

Conclusions. We believe that the indication for immediate surgery in the first 2 hours after hospitalization of elderly and senile patients is only diffuse peritonitis.

In the first day from the moment of hospitalization, it is possible to carry out surgical intervention in patients with the absence of the expressed accompanying pathology that needs special correction.

The choice of the surgical intervention should be laparoscopic cholecystectomy. If there are contraindications to this method, it is necessary to consider additional modifications, such as laparolifting.

Today, the presence and severity of Frailty in elderly and senile patients remains underestimated, which may affect the tactics of perioperative treatment of this age group and the development of a new algorithm.

Key words: acute cholecystitis, gallstone disease, senile asthenia.

Рецензент – проф. Дудченко М. О.

Стаття надійшла 23.12.2020 року

DOI 10.29254/2077-4214-2021-1-159-62-66

УДК 617.741-004.1-06:617.753.2]-089:617.7-005-008.8

^{1,2}Завгородня Н. Г., ^{1,2}Михайленко Н. В., ^{1,2}Безуглий М. Б., ^{1,2}Поплавська І. О.

ВПЛИВ ФАКОЕМУЛЬСИФІКАЦІЇ КАТАРАКТИ НА ГІДРО- ТА ГЕМОДИНАМІКУ ОКА ПРИ МІОПІЇ ВИСОКОГО СТУПЕНЯ

¹Запорізький державний медичний університет (м. Запоріжжя)

²Клініка сучасної офтальмології «ВІЗУС» (м. Запоріжжя)

doc.mikhaylenko89@gmail.com

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Стаття є складовою частиною науково-дослідницької роботи кафедри офтальмології ЗДМУ: «Психоемоційні, функціональні, морфологічні показники при консервативному та лазерному лікуванні патології переднього та заднього відрізка ока» (№ держреєстрації 0119u100936)

Вступ. Загальновідомо, що катаракта на очах з високим ступенем міопії розвивається раніше, ніж на еметропічних чи гіперметропічних очах. За даними Jeon S., Kim H.S., Mitchell P., Wong T.Y. поширеність ядерної та задньосубкапсулярної катаракти складала відповідно 25,07% і 11,82% у пацієнтів без міопії та 40,63% і 26,22% на очах з високим ступенем міопії [1-3]. Розвиток катаракти на очах з високим ступенем міопії часто ускладнюється дегенерацією скловидного тіла і сітківки, такими як розріджене скловидне тіло, заднє відшарування склоподібного тіла, дегенерація, розриви та відшарування сітківки [4].

Доведено, що розвиток високих ступенів міопії відбувається на тлі гемо- та гідродинамічних змін ока, які взаємно посилюють порушення трофіки та сприяють розвитку катаракти [5]. Гемодинамічні зміни проявляються зниженням величини об'ємного кровотоку, реографічного коефіцієнта, лінійної швидкості кровотоку в центральній артерії сітківки (ЦАС) і змінами в судинах хоріоїдеї і сітківки, особливо помітними при високих ступенях міопії [6]. Принципово важливо, що гемодинамічні порушення в оці при міопії відзначаються вже на початковому етапі її розвитку, досягаючи іноді критичних значень при високих ступенях [4, 7].

Роботами численних авторів показано, що факоемальсіфікація катаракти з імплантацією інтраокулярної лінзи (ФЕК+ІОЛ), як правило, супроводжується змінами рівня внутрішньоочного тиску (ВОТ) та може також бути як фактором ризику транзиторної офтальмогіпертензії [8-10], так і приводити до гіпотензивного ефекту [11-13].

Гіпотензивний ефект факоемальсіфікації, як правило, зумовлений розширенням кута передньої камери внаслідок видалення кришталика [14, 15], змі-

нами топографії передньої і задньої камер ока після заміни власного кришталика на тонку інтраокулярну лінзу з відкриттям ділянки трабекулярної зони, яка раніше не брала участь у фільтрації водянистої вологи [15, 16], зміною величини акомодативного стимулу, отриманого в результаті «перенастроювання» оптичної системи ока [17]. Вплив ФЕК+ ІОЛ на внутрішньоочний тиск та гідродинаміку ока можна вважати достатньо вивченим, а от зміни гемодинамічних показників залишаються до кінця не з'ясованими, особливо на очах з високою міопією. В офтальмологічній літературі є лише поодинокі роботи про вплив факоемальсіфікації катаракти на гемодинамічні показники [18, 19]. Враховуючи те, що показники гідродинаміки залежать саме від кровонаповнення ока, представляє інтерес взаємопов'язане вивчення їх змін при хірургічному лікуванні катаракти, особливо на очах з високою міопією.

