

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

УДК 617.7-007.681-089

Результаты каналоластики в хирургии глаукомы

Б.Э. Малюгин, С.В. Муравьев

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

РЕФЕРАТ

В статье представлен обзор литературы по микроинвазивному хирургическому методу лечения глаукомы, в основе которого лежит принцип восстановления естественных путей оттока внутриглазной жидкости через шлеммов канал. Опыт выполнения операций данного типа показал ряд пре-

имуществ по сравнению с трабекулэктомией, включая более физиологичный подход, меньшее количество интра- и постоперационных осложнений, быструю реабилитацию пациентов.

Ключевые слова: глаукома, шлеммов канал, фильтрирующая подушка, каналоластика. ■

Офтальмохирургия. – 2014. – № 2. – С. 81-84.

ABSTRACT

Results of canaloplasty in glaucoma surgery. Review of Literature

B.E. Malyugin, S.V. Muraviev.

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow, Russia

The article presents a review of literature on a micro-invasive surgical treatment of glaucoma based on the principle of recovery of natural pathways of aqueous humor outflow through the Schlemm's canal. The surgical experience of this operation revealed a number of advantages versus the trabeculectomy,

including, a more physiologic approach, a less quantity of intra- and postoperative complications, a rapid rehabilitation of the patients.

Key words: glaucoma, Schlemm's canal, filtering bleb, canaloplasty. ■

Ophthalmosurgery. – 2014. – No. 2. – P. 81-84.

Проблема глаукомы является одной из наиболее актуальных и важных в офтальмологии, имея большое медико-социальное значение в виду высокой распространенности и тяжести исходов заболевания, нередко ведущих к слепоте и инвалидности. Результаты многоцентровых эпидемиологических исследований, проведенных в последнее десятилетие в разных странах, свидетельствуют о значительном росте заболеваемости глаукомой. Так, анализ за период 1994-2002 гг., проведенный в 27 субъектах РФ, показал повышение частоты глаукомы в среднем от 3,1 до 4,7 на 1000 населения и увеличение её доли в нозологической структуре слепоты и слеповидения с 14 до 29% [4, 7].

С конца 1960-х гг. и по настоящее время трабекулэктомия и её модификации остаются «золотым стандартом» в лечении открытоугольной глаукомы, благодаря относительной простоте хирургической техники и способности снижать внутриглазное давление (ВГД) практически в любой стадии заболевания [12, 16-18, 26].

Однако существует обоснованное мнение, что более безопасны-

ми и физиологичными являются операции непроникающего типа. В 1984 г. Т. Циммерман возродил интерес к операциям данного типа, разработав технику непроникающей трабекулэктомии [36]. В 1986 г. С.Н. Фёдоров и В.И. Козлов на основании синусотомии разработали надежную и малотравматичную операцию – непроникающую глубокую склерэктомия (НГСЭ), ос-

Для корреспонденции:

Малюгин Борис Эдуардович, докт. мед. наук, профессор, зам. ген. директора по научной работе;

Муравьев Сергей Вячеславович, аспирант

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

Адрес: 127486, Москва, Бескудниковский бульвар, 59а

Тел.: (499) 488-8511. E-mail: malyugin@mntk.ru

новой целью которой являлось удаление роговично-склеральной стромы над десцеметовой мембраной и передней порцией трабекулярной сети [11]. Оставшаяся трабекуло-десцеметова мембрана обеспечивала некоторую устойчивость к оттоку водянистой влаги. Основным недостатком НГСЭ – непродолжительность гипотензивного эффекта вследствие рубцевания путей оттока [3, 5, 6]. Один из методов хирургического лечения, направленного на повышение надёжности и увеличения гипотензивного эффекта НГСЭ, был описан Р. Стегманном в 1994 г. и получил название вискоканалостомии [33, 34].

