



Вплив дозованої ендотрабекулоектомії з непроникною глибокою склеректомією на рівень внутрішньоочного тиску та показники відтоку вологи передньої камери

О. В. Левицька *^{B,C,D}, І. Я. Новицький ^{A,E,F}

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Україна

A – концепція та дизайн дослідження; B – збір даних; C – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; E – редагування статті; F – остаточне затвердження статті

Ключові слова:

дозована ендотрабекулоектомія, непроникна глибока склеректомія, внутрішньоочний тиск, місцеві гіпотензивні препарати.

Запорізький медичний журнал. 2022. Т. 24, № 3(132). С. 328-331

*E-mail: olevit91@gmail.com

Мета роботи – вивчити вплив дозованої ендотрабекулоектомії в комбінації з непроникною глибокою склеректомією на рівень внутрішньоочного тиску та показники відтоку вологи передньої камери.

Матеріали та методи. У дослідження залучили 12 пацієнтів (12 очей), котрим виконали оперативне втручання – дозовану ендотрабекулоектомію з доступом ab interno в комбінації з непроникною глибокою склеректомією. Всім пацієнтам здійснили гоніоскопію, під час якої в усіх обстежених виявили помірну або виражену пігментацію трабекули. Термін спостереження становив 12 місяців. Внутрішньоочний тиск (ВОТ) вимірювали за методом Маклакова до операції, на 7 день, у термін 1, 3, 6 і 12 місяців після оперативного втручання. Тонографію виконали за спрощеним методом Нестерова в ці самі строки. Встановили коефіцієнт легкості відтоку (КЛВ) та коефіцієнт Беккера (КБ). Також визначили кількість гіпотензивних препаратів, що застосовували пацієнти під час періоду спостереження, комбіновані препарати при цьому рахували як два – згідно з кількістю діючих речовин.

Результати. У результаті порівняння показників ВОТ виявили, що різниця між доопераційним і післяопераційним тиском вірогідна до 12 місяця включно. ВОТ на 6 місяць після операції знизився на 8,67 мм рт. ст., на 12 місяць – на 7,83 мм рт. ст. Коефіцієнт легкості відтоку вірогідно підвищився від $0,14 \pm 0,06$ мм³/мм рт. ст./хв до $0,32 \pm 0,03$ мм³/мм рт. ст./хв ($p < 0,05$). Також вірогідно зменшився коефіцієнт Беккера від $157,80 \pm 8,04$ до $42,2 \pm 3,6$ ($p < 0,05$).

Висновки. Дозована ендотрабекулоектомія в комбінації з непроникною глибокою склеректомією має вірогідний гіпотензивний ефект, а також демонструє підвищення КЛВ та зниження КБ у післяопераційному періоді в пацієнтів із первинною відкритокутовою глаукомою протягом 12 місяців спостереження.

Key words:

dosed endotrabelectomy, non-penetrating deep sclerectomy, intraocular pressure, antihypertensive drugs.

Zaporozhye medical journal 2022; 24 (3), 328-331

The hypotensive effect of dosed endotrabelectomy in combination with non-penetrating deep sclerectomy in patients with primary open-angle glaucoma

O. V. Levytska, I. Ya. Novytskyi

Aim. To analyze the effect of dosed endotrabelectomy in combination with non-penetrating deep sclerectomy on the level of intraocular pressure (IOP) and aqueous humor outflow from the anterior chamber.

Materials and methods. The study involved 12 patients (12 eyes) who underwent dosed endotrabelectomy with ab interno approach in combination with non-penetrating deep sclerectomy surgery. All the patients had moderate or severe trabecular pigmentation by gonioscopy. The follow-up period was 12 months. Measurement of IOP was performed according to Maklakov before and after surgery (on the 7th day, 1st, 3rd, 6th and 12th month). Tonography was performed according to Nesterov (using the simplified method) at the same time periods. The outflow facility coefficient and Becker's coefficient were determined. The number of local antihypertensive agents used within that period was also observed. A combined drug was counted as two – according to the number of active substances.