Мета. Оцінити вплив факоемальсіфікації катаракти з імплантацією інтраокулярної лінзи на показники гідро- та гемодинаміки на очах з міопією високого ступеня.

Об'єкт і методи дослідження. Проведено аналіз результатів факоемальсіфікації катаракти з імплантацією ІОЛ у 58 пацієнтів (96 очей) з міопією високого ступеня у віці від 29 до 78 років (середній вік 55,9±1,8). Серед них 32 жінки (55,1%) і 26 чоловіків (44,9%).

На передопераційному етапі всім пацієнтам було проведено стандартне офтальмологічне обстеження (авторефрактометрія, візометрія, периметрія, тест Амслера, фосфен-тест, тонометрія, біомікроскопія, пряма офтальмоскопія, огляд сітківки за допомогою лінзи Гольдмана при можливості) та обов'язкове для пацієнтів, що готуються до ФЕК+ІОЛ (ультразвукове А- та В-сканування (UltraScan (Alcon, США)), оптична біометрія на апараті IOLMaster®700 (Carl Zeiss, Німеччина), ендотеліальна мікроскопія (Ендотеліальний біомікроскоп SP-3000P (Topcon, Японія)). Для розрахунку оптичної сили ІОЛ використовували формули Haigis та SRK-T, які розраховувались на апараті IOLMaster®700 (Carl Zeiss, Німеччина).

3 додаткових методів дослідження були виконані: тонографія за Нестеровим (визначали істинний внутрішньоочний тиск (Po), коефіцієнт легкості відтоку (C), швидкість продукції внутрішньоочної рідини (F) та коефіцієнта Бекера (КБ)) та ультразвукова доплерографія судин ока (очна артерія (ОА), центральна артерія сітківки (ЦАС) та задні короткі ціліарні артерії (ЗКЦА)) на багатифункціональному ультразвуковому приладі SonoAce-8000 Ex (Madison, Півд. Корея). Визначали такі гемодинамічні показники як: пікова швидкість викиду Vps (sm/s), середню швидкість викиду Vmed (sm/s) та зміни індексу резистентності (Ri) судин.

Пацієнтам було імплантовано 37 мультифокальних лінз, з яких переважали такі лінзи як: AT Lisa tri 839 (Carl Zeiss, Німеччина), MP Lisa 809M (Carl Zeiss, Німеччина) та MULTIDIFF 605 (Appasamy Associates, Індія). Також було імплантовано 59 монофокальних інтраокулярних лінз, серед яких більше було імплантовано таких ІОЛ як: ST LUCIA 601P (Carl Zeiss, Німеччина), а також CT ASPHINA 409MV (Carl Zeiss, Німеччина) та NASPRO BBY (Appasamy Associates, Індія).

Всі дослідження та оперативні втручання виконані в клініці сучасної офтальмології «ВІЗУС», що є клінічною базою кафедри офтальмології Запорізького державного медичного університету. Досліджували пацієнтів до та через один і шість місяців після операції. Всі пацієнти, які брали участь у дослідженні давали згоду на використання їх даних в науковій роботі.

Результати статистично опрацьовані за допомогою програм Statistica 10, BiostatPro 6, а також Microsoft Excel 2016. Перевірку нормальності розрахунків та показників у вибірках здійснювали за допомогою критерію Шапіро-Уїлка. Для оцінки кількісних даних ми визначали середнє арифметичне варіаційного ряду (M) та його стандартну помилку (m). Для порівняння кількісних величин у парних рядах використовували t-критерій Стюдента. Різницю вважали вірогідною при значеннях p<0,05.