Методика заключалась во введении вискоэластика Healon GV (Abbott Medical Optics Inc., США), в шлеммов канал, за счёт чего происходило его растяжение и улучшение фильтрации внутриглазной жидкости (ВГЖ) через естественные дренажные пути с последующим плотным ушиванием поверхностного склерального лоскута. Введение вискоэластика препятствует фибринозной реакции, которая может инициировать закрытие просвета шлеммова канала. Экспериментальные данные показали, что инъекция вискоэластика в просвет шлеммова канала не только расширяет его, но и вызывает локальные разрывы внутренней и наружной стенок, уменьшая сопротивление оттоку ВГЖ [31, 35]. Результаты наблюдения Р. Стегманна в течение 35 мес. за 214 черепножыми африканцами, прооперированных методом вискоканалостомии, показали, что ВГД менее 21 мм рт.ст. удалось достичь в 89% случаев [34].

С целью сравнения эффективности НГСЭ и вискоканалостомии были проведены многочисленные работы, в частности, в World Glaucoma Association (WGA) Consensus Statements (2004–2007) отмечено следующее: при НГСЭ, в отличие от вискоканалостомии, создаются условия для более выраженной внешней фильтрации, что обеспечивает более высокий гипотензивный эффект [36].

А. Хондур с коллегами в 2008 г. провели мета-анализ трабекулэктомии, НГСЭ и вискоканалостомии. Результаты показали, что ви-

скоканалостомия и НГСЭ были менее эффективны, чем трабекулэктомия, в лечении открытоугольной глаукомы. Однако вискоканалостомия и НГСЭ вызвали меньшее количество осложнений, чем трабекулэктомия [20].

Основной причиной неудачи вискоканалостомии является послеоперационный коллапс шлеммова канала: созданные в нём хирургическим путем просветы могут быть заблокированы фибробластами и фибрином. Кроме того, большое количество коллекторных каналов расположено в нижненосовой части венозного синуса и вдали от зоны операции [21–24].

С целью продления гипотензивного эффекта непроникающей антиглаукомной операции, восстановления проходимости шлеммова канала и предотвращения его коллапса были предложены различные импланты из аутоканальной, пористых полимеров, которые имплантировали в просвет венозного синуса. Кроме того, были введены в практику дренажи Т-образной формы из гидрофильного акрила и гидрогеля, а также с полимерными эластичными магнитами с индукцией постоянного многополюсного магнитного поля, силиконовые трубочки, а также различные техники по расслоению и натяжению трабекулы. В основе этих методик лежало стремление авторов сохранить просвет шлеммова канала открытым, усилить проницаемость внутренней стенки венозного синуса, восстановить отток внутриглазной жидкости по естественным дренажным путям, уменьшить фибропластический ответ в зоне вмешательства. Однако, имея определённую травматичность, связанную с локальным компрессионным воздействием, они могут приводить к коллапсу шлеммова канала и ухудшению фильтрации внутриглазной влаги [1, 2, 9, 10, 15].

В марте 2006 г. В. Cameron, J. Kearney и их коллеги доложили результаты пилотного исследования по оценке эффективности и безопасности применения в офтальмологии гибкого микрокатетера iTrack (iScience Surgical Corporation, США) для доступа и расширения просвета шлеммова

канала во время операций непроникающей хирургии глаукомы [14]. Устройство имело внешний диаметр 200 мкм и дистальный конец диаметром 250 мкм. Приспособление включало оптическое волокно для обеспечения подсветки направляющего наконечника с целью его транссклеральной идентификации. Внутренний просвет микрокатетера был 70 мкм с проксимально расположенным коннектором, через который, посредством подачи через шприц, вискоэластик или краситель могли доставляться в просвет шлеммова канала. Было установлено, что глаза, у которых расширение шлеммова канала на всём протяжении сочеталось с инъектированием вискоэластика, имели более низкое ВГД во все временные интервалы и количество антиглаукомных капель, чем глаза с локальной вискодilatацией или только катетеризацией шлеммова канала.