Results. The difference between preoperative and postoperative IOP was found to be significant up to and including the 12th month. IOP at the 6th month after surgery was 8.67 mm Hg lower and at the 12th month – 7.83 mm Hg lower. The outflow facility coefficient was significantly increased from 0.14 ± 0.06 mm³/mm Hg/min up to 0.32 ± 0.03 mm³/mm Hg/min ($P < 0.05$). Becker's coefficient was significantly decreased from 157.80 ± 8.04 to 42.2 ± 3.6 ($P < 0.05$).

Conclusions. Dosed endotrabelectomy in combination with non-penetrating deep sclerectomy has shown the significant hypotensive effect, as well as the increase in outflow facility coefficient and the decrease in Becker's coefficient during the postoperative period among patients with primary open-angle glaucoma within the 12-month follow-up.

Глаукома – група оптиконейропатій, що прогресують і супроводжуються характерними змінами диска зорового нерва, втратою шару гангліонарних клітин сітківки та дефектами поля зору. Серед великого сімейства глауком первинна відкритокутова глаукома (ПВКГ) є найпоширенішим типом, складним і гетерогенним захворюванням з екологічними та генетичними факторами, що зумовлюють його патогенез [1].

Лікування глаукоми спрямоване на те, щоб уповільнити прогресування глаукомної оптиконейропатії, зупинити втрату шару волокон зорового нерва та стабілізувати прогресування дефектів поля зору. Для цього необхідно досягти зниження внутрішньоочного тиску (ВОТ), тому призначають гіпотензивні очні краплі, лазерне або хірургічне лікування [2]. Хірургічний підхід здебільшого доцільний в разі неефективності медика-

ментозного та/або лазерного лікування, коли цільовий рівень ВОР не досягнутий, а глаукомні дефекти поля зору прогресують.

Операції фільтрувального типу добре відомі завдяки ефективності, але й призводять до низки ускладнень. Це стимулює розвиток малоінвазивної хірургії, адже необхідне розроблення нових хірургічних підходів, котрі поєднували б високу гіпотензивну ефективність операцій фільтрувального типу та малу кількість післяопераційних ускладнень.

Мета роботи

Вивчити вплив дозованої ендотрабекулоектомії в комбінації з непроникною глибокою склеректомією на рівень внутрішньоочного тиску та показники відтоку вологи передньої камери.

Матеріали і методи дослідження

Усі пацієнти, які брали участь у клінічних дослідженнях, обстежені та прооперовані на клінічних базах кафедри офтальмології ФПДО Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького: у відділенні мікрохірургії ока КНП «8 міська клінічна лікарня м. Львова» та в медичному центрі «Окулюс». Усі пацієнти дали письмову інформовану згоду на обстеження та оперативне втручання.

У дослідження залучали пацієнтів зі встановленою первинною відкритокутовою глаукомою з ВОР ≥ 24 мм рт. ст. за Маклаковим при інстиляції 3 і більше видів гіпотензивних препаратів.

Критерії виключення – наявність компенсованої первинної відкритокутової глаукоми, діагностована вторинна, хронічна закритокутова глаукома; інші патології органа зору, крім катаракти; наявність інших загальних захворювань, крім артеріальної гіпертензії та ішемічної хвороби серця.

Під спостереженням перебували 12 пацієнтів (12 очей) із первинною відкритокутовою глаукомою, яким здійснили комбіновану операцію – дозовану ендотрабекулоектомію (ДЕТЕ) та непроникну глибоку склеректомію (НГС). Усім пацієнтам виконали гоніоскопію, під час якої оцінювали ширину кута передньої камери та ступінь пігментації трабекули. Термін спостереження становив 12 місяців.

ВОР вимірювали за методом Маклакова до операції, на 7 день, у термін 1, 3, 6 і 12 місяців після оперативного втручання. Тонографію виконали за спрощеним методом Нестерова в ці самі строки. Встановили коефіцієнт легкості відтоку (КЛВ) та коефіцієнт Беккера (КБ). Також визначили кількість гіпотензивних препаратів, що застосовували пацієнти під час періоду спостереження, комбіновані препарати при цьому рахували як два – згідно з кількістю діючих речовин.