Результати дослідження. Гострота зору до оперативного втручання – ФЕК+ІОЛ на досліджуваних очах склала 0,058±0,007 без корекції, та 0,37±0,02 з корекцією. Після факоемульсифікації катаракти з імплантацією ІОЛ зір на очах з міопією високого ступеня підвищився

Таблиця 1 – Показники тонографії до та після ФЕК+ІОЛ на очах з міопією високого ступеня

Період визначення показників	Показники тонографії (n=96)			
	Po (мм.рт.ст.)	C (мм ³ /хв. на 1 мм.рт.ст. фільтруючого тиску)	F (мм ³ /хв)	кБ (Po /C)
До ФЕК + ІОЛ	20,41±0,21	0,25±0,001	2,58±0,06	80,84±0,88
Через 1 місяць після ФЕК + ІОЛ	18,12±0,22*	0,31±0,001*	2,6±0,07	57,71±0,74*
Через 6 місяців після ФЕК + ІОЛ	17,83±0,11▲□	0,35±0,003▲□	2,71±0,03▲□	50,02±0,49▲□

Примітки: * – P < 0,05 між показниками до та через 1 місяць після ФЕК+ ІОЛ; ▲ – P1 < 0,05 між показниками до та через 6 місяців після ФЕК+ІОЛ; □ – P2 < 0,05 між показниками через 1 місяць та через 6 місяців після ФЕК+ ІОЛ.

до 0,63±0,02 без корекції та 0,85±0,01 з корекцією (p<0,05.)

Подальший аналіз даних показав значне перерозтягнення очного яблука на очах з міопією високого ступеня, про що свідчать показники передньо-заднього розміру ока, середнє значення яких склало 28,46±0,1 мм. Розмір передньої камери на досліджуваних очах склав 3,54±0,03 мм, а розмір кришталика становив 4,37±0,03 мм.

До операції гідродинамічні показники становили в середньому: Po=20,41±0,21 мм.рт.ст.; C=0,25±0,001 мм³/хв. на 1 мм.рт.ст.; F=2,58±0,06 мм³/хв та кБ=80,84±0,88 тобто відповідали загальноприйнятими нормам. В таблиці 1 нами представлена динаміка показників тонографії після факоемульсифікації катаракти та імплантації ІОЛ.

Як видно з наведеної таблиці 1, ФЕК+ІОЛ позитивно впливає на гідродинаміку міопічного ока. Так через 6 місяців після операції відмічено зниження істинного внутрішньоочного тиску на 2,58 мм.рт.ст. на тлі підвищення коефіцієнту легкості відтоку на 0,11 мм³/хв. на 1 мм.рт.ст. та підвищення швидкості продукції внутрішньоочної рідини на 0,13 мм³/хв. Відмічено також зниження коефіцієнта Бекера на 30,82 одиниці, що свідчить про покращення трофічних процесів в оці. Варто відмітити, що через 1 місяць спостереження позитивний результат гідродинамічних змін теж спостерігався, але не так виражено ніж через пів року.

Аналіз змін показників доплерографії після ФЕК+ІОЛ на очах з високою міопією (табл.2) також показав достовірне покращення всіх гемодинамічних показників як через 1 місяць після факоемульсифікації катаракти, так і через 6 місяців.

Найбільший приріст показників, що характеризують лінійну швидкість кровотоку по судинам, які

Таблиця 2 – Динаміка основних показників доплерографії по очній, центральній артерії сітківки та заднім коротким ціліарним артеріям на очах з міопією високого ступеня після проведення факоемульсифікації катаракти з імплантацією ІОЛ

Період визначення показників	Показники доплерографії (n=96)					
	Vps (sm/s)			Vmed (sm/s)		
	ОА	ЦАС	ЗКЦА	ОА	ЦАС	ЗКЦА
До ФЕК + ІОЛ	36,81±0,11	12,61±0,12	11,61±0,07	16,51±0,07	4,72±0,02	7,41±0,09
Через 1 місяць після ФЕК + ІОЛ	38,57±0,11*	13,02±0,12*	11,87±0,07*	16,71±0,08*	4,96±0,06*	7,59±0,09*
Через 6 місяців після ФЕК + ІОЛ	40,17±0,11▲□	15,82±0,12▲□	13,86±0,07▲□	19,61±0,07▲□	6,76±0,06▲□	10,39±0,08▲□

Примітки: * – P < 0,05 між показниками до та через 1 місяць після ФЕК+ ІОЛ; ▲ – P1 < 0,05 між показниками до та через 6 місяців після ФЕК+ІОЛ;

□ – P2 < 0,05 між показниками через 1 місяць та через 6 місяців після ФЕК+ ІОЛ.