Изображения переднего сегмента глаза, полученные с помощью ультразвуковой биомикроскопии высокого разрешения (УБМ), показали, что шлеммов канал до операции представляет собой уплощённое межтканевое пространство или вообще не определяется. Инъекция вискоэластика в просвет канала интраоперационно обеспечивает его раскрытие в месте расположения кончика катетера. Максимальный поперечный размер канала после расширения вискоэластиком варьировал от 183 до 373 мкм. Непосредственно после хирургии канал удавалось отчётливо визуализировать, затем его просвет постепенно уменьшался, возможно, из-за вымывания и рассасывания вискоэластика. Тем не менее, размеры шлеммова канала были больше, чем до операции [12].

В 2004 г. Р. Стегманну пришла идея дополнить круговую дилатацию шлеммова канала имплантацией в его просвет натягивающей нити, новая операция получила название каналопластики [32].

Наиболее детальное исследование эффективности каналопластики было проведено Р. Лэвисом, Х. Буллоу и их коллегами в 2011 г. во время трёхлетнего международного мультицентрового проспективного исследования, про-

ходившего в Соединённых Штатах и Германии. Через три года наблюдения среднее внутриглазное давление снизилось с $23,8 \pm 5,0$ до $15,2 \pm 3,5$ мм рт.ст., а количество капель уменьшилось с $1,8 \pm 0,9$ до $0,8 \pm 0,9$. После каналоластики и факоканалоластики ВГД в среднем снизилось на 35 и 45%, а количество капель уменьшилось на 53 и 81% соответственно. Представленные данные согласуются с результатами других непроникающих методов. В ходе исследования было выявлено, что ВГД до и после операции, эписклеральный венозный выход флюоресцеина и рефлюкс крови достоверно коррелировали между собой [27].

При сравнении эффективности каналоластики и трабекулэктомии было установлено, что процент снижения ВГД в группе трабекулэктомии был выше, а антиглаукомные препараты требовались меньшему числу прооперированных. В то же время в группе с каналоластикой отсутствовали такие осложнения, как гипотония, отслойка сосудистой оболочки, гипотоническая макулопатия, осложнения, связанные с фильтрационной подушкой [13, 29].

Г. Шарriot в 2008 г. опубликовал сравнительное исследование эффективности ряда непроникающих процедур. Он пришёл к выводу, что результаты каналоластики с катетером и без него одинаковы, однако использование микрокатетера делает операцию более безопасной и контролируемой. Совместно с фирмой DORC (Нидерланды) он разработал новый микрокатетер для каналоластики, который тоньше своего предшественника (150 мкм) и имеет батарею с интегрированным источником света. Наблюдение за 72 пациентами с первичной открытоугольной глаукомой после каналоластики составило 12 мес. Количество принимаемых антиглаукомных препаратов уменьшилось с $2,2 \pm 1,0$ до $0,23 \pm 1,0$, ВГД ≤ 18 мм рт.ст. удалось достичь в 90,4% случаев [30].

До конца не решённым остаётся вопрос о формировании фильтрационной подушки после каналоластики и её влиянии на гипотензивный эффект операции. С этой целью

Т. Клинк исследовал 20 прооперированных глаз методом каналоластики на наличие фильтрационных подушек с помощью оптической когерентной томографии (ОКТ) и УБМ. Только у 1 пациента была выявлена подушкоподобная структура (наблюдалось выпячивание тонкого слоя конъюнктивы, множественные микрокисты, не было признаков инкапсуляции и васкуляризации, наблюдались гипозоженные пространства, указывающие на наличие тока жидкости). В сравнении эта структура не похожа на типичные фильтрационные подушки после трабекулэктомии, не было также обнаружено и связи её со склеральным озером. ВГД составляло 14 мм рт.ст. без капель. Авторы пришли к выводу, что гипотензивный эффект каналоластики не зависит от субконъюнктивального дренажа внутриглазной жидкости [25].

