

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОГО ДРЕНАЖА ДЛЯ ХИРУРГИИ РЕФРАКТЕРНОЙ ГЛАУКОМЫ

УДК 617.7.001.57–007.681–089.48

Поступила 6.10.2011 г.



И.А. Гаврилова, врач-офтальмолог¹;

А.Д. Чупров, д.м.н., зав. кафедрой офтальмологии²; главный врач¹;

В.М. Треушников, директор³

¹Кировская клиническая офтальмологическая больница, Киров, 610011, Октябрьский проспект, 10а;

²Кировская государственная медицинская академия, Киров, 610000, ул. Карла Маркса, 88;

³НПП «Репер-НН», Н. Новгород, 603079, Московское шоссе, 85

Цель исследования — разработать теоретическую модель эффективного дренажа для хирургии рефрактерной глаукомы.

Материалы и методы. По данным литературы и на основании собственных клинических наблюдений проведен анализ причин неудовлетворительных результатов применения дренажей в хирургии рефрактерной глаукомы в отдаленном послеоперационном периоде и сформулированы требования, которым должен удовлетворять эффективный дренаж.

Результаты. Сделан вывод, что эффективный дренаж для хирургии глаукомы должен обладать следующими свойствами: отсутствие токсичности, биологическая инертность, регулируемая проводимость для водянистой влаги, небольшие размеры, препятствие пролиферации или фиксации фибробластов, удобство хранения и транспортировки, простая техника имплантации. Для реализации указанных требований разработана теоретическая модель клапана, которая может успешно применяться в офтальмологии.

Ключевые слова: внутриглазная жидкость, внутриглазное давление, рефрактерная глаукома, хирургия глаукомы.

English

Theoretical model of effective drainage for refractory glaucoma surgery

I.A. Gavrilova, Ophthalmologist¹;

A.D. Chuprov, D.Med.Sc., Head of the Ophthalmology Department²; Head Physician¹;

V.M. Treushnikov, Director³

¹Kirov Clinical Ophthalmological Hospital, Oktyabrsky Avenue, 10a, Kirov, Russian Federation, 610011;

²Kirov State Medical Academy, Karl Marx St., 88, Kirov, Russian Federation, 610000;

³Research and Development Enterprise "Reper-NN", Moskovskoe shosse, 85, Nizhny Novgorod, Russian Federation, 603079

The aim of the investigation is to develop a theoretical model for the effective drainage of refractory glaucoma surgery.

Materials and methods. According to the literature and on the basis of our own clinical observations, there were analyzed the reasons for the low results of drainage systems for glaucoma surgery in long-term postoperative period and formulated the requirements to be met for effective glaucoma drainage.

Results. We developed a theoretical model of the valve corresponding to these requirements. The effective drainage for surgery of refractory glaucoma should have the following characteristics: lack of toxicity, biological inertness, regulated outflow of the aqueous humor, small size, barrier for proliferation or fixation of fibroblasts, easy storage and transportation, a simple technique of implantation. The developed theoretical valve model satisfies the demands and can be used in ophthalmology.

Key words: intraocular fluid, intraocular pressure, refractory glaucoma, glaucoma surgery.

Одной из самых сложных проблем в современной офтальмологии является лечение так называемой рефрактерной глаукомы, т.е. тех форм глаукомы, при которых малоэффективны как медикаментозные, так и хирургические методы [1, 2]. Принято считать, что причиной неэффективности оперативных вмеша-

тельств при этих формах глаукомы является быстрое фиброзирование хирургически сформированных путей оттока водянистой влаги [1–5]. Для улучшения оттока водянистой влаги и замедления процессов рубцевания в зоне операции применяются различные дренажи и имплантаты: коллагеновые, гидрогелевые, из благо-

Для контактов: Гаврилова Ирина Александровна, тел. раб. 8(8332)23-60-57, тел. моб. +7 953-679-08-46; e-mail: gavrushki_@mail.ru

родных металлов, аутоклера, амнион и т.д. [1, 2, 5–9]. Многообразие используемых дренажей свидетельствует о том, что ни один из них не обладает стабильно высокой эффективностью. Это обуславливает необходимость дальнейшего уточнения свойств, которыми должен обладать дренаж для длительного эффективного функционирования.