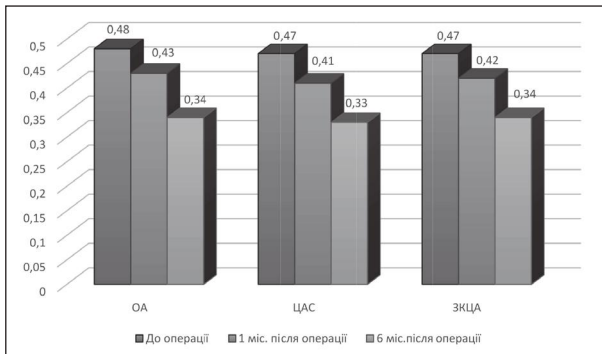


Рисунок – Зміни індексу резистентності до та після ФЕК+ІОЛ на очах з міопією високого ступеню по очній артерії, центральній артерії сітківки та заднім коротким цилиарним артеріям.

приймають безпосередню участь у кровозабезпеченні очного яблука, відмічено через 6 місяців після операції. Так пікова швидкість викиду за цей період підвищилася на 3,36 см/сек по очній артерії, на 3,21 см/сек по центральній артерії сітківки та на 2,25 см/сек по заднім коротким цилиарним артеріям.

Середня швидкість викиду у очній артерії після проведеної операції підвищилась на 3,1 см/сек та склала $19,61 \pm 0,07$ см/сек (до операції – $16,51 \pm 0,07$ см/сек), в центральній артерії сітківки – на 2,01 см/сек (з $4,72 \pm 0,02$ до $6,76 \pm 0,06$ см/сек), в задніх коротких цилиарних артеріях – на 2,98 см/сек (з $7,41 \pm 0,09$ до $10,39 \pm 0,08$).

Окремо слід зупинитись на змінах індексу резистентності судин – Ri (рис.).

Відомо, що цей показник розраховується як відношення різниці максимальної систолічної та кінцевої діастолічної швидкості кровотоку до максимальної систолічної швидкості кровотоку та характеризує стан спротиву кровотоку дистальніше місця вимірювання. Після 6 місяців з дня операції Ri зменшився на 0,14 по очній артерії (з $0,48 \pm 0,006$ до $0,34 \pm 0,006$), на 0,14 по центральній артерії сітківки (з $0,47 \pm 0,007$ до $0,33 \pm 0,007$) і на 0,13 по заднім коротким цилиарним артеріям (з $0,47 \pm 0,006$ до $0,34 \pm 0,006$). Така динаміка свідчить про зменшення спротиву потоку крові в судинах ока після факоемулсифікації катаракти з імплантацією ІОЛ на очах з міопією високого ступеню.

Обговорення результатів дослідження. Результати проведеного дослідження показали позитивний вплив факоемулсифікації катаракти з імплантацією штучного кришталіка на гемо- та гідродинаміку ока міопічного ока, особливо при високих ступенях міопії. Відомо, що перерозтягнення очного яблука при міопії високого ступеня (на досліджуваних очах передньо-задній розмір ока в середньому становив $28,46 \pm 0,1$ мм) з однієї сторони призводить до витончення хоріоїдального шару, що сприяє розвитку дефіциту кровопостачання, особливо задніх відділів ока. Як наслідок, дефіцит кровотоку призводить до порушення гідродинаміки. З другої сторони, збільшення розмірів очного яблука порушує взаєморозташування внутрішньооч-

них структур та може сприяти поглибленню гідродинамічних порушень, які в свою чергу посилюють гемодинамічні зсуви. Нами раніше вже було показано, що аномалії рефракції суттєво впливають на абсолютні величини, такі як передньо-задній розмір ока та глибина ПК, однак для нормального функціонування очного аналізатора більше значення набувають не абсолютні показники, а ті показники, що будуть характеризувати особливості взаєморозташування внутрішньоочних структур, які в свою чергу будуть залежать від стану гемодинаміки ока [20].

Порушення трофічних процесів призводить до більш раннього розвитку катаракти на очах з високою міопією. Так в нашому дослідженні середній вік оперованих пацієнтів з міопією високого ступеню становив $55 \pm 1,8$ роки, тоді як за даними різних досліджень середній вік хворих на катаракту, що підлягає оперативному лікуванню становить $71,9 \pm 5,4$ років [21].

Видалення кришталіка, розмір якого на оперованих очах становив $4,37 \pm 0,03$ мм та заміна його на штучну інтраокулярну лінзу, товщина якої в середньому не перевищує 1,0 мм, змінює положення іридокришталікової діафрагми в оперованому оці і об'єм вмісту очного яблука, сприяючи зниженню внутрішньоочного тиску. Зниження ВОТ в свою чергу зменшує силу впливу ВОТ на внутрішньоочні судини, про що свідчать, одержані нами результати зниження індексу резистентності судин – Ri. Зменшення опору потоку крові призводить до збільшення швидкості кровотоку, а все разом – до поліпшення кровопостачання та трофіки оперованого ока, що й показало, наведені вище результати дослідження.

