией до и после вторичной имплантации ИОЛ (M±m)

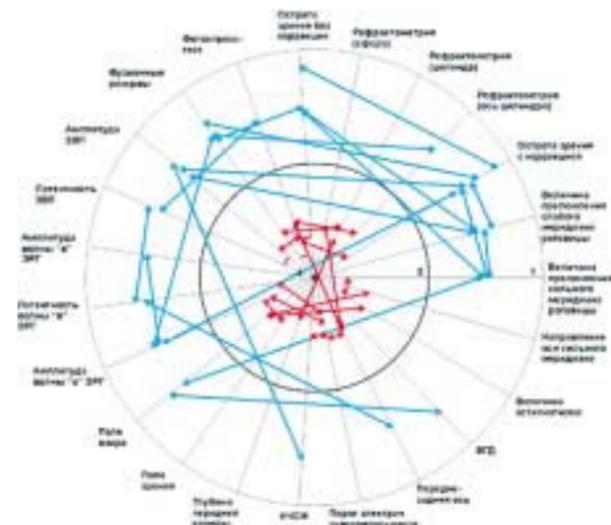
Методы исследования	Группы		
	Здоровые дети	Дети с афакией до операции	Дети с афакией после операции
Визометрия (ед): без коррекции	1,11±0,03	0,07±0,00 p ₁₋₂ < 0,001	0,26±0,03 p ₂₋₃ < 0,001
с коррекцией	1,11±0,03	0,22±0,03 p ₁₋₂ < 0,001	0,31±0,04
Рефрактометрия: сфера (дптр)	0,25±0,01	9,91±16,0 p ₁₋₂ < 0,001	0,34±0,16 p ₂₋₃ < 0,001
цилиндр (дптр) ось цилиндра (град.)		-0,18±0,10 9,97±6,88	-0,48±0,13 44,06±12,34 p ₂₋₃ < 0,05
Офтальмометрия: сила преломления сильного меридиана (дптр)	43,37±0,15	45,42±0,34 p ₁₋₂ < 0,001	44,90±0,33
сила преломления слабого меридиана (дптр) x ось сильного меридиана (град.)	42,64±0,14	43,21±0,29	43,48±0,27
степень астигматизма (дптр)	87,15±4,92 -0,73±0,06	89,89±3,20 -2,40±0,20 p ₁₋₂ < 0,001	92,14±4,38 -1,65±0,16 p ₂₋₃ < 0,05
Тонометрия (мм.рт.ст.)	19,08±0,15	18,80±0,36	19,11±0,33
Биометрия(мм): передне-задняя ось глубина передней камеры	22,19±0,06 3,41±0,01	22,80±0,37 4,18±1,3	23,04±0,36 3,27±0,08
ЭФИ: фосфен (мкА)	83,67±1,06	99,70±4,49 p ₁₋₂ < 0,01	86,57±2,21 p ₂₋₃ < 0,05
лабильность (Гц)	39,52±0,28	36,11±0,50 p ₁₋₂ < 0,001	37,66±0,52 p ₂₋₃ < 0,05
КЧСМ (Гц)	36,70±0,25	29,09±0,96 p ₁₋₂ < 0,001	30,69±0,82
Периметрия (град.)	563,58±1,48	463,24±7,22 p ₁₋₂ < 0,001	464,43±5,12
Поле зрения (град.)	283,58±1,22	265,88±5,74 p ₁₋₂ < 0,05	267,86±3,16
Электроретинография: волна «а», время (мс) волна «а», амплитуда (мкВ)	19,38±0,24 78,42±0,64	19,06±0,59 44,82±3,85 p ₁₋₂ < 0,001	19,31±0,23 62,80±2,76 p ₂₋₃ < 0,01
волна «б», время (мс) волна «б», амплитуда (мкВ)	39,65±0,35 234,37±2,32	38,53±1,08 156,24±11,27 p ₁₋₂ < 0,001	40,03±0,27 194,11±5,05 p ₂₋₃ < 0,05
Зрительные вызванные потенциалы: время (мс)	98,93±1,52	106,82±1,77 p ₁₋₂ < 0,01	102,83±0,89
амплитуда (мкВ)	41,42±0,30	28,65±3,14 p ₁₋₂ < 0,001	42,20±3,36 p ₂₋₃ < 0,05
Фузионные резервы (град.)	29,78±0,54	7,29±2,18 p ₁₋₂ < 0,001	14,54±2,39 p ₂₋₃ < 0,05
Фотостресс-тест (с)	34,57±0,27	217,00±29,3 p ₁₋₂ < 0,001	200,57±20,2



а



б



в

Рис. 1. Плеяды значимых корреляционных связей между показателями, характеризующими деятельность зрительной системы а – у здоровых детей, б – у детей с афакией, в – у детей с артификацией (синим цветом выделены положительные взаимосвязи, красным – отрицательные)

ПСМР – величина преломления сильного меридиана роговицы; АМП «а» ЭРГ – амплитуда волны «а» ЭРГ; коэффициент множественной детерминации $R_2 = 0,95$; $p < 0,001$.

Из уравнения регрессии следует, что у детей с афакией изменение значения показателя остроты зрения имеет высокую согласованную зависимость (95%) от изменения параметров фузионных резервов, фотостресс-теста, амплитуды волны «а» ЭРГ и показателей рефракто- и офтальмометрии. Это указывает на то, что ведущими факторами, определяющими деятельность ЗС у детей в условиях афакии, являются нарушение функционирования оптической системы глаза, сенсорного аппарата и механизмов бинокулярного взаимодействия.

Полученные данные в совокупности свидетельствуют о наличии у пациентов с афакией патологической системы зрительного восприятия по Г. Н. Крыжановскому (1997), отличающейся формированием целого комплекса патологических взаимоотношений, которые и обуславливают развитие стойких нарушений функционирования ЗС на всех уровнях ее деятельности [4-5, 6].

На следующем этапе было проведено исследование функционального состояния ЗС у детей с артификацией. У пациентов данной группы, в сравнении с детьми с афакией, были выявлены достоверные различия показателей рефракции, остроты зрения, амплитуды волн «а» и «б» ЭРГ, амплитуды зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) и порога электрической чувствительности сетчатки, что свидетельствует о восстановлении преломляющей способности глаза и повышении функциональной активности сенсорного звена зрительного анализатора (табл.).

При исследовании интегративных показателей бинокулярных функций ЗС установлены изменения параметров бинокулярного взаимодействия, стереоскопического и глубинного зрения. Так, бинокулярное взаимодействие в условиях стандартного исследования (с 5,0 м) выявлено у 17,4% пациентов и у 52,1% детей бинокулярное взаимодействие установлено при исследовании с расстояния менее 5,0 м, при этом у всех детей увеличилось рас-

стояние, с которого определялся бинокулярный характер зрения. Ощущение глубины и способность к стереовосприятию установлены у 30,4% пациентов (200 с и 400 с).