Техніка операції. Епібульбарна анестезія Sol. Alcaini 0,5 %, парабульбарно Sol. Lidocaini 2 % – 2,0. Фіксаційний шов на рогівку 8/0. Розтин кон'юнктиви від лімба завдовжки 6 мм. Термокоагуляція епісклеральних судин. Склера в межах трапеції 5 × 4 мм розшарована на 1/3 глибини основою до лімба. Субсклерально виконали глибоку склеректомію на 1/3 її товщини в вигляді три-

кутника 4 × 5 мм основою до прозорої частини рогівки, до краю десцеметової оболонки, що захоплює зовнішню стінку шлемового каналу. Пінцетом усунули юкстаканалікулярну частину трабекули. На склеру наклали 4 вузликові шви нейлон 10/0, які натягують склеральний клапот. 2 вузликові шви – на кон'юнктиву. Після цього виконали парацентез передньої камери 1,2 мм на 3 і 10; введення в передню камеру 1 % розчину лідокаїну, заповнення передньої камери двома видами воскоеластиків; встановлення гоніолінзи; видалення трабекули за допомогою цангового пінцета у двох квадрантах, сумарно майже 120°. Воскоеластик вимивали аспіраційно-іригаційною системою. Гідроадаптація парацентезів. Накладена асептична пов'язка.

Для статистичного аналізу даних використали непараметричні статистичні критерії: Т Вілкоксона та U Манна–Вітні. Застосували пакет програми Statistica.

Результати

За даними гоніоскопії, в 4 пацієнтів (4 ока) виявлена помірна, у 8 (8 очей) – виражена пігментація трабекули.

До операції ВОР становив $25,75 \pm 1,29$ мм рт. ст., надалі знизився до $16,50 \pm 1,68$ мм рт. ст. (7 днів), $17,75 \pm 1,48$ мм рт. ст. (1 місяць), $17,42 \pm 0,90$ мм рт. ст. (3 місяці), $17,08 \pm 0,79$ мм рт. ст. (6 місяців) і $17,92 \pm 0,67$ мм рт. ст. (12 місяців). Динаміка ВОР до та після операції наведена в таблиці 1.

Порівнюючи показники ВОР, встановили: різниця між доопераційним і післяопераційним тиском вірогідна до 12 місяця включно. ВОР на 6 місяць після операції знизився на $8,67$ мм рт. ст., на 12 місяць – на $7,83$ мм рт. ст.

До операції 4 пацієнтів із 12 інстальювали 4 види місцевих гіпотензивних препаратів, 8 хворих – 3 види препаратів. Через 12 місяців після операції 5 осіб застосовували 1 препарат, 2 пацієнти – 2 гіпотензивні препарати, 5 хворих не отримували додаткової гіпотензивної терапії.

Коефіцієнт легкості відтоку до операції становив у середньому $0,14 \pm 0,06$ мм³/мм рт. ст./хв (табл. 2). Після операції КЛВ дорівнював $0,37 \pm 0,08$ мм³/мм рт. ст./хв (7 днів), $0,38 \pm 0,04$ мм³/мм рт. ст./хв (1 місяць), $0,37 \pm 0,01$ мм³/мм рт. ст./хв (3 місяці), $0,35 \pm 0,07$ мм³/мм рт. ст./хв (6 місяців) і $0,32 \pm 0,03$ мм³/мм рт. ст./хв (12 місяців).

Коефіцієнт Беккера до операції становив у середньому $157,8 \pm 8,04$, а після операції – $35,9 \pm 4,8$ (7 днів), $36,1 \pm 3,4$ (1 місяць), $38,6 \pm 1,9$ (3 місяці), $41,4 \pm 5,7$ (6 місяців) і $42,2 \pm 3,6$ (12 місяців) (табл. 2).

Різниця коефіцієнта легкості відтоку та коефіцієнта Беккера до та після оперативного втручання вірогідна – $p < 0,05$.

Результати свідчать про ефективність комбінованого оперативного втручання, що поєднує видалення трабекули через кут передньої камери (ab interno) та видалення внутрішньої стінки шлемового каналу (ab externo) в пацієнтів із первинною відкритокутовою глаукомою.