Висновки.

1. Факоемулсифікація катаракти на очах з міопією високого ступеня супроводжується зниженням істинного внутрішньоочного тиску на 12,64%, збільшенням коефіцієнту легкості відтоку внутрішньоочної рідини на 44% та зменшенням коефіцієнта Бекера на 38,12%, що свідчить про покращення процесів трофіки та гідродинаміки міопічного ока.

2. Проведення ФЕК+ІОЛ на очах з міопією високого ступеня сприятиме також покращенню гемодинамічних процесів в оперованому оці, що підтверджується підвищенням показників пікової швидкості викиду по очній артерії на 9,1%, а середньої швидкості викиду на 18,77% та зменшенням індексу резистентності на 29,17% протягом 6 місяців після операції. Така ж позитивна динаміка спостерігається для показників доплерографії а по ЦАС та по ЗКЦА.

Перспективи подальших досліджень. Більш детально вивчити взаємозв'язок гемо- і гідродинаміки ока на очах із міопією високого ступеня до, а також після ФЕК+ІОЛ. Розглянути доцільність виконання рефракційної заміни кришталіна на очах з міопією високого ступеня до появи катаракти для запобігання ускладнень.

Література

1. Jeon S, Kim HS. Clinical characteristics and outcomes of cataract surgery in highly myopic Koreans. Korean J Ophthalmol. 2011; 25(2): 84-9.
2. Pan CW, Boey PY, Cheng CY, Saw SM, Tay WT, Wang JJ, et al. Myopia, axial length, and age-related cataract: the Singapore Malay eye study. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2013;54(7):4498-502.
3. Kanthan GL, Mitchell P, Rochtchina E, Cumming RG, Wang JJ. Myopia and the long-term incidence of cataract and cataract surgery: the Blue Mountains Eye Study. Clin Experiment Ophthalmol. 2014;42(4):347-53.
4. Hyman L. Myopic and hyperopic refractive error in adults: an overview. Ophthalmic Epidemiol. 2007;14(4):192-7.

