

УДК 617.713(091)

История кератопротезирования в МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова

З.И. Мороз, В.А. Власова, Е.В. Ковшун

ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва

РЕФЕРАТ

В настоящей работе приведены сведения о 45-летнем опыте применения метода кератопротезирования в ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России. За этот период имплантировано более 1000 кератопротезов различных моделей. Описаны конструктивные особенности, достоинства и недостатки зарубежных кератопротезов – Чоуце-1, Чоуце-2, H. Cardona «болт-гайка», применяемых в клинике на первых этапах использования протезирования роговицы. Приведены основные требования к сквозному кератопротезированию, которые легли в основу создания собственных оригинальных моделей роговичных протезов: Федорова-Зуева, Мороз-Глаз-

ко, «Сеточка», биокератопротеза. Уделено внимание технике имплантации различных моделей кератопротезов. Описан способ протезирования истонченных неравномерных бельем методом одномоментных сквозной кератопластики и кератопротезирования – пересадка роговично-протезного комплекса. Рассмотрены осложнения кератопротезирования и послеоперационного периода. Приведены методы профилактики и устранения осложнений протезирования роговицы. Описаны операции, проводимые одновременно с кератопротезированием.

Ключевые слова: *сосудистое бельмо, ожоговое бельмо, кератопротез, кератопротезирование, роговично-протезный комплекс.* ■

Офтальмохирургия.– 2013.– № 4.– С. 50-55.

ABSTRACT

The history of keratoprosthesis in the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution

Z.I. Moroz, V.A. Vlasova, E.V. Kovshun

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow

The article highlights a 45-year experience in keratoprosthesis at the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution. During this period, more than 1,000 keratoprostheses of different types has been implanted. The design features, advantages and disadvantages of foreign keratoprosthesis – Choyce-1, Choyce-2, H. Cardona «bolt-nut», which were used in the clinic in the first stages of prosthetics of the cornea, are described. There are presented the basic requirements for penetrating keratoprosthesis, which inspired the creation of the own original models of corneal prostheses: Fyodorov-Zuev, Moroz-Glazko, «Mesh», biokeratoprosthesis. This

article describes surgical techniques of implantation of various keratoprosthesis designs in case of thin, irregular leucomas using the method of simultaneous penetrating keratoplasty and keratoprosthesis – the transplantation of corneal-prosthetic complex. Intra- and postoperative complications are mentioned as well as methods of their prophylaxis and management. In the paper there are also noted different operations performed simultaneously with keratoprosthesis.

Key words: *vascular leukoma, burn leukoma, keratoprosthesis, corneal-prosthetic complex.* ■

Ophthalmosurgery.– 2013.– No. 4.– P. 50-55.

Для корреспонденции:

Мороз Зинаида Ивановна, профессор, докт. мед. наук, зав. отделом трансплантационной и оптико-реконструктивной хирургии переднего отрезка глазного яблока;

Власова Виктория Александровна, аспирант отдела трансплантационной и оптико-реконструктивной хирургии переднего отрезка глазного яблока;

Ковшун Евгения Владимировна, канд. мед. наук, врач-офтальмолог отдела трансплантационной и оптико-реконструктивной хирургии переднего отрезка глазного яблока

ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России

Адрес: 127486, Москва, Бескудниковский бульвар, 59а

Тел./факс: (499) 485-9450, тел.: (499) 488-8437, (499) 488-8543. E-mail: info@mntk.ru

В современном мире лечение ожоговых и дистрофических сосудистых бельм 4-5 категории (по классификации В.П. Филатова – Д.Г. Бушмича, 1947) [17] остается одной из самых прогностически неблагоприятных и наиболее серьезных проблем офтальмологии ввиду малоэффективности оптических кератопластических оперативных вмешательств. Аллопластика роговой оболочки (кератопротезирование) – единственный возможный метод восстановления зрения у пациентов этой группы [8, 12, 15, 18, 19].