Корреляционный анализ показателей ЗС у пациентов с артификацией выявил появление новых связей и исчезновение ряда ранее установленных зависимостей у электрофизиологических показателей, а также увеличение числа связей у параметра фузионных резервов, что свидетельствует об изменении характера внутрисистемных взаимоотношений и трансформации процессов, определяющих деятельность зрительного анализатора в новых условиях. Вместе с тем установлено, что большинство корреляционных связей у детей данной группы, выявленных до вторичной имплантации ИОЛ и после операции, сохраняют свою значимость, что указывает на стойкость сформировавшихся ранее нарушений функций ЗС (рис. 1в).

При проведении регрессионного анализа установлено, что показатель остроты зрения у пациентов данной группы имеет высокую согласованность изменений (71%) с показателями фузионных резервов, фотостресс-теста, латентностью волны «а» ЭРГ, КЧСМ и лабильностью зрительного нерва.

Уравнение множественной регрессии имеет вид:

$OЗ (с\ кorr.) = 1,4 + 0,009\ \Phi P - 0,05\ ЛАТ\ «а»\ ЭРГ + 0,01\ КЧСМ - 0,0004\ \Phi СТ - 0,01\ ЛАБ$, где: ОЗ (с корр.) – острота зрения с коррекцией; ΦP – фузионные резервы; ЛАТ «а» ЭРГ – латентность волны «а» ЭРГ; КЧСМ – критическая частота слияния мельканий; $\Phi СТ$ – фотостресс-тест; ЛАБ – лабильность; коэффициент множественной детерминации $R_2 = 0,71$; $p < 0,001$.

Из приведенного уравнения следует, что у пациентов в результате вторичной имплантации ИОЛ произошла реорганизация механизмов, обуславливающих реализацию зрительных функций, при этом исчезла зависимость параметров остроты зрения от показателей, отражающих преломляющую способность глаза, и увеличилось влияние показателей, характеризующих функциональное состояние нейроструктур сетчатки.

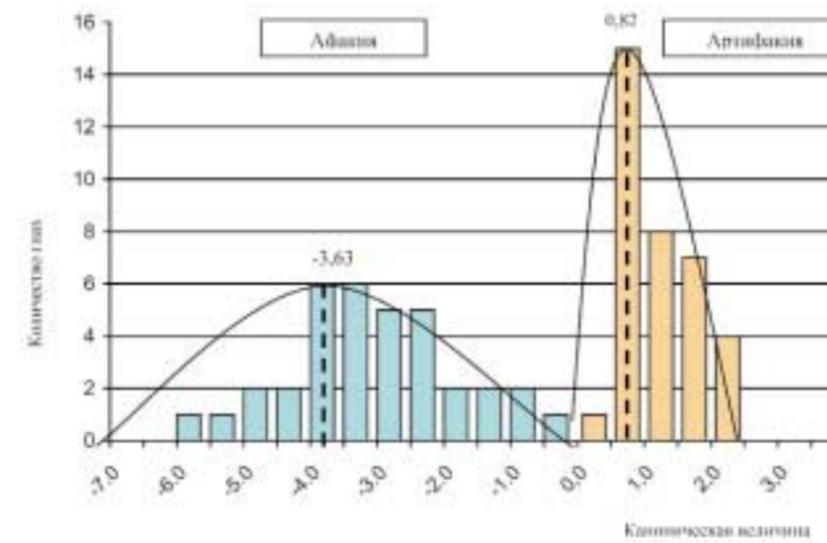


Рис. 2. Дискриминантный анализ. Распределение пациентов с афакией и артификацией в зависимости от значения канонической величины

Для выявления функциональных различий в деятельности зрительного анализатора у детей с афакией до и после вторичной имплантации ИОЛ был проведен многофакторный дискриминантный анализ, смысл которого заключается в выявлении наиболее информативных показателей, по совокупности которых можно разграничить группы пациентов. Было установлено, что основные различия в функциональном состоянии ЗС детей с афакией (группа 2) и артификацией (группа 3) лежат в величинах показателей рефракции глаза и амплитуды волн «а» и «б» ЭРГ (рис. 2).

Полученное уравнение канонической величины имеет вид:

$K_{2-3} = -1,26 - 0,41\ P + 0,01\ АМП\ «б»\ ЭРГ - 0,001\ АМП\ «а»\ ЭРГ$, где: P – рефракция; АМП «б» ЭРГ – амплитуда волны «б» ЭРГ; АМП «а» ЭРГ – амплитуда волны «а» ЭРГ; $p < 0,00001$. Суммарный коэффициент распределения по классификационным матрицам равен 98,07%.

Таким образом, из результатов анализа следует, что у пациентов с афакией после вторичной имплантации ИОЛ происходят существенные изменения функционального состояния ЗС, заключающиеся, прежде всего, в восстановлении рефракции глаза и повышении функциональной активности нейроструктур сетчатки. Вследствие этого появляются новые условия, более

оптимальные для дальнейшего развития зрительного анализатора.

ВЫВОДЫ

На основании использованных методов доказательной медицины установлено, что у пациентов с моно- и бинокулярной афакией, оперированных по поводу врожденной катаракты, формируется целый комплекс патологических взаимоотношений между показателями, определяющими различные аспекты деятельности ЗС, которые после вторичной имплантации ИОЛ частично разрушаются. При этом происходит формирование новых взаимоотношений и механизмов их реализации, обеспечивающих более эффективную деятельность зрительного анализатора и являющихся основой для последующей реабилитации пациентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисов Э.С., Ковалевский Е.И., Хватова А.В. Руководство по детской офтальмологии. – М.: Медицина, 1987. – 496 с.
2. Ажманова А.А. Коррекция афакии у детей при амблиопии, обусловленной односторонней врожденной катарактой: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. – Уфа, 2003. – 25 с.

3. Коробкова Г.В. Эффективность восстановления бинокулярных функций и зрительной работоспособности у детей с одно- и двусторонней артифакцией в сравнении с контактной и очковой коррекцией афакии: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. – М., 1994. – 23 с.

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

5. 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.

6. Сенченко Н.Я. Патогенетическое обоснование принципов хирургиче-

ской коррекции посттравматической и послеоперационной афакии у детей: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. – Иркутск, 2005. – 23 с.

7. Сенченко Н.Я. Структурно-функциональные нарушения зрительной системы у детей с послеоперационной афакией // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2004. – № 2. – С. 131-135.

8. Урмахер Л.С., Айзентат Л.И. Офтальмологические приборы. – М.: Медицина, 1988. – 288 с.

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

10. Шамшинова А.М., Волков В.В. Функциональные методы исследова-

ния в офтальмологии. – М.: Медицина, 1998. – 416 с.

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

12. Hayward G.M., Noble B.A., George N. Secondary intraocular lens implantation: Eight year experience // Eye. – 1990. – Vol. 4. – P. 448-556.

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

14. 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.