Л. Мastroпаска изучал конъюнктиву в зоне операции пациентов после каналоластики с помощью конфокальной микроскопии. Пациенты были разбиты на 2 группы: успешная каналоластика (ВГД снизилось на 30% без капель) и неуспешная каналоластика (ВГД снизилось менее чем на 30%, через 3 мес.). Через 3 мес. после операции в группе с удачной каналоластикой количество и плотность конъюнктивальных микрокист была в 4 раза больше. Наличие фильтрационной подушки не было зафиксировано ни в одной из групп. Было сделано заключение, что трабекуло-каналикулярный путь оттока после каналоластики является основным, но транссклеральный механизм оттока ВГЖ играет немаловажную роль [28].

Многие авторы отмечают, что для каналоластики не характерны осложнения, которые присущи трабекулэктомии. После каналоластики наиболее распространены гифема и микрогифема. В совокупности уровень гифем и микрогифем варьирует от 6,1 до 70%. Как правило, они резорбируются в течение недели. Исследование доктора М. Грисхабера показало, что отсутствие микрогифемы после неосложненной каналоластики представляет собой фактор риска с точки зрения долговременного со-

хранения гипотензивного эффекта. Такие глаза чаще и в более ранние сроки требуют выполнения лазерной гониопунктуры [19].

Наш собственный опыт выполнения каналоластики включает 77 удачно проведённых катетеризаций шлеммова канала на глазах с открытоугольной глаукомой с периодом наблюдения более 1 года [8]. Исследование подтвердило, что каналоластика обладает наилучшим гипотензивным эффектом у лиц с начальными стадиями глаукомы. Также обнаружено, что отсутствие дозированного контроля натяжения имплантированной нити и плотное ушивание поверхностного склерального лоскута могут служить факторами, ограничивающими отток ВГЖ по естественным дренажным путям и под конъюнктиву.

В настоящее время в мире продолжают исследования эффективности каналоластики в отдалённом периоде. Остаётся нерешённым ряд принципиальных вопросов: упрощение техники имплантации микрокатетера; объективное прогнозирование и снижение количества неудачных катетеризаций; уточнение силы натяжения имплантированной нити; целесообразность наложения на поверхностный склеральный лоскут тугих швов, которые ограничивают субконъюнктивальный дренаж внутриглазной жидкости; разработка методик более точного определения показаний и оценки механизма действия каналоластики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Каналоластика обладает всеми преимуществами непроникающей хирургии с минимальным количеством осложнений. За счёт того, что после неё не образуется фильтрационная подушка, хирургам удаётся избежать многих послеоперационных осложнений и дополнительных вмешательств. Эффект каналоластики может быть усилен антиметаболитами, внутриканальными дренажами, интрасклеральными имплантами. Базовым моментом является то, что при технической невозможности её выполнения, операция может быть конвертирована в проникающую