Идея сквозного кератопротезирования была высказана в 1789 г. Guillaume Pillier de Quengei [23], и вот уже на протяжении нескольких столетий в эксперименте и клинике отечественными и зарубежными учеными испытываются различные модели кератопротезов из разных материалов и с несколькими вариантами фиксации в роговице (В.П. Филатов (1935); А.М. Водозова (1964); В.Я. Бедило (1969); Н.А. Пучковская и др. (1970, 1972); С.А. Якименко и др. (1975, 1977); М.М. Краснов, Б.Е. Удинцов (1978); Р.А. Гундорова, А.А. Малаев (1975, 1979); В.В. Волков, Н.А. Ушаков (1979); J. Nussbaum (1853); F. Dimmer (1889); F. Salzer (1898); G. Sommer (1953); W. Stone, E. Herbert, D. Mac Pherson, J. Andersson (1953); J. Legrand, A. Baron (1954); F. Binder, R. Binder (1956); M. Torres, R. Ruiz (1963); B. Stampelli (1963); C. Dohlman (1964); D.P. Choyce (1960, 1968); Н. Cardona (1962, 1967, 1969); G.C. Falcinelli (1976); S. Pintucci, F. Pintucci (1979); T. Chirila (1990) и др.).

В МНТК «Микрохирургия глаза» экспериментальные и клинические исследования в области кератопротезирования ведутся с 1968 г. (С.Н. Федоров (1969, 1970, 1976, 1978, 1982); В.К. Зуев (1972, 1974, 1976, 1982); В.И. Глазко (1976, 1982, 1983); О.С. Волкова (1992); З.И. Мороз (1972-1977, 1982, 1983, 1997, 1999); Ю.Ю. Калинин (1995, 1998-2000, 2003-2005, 2007); Е.В. Ковшун (1997, 1999, 2007, 2011) и др.). За этот период имплантировано более 1000 кератопротезов различных моделей (табл.).

С 1968 по 1972 г. имплантировались протезы роговицы моделей Choyce-1 (1960), Choyce-2 (1968) и

Н. Cardona «болт-гайка» (1969) с использованием различных хирургических методик [10, 14].

Кератопротезы Choyce-1 и Choyce-2 были разработаны доктором D.P. Choyce в 1960 и 1968 г. соответственно. Протез Choyce-1 представлял собой неразборную модель из полиметилметакрилата (ПММА), опорная пластина которого была представлена диском с четырьмя маленькими отверстиями (рис. 1). Имплантация протеза проводилась одноэтапно в слои роговицы. Кератопротез Choyce-2 – разборная двусоставная модель из ПММА, состоящая из опорной пластины с 36 перфорационными отверстиями, расположенными в 3 ряда, и оптического цилиндра (рис. 2). Имплантация кератопротеза Choyce-2 производилась также интрастромально, но в 2 этапа. После расслоения роговицы трепанировались только задние ее слои. Имплантировалась опорная пластина с полым цилиндром. Через несколько месяцев производилась трепанация передних слоев роговицы и вкручивался сквозной оптический цилиндр [21, 22].

Кератопротез «болт-гайка», предложенный в 1969 г. Н. Cardona, представлял собой модель разборного протеза из ПММА, состоящую из цветной косметической линзы, оптического цилиндра и поддерживающей пластины (рис. 3) [20]. Кератопротез имел экстракорнеальную фиксацию.

С 1967 по 1972 гг. в МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова имплантировано 32 протеза вышеописанных моделей (рис. 6а). Однако анализ собственных результатов кератопротезирования данными моделями показал высокий процент осложнений в послеоперационном периоде, главным из которых явился асептический некроз роговицы, приводящий к протрузии кератопротеза, достигавший 53% [10, 14].

В эти же годы на базе МНТК «Микрохирургия глаза» активно проводятся экспериментальные исследования по изучению морфофункциональных изменений в интактных роговицах, дистрофических и ожоговых бельмах, возникающих в ответ на имплантацию в их слои неперфорированных и перфорированных дисков, а также сквозных кератопротезов

зов (В.К. Зуев (1973, 1974); С.Н. Багров (1972, 1973, 1974, 1975); Т.И. Ронкина (1974, 1976, 1979, 1981); З.И. Мороз (1972, 1973, 1976, 1982, 1987)).