5. Bunin AYа. Gemodinamika glaza i metody yeye issledovaniya. Moskva: Meditsina; 1971. 195 s. [in Russian]
6. Mamikonyan VR, Shmeleva-Demir OA, Kharlap SI, Andzhelova DV, Kazaryan EE, Makashova NV, et al. Izmeneniya gemodinamiki glaza pri miopii razlichnoy stepeni. Vestnik oftal'mologii. 2013;6:24-27. [in Russian]
7. Lam AK, Chan H, Fan W, To CH. A preliminary study on the ocular blood flow (OBF) of Hong Kong Chinese. Ophthalmic Physiol Opt. 1999;19:6:512-517.
8. Dietlein TS, Jordan J, Dinslage S, Lücke C, Krieglstein GK. The early postoperative spikes of the intraocular pressure following phacoemulsification in late-stage glaucoma. Klin. Monbl. Augenheilkd. 2006;223(3):225-229.
9. Levkovitch-Verbin H, Hahot-Wilner Z, Burla N, Melamed S, Goldenfeld M, BarSela SM, et al. Intraocular pressure elevation within the first 24 hours after cataract surgery in patients with glaucoma or exfoliation syndrome. Ophthalmology. 2008;115(1):104-108.
10. Fogagnolo P, Centofanti M, Figus M, Frezzotti P, Fea A, Ligorio P, et al. Short-term changes in intraocular pressure after phacoemulsification in glaucoma patients. Ophthalmologica 2012;228(3):154-158.
11. Shrivastava A, Singh K. The effect of cataract extraction on intraocular pressure. Curr. Opin. Ophthalmol. 2010;21(2):118-122.
12. Augustinus C J, Zeyen T. The effect of phacoemulsification and combined phaco/glaucoma procedures on the intraocular pressure in open-angle glaucoma. A review of the literature. Bul.I Soc. Belge Ophtalmol. 2012;320:51-66.
13. Agafonova VV, Frankovska - Gerlak MZ, Chubar' VS. Izmeneniye urovnya vnutriglaznogo davleniya u patsiyentov s otkrytougol'noy glaukomoy posle fakoemul'sifikatsii katarakty (obzor literatury 2012 g.). Sborn. nauchn. st. XI Mezhdunar. Kongr. Glaukoma: teorii, tendentsii, tekhnologii. 2013; Moskva; 2013, s. 16-18. [in Russian].
14. Yang HS, Lee J, Choi S. Ocular biometric parameters associated with intraocular pressure reduction after cataract surgery in the normal eyes. Am. J. Ophthalmol. 2013;156(1):89-94.
15. Liu XQ, Zhu HY, Su J, Hao X. J. Effects of phacoemulsification on intraocular pressure and anterior chamber depth. Experimental and Therapeutic Medicine. 2013;5(2):507-510.
16. Slabaugh MA, Bojkian KD, Moore DB, Chen PP. The effect of the phacoemulsification on intraocular pressure in medically controlled open-angle glaucoma patients. Am. J. Ophthalmol. 2014;157(1):26-31.
17. Zolotarev AV, Stebneva IG, Karlova YeV, Pavlova OV. Gipotenzivnyy effekt fakoemul'sifikatsii i posleoperatsionnaya klinicheskaya refraktsiya: sushchestvuyet li vzaimosvyaz'. Materialy VIII Vseros. Nauchn. prakt. konf. s mezhdunar. Uchastiyem. Fedorovskiye chteniya. 2009; Moskva; 2009, s. 43. [in Russian].
18. Zavgorodnya NG, Kostrovskaya YeO, Sarzhevskiy AS, Sidorova TV. Morfometricheskiye parametry glaza i ikh zavisimost' ot urovnya oftal'motonusa i gemodinamiki u patsiyentov s kataraktoy. Suchasni medichni tekhnologii. 2012;2:76-77. [in Russian].
19. Christoph W, Josef A, Lang, Gabriele E, Gerhard K. Effect of cataract extraction with intraocular lens implantation on ocular hemodynamics. Journal of Cataract & Refractive Surgery. 1996;22(8):1091-1096
20. Zavgorodnya NG, Bezuglyy MB. Izucheniyе anatomicheskikh sootnosheniy velichin perednego i zadnego otdelov glaza u patsiyentov s anomal'yami refraktsii i pervichnoy glaukomoy. Aktual'ni pitannya farmatsevtichnoy ta medichnoy nauki ta praktiki. 2004;12(2):265-270. [in Russian].
21. Zavgorodnya NG, Sarzhevskiy AS. Rezul'taty fakoemul'sifikatsii katarakty s razlichnoy plotnost'yu yadra v zavisimosti ot sostoyaniya tsinnovykh svyazok. Oftal'mologichnyy zhurnal. 2015;1:14-18. [in Russian].

ВПЛИВ ФАКОЕМУЛЬСИФІКАЦІЇ КАТАРАКТИ НА ГІДРО- ТА ГЕМОДИНАМІКУ ОКА ПРИ МІОПІЇ ВИСОКОГО СТУПЕНЯ

Завгородня Н. Г., Михайленко Н. В., Безуглий М. Б., Поплавська І. О.

Резюме. Міопія високого ступеня є поширеним захворюванням у всьому світі. Очі з високим ступенем міопії мають тенденцію до розвитку катаракти раніше, ніж еметропічні, або гіперметропічні очі. Паралельно з формуванням міопії та катаракти відбуваються зміни гемо- та гідродинамічних показників ока, ці процеси взаємно посилюють один одного. Вплив ФЕК+ІОЛ на внутрішньоочний тиск та гідродинаміку ока можна вважати достатньо вивченим, а от зміни гемодинамічних показників залишаються до кінця не з'ясованими, особливо на очах з високою міопією. В роботі прийняли участь 58 пацієнтів (96 очей) з міопією високого ступеня і катарактою у віці від 29 до 78 років (середній вік 55,9±1,8). Всім пацієнтам було проведено стандартне офтальмологічне обстеження (авторефрактометрія, візометрія, периметрія, тест Амслера, фосфен-тест, тонометрія, біомікроскопія, пряма офтальмоскопія). Додаткові методи включали в себе тонографію за Нестеровим (визначали істиний внутрішньоочний тиск (P₀), коефіцієнт легкості відтоку (C), швидкість продукції внутрішньоочної рідини (F) та коефіцієнта Бекера (КБ)) та ультразвукову доплерографію судин ока (очна артерія (ОА), центральна артерія сітківки (ЦАС) та задні короткі циліарні артерії (ЗКЦА)) на багатофункціональному ультразвуковому приладі SonoAce-8000 Ex (Madison, Південна Корея). Визначали такі гемодинамічні показники як: пікова швидкість викиду V_{ps} (см/с), середню швидкість викиду V_{med} (см/с) та зміни індексу резистентності (R_i) судин. Через 6 місяців після ФЕК+ІОЛ відмічено зниження істиного внутрішньоочного тиску на 2,58 мм.рт.ст. на тлі підвищення коефіцієнту легкості відтоку на 0,11 мм³/хв. на 1 мм.рт.ст. та підвищення швидкості продукції внутрішньоочної рідини на 0,13 мм³/хв. Відмічено також зниження коефіцієнта Бекера на 30,82 одиниці, що свідчить про покращення трофічних процесів в оці. Гемодинамічні показники теж змінилися: пікова швидкість викиду за цей період підвищилася на 3,36 см/сек по очній артерії, на 3,21 см/сек по центральній артерії сітківки та на 2,25 см/сек по заднім коротким циліарним артеріям.

