

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛАСТИКИ УГЛА ПЕРЕДНЕЙ КАМЕРЫ У ПАЦИЕНТОВ С ГЛАУКОМОЙ И КАТАРАКТОЙ

Файзрахманов Р.Р.^{1,2}, Калинин М.Е.^{1,2}, Павловский О.А.^{1,2}, Босов Э.Д.^{1,2}

¹ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, e-mail: matvey.kalinin@gmail.com;

²ИУВ ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

Глаукома - многофакторное заболевание, которое характеризуется повреждением ганглиозных клеток сетчатки и снижением количества аксонов нервных клеток зрительного нерва. Основным фактором прогрессирования глаукомы является повышенное внутриглазное давление. Подход к лечению глаукомы заключается в эффективном снижении внутриглазного давления для компенсации структурных и функциональных показателей. В современной практике появились новые методы, основанные на концепции малоинвазивной хирургии глаукомы, которые являются безопасными и эффективными при различных вариантах глаукомного процесса. В данном исследовании был проведен анализ хирургического лечения пациентов с глаукомой и катарактой с использованием пластики угла передней камеры. Был отмечен высокий профиль безопасности, который можно обосновать некоторыми параметрами: точные движения в передней камере, короткое время операции и низкая частота интраоперационных и послеоперационных осложнений. В послеоперационном периоде было показано, что плотность эндотелиальных клеток была сохранена, и поэтому данная методика может быть использована при дифференцированном подходе к лечению пациентов с комбинированной патологией глаз, и в дальнейшем это может позволить провести повторные реоперации в случаях повышения внутриглазного давления.

Ключевые слова: глаукома, катаракта, офтальмогипертензия, передняя камера глаза, плотность эндотелиальных клеток.

RESULTS OF ANTERIOR CHAMBER ANGLE PLASTY IN PATIENTS WITH GLAUCOMA AND CATARACT

Fayzrakhmanov R.R.^{1,2}, Kalinin M.E.^{1,2}, Pavlovsky O.A.^{1,2}, Bosov E.D.^{1,2}

¹FSBI "National Medical and Surgical Center named after N.N. N.I. Pirogov" of the Ministry of Health of Russia, Moscow, e-mail: matvey.kalinin@gmail.com;

²IUV Federal State Budgetary Institution National Medical and Surgical Center named after A.I. N.I. Pirogov of the Ministry of Health of Russia, Moscow

Glaucoma is a multifactorial disease that is characterized by damage to retinal ganglion cells and a decrease in the number of axons of nerve cells in the optic nerve. The main factor in the progression of glaucoma is increased intraocular pressure. The approach to the treatment of glaucoma is to effectively reduce intraocular pressure to compensate for structural and functional parameters. In modern practice, new methods have appeared based on the concept of minimally invasive glaucoma surgery, which are safe and effective in various variants of the glaucoma process. In this study, an analysis was made of the surgical treatment of patients with glaucoma and cataracts using anterior chamber angle plasty. A high safety profile was noted, which can be justified by several parameters: precise movements in the anterior chamber, short operation time, and low intraoperative and postoperative complications. In the postoperative period, it was shown that the density of endothelial cells was preserved and therefore this technique can be used in a differentiated approach to the treatment of patients with combined eye pathology, and in the future this may allow repeated reoperations in cases of increased intraocular pressure.

Keywords: glaucoma, cataract, ophthalmohypertension, anterior chamber of the eye, endothelial cell density.