Проанализировав собственный экспериментальный и клинический опыт кератопротезирования, а также опыт различных отечественных и зарубежных офтальмохирургов, авторы пришли к выводу, что наиболее рациональным является разборный протез Choyce-2. Конструкция этого протеза позволяет исправить ошибку в полученной рефракции, заменив оптическую часть протеза. В случае же развития катаракты или ретропротезной пленки возможно их уда-



Рис. 1. Кератопротез Choyce-1



Рис. 2. Кератопротез Choyce-2



Рис. 3. Кератопротез Н. Cardona «болт-гайка»

ление после вывинчивания оптического цилиндра. Однако был выявлен и ряд недостатков кератопротеза Choусе-2, которыми явились: большой вес (96 мг); круглая форма опорной пластины кератопротеза диаметром 8,0 мм, требующая расслоения практически всей площади роговицы; толстая опорная пластина (0,2 мм) с малым количеством перфораций, значительно разобщающая слои бельма и не обеспечивающая адекватного питания передних слоев роговицы; необходимость вскрытия передней камеры глаза на 1 этапе кератопротезирования, приводящая к просачиванию влаги в слои бельма, вызывая дегенеративные изменения в них [3, 5, 9].

На основании этого авторы формулируют требования к сквозному кератопротезированию:

- опорная пластина кератопротеза должна быть тонкой и соответствовать радиусу кривизны роговицы;
- площадь перфорации в опорной пластине не должна быть меньше 75% для ожоговых бельм и 45% для дистрофических бельм;

- диаметр оптического цилиндра не должен превышать 3,0 мм, а длина – не должна быть меньше 2,8 мм;

- протез должен быть разборным, имплантироваться в 2 этапа без вскрытия передней камеры на 1 этапе кератопротезирования;

- фиксация протеза должна быть интраламеллярной [3, 5, 9].

Вышеописанные требования воплотились в созданных в МНТК «Микрохирургия глаза» кератопротезов 3 моделей: Федорова-Зуева (1972) для имплантации в ожоговые бельма [5, 9, 15], Мороз-Глазко (1972) – для дистрофических бельм [9, 11, 15], «Сеточка-1, -2» (1992) для имплантации в бельма различной этиологии [2].

Конструкция протеза Федорова-Зуева (рис. 4а) воплотила принцип минимального разобщения слоев роговицы, что играет положительную роль в стабилизации результатов кератопротезирования сосудистых рубцово-перерожденных бельм 4-5 категории. Конструктивными особенностями и преимуществами разборной модели протеза Федорова-Зуева явились: зна-

чительно меньший вес (24,29 мг вместо 96 мг); прямоугольная форма титановой опорной пластины 6x8 мм уменьшала площадь расслоения бельма; толщина опорной части протеза 0,09 мм и наличие в ней двух больших диаметрально расположенных отверстий 4,3x1,5 мм обеспечивали небольшую площадь разобщения слоев бельма (3,65 мм² вместо 43,6 мм²); жесткое закрепление в опорной пластине втулки из ПММА высотой 0,5 мм с резьбой исключало зарастание внутренней резьбы в центральном отверстии опорной пластины кератопротеза и необходимость трепанации внутренних слоев бельма во время 1 этапа операции.

Таким образом, кератопротез имплантируется в 2 этапа без вскрытия передней камеры во время 1 этапа кератопротезирования. В сроки между 1 и 2 этапом формируется соединительнотканная капсула, дополнительно фиксирующая кератопротез в слоях роговицы [5, 9, 15].

В клиническом кератопротезировании в России с этого времени и по настоящий момент используется данная модель кератопротеза. С 1999 г. модель кератопротеза Федорова-Зуева используется в Китае [24].

Имплантация данной модели протеза в дистрофические бельма с явлениями буллезной кератопатии не устраняла болевого синдрома, а следовательно, диктовала необходимость изменения площади разобщения слоев роговицы. В 1972 г. З.И. Мороз и В.И. Глазко была предложена новая модель кератопротеза (модель Мороз-Глазко). Конструктивные изменения коснулись опорной пластины, которая выполнялась из титана толщиной 0,09 мм прямоугольно-овальной формы, размером 6x8 мм, с 26 перфорирующими отверстиями, создающая разобщение слоев роговицы на площади 30 мм² (рис. 4б). Такая конструкция опорной пластины кератопротеза была призвана играть роль пораженного эндотелия роговицы, дозируя поступление влаги из передней камеры в слои роговицы, устраняла буллезность эпителия роговицы и снимала болевой синдром [9, 15].