З-поміж ускладнень у ранньому післяопераційному періоді визначили гіфему – у 3 пацієнтів. Ми не виявляли ускладнення, що супроводжують операції фільтрувального типу (циліохоріоїдальне відшарування, увеїт, порушення кровообігу в судинах сітківки та зорового

Таблиця 1. Динаміка внутрішньоочного тиску до та після операції

Показник, одиниці вимірювання	До операції	Після операції				
		7 день	1 місяць	3 місяці	6 місяців	12 місяців
ВОТ, мм рт. ст.	25,75 ± 1,29	16,50 ± 1,68*	17,75 ± 1,48*	17,42 ± 0,90*	17,08 ± 0,79*	17,92 ± 0,67*

*: $p < 0,05$ – вірогідність різниці показників до та після лікування.

Таблиця 2. Динаміка коефіцієнта легкості відтоку та коефіцієнта Бекера до та після операції

Показник, одиниці вимірювання	До операції	Після операції				
		7 день	1 місяць	3 місяці	6 місяців	12 місяців
КЛВ, мм ³ /мм рт. ст./хв	0,14 ± 0,06	0,37 ± 0,08*	0,38 ± 0,04*	0,37 ± 0,01*	0,35 ± 0,07*	0,32 ± 0,03*
КБ	157,80 ± 8,04	35,90 ± 4,80*	36,10 ± 3,40*	38,60 ± 1,90*	41,40 ± 5,70*	42,20 ± 3,60*

*: $p < 0,05$ – вірогідність різниці показників до та після операції.

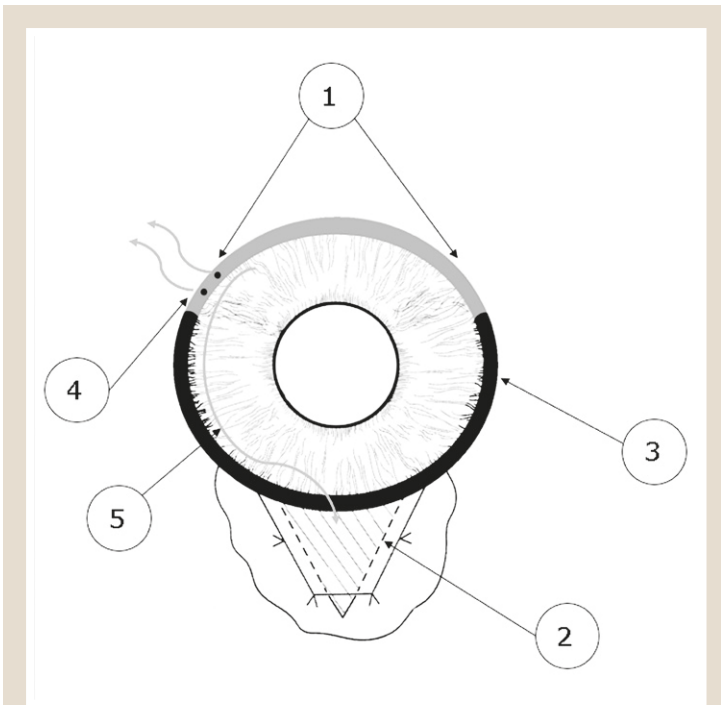


Рис. 1. Умовна схема відтоку водянистої вологи після комбінованого оперативного втручання – дозованої ендотрабекулоектомії ab interno та непроникної глибокої склеректомії: **1** – ділянка видаленої трабекули; **2** – ділянка глибокої склеректомії; **3** – трабекула; **4** – напрям відтоку водянистої вологи через ділянку видаленої трабекули; **5** – напрям відтоку водянистої вологи через ділянку глибокої склеректомії.

нерва), і це безумовна перевага малоінвазивних операцій. Прозорість оптичних середовищ в усіх пацієнтів дала змогу оглянути очне дно, зокрема й периферію, та впевнитися, що названі ускладнення не виникли.