процедуру. Тем не менее вмешательство требует использования специального дорогостоящего оборудования (микрокатетер, интраоперационный УБМ или ОКТ, разметчики, пинцеты, вискоэластики). В связи с этим представляется необходимым медико-экономический анализ полученных результатов в сравнении с другими непроникающими технологиями с тем, чтобы окончательно определить роль и место каналопластики в системе оказания хирургической помощи пациентам с глаукомой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев Б.Н. Микрохирургия внутренней стенки шлеммова канала при открытоугольной глаукоме // Вестн. офтальмологии. – 1978. – № 4. – С. 14-20.
2. Арсюттов Д.Г., Скворцов В.В., Пауштаев Н.П. Использование внутренней стенки склерального синуса в ходе антиглаукомных операций для активации оттока внутриглазной жидкости // Клини. офтальмология. – 2008. – № 4. – С. 153-155.
3. Бабушкин А.Э. Борьба с рубцеванием в хирургии первичной глаукомы // Вестн. офтальмологии. – 1990. – № 6. – С. 66-70.
4. Должич Г.И., Рачевская А.Ф., Акулов С.Н. Динамика роли глаукомы в структуре первичной инвалидности по зрению в Ростовской области // Глаукома: проблемы и решения: Сб. науч. статей. – М., 2004. – С. 401-403.
5. Козлов В.И., Багров С.Н., Анисимова С.Ю. и др. Непроникающая глубокая склерэктомия с коллагенопластикой // Офтальмохирургия. – 1990. – № 3. – С. 44-46.
6. Лебедев О.И. Концепция избыточного рубцевания тканей глаза после антиглаукоматозных операций // Вестн. офтальмологии. – 1993. – № 1. – С. 36-39.
7. Либман Е.С., Шахова Е.В. Слепота и инвалидность по зрению в населении России // Съезд офтальмологов России, 8-й: Тез. докл. – М., 2005. – С. 78-79.
8. Малюгин Б.Э., Терещенко А.В., Фабрикантов О.Л., Молоткова И.А., Николашин С.И., Муравьев С.В. Оценка клинической эффективности каналопластики при первичной открытоугольной глаукоме // Федоровские чтения-2013: Всероссийская науч.-практ. конф. с международным участием, 11-я: Тез. докл. – М., 2013. – С. 188-189.
9. Мачехин В.А., Кузьмин С.И. Патогенетическая направленность интраканальной трабекулэктомии – операции, восстанавливающей ангулярный отток при первичной открытоугольной глаукоме // Глаукома. – 2006. – № 2. – С. 48-50.
10. Терещенко А.В., Молоткова И.А., Белый Ю.А., Ерохина Е.В. Модификация современной микроинвазивной непроникающей хирургии глаукомы с применением Т-образного дренажа // Офтальмохирургия. – 2011. – № 2. – С. 38-42.
11. Федоров С.Н., Козлов В.И., Тимошкина Н.Т. и др. Непроникающая глубокая склерэктомия при открытоугольной глаукоме // Офтальмохирургия. – 1989. – № 4. – С. 52-55.
12. AGIS Investigators. The Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS): 11. Risk factors for failure of trabeculectomy and argon laser trabeculectomy // Am. J. Ophthalmol. – 2002. – № 4. – С. 481-498.
13. Ayyala R.S., Chaudhry A.L. Comparison of surgical outcomes between canaloplasty and trabeculectomy at 12 months' follow-up // Ophthalmology. – 2011. – № 12. – С. 2427-2433.
14. Cameron B., Kearney J., Michael F., Stuart B. Circumferential viscodilation of Schlemm's canal with a flexible microcannula during non-penetrating glaucoma surgery // Digital J. Ophthalmol. – 2006. – № 1. – С. 12-18.
15. Dashevsky A.V., Kotliar K.E. Non-penetrating intracanalicular partial trabeculectomy via the ostia of Schlemm's canal // Graefe's Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. – 2011. – Vol. 249. – С. 565-573.
16. Gedde S.J., Schiffman J.C., Feuer W.J. et al. Treatment outcomes in the Tube Versus Trabeculectomy Study after five years of follow-up // Am. J. Ophthalmol. – 2012. – Vol. 153. – С. 789-803.