В 1992 г. А.В. Золоторевский и О.С. Волкова модифицируют двусоставный разборный кератопротез Фе-

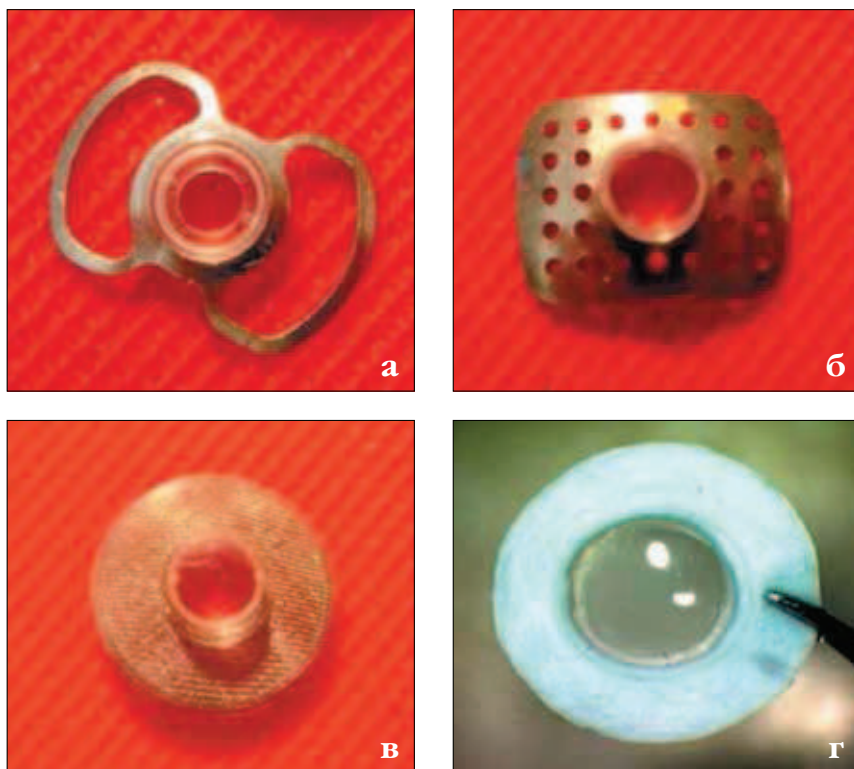


Рис. 4. Кератопротезы, созданные в МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова: а) модель Федорова-Зуева; б) модель Мороз-Глазко; в) модель «Сеточка-2»; г) биокератопротез

дорова-Зуева и Мороз-Глазко. Конструктивные изменения коснулись опорной пластины, которая выполнена из нержавеющей стали в виде сетки в двух вариантах: в виде прямоугольника размером 5x8 мм и в виде диска диаметром 7,5 мм. Кератопротезы получили название «Сеточка-1» и «Сеточка-2» соответственно (рис. 4в). В сетчатой структуре опорного элемента протеза заглян ряд преимуществ перед титановой пластиной: более гибкая, имеет малую жесткость, легко изгибается под действием внутриглазного давления, принимает форму и радиус кривизны бельма; давление пластины на ткани бельма распределяется более равномерно; соединительнотканые волокна прорастают ячейки сетки в трех плоскостях, плотно фиксируют опорную пластину, исключая ее смещение в слоях роговицы [2].

Имплантиция всех моделей кератопротезов производилась интрастромально в 2 этапа. Производили несквозной разрез по лимбу на 2/3 толщины роговицы, раслаивали роговицу, имплантировали опорную пластину кератопротеза с заглушкой (1 этап кератопротезирования). Через 3 мес. производили сквозную трепанацию бельма в центре кератопротеза с заменой заглушки на оптический цилиндр протеза (2 этап кератопротезирования) [2, 5, 9, 11, 15].