Поступила 25.01.07

КНИГИ



Х.П. Тахчиди, Э.В. Егорова, Д.Г. Узунян

Ультразвуковая биомикроскопия в диагностике патологии переднего сегмента глаза

Тахчиди Х.П., Егорова Э.В., Узунян Д.Г. Ультразвуковая биомикроскопия в диагностике патологии переднего сегмента глаза. – М.: Издательский центр «Микрохирургия глаза», 2007. – 128 с., ил.

Ультразвуковая биомикроскопия (УБМ) входит в офтальмологическую практику ведущих клиник мира с начала 90-х годов прошедшего столетия. Характеристики УБМ позволяют визуализировать тончайшие структуры переднего сегмента глаза, недоступные биомикроскопии и гониоскопии. Представляется возможность практически с микронной точностью прижизненно оценить анатомические особенности угла передней камеры, радужки, цилиарного тела, экваториальной зоны хрусталика в их функциональном взаимодействии друг с другом как в норме, так и при различной патологии глаза.

В ФГУ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова УБМ как базовый метод научных и практических исследований применяется с 1991 года при самой разнообразной патологии глаза. Многие из проведенных исследований имеют приоритетное значение для отечественной и мировой офтальмологии, базируются на тысячах сканограмм.

В отечественной литературе отсутствуют монографии, с достаточной полнотой отражающие информативность и возможности УБМ, что обусловило необходимость написания настоящей книги.

Монография предполагает ознакомить офтальмологов с результатами УБМ-исследований по различным направлениям офтальмопатологии, включая особенности анатомо-топографических соотношений структур глаза при различных видах рефракции, при появлении и прогрессировании катарактальных помутнений хрусталика, особенности и динамику изменений структур глаза при псевдоэкзофтальмическом синдроме, а также оценку дренажной системы глаза, сформированной операциями при глаукоме.

Безусловно, уникальные возможности УБМ и сфера востребованности данного метода в диагностике различной патологии глаза, в прогнозе эффективности и осложнений медикаментозного и хирургического лечения различных заболеваний, в выборе показаний и технологии рефракционных и хирургических вмешательств полностью не раскрыты и могут стать предметом следующих публикаций.

УДК 617.7-089

Роль бактериальных биопленок в развитии послеоперационных инфекционных осложнений в офтальмохирургии (обзор литературы)

И. Н. Околов, П. А. Гурченко

Санкт-Петербургский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии»

▼ РЕФЕРАТ

В обзоре приведены общие сведения о бактериальных биопленках, этапы и механизмы их формирования, рассмотрена роль биопленок в развитии послеоперационных инфекционных осложнений в офтальмохирургии, проанализирована зависимость способности формирования биопленок от типа материала интраокулярной линзы (ИОЛ), его покрытия; оценены возможности сокращения бактериальной адгезии к ИОЛ. ■

Послеоперационное воспаление, в том числе эндофтальмит, – крайне опасное осложнение, зачастую возникающее после хирургических вмешательств, в структуре которых преобладают экстракция катаракты с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ). По данным различных авторов, частота возникновения эндофтальмита в хирургии катаракты колеблется в пределах 0,05-1,77% [9, 13, 24, 27], а частота послеоперационных увеитов достигает 13% [1].

По данным современных научных публикаций, в качестве основного этиологического фактора при возникновении эндофтальмитов на первый план выходят грамположительные кокки – 60-94% [5, 7, 12]. Гораздо реже встречается грамотрицательная флора [26].

Потенциальную опасность для возникновения эндофтальмита представляет условно-патогенная микрофлора век и конъюнктивы, которая попадает во внутриглазные структуры при выполнении разреза и/или имплантации ИОЛ [26].

Находясь во влажной среде передней камеры глаза, микроорганизмы стремятся прикрепиться к поверхности ИОЛ. Некоторые из них образуют на поверхности ИОЛ микробные сообщества в виде биопленок, что способствует их лучшему выживанию в условиях окружающей среды [16-17].

Биопленки являются одной из форм существования бактерий в естественных условиях. Первым, кто наблюдал биопленки с помощью простого микроскопа, был Van Leeuwenhoek, обнаруживший скопление микроорганизмов на поверхности зуба [2]. В настоящее время под биопленками понимают различные типы сообществ бактериальных клеток, заключенных в межклеточный матрикс и покрытых оболочкой, имеющей в своем составе полисахариды, белки и липидный компонент, схожий по строению с элементарной мембраной [2-3].

Межклеточный матрикс (гликокаликс) – это биологический «клей», который прочно прикрепляет биопленки к поверхностям. Он представляет собой комплекс экзополисахаридов, нуклеиновых кислот, белков и микроэлементов. Помимо поддерживающей функции, глико-

каликс обеспечивает определенную защиту биопленок от окружающих воздействий – биоцидов, антибиотиков, антител, бактериофагов, фагоцитов. Таким образом, гликокаликс окружает, поддерживает и защищает адгезированные клетки.

Поведение бактерий в биопленках отличается от поведения свободно живущих микроорганизмов. Так, они более устойчивы к действию антисептиков и антибиотиков. В биопленках бактерий явление гибели микроорганизмов может отсутствовать при действии на них антибиотиков в концентрации, в 100-10000 раз превышающей минимально подавляющую концентрацию (МПК) [8, 10].

Процесс формирования биопленок состоит из двух этапов: адгезии бактерий к поверхности субстрата и аккумулятивной фазы созревания.

Бактериальная адгезия к поверхности ИОЛ является первым этапом формирования биопленок. Степень адгезии зависит от материала ИОЛ, его покрытия, вида бактерий, а также условий окружающей среды.

Первичная микробная адгезия к поверхностям – обратимый комплексный процесс, зависящий от ряда физико-химических факторов, таких, как электростатические, гидродинамические и силы Ван дер Ваальса, кислотно-основные и гидрофобные взаимодействия [6]. Некоторые бактериальные штаммы не имеют аккумулятивной фазы и располагаются на поверхности субстрата как изолированные бактерии, в то время как другие обладают спо-

способностью образовывать кластеры (собираться в колонии), что является шагом к формированию биопленки [18].

На втором этапе адгезии микроорганизмы начинают продуцировать экзополисахариды, а также специфические адгезины, которые связываются как с поверхностью ИОЛ, так и со специфичными рецепторами на поверхности бактерий. Среди субстанций, обуславливающих свойства бактерий прикрепляться к поверхности субстрата, можно выделить капсулярный полисахарид/адгезин (PS/A) для *S. epidermidis* [18-19], поверхностный энтерококковый протеин (ESP) для *E. faecalis* [15] и другие белки.

В конце этого этапа адгезия становится необратимой, бактерии прочно прикрепляются к поверхности ИОЛ, и начинается созревание биопленки. Микроорганизмы активно размножаются, а экстрацеллюлярные компоненты взаимодействуют с органическими и неорганическими молекулами, формируя таким образом гликокаликс. В некоторых случаях в его состав могут входить белки воспаления, система комплемента, фибриноген, фибронектин, гликозаминогликаны.

