

УДК 617.7–007.681–089:611.844.9

Вплив операції ендотрабекулоектомії на перебіг глаукомної оптичної нейропатії

М. І. Новицький, лікар, пошукач кафедри офтальмології

Львівський міський медичний центр «Мікрохірургія ока», кафедра офтальмології Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького, м. Львів (Україна)

E-mail: INovytskyy@gmail.com

Ключові слова: ендотрабекулоектомія, внутрішньоочний тиск, поле зору, ОКТ диска зорового нерва, товщина шару нервових волокон сітківки

Ключевые слова: эндотрабекулоектомия, внутриглазное давление, поле зрения, ОКТ диска зрительного нерва, толщина слоя нервных волокон сетчатки.

Введение. Компенсация ВГД не всегда приводит к стабилизации глаукомного процесса. Поэтому функциональные и морфометрические исследования для оценки эффективности антиглаукомной операции представляются важными и необходимыми.

Цель. Изучить влияние операции эндотрабекулоэктомии на уровень ВГД и течение глаукомной оптической нейропатии по данным САП и ОКТ ДЗН и сетчатки.

Материал и методы. Исследование проведено в двух группах: первая группа 22 больных (23 глаза) с открытоугольной глаукомой, в которой выполнена эндотрабекулоэктомия (ЭТЭ) как самостоятельное вмешательство, и вторая группа 95 больных (107 глаз) с открытоугольной глаукомой и катарактой, в которой выполнена комбинированная операция ФЭК и ЭТЭ.

Результаты. Через 6 месяцев после операции в первой группе ВГД снизилось на $(7,8 \pm 0,7)$ мм рт.ст. и составило $(18,6 \pm 1,1)$ мм рт.ст. ($p < 0,05$), во второй группе ВГД снизилось на $(5,2 \pm 0,6)$ мм рт.ст. и составило $(18,9 \pm 1,2)$ мм рт.ст. ($p < 0,05$). В последующие сроки наблюдения ВГД оставалось стабильным.

Общая светочувствительность у больных с $ВГД \leq 22$ мм рт.ст. снизилась на $(0,3 \pm 0,2)$ дВ за один год ($p < 0,05$), в то время, как у больных с ВГД выше 22 мм рт.ст., — на $(0,6 \pm 0,4)$ дВ ($p < 0,05$). Вариабельность дефектов при $ВГД \leq 22$ мм рт.ст. увеличилась на $(0,1 \pm 0,1)$ дВ ($p < 0,05$), у больных с ВГД выше 22 мм рт.ст. — на $(0,4 \pm 0,3)$ за год ($p < 0,05$). Через один и два года после операции морфометрические показатели диска зрительного нерва и толщина слоя нервных волокон сетчатки практически не изменились.

Выводы. Эндотрабекулоектомия обладает выраженным гипотензивным эффектом. Благодаря снижению ВГД прогрессирование ГОН по данным САП и ОКТ ДЗН и сетчатки значительно замедлилось.

Influence of the operation of endotrabeulectomy on glaucoma optical neuropathy course

Novytskyy M. I.

Lviv municipal medical center «Microsurgery of the eye», Lviv national medical university by Danylo Halytsky; Lviv (Ukraine)

Introduction. Compensation of IOP does not always lead to a stabilization of the glaucomatous process. Therefore, functional and morphometric studies to evaluate the effectiveness of glaucoma surgery are important and necessary.

Purpose. To evaluate hypotensive effect of endotrabeulectomy and influence of the operation on stabilization of glaucoma progressing.

Material and methods. The investigation was done in two groups. The first group (22 patients, 23 eyes) was with open-angle glaucoma who underwent endotrabeulectomy, and the second group (95 patients, 107 eyes) had open-angle glaucoma and cataract who underwent combined phacoemulsification and endotrabeulectomy.

Results. In the first group tonometric IOP decreased by 7.8 ± 0.7 mm Hg and was 18.6 ± 1.1 ($p < 0.05$) in 6 months after the operation and in the second group IOP decreased by 5.2 ± 0.6 mm Hg and was 18.9 ± 1.2 mm Hg ($p < 0.05$). In the follow up period IOP remained compensated and stable.

Mean light sensitivity in patients with $IOP < 22$ mm Hg decreased by 0.3 ± 0.2 dB per year ($p < 0.05$), and in patients with IOP over 22 mm Hg — by 0.6 ± 0.4 dB per year ($p < 0.05$). Pattern standard deviation in patients with $IOP < 22$ mm Hg

Key words: Endotrabeulectomy, intraocular pressure, field of vision, OCT, thickness of the retinal nerve fiber layer

Вступ. Зниження внутрішньоочного тиску (ВОТ) є пріоритетним напрямком лікування глаукоми [7]. Однак компенсацію ВОТ або досягнення цільового тиску не завжди можна вважати запорукою стабілізації зорових функцій. Тому для оцінки ефективності антиглаукомної операції необхідно проводити моніторинг перебігу захворювання за функціональними і морфометричними показниками.