С 1972 по 2012 гг. в нашей клинике имплантирован 631 протез модели Федорова-Зуева (рис. 6б), 118 протезов модели Мороз-Глазко (рис. 6в) и 62 протеза модели «Сеточка-1, -2» (рис. 6г).

Подробный анализ полученных результатов при имплантации собственных моделей протезов подробно изложен в двух монографиях (на русском и английском языках): «Кератопротезирование» (Федоров С.Н., Мороз З.И., Зуева В.К., 1982) и докторской диссертации Мороз З.И. «Медико-технологическая система оптического кератопротезирования» (1987). Авторы, разделив осложнения кератопротезирования на специфические и неспецифические, приводят следующие данные возникновения осложнений в различные сроки послеоперационного периода: осложненная катаракта (4,8%), зарастание оптического ци-

линдра (16%), ретропротезная мембрана (14,8%), фильтрация влаги передней камеры (10%), асептический некроз роговицы (33,3%), отторжение кератопротеза (10%) [9, 15]. С целью уменьшения числа осложнений, сокращения количества повторных обращений пациентов в клинику и повторных хирургических вмешательств авторы разрабатывают и предлагают технику операций, проводимых одновременно с 1 и 2 этапами кератопротезирования, а также при развитии осложнений кератопротезирования [3, 9, 15]. Одновременно с 1 этапом кератопротезирования, главным образом, проводили экстракцию катаракты (ЭК), антиглаукоматозные операции (АГО) и укрепления бельма. ЭК производилась интракапсулярно через лимбальный разрез по общепринятой методике. Удаление хрусталика проводили после расслоения бельма и определения его центра. АГО также выполняли после расслоения бельма, операциями выбора являлись склерангулореконструкция, глубокая склерэктомия с дренированием передней камеры тefлоновым или гидрогелевым дренажами. Профилактическое укрепление истонченных неравномерных бельм производилось интрастромально аутонадкостницей, либо опорная пластина кератопротеза укладывалась на бельмо, а сверху покрывалось алогенной донорской роговицей с фиксацией по лимбу. Со 2 этапом

ХИРУРГИЯ РОГОВИЦЫ



Рис. 5. Роговично-протезный комплекс, подготовленный к трансплантации

кератопротезирования чаще всего производили ЭК и переднюю витрэктомию. ЭК проводили экстракапсулярно через центральное отверстие протеза. Авторы отмечают, что удаление катаракты таким путем не исключает неполного вымывания масс (6-18,2%) и требует повторных оперативных вмешательств. Авторы приходят к выводу, что одномоментное кератопротезирование с реконструкцией переднего отрезка глаза не отягощает течение послеоперационного периода и значительно сокращает количество операций на глазах.

Для профилактики фильтрации влаги передней камеры авторы предлагают использовать во время 2 этапа кератопротезирования трепан 2,2 мм, что на 0,3 мм меньше диаметра оптического цилиндра, а при возникшей фильтрации влаги передней

Таблица

Модели имплантированных кератопротезов		
Период (года)	Модель кератопротеза	Количество глаз
1968-1972	Choice-1	21
	Choice-2	4
	H. Cardona «болт-гайка»	7
1972-2012	Федорова-Зуева	631
	Мороз-Глазко	118
	«Сеточка-1, -2»	62
	Биокератопротез	87
	Роговично-протезный комплекс	95
Всего		1025

камеры рекомендуют замену оптического цилиндра кератопротеза на временный вкладыш с укреплением бельма аутоканями. Через 3 мес. возможно повторное выполнение 2 этапа кератопротезирования.

С целью профилактики протрузии кератопротеза авторы предлагают укрепление бельма за 3-4 мес. до кератопротезирования аутослизистой с губы или аутонадкостницей, при появлении незначительных признаков некроза бельма после кератопротезирования рекомендуют покрывать роговицу лоскутом аутоконъюнктивы или аутослизистой губы. При обширном некрозе советуют укрепить бельмо донорским роговичным или склеральным гомотрансплантатом с последующим укрыванием его сверху аутоконъюнктивой или аутослизистой губы.