В биопленке имеет место оптимальный гидродинамический ток, обуславливающий доступ питательных веществ и удаление продуктов метаболизма, что обеспечивает рост микроорганизмов. Дополнительными факторами, влияющими на процесс созревания биопленки, являются рН, перфузия кислорода и углекислого газа, осмолярность. При достижении биопленкой определенной критической массы, доступ питательных веществ и кислорода снижается, изменяется рН, накапливаются токсичные продукты метаболизма и бактерии наружного слоя (самого дальнего от поверхности ИОЛ) погибают. Таким образом, осуществляется саморегуляция роста биопленки.

Архитектура биопленок широко варьирует у разных видов бактерий. Так, они могут различаться по толщине, глубине, соотношению клеточных элементов и межклеточного вещества, по плотности в центре и на периферии, по наличию пор и каналов [8]. Некоторые авторы срав-

нивают структуру биопленок с архитектурой коралловых рифов.

На поверхности биопленки присутствуют антигены, которые в результате взаимодействия антиген – антитело активируют систему комплемента и вызывают воспалительную реакцию [10]. Клинически формирование биопленок проявляется хроническим воспалением, резистентным к действию антимикробных препаратов. В связи с медленным ростом бактерий в биопленках воспаление может проявляться в отдаленные сроки после операции – от 1 недели до 2 мес. [10].

В настоящее время дискутируется вопрос о зависимости способности формирования биопленок от свойств материала ИОЛ (гидрофильность/гидрофобность). Так, некоторые авторы показали наибольшую способность штаммов *S. epidermidis* прикрепляться к гидрофобному акриловому субстрату и наименьшую – к гидрофильному стеклу [6]. L. Kodjikian с соавт. (2002) показали, что адгезия микроорганизмов менее выражена к субстратам с крайними степенями гидрофильности или гидрофобности. Так, количество адгезированных бактерий к таким высокогидрофильным материалам, как гидрогель, или высокогидрофобным, как фторированный ПММА, было меньше, чем к материалам со средней гидрофобностью, например к силикону. Разница между гидрофильным акрилом, ПММА, гепаринизированным ПММА была незначительной [16].

Противоположные данные представлены Y. Okajima с соавт. (2006), которые оценивали способность *S. epidermidis* формировать биопленки на различных материалах – ПММА, акриле, акриле с покрытием МФХ (2-метакрилоксиэтил фосфорилхолин) и силиконе. По их данным, больше биопленок формировалось на акриле, затем на ПММА и МФХ-акриле, меньше – на силиконе. При этом их количество на всех материалах, кроме силикона, было значительным уже через 24 ч после начала опыта [21].

Аналогичные данные были получены и другими исследователями, которые показали, что наиболее выражена адгезия микроорганизмов к акрилу, а затем способность прикре-

пляться к поверхности ИОЛ и формировать биопленки убывает в следующей последовательности: ПММА, гидрогель, силикон [20, 22, 25].

По мнению других авторов, ПММА и силикон могут способствовать бактериальной колонизации и формированию биопленок в большей степени, чем гидрогель, гидрофильный акрил и гепаринизированный ПММА [18].

Грамотрицательные микроорганизмы также способны формировать биопленки на различных материалах. Так, адгезивные свойства *E. faecalis* к исследуемым материалам убывают в следующем порядке: акрил, ПММА, силикон [15]. *P. aeruginosa* – один из клинически значимых возбудителей послеоперационного эндофтальмита среди грамотрицательных бактерий. Отмечено, что его штаммы способны прикрепляться к материалам ИОЛ по мере убывания: ПММА, акрил (Асгусоф), силикон [11].

Модификация поверхности субстрата может оказать влияние на бактериальную адгезию и последующее формирование биопленок. Так, некоторые авторы предлагают покрывать поверхность ИОЛ (ПММА) гепарином. Считается, что поверхность гепаринизированного ПММА покрыта гидрофильными группами, которые формируют гидрогенные связи с молекулами воды. Уменьшение гидрофильных взаимодействий с поверхностью бактерий приводит к сокращению первичного их прикрепления. Отрицательный заряд гепарина также играет роль в сокращении адгезии. Кроме того, такое покрытие сокращает выброс фибробластов, моноцитов, гранулоцитов, макрофагов. Гепарин не оказывает цитотоксического действия, не вызывает появления резистентных штаммов микроорганизмов, сохраняет свои свойства на поверхности ИОЛ в течение двух лет после имплантации [23]. Однако данные об эффективности такого покрытия очень противоречивы. Так, M. Portoles с соавт. (1993) изучали способность *S. epidermidis*, *S. aureus* и *P. aeruginosa* прикрепляться к ПММА без и с покрытием гепарином. На ИОЛ из ПММА прикреплялись все три вида микроорганизмов со значительным преобладанием

S. epidermidis. Адгезия бактерий на ИОЛ, покрытых гепарином, составила 20-25% от таковой для обычных ИОЛ из ПММА, причем не было выявлено существенной разницы между видами микроорганизмов [23]. Аналогичные данные были показаны Abu-El Asrar с соавт. [4]. Таким образом, покрытие ИОЛ гепарином существенно сокращает количество прикрепленных бактерий. Имеются публикации и об отсутствии существенных различий между гепаринизированным и не покрытым гепарином ПММА в отношении адгезии микроорганизмов [17].

В некоторых сообщениях показано, что модификация поверхности ИОЛ из ПММА с помощью фторирования – лучший метод сокращения бактериальной адгезии, чем покрытие гепарином. Так, фторированный ПММА не только имеет низкую адгезивную способность, но и обладает способностью ингибировать провоспалительные белки и уменьшать воспалительный клеточный ответ [16].

Одним из новых материалов для покрытия поверхности ИОЛ является динасилан, который представляет собой фторированный кремний. Динасилан способен взаимодействовать с активными центрами поверхности ИОЛ. В процессе этого взаимодействия в молекуле динасилана происходят гидролитические процессы и формируются высоко реактивные силаноловые группы. Эти группы связывают активные гидрокси-группы поверхности ИОЛ, которые ответственны за адгезию бактерий. Преимуществом динасилана является то, что им можно покрывать не только ПММА, но и такие материалы, как силикон, гидрогель, акрил. Таким образом, динасилан – первый агент, модифицирующий поверхности, который можно использовать для гибких ИОЛ. В своей работе A. Kienast с соавт. (2006) показали, что при покрытии поверхности ИОЛ из ПММА, силикона и гидрогеля динасиланом адгезия *S. epidermidis* и *P. acnes* была существенно ниже, чем на аналогичные ИОЛ без покрытия. Однако в настоящее время нет данных о степени биосовместимости динасилана in vitro и на моделях животных [14].