Обговорення

Головна перевага глибокої непроникної склеректомії – те, що вона істотно зменшує ризик гіпотонії, котра доволі часто виникає під час та після трабекулоектомії ab externo. Глибока склеректомія спрямовує фільтрацію водянистої вологи через тонку трабекуло-десцеметову мембрану у внутрішньосклеральний резервуар. Ця антиглаукомна операція призначена для зниження частоти ускладнень, що виникають після трабекулоектомії та є наслідками ранньої післяопераційної гіпотонії [3]. Дослідження, яке здійснили, передбачало посилення

гіпотензивного ефекту непроникної глибокої склеректомії шляхом виконання трабекулоектомії з доступом ab interno. Це дало змогу уникнути різких перепадів ВОТ під час і після оперативного втручання, а отже мінімізувало кількість ускладнень.

У роботі V. Kozobolis et al. [4] оцінювали ефективність глибокої склеректомії та трабекулоектомії з доступом ab externo. Дослідження здійснили в відділенні офтальмології Університетської клініки Александруполіса (Греція) на 29 очах 29 пацієнтів. За результатами цих авторів, середнє зниження внутрішньоочного тиску наприкінці 3-річного терміну спостереження становило 11,24 мм рт. ст. (57,88 %), а в нашому дослідженні – 7,83 мм рт. ст. (30,41 %). Незважаючи на менший гіпотензивний ефект, котрий досягнуто у наших пацієнтів, у кожного прооперованого хворого не діагностували ускладнення, що здебільшого супроводжують оперативні втручання фістулізуючого типу; це ми вважаємо безсумнівною перевагою. Також ми досягли майже тієї самої кількості гіпотензивних препаратів, що призначали грецькі колеги в післяопераційному періоді. Ця кількість доволі невелика, отже за потреби гіпотензивний ефект можна посилити додатковою медикаментозною терапією.

У дослідженні T. Sato et al. [5] порівнювали ефективність шовної трабекулотомії на 360° у комбінації з глибокою непроникною склеректомією та шовної трабекулотомії на 120° у комбінації з глибокою непроникною склеректомією. Автори виявили, що обидві групи пацієнтів мали істотне зниження внутрішньоочного тиску порівняно з показниками до операції, але в групі, де здійснена трабекулотомія на 360°, на 3, 6, 9 і 15 місяці після операції ВОТ суттєво нижчий. Під час нашого дослідження виконували трабекулоектомію на 120°.

Продовжуючи дослідження, T. Sato et al. оцінили ефективність шовної трабекулотомії на 360° із доступом ab interno. Згідно з їхніми результатами, на 6 місяців після оперативного втручання ВОТ знизився на 5,6 мм рт. ст. (28,87 %) [6]. Результати, встановлені в нашій роботі, зіставні – зниження ВОТ на 33,67 % від вихідного на 6 місяців спостереження.

Відомості фахової літератури підтверджують перспективність наступних досліджень з виконанням трабекулоектомії на 360° для вивчення посилення та тривалості гіпотензивного ефекту порівняно з трабекулоектомією на 120°. Також важливим завданням буде порівняти кількість ускладнень, що виникають у післяопераційному періоді, для оцінювання співвідношення користь/ризик модифікованого оперативного втручання.

Запропонована комбінована антиглаукомна операція не супроводжувалась ускладненнями, що характерні для операцій фільтрувального типу. Це свідчить не тільки про її ефективність, але й безпечність.

Умовна схема відтоку вологи передньої камери після комбінованої операції ДЕТЕ + НГС наведена на рис. 1.

Висновки

1. Дозована ендотрабекулоектомія в комбінації з непроникною глибокою склеректомією має вірогідний гіпотензивний ефект у пацієнтів із первинною відкритокутовою глаукомою протягом 12 місяців спостереження.

2. Гіпотензивний ефект запропонованої операції становить 30,41 % на 12 місяць після операції.

3. Виражений гіпотензивний ефект ДЕТЕ у комбінації з НГС робить її операцією вибору в разі високих показників ВОТ при застосуванні 3 і більше препаратів.

4. ДЕТЕ в комбінації з непроникною глибокою склеректомією сприяла збільшенню КЛВ і зниженню КБ у післяопераційному періоді.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of interest: authors have no conflict of interest to declare.