В 1997 и 2002 гг. с целью профилактики осложнений кератопротезирования истонченных бельм предложены методы укрепления роговицы интрастромально одновременно с 1 этапом кератопротезирования аутоотеноновой капсулой [4, 13]. В 2001 г. рекомендовано использование консервированной гомоамниотической мембраны для восстановления конъюнктивальных сводов, выравнивания поверхности бельма и устранения симптомов «сухого глаза» перед кератопротези-

рованием [4, 13]. В настоящее время апробирована и внедрена в клинику АГО с имплантацией клапана Ахмеда пациентам с бельмами 4-5 категории до или одновременно с кератопротезированием [7].

Достаточно высокий процент осложнений кератопротезирования у пациентов с истонченными, неравномерными по толщине бельмами, требующими предварительной или одномоментной с имплантацией опорной пластины протеза укрепления бельма различными биологическими материалами, подводит к выводу, что в этих случаях требуется новый подход к проблеме кератопротезирования. С другой стороны, выполнение реконструктивных манипуляций через центральное отверстие кератопротеза диаметром 2,5 мм сопряжено с определенными техническими сложностями, так как визуальный контроль недостаточный. Учитывая вышеизложенное, в 1994 г. с целью снижения числа осложнений и возможности имплантации кератопротеза в истонченное бельмо был предложен принципиально новый способ кератопротезирования истонченных сосудистых бельм, включающий в себя одномоментную комбинацию сквозной кератопластики и кератопротезирования [16]. Авторы также предлагают стабилизацию соединительнотканного матрикса рогович-

ной стромы раствором двух альдегидов (формальдегида и глютаральдегида) для повышения устойчивости роговичной ткани к воздействию протеолитическим ферментам слезы [4, 16]. Большое трепанационное отверстие открывало широкий доступ к внутриглазным структурам и позволяло производить все дополнительные манипуляции под визуальным контролем.

Техника операции заключалась в том, что за месяц до операции готовили роговично-протезный комплекс. Для этого в свежую донорскую роговицу имплантировали опорную пластину кератопротеза Федорова-Зуева (1 этап кератопротезирования), затем полученный кератопротезный комплекс помещали на 3 суток во флакон со средством для консервации и фиксации, содержащим альдегиды, после этого комплекс в течение 28 суток отмывали в физиологическом растворе. Перед операцией проводили сквозную трепанацию роговицы и вкручивание оптического цилиндра (2 этап кератопротезирования) (рис. 5). Далее проводили сквозную трепанацию бельма реципиента диаметром не менее 9 мм, имплантировали керато-протезный комплекс того же диаметра, фиксировали его к тканям бельма (рис. 6д). Анализируя результаты пересадки роговично-протезного комплекса, авторы на-