Бактериальная адгезия и формирование биопленок на поверхности ИОЛ – основной этиопатогенетический фактор развития послеоперационного хронического инфекционного воспаления, а также резистентности возбудителей к антимикробным препаратам. Эффективность профилактики и лечения послеоперационного воспаления будет зависеть от разработки новых лекарственных средств, подавляющих формирование биопленок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Максимов В.Ю., Федорищева Л.Е. Факторы риска в развитии послеоперационного увеита у больных с артрафакцией // Клиническая офтальмология. – 2004. – № 3. – С. 125-126.
2. Сидоренко С.В. Роль бактериальных биопленок в патологии человека // Инфекции в хирургии. – 2004. – Т. 2. – № 3. – С. 17-21.
3. Тец В.В. Бактериальные сообщества. – СПб.: Изд-во СПбГМУ, 1998. – С. 15-73.
4. Abu-El-Asrar A., Shibl A.M., Tabbara K.F., Al-Kharasbi S.A. Heparin and heparin-surface-modification reduce Staphylococcus epidermidis adhesion to intraocular lenses // International Ophthalmology. – 1997. – Vol. 21. – P. 71-74.
5. Arantes T.E., Cavalcanti R.F., Diniz M.F. et al. Conjunctival bacterial flora and antibiotic resistance pattern in patient undergoing cataract surgery // Arq. Bras. Ophthalmol. – 2006. – Vol. 69. – No. 1. – P. 33-36.
6. Cerca N., Pier G.B., Vilanova M. et al. Quantitative analysis of adhesion and biofilm formation on hydrophilic and hydrophobic surfaces of clinical isolates of Staphylococcus epidermidis // Res. Microbiol. – 2005. – Vol. 156. – No. 4. – P. 506-514.
7. Ciulla T.A., Starr M.B., Masket S. Bacterial endophthalmitis prophylaxis for cataract surgery: an evidence-based update // Ophthalmology. – 2002. – Vol. 109. – No. 1. – P. 13-24.
8. Dunne W.M. Bacterial Adhesion: seen any good biofilms lately? // Clin. Microbiol. Rev. – 2002. – Vol. 15. – No. 2. – P. 155-166.
9. Eifrig C.W.G., Flynn H.W., Scott I.U., Newton J. Acute-onset postoperative endophthalmitis: review of incidence and visual outcomes (1995-2001) // Ophthalmic Surg. Lasers. – 2002. – Vol. 33. – P. 373-378.

10. Elder M.J., Stapleton F., Evans E., Dart J.K.G. Biofilm-related infections in ophthalmology // Eye. – 1995. – No. 9. – P. 102-109.

11. Gabriel M.M., Ahearn D.G., Chan K.Y., Patel A.S. In vitro adhesion of *Pseudomonas aeruginosa* to four intraocular lenses // J. Cataract Refract. Surg. – 1998. – Vol. 24. – No. 1. – P. 124-129.

12. Han D.P., Wisniewski S.R., Wilson L.A. et al. Spectrum and susceptibilities of microbiologic isolates in the endophthalmitis vitrectomy study // Am. J. Ophthalmol. – 1996. – Vol. 122. – P. 1-17.

13. Kban R.I., Kennedy S., Barry P. Incidence of presumed postoperative endophthalmitis in Dublin for a 5-year period (1997-2001) // J. Cataract Refract. Surg. – 2005. – Vol. 31. – No. 8. – P. 1575-1581.

14. Kienast A., Kammerer R., Weiss C. et al. Influence of a new surface modification of intraocular lenses with fluoroalkylsilane on the adherence of endophthalmitis-causing bacteria in vitro // Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. – 2006. – Vol. 244. – P. 1171-1177.

15. Kobayakawa S., Jett B.J., Gilmore M.S. Biofilm formation by *Enterococcus faecalis* on Intraocular Lens Material // Current Eye Research. – 2005. – Vol. 30. – P. 741-745.

16. Kodjikian L., Burillon C., Chanloy C. et al. In vivo study of bacterial adhesion to five types of intraocular lenses // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. – 2002. – Vol. 43. – No. 12. – P. 3717-3721.

17. Kodjikian L., Burillon C., Lina G. et al. Biofilm formation on intraocular lenses by a clinical strain encoding the ica locus: a scanning electron microscopy study // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. – 2003. – Vol. 44. – No. 10. – P. 4382-4387.

18. Kodjikian L., Burillon C., Roques C. et al. Bacterial adherence of *Staphylococcus epidermidis* to intraocular lenses: A bioluminescence and scanning electron microscopy study // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. – 2003. – Vol. 44. – No. 10. – P. 4388-4394.

19. McKenney D., Hubner J., Muller E. et al. The ica locus of *Staphylococcus epidermidis* encodes production of the capsular polysaccharide/adhesion // Infect. Immun. – 1998. – Vol. 66. – P. 4711-4720.

20. Ng E.W., Barrett G.D., Bowman R. In vitro bacterial adherence to hydrogel and poly(methyl methacrylate) intraocular lenses // J. Cataract Refract. Surg. – 1996. – Vol. 22. – No. 2. – P. 1331-1335.

21. Okajima Y., Kobayakawa S., Tsuji A., Tochikubo T. Biofilm Formation by *Staphylococcus epidermidis* on Intraocular Lens Material // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. – 2006. – Vol. 47. – P. 2971-2975.

22. Pimma A, Zanetti S, Secbi LA et al. In vitro adherence of Staphylococcus epidermidis to polymethyl methacrylate and acrylof intraocular lenses // Ophthalmology. – 2000. – Vol. 107. – No. 6. – P. 1042-1046.

23. Portoles M, Refojo MF, Leong F-L. Reduced bacterial adhesion to heparin-surface-modified intraocular lenses // J. Cataract Refract. Surg. – 1993. – Vol. 19. – No. 11. – P. 755-759.

24. Sandvig K.U., Dannevig L. Postoperative endophthalmitis: Establishment and results of a national registry // J. Cataract Refract. Surg. – 2003. – Vol. 29. – No. 7. – P. 1273-1280.

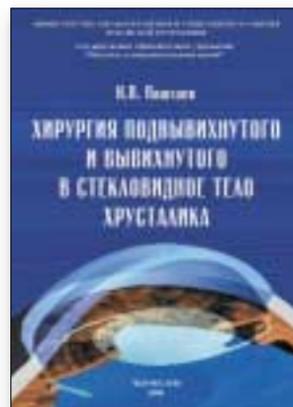
25. Shimizu K, Tsuji A, Tochikubo T. Biofilm formation on hydrophilic intraocular lens material // Current Eye Research. – 2006. – Vol. 31. – P. 989-997.

26. Speaker M.G., Milch F.A., Shab M.K. Role of external bacterial flora in the pathogenesis of acute postoperative endophthalmitis // Ophthalmology. – 1991. – Vol. 98. – No. 5. – P. 639-649.

27. Wallin T., Parker J., Jin Y. et al. Cohort study of 27 cases of endophthalmitis on a single institution // J. Cataract Refract. Surg. – 2005. – Vol. 31. – No. 4. – P. 735-741.