17. Gedde S.J., Herndon L.W., Brandt J.D. et al. Surgical complications in the Tube Versus Trabeculectomy Study during the first year of follow-up // Am. J. Ophthalmol. – 2007. – Vol. 143. – С. 23-31.
18. Greenfield D.S., Suñer I.J., Miller M.P. et al. Endophthalmitis after filtering surgery with mitomycin // Arch. Ophthalmol. – 1996. – Vol. 114. – С. 943-949.
19. Grieshaber M.C., Pienaar A., Olivier J., Stegmann R. Canaloplasty for primary open-angle glaucoma: long-term outcome // Br. J. Ophthalmol. – 2010. – Vol. 94. – С. 1478-1482.
20. Hondur A., Onol M., Hasanreisoglu B. Nonpenetrating Glaucoma Surgery: Meta-analysis of Recent Results // J. Glaucoma. – 2008. – № 2. – С. 139-146.
21. Jampel H.D., Musch D.C., Gillespie B.W. et al. Perioperative complications of trabeculectomy in the collaborative initial glaucoma treatment study // Am. J. Ophthalmol. – 2005. – № 1. – С. 16-22.
22. Jones E., Clarke J., Khaw P.T. Recent advances in trabeculectomy technique // Curr. Opin. Ophthalmol. – 2005. – Vol. 16. – С. 107-113.
23. Jonescu-Cuypers C.P., Jacobi P.C., Konen W. Primary viscocanalostomy versus trabeculectomy in white patients with open angle glaucoma: A randomized clinical trial // Ophthalmology. – 2001. – Vol. 108. – С. 254-258.
24. Kleinert H. The visible flow of aqueous humor in glaucoma after instillation of fluorescein into the anterior chamber; pathology of the intraocular humoral circulation // Klin Monatsblatter Augenheilkd Augenarztl Fortbild. – 1953. – № 6. – С. 653-680.
25. Klink T., Panidou E, Kanzow-Terai B. et al. Are there filtering blebs after canaloplasty? // J. Glaucoma. – 2011. – № 2. – С. 89-94.
26. Law S.K., Nguyen A.M., Coleman A.L., Caprioli J. Severe loss of central vision in patients with advanced glaucoma undergoing trabeculectomy // Arch. Ophthalmol. – 2007. – Vol. 125. – С. 1044-1055.
27. Lewis R.A., Tetz M., Koerber N., Kearney J.R. Canaloplasty: Three-year results of circumferential viscodilation and tensioning of Schlemm canal using a microcatheter to treat open-angle glaucoma // J. Cataract Refract. Surg. – 2011. – № 4. – С. 682-690.
28. Mastropasqua L., Agnifili L., Salveta M. In vivo analysis of conjunctiva in canaloplasty for glaucoma // Br. J. Ophthalmol. – 2012. – № 5. – С. 634-640.
29. Mosaed S., Dustin L., Minckler D.S. Comparative outcomes between newer and older surgeries for glaucoma // Trans. Am. Ophthalmol. Soc. – 2009. – Vol. 107. – С. 127-133.
30. Scharioth G.B. Glaucolight // Congress of the ESCRS 28th: Abstracts. – Paris, 2010. – С. 120.
31. Smit B.A., Johnstone M.A. Effects of viscoelastic injection into Schlemm's canal in primate and human eyes: potential relevance to viscocanalostomy // Ophthalmology. – 2002. – Vol. 109. – С. 786-792.
32. Stegmann R. New microcatheter provides light at the end of the tunnel for glaucoma surgery // Eurotimes. – 2005. – September. – С. 3-6.
33. Stegmann R. Viscocanalostomy: a new surgical technique for open angle glaucoma // An. Inst. Barraquer. Spain. – 1995. – № 25. – С. 229-232.
34. Stegmann R., Pienaar A., Miller D. Viscocanalostomy for open-angle glaucoma in black African patients // J. Cataract Refract. Surg. – 1999. – Vol. 25. – С. 316-322.
35. Tamm E.R., Carassa R.G., Albert D.M. et al. Viscocanalostomy in rhesus monkeys // Arch. Ophthalmol. – 2004. – Vol. 122. – С. 1826-1838.
36. Zimmerman T.J., Koerner K.S., Ford V. J. et al. Trabeculectomy vs Nonpenetrating trabeculectomy: retrospective study of two procedures in phakic patients with glaucoma // Ophthalmic Surg. – 1984. – № 15. – С. 734-740.

Поступила 17.02.2014