Глаукома - многофакторное заболевание, которое характеризуется повреждением ганглиозных клеток сетчатки и снижением количества аксонов нервных клеток зрительного нерва. Основным фактором прогрессирования глаукомы является повышенное внутриглазное давление (ВГД). Подход к лечению глаукомы заключается в эффективном снижении ВГД для компенсации структурных и функциональных показателей [1]. На протяжении десятилетий

традиционные методы снижения ВГД включали местные гипотензивные препараты, лазерную трабекулопластику и операции с формированием новых путей оттока внутриглазной жидкости. В современной практике появились новые методы, основанные на концепции малоинвазивной хирургии глаукомы (Minimally Invasive Glaucoma Surgery - MIGS), которые являются безопасными и эффективными при различных вариантах глаукомного процесса [2; 3]. Одной из методик MIGS является гониоассоциированная транслюминальная трабекулотомия (gonioscopy-assisted transluminal trabeculotomy - GATT), которая представляет собой трабекулотомию ab interno, метод, предложенный Grover et al. как инновационный метод хирургического лечения глаукомы [4]. GATT снижает ВГД за счет улучшения оттока внутриглазной жидкости через шлеммов канал, сохраняя неповрежденной конъюнктиву и склеру. Авторами были отмечены хорошие результаты контроля ВГД и снижение количества применяемых лекарств от глаукомы в послеоперационном периоде [5]. Если затронуть безопасности выполнения GATT, то стоит отметить, что угрожающие зрению послеоперационные осложнения встречаются редко [6]. Из распространенных осложнений отмечают гифему. О таких послеоперационных осложнениях, как иридодиализ, отслойка сосудистой оболочки, отслойка десцеметовой мембраны, не сообщалось. В настоящий момент существует проблема влияния хирургии глаукомы на плотность эндотелиальных клеток (ПЭК) роговицы, что не менее важно при выполнении MIGS [7].

В отличие от большинства процедур MIGS, GATT не включает имплантацию микростента или шунта в переднюю камеру, но тем не менее сама хирургическая манипуляция потенциально может повлиять на состояние ПЭК. Целью данной работы являлось исследование краткосрочного изменения ПЭК, связанного с GATT, в качестве изолированной процедуры или в сочетании с факоэмульсификацией катаракты на глазах с различными вариантами глаукомного процесса.

Цель исследования: изучить эффективность и безопасность применения пластики угла передней камеры у пациентов с катарактой и глаукомой.

Материалы и методы исследования. Произведен анализ хирургического лечения 68 пациентов (68 глаз), средний возраст которых составил $59,6 \pm 19,8$ года. У всех пациентов была диагностирована первичная открытоугольная глаукома с длительностью течения более 2 лет. Всем пациентам до этого ранее не проводились хирургические манипуляции по поводу глаукомы. В качестве терапии использовались гипотензивные инстилляционные препараты. Пациенты были разделены на 3 группы, в 1-ю группу вошли пациенты, которым была проведена операция по методике GATT (n=39), во 2-ю группу - пациенты, которым была проведена GATT в сочетании с факоэмульсификацией катаракты (n=23), 3-я группа была взята как группа контроля, в нее вошли пациенты, перенесшие стандартную факоэмульсификацию

катаракты. GATT выполняли в 4 квадрантах в 76,9% случаев, в 3 квадрантах в 7,6% случаев, в 2 квадрантах в 12,8% случаев и в 1 квадранте в 2,5% случаев соответственно. При максимальной гипотензивной терапии ВГД до оперативного вмешательства во всех группах составило $33,9 \pm 7,8$ мм рт. ст. Все операции были выполнены на базе Центра офтальмологии НМХЦ им Н.И. Пирогова. Основными критериями оценки результатов хирургического лечения были показатели ВГД, количество применяемых антиглаукомных препаратов и ПЭК, которую оценивали с помощью автоматизированного эндотелиального микроскопа до оперативного вмешательства и в первый месяц после операции. Компьютерную периметрию осуществляли на анализаторе полей зрения Octopus (HAAG-STREIT, Швейцария) по пороговой стратегии: для оценки центрального поля зрения в пределах 30° от точки фиксации взгляда использовали программу 30-2. Анализировали следующие параметры: индексы MD и MS и sLV. Дополнительно применялась программа Low Vision у пациентов с остротой зрения, сниженной до сотых. Также оценивали послеоперационные осложнения, в качестве наличия или отсутствия гифемы. Пациенты с заболеваниями роговицы, травмами, а также глаза, на которых уже проводились лазерные или хирургические антиглаукомные вмешательства в течение 6 месяцев до процедуры GATT, были исключены из исследования.