Середня швидкість викиду у очній артерії після операції підвищилася на 3,1 см/сек., в центральній артерії сітківки – на 2,01 см/сек., в задніх коротких циліарних артеріях – на 2,98 см/сек. Після 6 місяців з дня операції R_i зменшився на 0,14 по очній артерії (з 0,48±0,006 до 0,34±0,006), на 0,14 по центральній артерії сітківки (з 0,47±0,007 до 0,33±0,007) і на 0,13 по заднім коротким циліарним артеріям (з 0,47±0,006 до 0,34±0,006).

Ключові слова: катаракта, міопія високого ступеня, гемодинаміка ока, гідродинаміка ока.

EFFECTS OF PHACOEMULSIFICATION CATARACT SURGERY ON HYDRO- AND HEMODYNAMICS IN HIGHLY MYOPIE EYES

Zavgorodnya N. G., Mykhailenko N. V., Bezuglyy M. B., Poplavskaya I. O.

Abstract. High myopia is a common disorder worldwide. Highly myopic eyes tend to develop cataracts earlier than emmetropic or hypermetropic eyes. In parallel with myopia and cataract formation, there are changes in ocular hemo- and hydrodynamic parameters, and these processes mutually reinforce each other. Effect of phacoemulsification with intraocular lens (IOL) implantation on intraocular pressure and eye hydrodynamics may be consid-

ered as sufficiently studied, however, changes of hemodynamic parameters remain unclear, especially in eyes with high myopia. This study included 58 patients (96 eyes) with high myopia and cataract aged 29-78 years (mean age 55.9±1.8). All patients had standard ophthalmologic examination (autorefractometry, visometry, perimetry, Amsler test, phosphene test, tonometry, biomicroscopy, direct ophthalmoscopy). Additional methods included Nesterov's tonography (to evaluate true intraocular pressure (Po), coefficient of outflow facility (C), rate of aqueous humor production (F) and Bekker coefficient (BC)) and doppler ultrasonography of ocular vessels (ophthalmic artery (OA), central retinal artery (CRA) and short posterior ciliary arteries (sPCA)) performed on a multifunctional ultrasound machine SonoAce-8000 Ex (Madison, South Korea). The following hemodynamic parameters were evaluated: peak systolic velocity Vps (sm/s), mean systolic velocity Vmed (sm/s) and variation in resistivity index (RI) of blood vessels. 6 months after phacoemulsification+IOL there was decrease of true intraocular pressure by 2.58 mmHg associated with elevated coefficient of outflow facility by 0.11 mm³/min per 1 mmHg and elevated rate of aqueous humor production by 0.13 mm³/min. The decrease was also observed in Bekker coefficient by 30.82 points indicating better trophic processes of the eye. The hemodynamic parameters changed too: during this period peak systolic velocity increased by 3.36 cm/sec in the ophthalmic artery, by 3.21 cm/sec in the central retinal artery, and by 2.25 cm/sec in short posterior ciliary arteries.

After the surgery mean systolic velocity of the ophthalmic artery increased by 3.1 cm/sec, central retinal artery – by 2.01 cm/sec, short posterior ciliary arteries – by 2.98 cm/sec. 6 months after the surgery Ri decreased by 0.14 in the ophthalmic artery (0.48 ± 0.006 vs 0.34±0.006), by 0.14 in the central retinal artery (0.47 ± 0.007 vs 0.33±0.007) and by 0.13 in short posterior ciliary arteries (0.47±0.006 vs 0.34±0.006).