Надійшла до редакції / Received: 07.12.2021

Після доопрацювання / Revised: 20.01.2022

Прийнято до друку / Accepted: 25.01.2022

Відомості про авторів:

Левецька О. В., аспірант каф. офтальмології ФПДО, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Україна.

ORCID ID: [0000-0003-1283-9172](https://orcid.org/0000-0003-1283-9172)

Новицький І. Я., д-р мед. наук, професор каф. офтальмології ФПДО, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Україна.

ORCID ID: [0000-0002-6348-4781](https://orcid.org/0000-0002-6348-4781)

Information about authors:

Levytska O. V., MD, Postgraduate student of the Department of Ophthalmology of FPGE, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Ukraine.

Novytskyi I. Ya., MD, PhD, DSc, Professor of the Department of Ophthalmology of FPGE, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Ukraine.

Список літератури

- [1] Primary open angle glaucoma genetics: The common variants and their clinical associations (Review) / A. Trivli et al. *Molecular Medicine Reports*. 2020. Vol. 22. Issue 2. P. 1103-1110. <https://doi.org/10.3892/mmr.2020.11215>
- [2] Le glaucome primitif à angle ouvert / S. Bertaud, V. Aragno, C. Baudouin, A. Labbé. *La Revue de Médecine Interne*. 2019. Vol. 40. Issue 7. P. 445-452. <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2018.12.001>
- [3] Roy S., Mermoud A. Deep Sclerectomy. *Developments in Ophthalmology*. 2012. Vol. 50. P. 29-36. <https://doi.org/10.1159/000334772>
- [4] Kozobolis V., Kalogianni E., Sideroudi H. Penetrating deep sclerectomy in primary open-angle and pseudoexfoliative glaucoma. *European Journal of Ophthalmology*. 2020. Vol. 30. Issue 2. P. 264-268. <https://doi.org/10.1177/1120672119827768>
- [5] Sato T., Hirata A., Mizoguchi T. Outcomes of 360° suture trabeculotomy with deep sclerectomy combined with cataract surgery for primary open angle glaucoma and coexisting cataract. *Clinical Ophthalmology*. 2014. Vol. 8. P. 1301-1310. <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S64264>

- [6] Sato T., Hirata A., Mizoguchi T. Prospective, noncomparative, nonrandomized case study of short-term outcomes of 360° suture trabeculotomy ab interno in patients with open-angle glaucoma. *Clinical Ophthalmology*. 2014. Vol. 9. P. 63-68. <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S75739>

References

- [1] Trivli, A., Zervou, M. I., Goulielmos, G. N., Spandidos, D. A., & Detorakis, E. T. (2020). Primary open angle glaucoma genetics: The common variants and their clinical associations (Review). *Molecular Medicine Reports*, 22(2), 1103-1110. <https://doi.org/10.3892/mmr.2020.11215>
- [2] Bertaud, S., Aragno, V., Baudouin, C., & Labbé, A. (2019). Le glaucome primitif à angle ouvert. *La Revue de Médecine Interne*, 40(7), 445-452. <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2018.12.001>
- [3] Roy, S., & Mermoud, A. (2012). Deep Sclerectomy. *Developments in Ophthalmology*, 50, 29-36. <https://doi.org/10.1159/000334772>
- [4] Kozobolis, V., Kalogianni, E., & Sideroudi, H. (2020). Penetrating deep sclerectomy in primary open-angle and pseudoexfoliative glaucoma. *European Journal of Ophthalmology*, 30(2), 264-268. <https://doi.org/10.1177/1120672119827768>
- [5] Sato, T., Hirata, A., & Mizoguchi, T. (2014). Outcomes of 360° suture trabeculotomy with deep sclerectomy combined with cataract surgery for primary open angle glaucoma and coexisting cataract. *Clinical Ophthalmology*, 8, 1301-1310. <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S64264>
- [6] Sato, T., Hirata, A., & Mizoguchi, T. (2015). Prospective, noncomparative, nonrandomized case study of short-term outcomes of 360° suture trabeculotomy ab interno in patients with open-angle glaucoma. *Clinical Ophthalmology*, 9, 63-68. <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S75739>