«Золотим стандартом» моніторингу глаукоми є дослідження поля зору — автоматична статична периметрія (САП) [1, 5, 6]. Разом з тим відомо, що зміни ДЗН передують змінам поля зору [8] і не завжди корелюють між собою [10]. Тому більшість авторів для моніторингу глаукомної нейропатії, крім САП, використовують також морфометричні методи дослідження ДЗН і сітківки [2, 9]. Перевага морфометричних методів обстеження полягає в їх неінвазивності, комфортності для хворого і об'єктивності. Накопичена база даних, які є в програмах апаратів, показує їх високу достовірність, повторюваність і відтворюваність [3].

Мета роботи. Вивчити вплив операції ендотрабекулоектомії на рівень ВОТ і стабільність глаукомної оптичної нейропатії за даними статичної периметрії та оптичної когерентної томографії диску зорового нерва і сітківки.

Матеріал і методи

Дослідження проведено у двох групах. Перша група 22 хворих (23 очей) з відкритокутовою глаукомою. Друга група — 95 хворих (107 очей) з відкритокутовою глаукомою і катарактою. У першій групі виконано операцію ендотрабекулоектомію (видалення трабекули через кут передньої камери з допомогою пінцету), у другій групі — комбіновану операцію ендотрабекулоектомію і факоемульсифікацію катаракти (ФЕК) з імплантацією інтраокулярної лінзи.

Оцінку стабілізації глаукомної оптичної нейропатії проводили за функціональними і морфологічними критеріями.

Для функціональної оцінки зорового нерва проводили статичну периметрію на периметрі Twinfield (Oculus) з використанням програми 24–2 SITA standard. Результати приймалися до уваги за умови <20 % втрати фіксації погляду, <25 % несправжньо-позитивних відповідей і <25 % несправжньо-негативних відповідей. Прогресування глаукомної оптичної нейропатії оцінювали за наступними критеріями:

— загальне зниження світлочутливості (MD), яке не можна пояснити зниженням прозорості оптичних середовищ ока з вірогідністю меншою, ніж 0,001, в дБ;

increased by 0.1 ± 0.1 dB ($p < 0.05$), and in patients with IOP over 22 mm Hg — by 0.4 ± 0.3 dB ($p < 0.05$) per year. Morphometric indices of the optic nerve disc during two years after the operation didn't change significantly in the patients of both groups.

Conclusion. Endotrabeulectomy has an evident hypotensive effect. Results of standard automated perimetry, optical coherent tomography of the optic nerve disc, and measurement of thickness of the retinal nerve fiber layer confirmed stabilization of glaucoma progressing after the operation.

— стандартне відхилення стимулу — вираженість вогнищевих змін або варіабельність дефектів (PSD — pattern standart deviation) в дБ.

Морфометричну оцінку диску зорового нерва (ДЗН) і сітківки проводили з допомогою оптичної когерентної томографії на апараті 3D OCT-1000 MARK Topcon (Японія).

Анатомічними критеріями прогресування глаукоми були товщина шару нервових волокон сітківки і морфометричні дані ДЗН: співвідношення глаукомної екскавації до діаметру диску у вертикальному меридіані і площа нейроретинального пояса.

Товщину шару нервових волокон сітківки визначали у 256 точках навколо диску зорового нерва в радіусі 3,4 мм як середнє значення усіх точок.

Статичну периметрію проводили кожних 4 місяці, ОКТ проводили два рази на рік. Середній час спостереження ($27,8 \pm 2,4$) місяці.

Результати і їх обговорення

Результати досліджень показали, що ендотрабекулоектомія має виражений гіпотензивний ефект.

Так, у першій групі через 7 днів після операції ВОТ знизився на ($7,8 \pm 0,7$) мм рт.ст. і становив ($18,6 \pm 1,1$) мм рт.ст. ($p < 0,001$) без використання медикаментів. Через 1 місяць ВОТ недостовірно підвищився у порівнянні з сьомим післяопераційним днем і становив ($18,7 \pm 1,2$) мм рт.ст. Через 6 місяців ВОТ залишався компенсованим — ($18,6 \pm 1,1$) мм рт.ст. і стабільним ($p < 0,001$). Кількість крапель, які використовувалися пацієнтами для досягнення цільового тиску в цей час, становила $0,7 \pm 0,3$. Через 12, 18 і 24 місяці рівень ВОТ практично не змінився і становив $19,1 \pm 1,3$, $19,3 \pm 1,4$ і ($19,2 \pm 1,2$) мм рт.ст. відповідно ($p < 0,001$).