Поступила 28.05.07

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 лентриэктомии и факоэмульсификации 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.

ОПHTALMODIAGNOSIS

Diagnostic Possibilities of Immunological and Biochemical Analysis of Lacrimal Fluid in Complex Clinico-functional Examination in Keratoconus

A.L. Semyonova^{1,2}, G.A. Shilkin¹, O.S. Slepova³, Z.I. Moroz², M.N. Koledintsev¹, L.S. Legkikh²

¹Moscow State Medico-Stomatologic University

²S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Complex, Moscow

³Helmholtz Moscow Institute of Eye Diseases

Purpose

To determine diagnostic value of immunological and biochemical analysis of lacrimal fluid in complex clinico-functional examination in patients with initial keratoconus.

Material and methods

We examined 60 patients (72 eyes) with keratoconus. Patients were divided into 2 groups depending on the stage of disease (the first group – initial stage; the second group – advanced stage). Control group included 30 patients (60 eyes) with myopia and astigmatism (diagnosis "keratoconus" was excluded). All patients of the main and control groups underwent complete ophthalmological examination. Additionally, immunological and bio-

chemical examination of lacrimal fluid was performed.

Results

In most patients, complains of vision deterioration were not rather specific and were frequently encountered in the control group (36.6% of cases). Biomicroscopic data were rather typical. In advanced keratoconus, the difference between central and peripheral corneal refraction averaged at 17 D that was significantly different from the control group. In initial keratoconus, the difference was not such significant and averaged at 9.8 D. By ultrasound keratopachymetry, significant difference between thickness of the central and peripheral cornea averaged at 271±11 μm, that differed

significantly from the control group. In initial keratoconus, the difference was not such significant and averaged at 228±12 μm. In the first group, average values of antibodies (IgG and IgA) approached the upper limits or exceeded them. In the second group, average values exceeded the norm. In the control group, they were normal. Tissue-specific antibodies titers varied within 1:32-1:28; in the second group – 1:128-1:256. Biochemical analysis showed certain changes in some parameters.

Conclusions

Being high-accurate and effective at advanced and further stages of keratoconus, routine methods of examination still do not allow differentiation of keratoconus from myopia and astigmatism at the initial stage of disease and, that is the most important, do not determine the activity of the process. In conditions of great amount of refractive surgeries, it is especially important to diagnose initial keratoconus as laser surgery of refractive abnormalities (LASIK, PRK) may provoke quick progress of the disease. Immunological examination of LF revealed increase in the content of antibodies of three classes in near 60-70% of initial keratoconus cases. Biochemical analysis showed four parameters that are significantly altered in keratoconus at the very initial stage in more than 80% of patients.

The Anatomic and Topographic Parameters of Iridociliary Zone in Uzbek Patients with Primary Angle-closure Glaucoma Revealed by Ultrasound Biomicroscopy

K.P. Takhchidi, E.V. Egorova, U.S. Fayzieva
S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Complex, Moscow

Purpose

To determine the anatomic and topographic parameters of iridociliary zone in Uzbek patients with primary angle-closure glaucoma (PACG) using ultrasound biomicroscopy (UBM).

Material and methods

We selected 68 Uzbek patients (124 eyes) with hyperopic type of eyes (axial length was 23 mm and less). The average age was 58,6 ± 4,7 years (46-67). The main group included 38 patients (64 eyes) with PACG. The comparative

group included 60 normal eyes without PACG. UBM – 840-Humphrey (USA) examinations were performed and the following parameters were measured: anterior chamber depth (ACD), trabecula-iris distance (TID), trabecula-ciliary process distance (TCPD), iris thickness – along TCPD and iris contact with cornea, ciliary process-iris contact and sclera-ciliary process angle (SCPA).

Results

The morphological peculiarities of Uzbek eyes with PACG have been

determined by UBM. These features included forward displacement of ciliary body and process, which provided the contact of the iris root with the cornea and the contact of ciliary process with the iris. ACD, TCPD, SCPA were presented reliably ($p \leq 0,001$ – $p \leq 0,0001$) shorter and were as follows: $1,33 \pm 0,02$ mm; $0,39 \pm 0,01$ mm; $15,8 \pm 0,13$ degrees. The attachment of the iris root to the cornea have been found in cases of PACG, and TID was absent. Convex iris root and plateau profile of iris itself reflected signs of pupillary block and plateau iris with contact ciliary process to iris and closing of sulcus ciliaris simultaneously. The functional space for ciliary process was limited with dynamic or permanent contact of ciliary processes with surrounding structures.

Conclusion

Parameters of iridociliary zone in Uzbek patients with PACG revealed by UBM allow one to understand pathogenic mechanisms of impaired intraocular pressure and optimal treatment.

in 4 patients, a collagen drainage manufactured by OOO "Transcontact" (drainage №3) – in 6 patients, a collagen drainage by OOO "Microsurgery" (drainage №4) – in 6 patients, a silicone tubular drainage (drainage №5) – in 9 patients. The long-term results of the surgery were evaluated 6-24 months postoperatively.

Results

The full success was achieved in 19,4% of cases, on average, relative success – in 32,3% of cases, relative failure – in 22,6% of cases, full failure – in 25,7% of cases. A plenty of unsuccessful results (48,4%, on the average) is notable.

Results of Fistula Surgeries with Draining in Neovascular Glaucoma

A.D.Chuprov, I.A. Gavrilova
Municipal Clinical Ophthalmological Hospital, Kirov

Purpose

To estimate the effect of fistulising eye glaucoma procedures with drainage implants in neovascular glaucoma.

Material and methods

We analyzed the results of operative treatment in 31 patients (31 eyes) with

neovascular glaucoma of various genesis. All patients have undergone penetrating deep sclerectomy with drainage. For drainage, 5 various drainages were applied: the triangular drainage manufactured by NPP "Reper – NN" (drainage № 1) was implanted in 6 patients, mesh drainage by NPP "Reper – NN" (drainage №2) –

Conclusions

1. Stable hypotensive effect after fistulising glaucoma procedures with application of different drainages in

neovascular glaucoma was achieved in 51,6% of cases.

2. Frequently, the effect of these operations is temporary, that gives

the basis to consider them as a palliative measure in neovascular glaucoma.

The Study of Capsular Bag Shrinkage in Cataract Surgery

A.G. Grinev, K.L. Antonov, E.G. Polesshchuk
Regional Hospital for War Veterans, Sverdlovsk

Purpose

To elaborate the method of measurement of capsular bag diameter used capsular tension ring of W-design

Materials and methods

In 40 eyes of 40 patients, a W-design capsular tension ring (CTR-W) was implanted after phacoemulsification to measure capsular bag size. All patients received hydrophi-

lic intraocular lenses and CTR-W 10,0×12,3 mm in diameter and 0,16×0,16 mm thick. Measurements between both ends instead of eyelets were performed during the first 4 postoperative days, and after 1, 3 and 6 months using slitlamp, biomicroscopy, and retroillumination photography. Photo analyses were performed using personal computer.