Результаты исследования и их обсуждение. В исследование были включены 39 пациентов, перенесших процедуру GATT, демографические показатели и характеристика глаукомного процесса представлена в таблице 1.

Таблица 1

Основные демографические показатели и характеристика глаукомного процесса пациентов

1-й группы ($M \pm \sigma$)

Параметры	Показатели
Возраст (лет)*	$59,6 \pm 19,8$
Пол (мужчины/женщины)	26/13
Предоперационное внутриглазное давление (мм рт. ст.)*	$33,9 \pm 7,8$
Количество применяемых препаратов от глаукомы*	$3,6 \pm 0,5$
ПЭК до операции (клеток/мм ²)*	$2181,6 \pm 481,2$

Примечание: ПОУГ - первичная открытоугольная глаукома; ПЭК - плотность эндотелиальных клеток.

*Данные представлены как среднее значение \pm стандартное отклонение ($M \pm \sigma$).

До операции в 1-й группе показатель ВГД составил $33,9 \pm 7,8$ мм рт. ст., в первый день после хирургического лечения показатель ВГД снизился до $18,5 \pm 3$ мм рт. ст. ($p < 0,05$ в сравнении с данными до операции), а через неделю до $13,4 \pm 2,3$ мм рт. ст. ($p < 0,05$ в сравнении с данными до операции), на первом месяце показатель ВГД составил $10,3 \pm 2,8$ мм рт. ст.

($p < 0,05$ в сравнении с данными до операции), на 3-м месяце $10,2 \pm 2,2$ мм рт. ст. ($p < 0,05$ в сравнении с данными до операции). Все послеоперационные значения ВГД в 1-й группе были значительно ниже, чем в дооперационном периоде. На рисунке 1 представлены показатели ВГД пациентов 1-й и 2-й групп, показатели были сопоставимы, что говорит об эффективном применении методики - как самостоятельной процедуры, так и в комбинации с факоэмульсификацией катаракты.

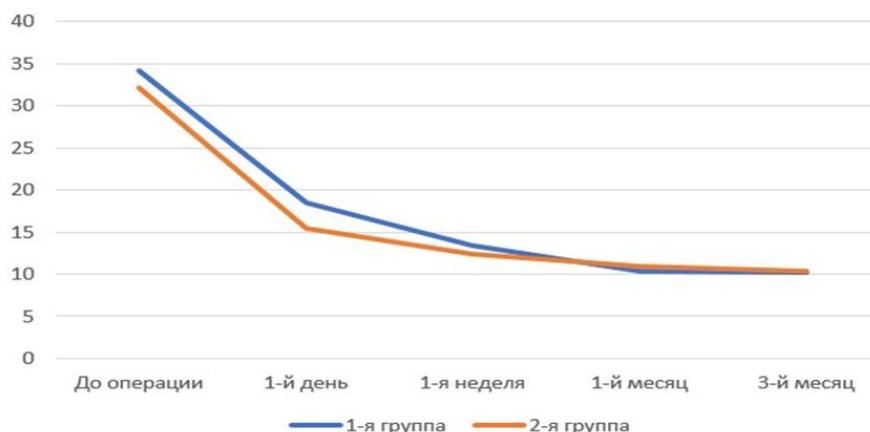


Рис. 1. Показатели внутриглазного давления пациентов 1-й и 2-й групп до операции и в послеоперационном периоде

Показатели периметрии по индексам MD, MS и sLV пациентов с ПОУГ, участвующих в исследовании, представлены в таблице 2. Анализ изменений периметрического индекса MD, характеризующего общее снижение чувствительности, показал уменьшение общей депрессии светочувствительности сетчатки у пациентов с глаукомой. При анализе изменений среднестатистического показателя sLV отмечено уменьшение количества относительных дефектов светочувствительности.