Цель исследования — разработать теоретическую модель эффективного дренажа для хирургии рефрактерной глаукомы.

Материалы и методы. По данным литературы [1–5, 8] и на основании собственных клинических наблюдений пациентов с рефрактерной глаукомой в Кировской клинической офтальмологической больнице в 2004–2008 гг. [10] проведен анализ причин низкой эффективности дренажей для хирургии глаукомы.

Любое оперативное вмешательство весьма травматично для глаза, и в зоне операции начинается ответная реакция — воспаление и рубцевание. Кроме того, имплантат является инородным телом и организм стремится свести контакт с ним к минимуму, то есть инкапсулировать. В результате этого происходит рубцевание вновь созданных путей оттока и блокада фильтрации по ним внутриглазной жидкости. В этом и заключается главная проблема, эффективного решения которой в настоящий момент нет.

Возможны два пути поиска этого решения.

А. Изготовление дренажа из материала, в ходе биодеструкции которого будут выделяться вещества, подавляющие фибробластную реакцию. Скорость деструкции должна быть строго определенной, при которой не возникает ответной реакции в виде отторжения, но будет подавлено формирование рубцовой ткани.

Б. Изготовление дренажа из материала биостабильного, но каким-то образом препятствующего пролиферации фибробластов или затрудняющего их фиксацию в хирургически сформированных путях оттока водянистой влаги.

В разное время применялись различные дренажи:

1. Аутодренажи — материалы из собственных тканей пациента. Это могут быть лоскуты аутоклера, роговица, капсула хрусталика и т.д. Их недостатки: быстро подвергаются организации, рубцеванию, и в дальнейшем пути оттока, сформированные операцией, постепенно блокируются [2, 6].

2. Аллодренажи — биоматериалы из тканей донора (коллаген, «Аллоплант»). Их недостатки: также быстро резорбируются, а дренажи из тканей животных (ксенодренажи) вызывают бурную местную реакцию с формированием грубых рубцов [2, 6].

3. Эксплантодренажи — из полимерных материалов или металлов (силиконовые, гидрогелевые, титановые, полиуретановые, лейкосапфировые и т.д.). Имплантаты из металлов склонны к образованию пролежня и прорезыванию [6], наиболее безопасны и эффективны дренажи из полимерных материалов.

Рассмотрим, какие основные требования предъявляются к дренажам.

При биодеструкции имплантата выделяются различные вещества, изменяющие состав окружающей его

среды. Безусловно, продукты распада не должны быть токсичными.

Полимерный материал дренажа должен пропускать водянистую влагу только в одном направлении — из передней камеры в субконъюнктивальное или супрахориоидальное пространство, т.е. обладать функцией мембраны с односторонней проводимостью.

При выборе конструкции дренажа — сетон или клапан — следует учитывать следующее. Самыми частыми осложнениями фистулизирующих операций в раннем послеоперационном периоде являются гипотония и отслойка сосудистой оболочки, вызванные гиперфильтрацией водянистой влаги [2]. В целях профилактики таких осложнений дренаж должен обладать регулируемой проводимостью для водянистой влаги, т.е. допускать ее фильтрацию только при превышении определенного уровня внутриглазного давления. Сетоны такой способностью не обладают, поэтому более целесообразно применять клапаны.

При имплантации дренажей большого размера возможны возникновение чувства инородного тела у пациента, диплопии, косметического дефекта, а также дислокация дренажа вследствие движений глазного яблока. Поэтому желательно, чтобы дренаж имел небольшие размеры.

Безусловно, для широкого применения в практике дренаж должен быть удобен для хранения и транспортировки, а также подразумевать простую технику имплантации, доступную даже начинающему хирургу.