Results

The mean capsular bag size was $11,06 \pm 0,36$ mm on day 1-4 postoperatively, $10,72 \pm 0,34$ mm at 1 month, $10,44 \pm 0,37$ mm at 3 month and $10,37 \pm 0,35$ mm at 6 month postoperatively. Capsular bag shrinkage was 0,34 mm ($p < 0,001$), 0,28 mm ($p < 0,001$) and 0,07 mm ($p < 0,001$), respectively. A significantly larger shrinkage of capsular bag was found within 3 postoperative months.

Conclusions

The method of measurement of capsular bag diameter using W-design capsular tension ring was determined to predict capsular bag shrinkage. With hydrophilic intraocular lenses and CTR-W, the capsular bag shrinkage over the entire postoperative period averaged at 0,69 mm or 6,24%.

Using of Perfluorooctylbromide and Perfluorodecaline in Vitreoretinal Surgery of Open-globe Injuries

E.V. Boiko, M.M. Shishkin, A.N. Kulikov, S.V. Churashov,
G.A. Sofronov

S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg

Clinical investigation of perfluoroorganic liquids in ophthalmolo-

gy was performed. Perfluorooctylbromide and perfluorodecaline

safety (manufactured by Russian scientific center «Applied chemistry» (Saint-Petersburg) production) was assessed in clinical research. 63 patients (63 eyes) with retinal detachment after open globe injuries were examined during and after vitreoretinal surgery with perfluorooctylbromide and perfluorodecaline administration. The results of investigation showed that perfluorooctylbromide was more safe material in comparison with perfluorodecaline.

Our Experience of Epiretinal Hemaza Injection Treating Thrombosis of the Central Retinal Vein and Its Branches

D.V. Petrachkov, O.I. Krivosheina, I.V. Zapuskalov
Siberian State Medical University, Tomsk

Purpose

To study the effectiveness of epiretinal injection of hemaza enzyme in complex treatment of thrombosis of CRV and its branches.

Material and methods

Clinical studies were carried out in 42 patients (42 eyes) including 17 (40%) affected by CRV thrombosis and 25 (60%) affected by CRV branches thrombosis. Control group

included 62 patients (62 eyes) with thrombosis of CRV (30 patients – 48%) and its branches (32 patients – 52%). On average, arrival was not later than one month after the onset of disease. Each group was divided into two subgroups: the first one with initial visual acuity less than 0.1 and the second one – 0.1 and higher. The follow-up was from 6 months to 2 years. All patients of the main group received epiretinal injection of

hemaza in addition to routine treatment.

Results

On day 14 after the beginning of the treatment, visual acuity was significantly higher in the main group as compared to the control one. More substantial expansion of the visual field and decrease in the central scotoma were recorded. Results of electrophysiological examinations before and after epiretinal injection indicated absence of the toxic effect of hemaza at the dose used.

Conclusion

The proposed method of hemaza injection provides maximal concentration of the enzyme at the site of thrombus formation and its quick resolution. The method provides more stable effect of the treatment, decrease time of treatment and number of complications.

ANESTHESIA IN OFTALMOLOGY

On the Validity of Paracetamol Administration in Anesthesia of Eye Surgeries and Postoperative Pain Management

V.A. Srednyakov, A.P. Tyulyaev A.P.
S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Complex, Moscow

The article describes administration of para-Acetoaminophenol (paracetamol) as pain-relieving, anti-piretic, and anti-edematous drug in ophthalmology and, primarily, as a component of

multi-modal (multi-component) anesthesia in ophthalmosurgery. We used perfalgan during vitreoretinal interventions that are long and traumatic. Perfalgan, as a component

of multi-modal anesthesia, was administered in 108 patients of the main group.

Intraoperatively, cardiovascular system and blood sugar was monitored, the latter as a reliable indicator of catecholamine system.

All patients of the main and control group received identical multi-level anesthesia with only difference that paracetamol at a dose of 12.5-14.3 mg/kg bodyweight was added to anesthesia of the main group. Addition of paracetamol allowed 2-3 fold decrease of the dose of central analgesics in the main group without deterioration of anesthesia. This decreased the rate of early postoperative complications.

EXPERIMENTAL STUDIES

Molecular simulation of visual pigment rhodopsin with E181K mutation that is associated with retinitis pigmentosa

T.B. Feldman, Kh.T. Kholmurodov¹, S.A. Borzenok²,
Kh.P. Takhchidi², M.A. Ostrovskya

¹N. M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences; ²Sv. Fyodorov Eye Microsurgery Complex, Moscow

Purpose

Rhodopsin gene mutation RP4(RHO)/Rhodopsin(3q) is one of the cause of autosomal dominant retinitis pigmentosa that induce photoreceptor cell death and retina degeneration. The biosynthesis of mutant rhodopsin leads to impairment of native visual pigment formation and as a result to initiation of photoreceptor cell pathology. The objective of the research was to study the impairment of 11-cis-retinal as chromophore group incorporation into the chromophore center of the

protein that has site mutation E181K.

Material and methods

To analyze the amino acid residues arrangement in the opsin chromophore center and its interaction with 11-cis-retinal the molecular simulation technique has been used. Three model states of rhodopsin were analyzed: 1) native state of rhodopsin with 11-cis-retinal, 2) native state of opsin without 11-cis-retinal, 3) mutant form of rhodopsin E181K with 11-cis-retinal, in which Glu181 is replaced by Lys.

Results

It was shown that normal incorporation of 11-cis-retinal as a chromophore group into the chromophore center of opsin mutant form does not occur. As a result, the impairment of conformation state of the opsin molecule takes place both in the chromophore center and in the cytoplasmic domain. For this reason, the stable covalent linkage of 11-cis-retinal with protein part of rhodopsin molecule is not formed, and also the active site in the cytoplasmic domain of the protein that is responsible for G-protein binding (so called, transducin) is not completely blocked.

Conclusions

Based on the molecular simulation data one can conclude that replacement of genetic material in the pathological cells using genetic engineering approach could be the most effective way of treatment of retinitis pigmentosa that is due to the rhodopsin gene mutation.

Hydroseparation and Hydroinjective Delamination of the Vitreous from Lamina Interna retinae. Experimental and Morphological study

Kh. P. Takhchidi, P.V. Lyskin, A.V. Shatskikh, M.G. Nazaryan,
O.L. Lozinskaya

S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Complex, Moscow

Purpose

Experimental development vitrectomy modification with a minimal risk for lamina interna intraoperative iatrogenic damage.

Material and methods

The experimental study was carried out in cadaver eyes. Separation of cortical layers of the vitreous was performed using hydroinjective delamination method in the first group and

aspiration-traction method in the second group.