Таблица 2

Функциональные показатели у пациентов с ПОУГ ($M \pm \sigma$)

Параметры	Показатели
MD, dB*	$11,63 \pm 3,47^*$
MS, dB*	$16,95 \pm 3,23^*$
sLV*	$8,45 \pm 1,77^*$

Примечание: MD (mean deviation) - среднее отклонение дефекта в анализируемой группе от возрастной нормы; MS (mean sensitivity) - средняя внутригрупповая светочувствительность, sLV (corrected loss variance) - скорректированная внутригрупповая вариабельность снижения светочувствительности. *Данные представлены как среднее значение \pm стандартное отклонение ($M \pm \sigma$).

При анализе показателей ПЭК в 1-й группе до операции были зафиксированы значения $2181,6 \pm 481,2$ клеток/мм², а через 1 месяц после хирургии $2152,8 \pm 425,39$ кл/мм² (рис. 2), разница в 28,8 клеток/мм² (1,31%) не была статистически значимой, что может говорить о сохранности ПЭК ($p=0,467$).

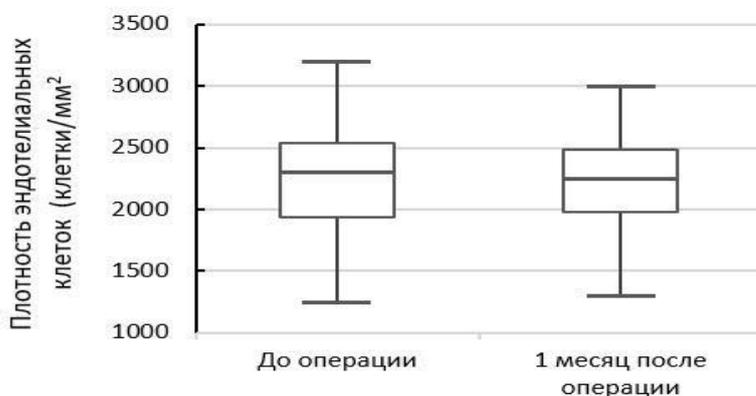


Рис. 2. Изменение плотности эндотелиальных клеток в 1-й группе до и через 1 месяц после операции

Во 2-й группе (рис. 3) средний показатель ПЭК до операции составил $2136,9 \pm 418,6$ клеток/мм², а через 1 месяц после комбинированной хирургии составил $2047,5 \pm 421,6$ клеток/мм².

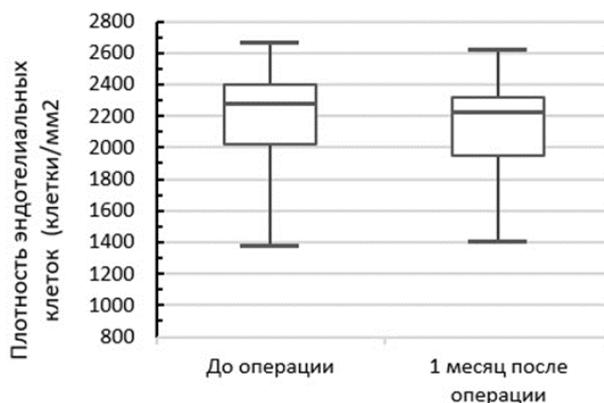


Рис. 3. Изменение плотности эндотелиальных клеток в группе GATT в сочетании с факоэмульсификацией катаракты до операции и через 1 месяц

Анализируя полученные данные, стоит отметить, что значительная потеря ПЭК была обнаружена только у четырех пациентов со снижением показателей больше 20% по сравнению с исходными значениями, среди них двоим пациентам была проведена стандартная GATT, а двоим - GATT в комбинации с ФЭК.

Количество применяемых антиглаукомных препаратов через 1 месяц после операции уменьшилось с 3.6 ± 0.5 до $1,1 \pm 0,83$ в 1-й группе ($p < 0,05$ в сравнении с данными до операции), а во 2-й группе с 3.5 ± 0.5 до $1,05 \pm 0,63$ ($p < 0,05$ в сравнении с данными до операции). В послеоперационном периоде из осложнений одним из главных являлась гифема, она наблюдалась у пациентов 1-й группы в 58,9%, у пациентов 2-й группы в 43,4%, со средней продолжительностью резорбции гифемы 3 дня в обеих группах.