Абсолютний ефект операції (ВОТ 22 мм рт.ст. і нижчий без застосування медикаментів) через 6 місяців після операції відмічено в 13 випадках з 23, що склало 56,5 %. Відносний ефект операції (ВОТ=22 мм рт.ст. і нижчий з застосуванням медикаментів) констатовано в 8 випадках з 23 (34,8 %). Неефективною (ВОТ вищий, ніж 22 мм рт.ст. з максимальною переносимою гіпотензивною терапією) операція була в 2 випадках з 23 (8,7 %).

У другій групі через 7 днів після операції ВОТ знизився на ($5,2 \pm 0,6$) мм рт.ст. і становив ($18,9 \pm 1,2$) мм рт.ст. без використання медикаментів ($p < 0,001$). Через 1 місяць після операції ВОТ становив ($19,1 \pm 1,3$) мм рт.ст. і через 6 місяців — ($18,8 \pm 1,1$) мм рт.ст. ($p < 0,001$). Кількість гіпотензив-

них крапель для досягнення цільового тиску через 6 місяців становила $0,5 \pm 0,1$. Через 12, 18 і 24 місяці рівень ВОР не змінився і становив $19,1 \pm 1,3$, $19,0 \pm 1,2$ і $(19,3 \pm 1,2)$ мм рт.ст. відповідно ($p < 0,001$).

Абсолютний ефект операції (ВОТ 22 мм рт.ст. і нижчий без застосування медикаментів) відмічено в 63 випадках з 107, що склало 58,9 %. Відносний ефект операції (ВОТ 22 мм рт.ст. і нижчий з застосуванням медикаментів) констатовано в 38 випадках з 107 (35,5 %). Неefективною (ВОТ вищий, ніж 22 мм рт.ст. з максимально переносимою гіпотензивною терапією) операція була в 6 випадках з 107 (5,6 %).

Позитивний ефект операції проявлявся також в стабілізації прогресування глаукоми, що корелювало з гіпотензивним ефектом.

У першій групі середнє значення загальної світлочутливості сітківки до операції становило $(-7,1 \pm 6,9)$ дБ. Середнє значення MD через 1 рік після операції становило $(-7,5 \pm 6,8)$ дБ ($p < 0,05$), а через 2 роки — $(-7,9 \pm 7,1)$ дБ ($p < 0,05$).

Варіабельність дефектів у першій групі до операції становила $(6,1 \pm 4,1)$ дБ, через рік після операції — $6,2 \pm 4,2$ ($p < 0,05$) і через 2 роки — $(6,4 \pm 4,4)$ дБ ($p < 0,05$).

У другій групі середнє значення MD до операції становило $(-8,2 \pm 7,4)$ дБ. Середнє значення загальної світлочутливості сітківки через 1 рік після операції становило $(-7,4 \pm 6,5)$ дБ ($p < 0,05$), а через 2 роки — $(-7,8 \pm 7,0)$ дБ ($p < 0,05$).

Варіабельність дефектів у другій групі до операції становила $(5,8 \pm 4,0)$ дБ. Через рік після операції середнє значення PSD становило $6,0 \pm 4,0$ ($p < 0,05$) і через 2 роки — $(6,1 \pm 4,2)$ дБ ($p < 0,05$).

Зниження світлочутливості сітківки у першій групі становило $(0,4 \pm /-0,2)$ дБ за рік ($p < 0,05$).

У другій групі через рік після операції середня світлочутливість сітківки підвищилася на $(0,6 \pm 0,5)$ дБ ($p < 0,05$). Протягом другого року світлочутли-

вість сітківки, навпаки, знизилася на $(0,4 \pm /-0,2)$ дБ ($p < 0,05$). Підвищення світлочутливості сітківки через 1 рік після операції у другій групі, очевидно, пов'язане з факоемульсифікацією катаракти.

Прогресування PSD у двох групах суттєво не відрізнялося і становило, в середньому, $(0,2 \pm /-0,2)$ дБ за рік ($p > 0,05$).

Динаміка зниження світлочутливості і варіабельності дефектів приведена в таблиці 1.