Results

The results of the study show that active tractions of cortical layers of the vitreous during vitrectomy can damage retina causing a non-planned separation of lamina interna. Hydroinjective delamination results in successful separation of cortical layers of the vitreous from the retina without visible damages.

Conclusions

Hydroseparation and hydroinjective delamination of cortical layers of the vitreous from lamina interna retinae causes less trauma in comparison with traction of epiretinal vitreous, and results in effective separation of vitreous from the retina.

Regularities and mechanisms of structural and functional changes of visual system in children with mono- and binocular aphakia, operated for congenital cataract and in children with artiphakia after secondary IOL implantation

N. Y. Senchenko, A.G. Shchuko, V.V. Malyshev
Sv. Fedorov Eye Microsurgery Complex, Irkutsk

Purpose

To study the regularities and mechanisms of structural and functional changes of visual system in children with mono- and binocular aphakia, operated for congenital cataract and in children with artiphakia after secondary IOL implantation.

Material and methods

The children with lingering mono- and binocular aphakia after extraction of congenital cataract and the same children (with artiphakia) after

secondary IOL implantation were examined. The children with aphakia form the comparative group; the children with artiphakia form the main group. The control group consisted of healthy children. Age varied from 6 to 15 years. The different used examinations allowed characterizing the processes of visual perception in healthy children and in children with aphakia and artiphakia. Findings were processed by comparative, correlation, multifactor regressive and multifactor discrimination analysis.

Results

The severe disturbance of eye structures and visual functions were revealed in children with mono- and binocular aphakia. The disturbance of all mechanisms providing for forming of value visual image, the disorganization of internal system correlations and formation of pathologic dependences between different indices of visual analyzer activity, which testify the presence of pathologic system of visual perception according G.N. Kryzhanovsky, were revealed. The increase of functional ability of visual analyzer due to restoration of refraction, improvement of neuro-sensor and neuro-conduction structures activity and mechanisms of binocular synthesis was noted in children with artiphakia after secondary IOL implantation.

Conclusion

In children in conditions of artiphakia after secondary IOL implantation the reduction of pathologic system of visual perception occurs, and the new functional system develops that is more favorable for visual analyzer and consists the base for the following rehabilitation of patients.

General information about bacterial biofilms, development phases and mechanisms are presented in the review. The role of biofilms in the onset of postoperative infectious complications in ophthalmosurgery is examined. The correlation between capability to form biofilms and type of IOL material, its surface is analysed. Possibility to reduce bacterial adherence and adhesion to IOL is evaluated.



Календарный план циклов повышения квалификации офтальмологов на 2008 год



№ п/п	Наименование циклов	Вид и форма повышения квалификации	Сроки обучения
1.	Факоэмульсификация катаракты. WETLAB	ТУ, очная	15.09 – 26.09.2008
2.	Современные методы диагностики и лечения глаукомы с тренажерными занятиями по системе WETLAB	ТУ, очная	06.10 – 17.10.2008
3.	Витреоретинальная хирургия. WETLAB	ТУ, очная	20.10 – 31.10.2008
4.	Контактная коррекция зрения	ТУ, очная	10.11 – 21.11.2008
5.	Факоэмульсификация катаракты. WETLAB	ТУ, очная	17.11 – 28.11.2008
6.	Витреоретинальная хирургия. WETLAB	ТУ, очная	1.12 – 12.12.2008

Индивидуальное обучение на рабочем месте (стажировка) проводится по следующим методикам:

1. Лазерная хирургия заднего отрезка глаза и флюоресцентная ангиография
2. Эксимерлазерная хирургия роговицы
3. Анестезиология в офтальмологии
4. Ультразвуковая диагностика в офтальмологии
5. Микрохирургия глаза у детей
6. Функциональные методы исследования в офтальмологии и др.

С заявками на обучение обращаться в Научно-педагогический центр ФГУ "МНТК "Микрохирургия глаза" им. акад. С.Н. Федорова":
127486, Москва, Бескудниковский б-р, 59а. Тел: (495) 488-8424, 488-8442
Факс: (495) 906-1775, 488-8442. www.mntk.ru (раздел "Образование")

The role of bacterial biofilms in development in postoperative infectious complications in ophthalmosurgery (review)

I.N. Okolov, P.A. Gurchenok

S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Complex, Saint Petersburg Branch

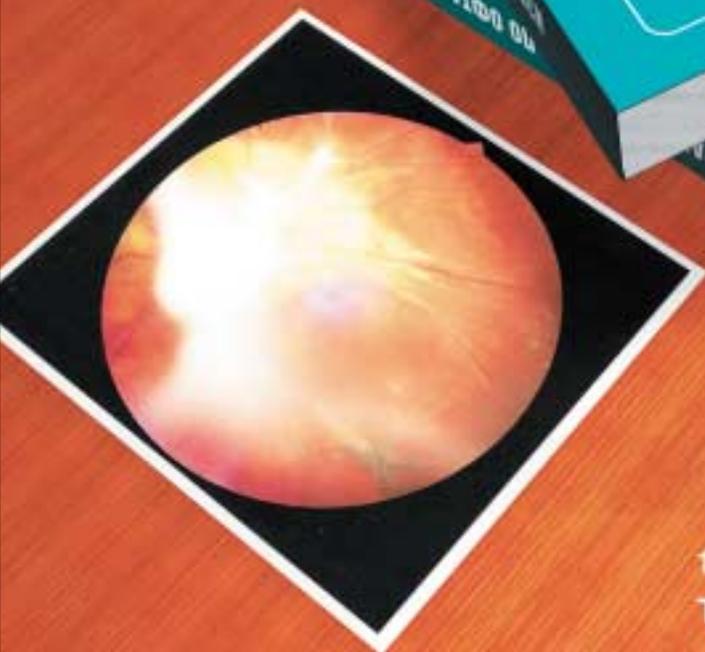
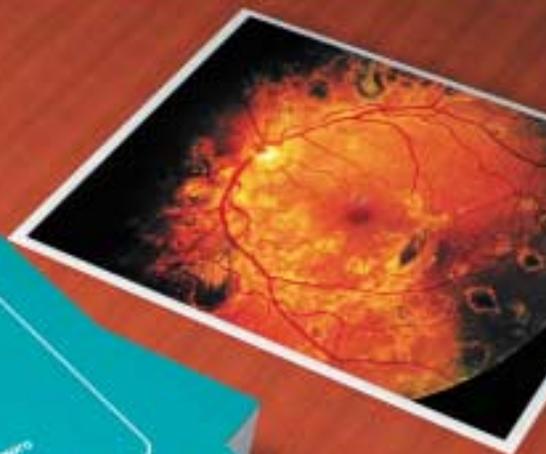


В издательстве "ОФТАЛЬМОЛОГИЯ" вышел в свет сборник лекций по офтальмологии в трех томах под редакцией профессора Х.П. Тахчиди. Авторы: к.м.н., доцент Н.С. Ярцева и д.м.н., профессор Л.А. Деев. Издание в трех томах.

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