Новые методы хирургического лечения глаукомы должны обеспечивать не только хорошие показатели ВГД, как при традиционной хирургии, но и иметь высокий профиль безопасности. Ряд авторов отмечает, что при глаукоме характерно снижение количества эндотелиальных клеток из-за различных факторов, таких как применяемая терапия, характер глаукомного процесса [8]. В ходе исследования у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой, которым была проведена операция GATT в комбинации с ФЭК или без нее, не было обнаружено достоверных изменений показателей ПЭК. Данные об изменениях показателей ПЭК при проведении MIGS в литературе единичны, а влияние каждой методики различно. Lass J.H. et al. в своем 5-летнем наблюдении показали, что после имплантации микростента CyPass было отмечено повреждение эндотелия роговицы, которое было связано с положением стента в углу передней камеры [9]. В свою очередь, Samuelson T.W. et al. показали результаты имплантации микрошунта iStent, микростента Hydrus и Xen, которые не привели к значительной потере эндотелиальных клеток по сравнению с контрольными группами через 2 года наблюдения [10]. Рядом авторов было отмечено, что при стандартной трабекулэктомии показатели ПЭК снижаются на 3-11,4% в период от 3 до 24 месяцев после хирургического вмешательства [11; 12]. Tojo N. et al. в своем исследовании отметили, что при имплантации Ex-Press шунта, особенно если он расположен ближе к эндотелию, значительно уменьшается показатель ПЭК в среднем на 15,1% за 2 года [13]. Имплантация дренажных устройств для лечения глаукомы провоцирует эндотелий к непрерывному истощению и к высокому риску в случаях контакта с роговицей [14].

Заключение. В ряде случаев пациентам с глаукомой требуются повторные вмешательства для компенсации ВГД, а поскольку количество эндотелиальных клеток ограничено, их сохранение является серьезной проблемой во время выбора тактики хирургического лечения. После выполнения GATT нами не были отмечены существенные изменения ПЭК, как и в сочетании с ФЭК, показатели существенно не отличались. Это показывает высокий профиль безопасности, который можно обосновать некоторыми параметрами: точные движения в передней камере, короткое время операции и низкая частота интраоперационных и послеоперационных осложнений. В настоящее время часто встречаются пациенты с низким количеством ПЭК, и чтобы выбрать наилучший вариант для каждого

пациента с учетом результатов как безопасности, так и эффективности, требуется дифференцированный подход. В данном исследовании было показано, что применение методики ГАТТ является одним из безопасных вариантов MIGS, и необходимы дальнейшие исследования для изучения долгосрочных изменений ПЭК после ГАТТ.