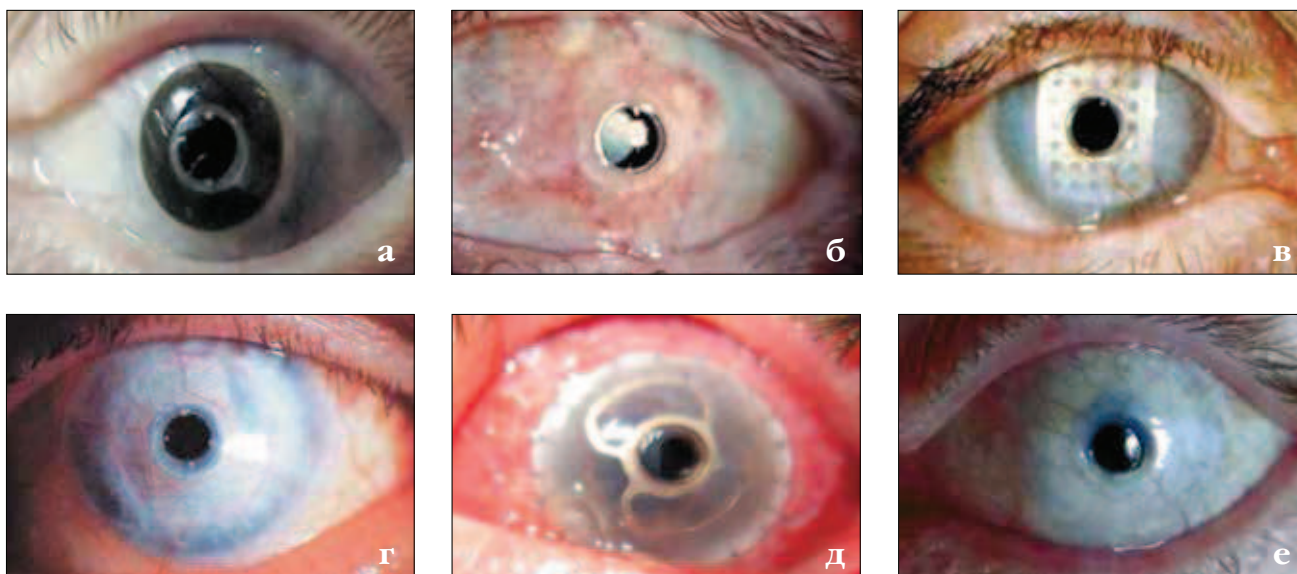


Рис. 6. Глаза пациентов после кератопротезирования: а) моделью Н. Cardona «болт-гайка»; б) моделью Федорова-Зуева; в) моделью Мороз-Глазко; г) моделью «Сетка-1»; д) пересадкой роговично-протезного комплекса; е) биокератопротезом

блюдали асептический некроз роговицы в 16,7% случаев, а отторжение кератопротеза – в 8,3% [4, 16].

Вместе с тем, с 1970-х гг. во всем мире наметился интерес к симбиозу биологических и синтетических тканей для создания тех или иных искусственных органов, используемых в различных областях медицины. Ю.Ю. Калинин с соавт. в 2005 г. [6] предлагает новую модель искусственной роговицы – биокератопротез на основе взаимопроникающего соединения донорских тканей и полимеров (рис. 4г). Опорная часть (периферическая) была выполнена из различных донорских тканей (нативной роговицы, склеры, твердой мозговой оболочки, дубленой роговицы, ксеноперикарда), а оптическая часть – из полигидроксиэтилметакрилата или ПММА. Соединение периферической и оптической частей биокератопротеза осуществляется за счет образования зоны взаимопроникновения синтетического полимера и биополимера донорской ткани. В клинической практике использовался биокератопротез с периферической частью из ксеноперикарда.

Биокератопротез имплантировался интрастромально в два этапа. Первым этапом после расслоения роговицы трепанировали задние ее слои. Имплантировали биокератопротез. Через 2-3 мес. производили трепанацию передних слоев роговицы над оптической частью протеза (рис. бв).

Автор показывает хорошие клинические результаты – в срок наблюдения до 5 лет асептический стромальный некроз наблюдался в 10,3% случаев, а отторжение кератопротеза – в 3,4% случаев [7].

В 2010 г., на пике развития генной инженерии, в МНТК «Микрохирургия глаза» С.А. Борзенком с соавт. в эксперименте разработана новая тканеинженерная конструкция кератопротезного комплекса с использованием кросслинкинг-модифицированной роговицы и введением в интрастромальный карман фибробластов на коллагеновых микронителях [1].

В настоящий момент в МНТК «Микрохирургия глаза» чаще производится кератопротезирование с им-

плантацией протеза модели Федорова-Зуева и пересадка роговично-протезного комплекса с использованием консервированной или кросслинкинг-модифицированной роговицы.