Середня товщина шару нервових волокон сітківки у хворих обох груп до операції становила $(64,5 \pm 16,3)$ нм. Через 1 і 2 роки після операції спостерігалось незначне стоншення шару нервових волокон сітківки. Ці показники у двох групах не відрізнялися. Тому середні показники виведені для обох груп (таблиця 2).

Середнє співвідношення діаметру екскавації до діаметру диску зорового нерва у хворих обох груп у вертикальному меридіані до операції становило $0,65 \pm 0,20$, площа нейроретинального пояса — $(0,94 \pm 0,33)$ мм². Через один і два роки після операції морфометричні показники ДЗН, практично, не змінилися. Динаміка узагальнених морфометричних даних ДЗН в обох групах представлена в таблиці 2.

Аналіз прогресування глаукомної оптичної нейропатії в залежності від компенсації ВОР показав, що у хворих з абсолютним і відносним ефектом операції (ВОТ 22 мм рт.ст. і нижчий без або з застосуванням медикаментів) за даними статичної периметрії прогресування глаукомної оптичної нейропатії відбувалося значно повільніше, ніж у хворих з середнім ВОТ понад 22 мм рт.ст.

Так у хворих з ВОТ 22 мм рт.ст. або нижчим через 12 місяців загальна світлочутливість знизилася на $(0,3 \pm 0,2)$ дБ ($p < 0,05$), в той час як у хворих з ВОТ вищим, ніж 22 мм рт.ст., — на $(0,6 \pm 0,4)$ дБ ($p < 0,05$). Варіабельність дефектів при ВОТ ≤ 22 мм рт.ст. підвищилася на $(0,1 \pm 0,1)$ дБ ($p < 0,05$), в той

Таблиця 1. Прогресування глаукомної оптичної нейропатії за даними статичної периметрії

Досліджувані показники	Групи	Статистичні показники	До операції	1 рік після операції	2 роки після операції
Загальне зниження світлочутливості (MD) дБ	Перша група	n	23	21	18
		M	-7,1	-7,5	-7,9
		m	6,9	6,8	7,1
		p		$p < 0,05$	$p < 0,05$
Друга група	n	107	96		
	M	-8,2	-7,4	-7,8	
	m	7,4	6,5	7,0	
	p		$p < 0,05$	$p < 0,05$	
Варіабельність дефектів (PSD) дБ	Перша група	n	23		
		M	6,1	6,2	6,4
		m	4,1	4,2	4,4
		p		$p < 0,05$	$p < 0,05$
Друга група	n	107			
	M	5,8	6,0	6,1	
	m	4,0	4,0	4,2	
	p		$p < 0,05$	$p < 0,05$	

Таблиця 2. Морфометричні показники диску зорового нерва і товщини шару нервових волокон сітківки за даними ОКТ

Досліджувані показники	Статистичні показники	До операції	1 рік після операції	2 роки після операції
Середня товщина шару нервових волокон сітківки (нм)	n	130	116	97
	M	64,5	63,1	62,6
	m	16,3	16,1	15,6
	p		p>0,05	p<0,05
Глаукомна екскавація	N	130	116	97
	M	0,65±0,20	0,65±0,17	0,66±0,20
	m		p>0,05	p>0,05
	p			
Площа нейроретинального пояса (мм ²)	n	130	116	97
	M	0,94±0,33	0,93±0,32	0,92±0,28
	m		p>0,05	p>0,05
	p			

час як у хворих з ВОТ вищим, ніж 22 мм рт.ст., — на (0,4±0,3) дБ за рік (p<0,05).

Artes P. H. і сп. [4] запропонували класифікувати перебіг глаукоми в залежності від швидкості зниження загальної світлочутливості сітківки: повільне прогресування — втрата світлочутливості до 0,5 дБ за рік, середнє прогресування — від 0,5 дБ до 1,0 дБ за рік і швидке прогресування — від 1,0 дБ до 2,0 дБ за рік. Отримані нами результати перебігу глаукоми у разі компенсації ВОТ за даними САП (зниження світлочутливості на 0,4 дБ за рік) відповідає результатам досліджень поля зору у разі «непрогресуючої» глаукоми.

Морфометричний аналіз ДЗН і товщини шару нервових волокон сітківки для оцінки динаміки глаукомної оптичної нейропатії був менш показовим. Достовірно виявилася лише зміна товщини шару нервових волокон сітківки: через 2 роки вона становила (62,6±15,6) нм (p<0,05).