С учетом вышесказанного эффективный дренаж для хирургии глаукомы должен обладать следующими свойствами:

- отсутствием токсичности;
- биологической инертностью;
- регулируемой проводимостью для водянистой влаги;
- небольшими размерами;
- препятствием пролиферации или фиксации фибробластов;
- удобством для хранения и транспортировки;
- простотой техники имплантации.

Результаты и обсуждение. С целью реализации перечисленных требований была разработана теоретическая модель дренажа для хирургии рефрактерной глаукомы [11]. Данный дренаж по механизму действия является клапаном, его предполагается имплантировать в субконъюнктивальное пространство, а дренажную трубочку — в переднюю камеру.

Дренаж состоит из 1) тела клапана, по бокам которого имеются отверстия для шовной фиксации; 2) дренажной трубочки (см. рисунок).

Тело клапана должно производиться из пространственно-сшитого полимера, получаемого из различных олигомеров акрилового ряда путем фотополимеризации. Этот полимер является гидрофильным, но нерастворимым в воде, что достигается его пространственно-сшитой структурой. Тело клапана, производимое из такого полимера, обладает свойствами мембраны с односторонней проводимостью, т.е. пропускает жидкость только в одном направлении — из клапана в субконъюнктивальное пространство, фильтрация осу-

ществляется всей поверхностью клапана. Через дренажную трубочку внутриглазная жидкость из передней камеры поступает в тело клапана, которое является многокамерным; мембраны, разделяющие эти камеры, прикреплены к стенке клапана с одной стороны и обладают упругостью. Каждая последующая камера открывается при достижении определенного давления в предыдущей. Таким образом, чем выше внутриглазное давление, тем большее количество камер открывается, соответственно, с тем большей площадью осуществляется фильтрация водянистой влаги в субконъюнктивальное пространство, т.е. тем сильнее гипотензивный эффект. При нормальном внутриглазном давлении оттока водянистой влаги через клапан не происходит.

Поскольку тело клапана представлено мембраной повышенной гладкости, на которой затруднена фиксация фибробластов, это препятствует процессам рубцевания.

Заключение. Разработана модель клапана для хирургии рефрактерной глаукомы, которая реализует все требования к эффективному дренажу: отсутствие токсичности, биологическая инертность, регулируемая проводимость для водянистой влаги, небольшие размеры, препятствие пролиферации или фиксации фибробластов, удобство хранения и транспортировки, простая техника имплантации.

Литература

1. Бессмертный А.М. Система дифференцированного хирургического лечения рефрактерной глаукомы. Дис. ... докт. мед. наук. М; 2006.
2. Еричев В.П. Хирургическое и ультразвуковое лечение основных форм рефрактерной глаукомы. Дис. ... докт. мед. наук. М; 1998.
3. Лебедев О.И. Клинико-экспериментальное обоснование прогнозирования и регуляции репаративных процессов в хирургии глаукомы. Автореф. дис. ... докт. мед. наук. М; 1990.
4. Ловпаче Д.Н. Клинико-иммунологическое прогнозирование и хирургическая профилактика избыточного рубцевания после антиглаукоматозных операций. Дис. ... канд. мед. наук. М; 2000.
5. Хорошилова-Маслова И.П., Андреева Л.Д., Ганковская Л.В. и др. Экспериментально-морфологическое изучение процесса заживления раны после глаукомо-фильтрующих операций, под влиянием естественного комплекса цитокинов. В кн.: Материалы конференции «Глаукома на рубеже тысячелетий: итоги и перспективы». М; 1999; с. 212–214.
6. Астахов Ю.С., Егоров Е.А., Астахов С.Ю. Хирургическое лечение «рефрактерной глаукомы». Клиническая офтальмология 2006; 7(1): 25–27.
7. Белый Ю.А., Терещенко А.В., Романенко С.Я., Нерсеров Ю.Э., Новиков С.В. Применение полимерного эластичного магнитного дренажа на этапе непроникающей глубокой склерэктомии в хирургии открытоугольной глаукомы. Глаукома 2004; 2: 38–44.
8. Анисимова С.Ю. Экспериментальные и клинические исследования коллагенового дренажа для хирургии глаукомы. Клиническая офтальмология 2006; 2: 73–76.
9. Ходжаев Н.С., Ганковская Л.В., Нерсеров Ю.Э., Захидов А.Б. Клинико-функциональная оценка эффективности использования коллагеновых имплантов в хирургии первичной открытоугольной глаукомы. Глаукома 2010; 2: 19–24.