Несмотря на то что все существующие протезы не лишены в той или иной степени недостатков, несмотря на возможные осложнения кератопротезирования, аллопластика роговой оболочки остается единственным возможным методом восстановления зрения у пациентов с бельмами 4-5 категории. Дальнейшее совершенствование дизайна, материалов и методов фиксации протеза в роговице позволит повысить результаты кератопротезирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борзенко С.А., Васильев А.В., Шипунова А.В. и др. Новый тип тканеинженерной конструкции кератопротеза на основе аллогенной модифицированной донорской роговицы и культивированных фибробластов кожи человека // Вестн. трансплантологии искусственных органов. – 2011. – № 3. – С. 67-72.
2. Волкова О.С. Новая модель кератопротеза в лечении бельма различной этиологии: Дис. ... канд. мед. наук. – М., 1992. – 110 с.
3. Глазко В.И. Профилактика и лечение осложнений сквозного кератопротезирования: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1983. – 26 с.
4. Джавришвили Г.В. Современные аспекты хирургического лечения ожоговых бельма: Дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2004. – 296 с.
5. Зуев В.К. Сквозное протезирование роговой оболочки при ожоговых бельмах: Дис. ... канд. мед. наук. – М., 1974. – 122 с.
6. Калинин Ю.Ю. Оптическое биокератопротезирование ожоговых бельма: Дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2005. – 303 с.
7. Калинин Ю.Ю., Мороз З.И., Ковшун Е.В., Горохова М.В. Первый опыт имплантации клапанного дренажа Ahmed™ Glaucoma Valve у больных с тяжелым исходом ожогов глаз // Новости глаукомы. – 2007. – № 1. – С. 7.
8. Керимов К.Т., Джафаров А.И., Гахраманова Ф.С. Ожоги глаз: патогенез и лечение. – М.: Изд-во РАМН, 2005. – 464 с.
9. Мороз З.И. Медико-технологическая система оптического кератопротезирования: Дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1987. – 312 с.
10. Мороз З.И., Зуев В.К., Глазко В.И. Сравнительная оценка трех видов кератопротезов, имплантированных в ожоговые бельма // Оптикорекогнотивные операции и аллопластика в офтальмологии. – М., 1974. – С. 39-43.
11. Мороз З.И., Чеглаков Ю.А., Ковшун Е.В., Волкова О.С. Метод имплантации сквозных кератопротезов Федорова-Зуева и модификации Мороз-Глазко: Метод. рекомендации / Московский НИИ микрохирургии глаза. – М., 1987. – 32 с.
12. Пучковская Н.А., Якименко С.А., Непомнящая В.М. Ожоги глаз. – М.: Медицина, 2001. – 272 с.
13. Семенова Н.В. Восстановительная пластика конъюнктивальных сводов и усиление прочностных свойств бельма при кератопротезировании: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2001. – 19 с.
14. Федоров С.Н., Ландшман Н.К., Киваев А.А., Базров С.Н. Кератопротезирование при тяжелых бельмах и эпителиально-эндотелиальной дистрофии роговицы // Офтальмологический журнал. – 1970. – № 4. – С. 253-259.
15. Федоров С.Н., Мороз З.И., Зуев В.К. Кератопротезирование. – М.: Медицина, 1982. – 144 с.
16. Федоров С.Н., Мороз З.И., Ковшун Е.В. и др. Новый способ кератопротезирования истонченных сосудистых бельма // Офтальмохирургия. – 1995. – № 2. – С. 50-53.
17. Филатов В.П. Выработка категорий бельма для пересадки роговой оболочки // Офтальмологический журнал. – 1947. – № 1. – С. 9-14.
18. Чернетский И.С., Макаров П.В., Бельев Д.С., Кузнецова И.А. Об истории и перспективах кератопротезирования // Российский офтальмологический журнал. – 2009. – № 2. – С. 47-51.
19. Черныш В.Ф., Бойко Э.В. Ожоги глаз – состояние проблемы и новые подходы. – СПб.: ВМедА, 2008. – 135 с.
20. Cardona H. Hushroom transcorneal keratoprosthesis (bolt and nut) // Am. J. Ophthalmol. – 1969. – Vol. 95, № 4. – P. 604-612.
21. Choyse D.P. Perforating and nonperforating acrylic corneal implants, including the Choyse-2 piece perforating keratoprosthesis // Ophthalmol. – 1969. – Vol. 158. – P. 292-300.
22. Choyse D.P. Evolution of the Choyse 2-piece multistage perforating keratoprosthesis technique // Am. J. Ophthalmol. – 1980. – Vol. 12. – P. 740-743.
23. Day R. Artificial corneal implants // Trans. Am. Ophthalmol. Soc. UK. – 1957. – Vol. 55. – P. 455-475.
24. Huang Y., Yu J., Liu L., Du G. et al. Moscow eye microsurgery complex in Russia keratoprosthesis in Beijing Ophthalmology // Am. J. Ophthalmol. – 2011. – Vol. 118, № 1. – P. 41-46.

Поступила 19.02.2013