Список литературы

1. Samuelson T.W., Sarkisian S.R. Jr, Lubeck D.M., Stiles M.C., Duh Y.J., Romo E.A., Giamporcaro J.E., Hornbeak D.M., Katz L.J.; iStent inject Study Group. Prospective, Randomized, Controlled Pivotal Trial of an Ab Interno Implanted Trabecular Micro-Bypass in Primary Open-Angle Glaucoma and Cataract: Two-Year Results // *Ophthalmology*. 2019. Vol. 126 № 6. P. 811-821. DOI: 10.1016/j.ophtha.2019.03.006.
2. Prum B.E. Jr, Rosenberg L.F., Gedde S.J., Mansberger S.L., Stein J.D., Moroi S.E., Herndon L.W. Jr, Lim M.C., Williams R.D. Primary Open-Angle Glaucoma Preferred Practice Pattern(®) Guidelines // *Ophthalmology*. 2016. Vol. 123 № 1. P. 41-111. DOI: 10.1016/j.ophtha.2015.10.053.
3. Saheb H., Ahmed I.I. Micro-invasive glaucoma surgery: current perspectives and future directions // *Curr. Opin. Ophthalmol.* 2012. Vol. 23 № 2. P. 96-104. DOI: 10.1097/ICU.0b013e32834ff1e7.
4. Grover D.S., Godfrey D.G., Smith O., Feuer W.J., Montes de Oca I., Fellman R.L. Gonioscopy-assisted transluminal trabeculotomy, ab interno trabeculotomy: technique report and preliminary results // *Ophthalmology*. 2014. Vol. 121. № 4 P. 855-61. DOI: 10.1016/j.ophtha.2013.11.001.
5. Grover D.S., Smith O., Fellman R.L., Godfrey D.G., Gupta A., Montes de Oca I., Feuer W.J. Gonioscopy-assisted Transluminal Trabeculotomy: An Ab Interno Circumferential Trabeculotomy: 24 Months Follow-up // *J. Glaucoma*. 2018. Vol. 27. № 5. P. 393-401. DOI: 10.1097/IJG.0000000000000956.
6. Grover D.S., Smith O., Fellman R.L., Godfrey D.G., Butler M.R., Montes de Oca I., Feuer W.J. Gonioscopy assisted transluminal trabeculotomy: an ab interno circumferential trabeculotomy for the treatment of primary congenital glaucoma and juvenile open angle glaucoma // *Br. J. Ophthalmol.* 2015. Vol. 99. № 8. P. 1092-6. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2014-306269.
7. Lass J.H., Benetz B.A., He J., Hamilton C., Von Tress M., Dickerson J., Lane S. Corneal Endothelial Cell Loss and Morphometric Changes 5 Years after Phacoemulsification with or without CyPass Micro-Stent // *Am. J. Ophthalmol.* 2019. Vol. 208. P. 211-218. DOI: 10.1016/j.ajo.2019.07.016.

8. Yu Z.Y., Wu L., Qu B. Changes in corneal endothelial cell density in patients with primary open-angle glaucoma // *World J. Clin. Cases.* 2019. Vol. 6. № 15. P. 1978-1985. DOI: 10.12998/wjcc.v7.i15.1978.
9. Fea A.M., Consolandi G., Pignata G., Cannizzo P.M., Lavia C., Billia F., Rolle T., Grignolo F.M. A Comparison of Endothelial Cell Loss in Combined Cataract and MIGS (Hydrus) Procedure to Phacoemulsification Alone: 6-Month Results // *J. Ophthalmol.* 2015. Vol. 2015. P. 769289. DOI: 10.1155/2015/769289.
10. Gillmann K., Bravetti G.E., Rao H.L., Mermoud A., Mansouri K. Impact of Phacoemulsification Combined with XEN Gel Stent Implantation on Corneal Endothelial Cell Density: 2-Year Results // *J. Glaucoma.* 2020. Vol. 29 № 3. P. 155-160. DOI: 10.1097/IJG.0000000000001430.
11. Higashide T., Nishino T., Sakaguchi K., Yamada Y., Sugiyama K. Determinants of Corneal Endothelial Cell Loss After Trabeculectomy With Mitomycin C // *J. Glaucoma.* 2019. Vol. 28 № 1. P. 61-67. DOI: 10.1097/IJG.0000000000001108.
12. Hirooka K., Nitta E., Ukegawa K., Sato S., Kiuchi Y. Effect of trabeculectomy on corneal endothelial cell loss // *Br. J. Ophthalmol.* 2020. Vol. 104. № 3. P. 376-380. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2018-313417.
13. Tojo N., Numata A., Hayashi A. Factors influencing the reduction in corneal endothelial cells after Ex-Press® surgery // *Int. Ophthalmol.* 2020. Vol. 40. № 5. P. 1201-1208. DOI: 10.1007/s10792-020-01286-8.
14. Kim K.N., Lee S.B., Lee Y.H., Lee J.J., Lim H.B., Kim C.S. Changes in corneal endothelial cell density and the cumulative risk of corneal decompensation after Ahmed glaucoma valve implantation // *Br. J. Ophthalmol.* 2016. Vol. 100. № 7. P. 933-938. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2015-306894.