Клапан для хирургии глаукомы

10. Чупров А.Д., Гаврилова И.А. Сравнительная эффективность применения различных дренажей при рефрактерной глаукоме. Глаукома 2010; 3: 41–44.

11. Чупров А.Д., Гаврилова И.А. Клапан для хирургии глаукомы. Положительное решение о выдаче патента на полезную модель №2010128341. 2010.

References

1. Bessmertnyy A.M. *Sistema differentsirovannogo khirurgicheskogo lecheniya refrakternoy glaukomy*. Dis. ... dokt. med. nauk [The system of differentiated treatment of refractory glaucoma. Dissertation for the degree of Doctor of Medical Science]. Moscow; 2006.
2. Erichev V.P. *Khirurgicheskoe i ultrazvukovoe lechenie osnovnykh form refrakternoy glaukomy*. Dis. ... dokt. med. nauk [Surgical and ultrasound treatment of the main forms of refractory glaucoma. Dissertation for the degree of Doctor of Medical Science]. Moscow; 1998.
3. Lebedev O.I. *Kliniko-eksperimental'noe obosnovanie prognozirovaniya i regulyatsii reparativnykh protsessov v khirurgii glaukomy*. Avtoref. dis. ...dokt. med. nauk [Clinical and experimental substantiation of prediction and the regulation of reparative processes in glaucoma surgery. Abstract of Dissertation for the degree of Doctor of Medical Science]. Moscow; 1990.
4. Lovpache D.N. *Kliniko-immunologicheskoe prognozirovanie i khirurgicheskaya profilaktika izbytochnogo rubtsevaniya posle antiglaukomatoznykh operatsiy*. Dis. ... kand. med. nauk [Clinical and immunological prediction and surgical prevention of excessive scarring after anti-glaucomatous operations. Abstract of Dissertation for the degree of Candidate of Medical Science]. Moscow; 2000.
5. Khoroshilova-Maslova I.P., Andreeva L.D., Gankovskaya L.V. et al. *Ekspperimental'no-morfologicheskoe izuchenie protsessa zazhivleniya rany posle glaukomo-filtruyushchikh operatsiy, pod vliyaniem estestvennogo kompleksa tsitokinov*. V kn.: *Materialy konferentsii «Glaukoma na rubezhe tysyacheletiy: itogi i perspektivy»* [Experimental and morphological study of the process of wound healing after glaucoma filtering operations, in response to natural cytokine complex. In: Conference proceedings "Glaucoma at the turn of millennium: the results and prospects"]. Moscow; 1999; p. 12–214.
6. Astakhov Yu.S., Egorov E.A., Astakhov S.Yu. *Klinicheskaya oftalmologiya — Clinical Ophthalmology* 2006; 7(1): 25–27.
7. Belyy Yu.A., Tereshchenko A.V., Romanenko S.Ya., Nerserov Yu.E., Novikov S.V. *Glaukoma — Glaucoma* 2004; 2: 38–44.
8. Anisimova S.Yu. *Klinicheskaya oftalmologiya — Clinical Ophthalmology* 2006; 2: 73–76.
9. Khodzhaev N.S., Gankovskaya L.V., Nerserov Yu.E., Zakhidov A.B. *Glaukoma — Glaucoma* 2010; 2: 19–24.
10. Chuprov A.D., Gavrilova I.A. *Glaukoma — Glaucoma* 2010; 3: 41–44.
11. Chuprov A.D., Gavrilova I.A. *Klapan dlya khirurgii glaukomy. Pozhitel'noe reshenie o vydache patenta na poleznuyu model' No.2010128341* [Valve for glaucoma surgery. Positive decision of useful model patent issue No.2010128341]. 2010.