Література

1. Рудацька Г. Н. Оцінка динаміки зорових функцій при первинній відкритокутової глаукомі з компенсованим внутрішньоочним тиском / Г. Н. Рудацька, О. В. Гуменюк // Офтальмол. журн. — 2007. — № 1. — С. 62–64.
2. Сердюк В. Н. Нейропротективні та нейромодулюючі засоби в системі лікування різних підтипів глаукоми (клініконейрофізіологічне дослідження) / В. Н. Сердюк // Офтальмологія. Восточная Европа. — 2013. — № 3 (18). — С. 5–12.
3. Alencar L. M. A Comparison of Rates of Change in Neuroretinal Rim Area and Retinal Nerve Fiber Layer Thickness in Progressive Glaucoma / L. M. Alencar, L. M. Zangwill, R. N. Weinreb et al. // Invest Ophthalmol Vis Sci. — 2010. — July; 51(7). — P. 3531–3539.
4. Artes P. H. Longitudinal changes in the visual field and optic disc in glaucoma / P. H. Artes, B. C. Chauhan // Prog Retin Eye Res. — 2005. — Vol. 24. — P. 333–354.
5. Chauhan B. C. Practical recommendations for measuring rates of visual field change in glaucoma / B. C. Chauhan, D. F. Garway-Heath, F. J. Goci et al. // Br J Ophthalmol. — 2008. — April; 92(4) — P. 569–573.
6. Heijl A. Rates of visual field progression in clinical glaucoma care / A. Heijl, P. Buchholz, G. Norrgren, B. Bengtsson // Acta Ophthalmol. — 2012. — August; 91(5). P. 406–412.
7. Henson D. B. Preventing blindness from glaucoma. / D. B. Henson, R. Thampy // BMJ. — 2005. — 331(7509). P. 120–121.
8. Kerrigan-Baumrind L. A. Number of ganglion cells in glaucoma eyes compared with threshold visual field tests in the same persons / L. A. Kerrigan-Baumrind, H. A. Quigley, M. E. Pease et al. // Invest Ophthalmol Vis Sci. — 2000; 41. — P. 741–748.
9. Lisboa R. Combining Structure and Function to Evaluate Glaucomatous Progression: Implications for the Design of Clinical Trials / R. Lisboa, R. N. Weinreb, F. A. Medeiros // Curr Opin Pharmacol. — 2013. — February; 13(1). — P. 115–122.
10. Xin D. A Comparison of Functional and Structural Measures for Identifying Progression of Glaucoma / D. Xin, V. C. Greenstein, R. R. Robert et al. // Invest Ophthalmol Vis Sci. — 2011. — January; 52(1). — P. 519–526.

Поступила 11.12. 2014

References

1. **Rudavska G. N., Gumenjuk O. V.** Estimation of dynamics of visual functions in primary open angle glaucoma with compensated intraocular pressure. *Oftalmol zh.* 2007; 1: 62–64. Ukrainian.
2. **Serduk V. N.** Neuromodulatory and neuroprotective agents in the treatment of various subtypes of glaucoma (clinical and neurophysiological research). *Oftalmologiya. Vostochnaia Evropa.* 2013; 3 (18): 5–12. Russian.
3. **Alencar L. M., Zangwill L. M., Weinreb R. N.** et al. A Comparison of Rates of Change in Neuroretinal Rim Area and Retinal Nerve Fiber Layer Thickness in Progressive Glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2010; July; 51(7): 3531–3539.
4. **Artes P. H., Chauhan B. C.** Longitudinal changes in the visual field and optic disc in glaucoma. *Prog Retin Eye Res.* 2005; Vol. 24: 333–354.
5. **Chauhan B. C., Garway-Heath D. F., Goci F. J.** et al. Practical recommendations for measuring rates of visual field change in glaucoma. *Br J Ophthalmol.* 2008; April; 92(4): 569–573.
6. Heijl A., Buchholz P., Norrgren G., Bengtsson B. Rates of visual field progression in clinical glaucoma care. *Acta Ophthalmol.* 2012; August; 91(5): 406–412.
7. **Henson D. B., Thampy R.** Preventing blindness from glaucoma. *BMJ.* 2005; 331(7509): 120–121.
8. **Kerrigan-Baumrind L. A., Quigley H. A., Pease M. E.** et al. Number of ganglion cells in glaucoma eyes compared with threshold visual field tests in the same persons. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2000; 41: 741–748.
9. **Lisboa R., Weinreb R. N., Medeiros F. A.** Combining Structure and Function to Evaluate Glaucomatous Progression: Implications for the Design of Clinical Trials. *Curr Opin Pharmacol.* 2013; February; 13(1): 115–122.
10. **Xin D., Greenstein V. C., Robert R. R.** et al. A Comparison of Functional and Structural Measures for Identifying Progression of Glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011; January; 52(1): 519–526.