Key words: hydrodynamics of the eye, cataract, hemodynamics of the eye, high myopia.

*Рецензент – проф. Безкоровайна І. М.
Стаття надійшла 24.12.2020 року*

DOI 10.29254/2077-4214-2021-1-159-66-72

УДК 616.89-008.454-001.8-092.9-08:602.9:591.476

Зоренко Є. М., Павлова О. О., Горбач Т. В., Мартинова С. М.

РОЛЬ ГІПОКСІЇ ТА МІТОХОНДРІАЛЬНОЇ ДИСФУНКЦІЇ В МЕХАНІЗМАХ РОЗВИТКУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ДЕМЕНЦІЇ АЛЬЦГЕЙМЕРІВСЬКОГО ТИПУ РІЗНОГО ГЕНЕЗУ У ЩУРІВ, ОЦІНКА МОЖЛИВОСТІ КОРЕКЦІЇ ДАНОГО СТАНУ МЕЗЕНХІМАЛЬНИМИ СТОВБУРОВИМИ КЛІТИНАМИ

Харківський національний медичний університет (м. Харків)

zeekmail@ukr.net

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Робота виконана у межах наукової теми НДР «Патогенез ушкоджуючої дії на організм екзогенних факторів в сучасних умовах», № держ. реєстрації 0115U000991.

Вступ. Хвороба Альцгеймера (ХА) – одне з найпоширеніших нейродегенеративних захворювань у всьому світі. Незважаючи на багаторічне вивчення етіології й патогенезу захворювання, багато аспектів залишаються невивченими. Встановлено, що втрача нейронами здатності саме передавати нервовий імпульс і тягне за собою розвиток нейродегенеративних захворювань, що супроводжуються прогресивною загибеллю нервових клітин. Активну участь в синаптичній передачі й в зростанні аксонів, крім нейромедіаторів, беруть і мітохондрії, тому що дані процеси – енерговитратні.

Відомо, що мітохондрії можуть міняти свою форму та розмір в залежності від умов, в яких вони функціонують, і від активації білків «злиття/поділу», що знаходяться на внутрішній і зовнішній мембрані мітохондрій [1]. Наприклад, при дефіциті глюкози посилюється фрагментація мітохондрій, а при збільшенні в дієті поліненасичених жирних кислот спостерігається підвищене злиття мітохондрій [2, 3]. На таку «мітохондріальну динаміку» особливий вплив мають активні форми кисню, надлишок яких руйнує мембрани мітохондрій, збільшуючи їх розподіл, а на фізіологічному рівні – грають захисну роль для нормаль-

ної підтримки стану мітохондрій і ремодельовання їх крист [4, 5]. У той же час, доведено, що при взаємодії на зовнішній мембрані мітохондрій бета-амілоїду й тау-протеїну з білком Dynamin related protein 1 (DRP1), збільшується експресія DRP1, що тягне за собою активацію фрагментації мітохондрій [6]. Одночасно при таупатіях і гіпоксії замість підвищення поділу мітохондрій утворюються подовжені мітохондрії (mitochondria-on-a-string, MOAS), які не здатні до поділу і функціонують на залишковому принципі [7]. Як надмірна фрагментація мітохондрій, так і нездатність до поділу, в результаті негативно відображається на цілісності крист і окисного фосфорилування [8]. Всі зазначені стани супроводжуються порушенням «аксонального транспорту» мітохондрій, тобто саме їх переміщення по мікротрубочкам аксонів і дендритів [9]. В підсумку, в тканині головного мозку розвивається мітохондріальна дисфункція та енергодефіцит (порушується доставка АТФ до синапсів, не вистачає енергії для зростання аксонів) [10].

Вивчено, що не тільки патологічні білки можуть викликати порушення функції мітохондрій, а й гіпоксія/ішемія. При цьому відзначено зниження окисного фосфорилування і накопичення супероксидних радикалів, які у великій кількості підвищують проникність внутрішньої мембрани і порушують різницю потенціалів мембран мітохондрій [11]. Згодом, мітохондрії набухають, вивільняється цитохром С, протеази, що активують каспази та апоптоз клітин [12]. Врегулювати весь цей процес можуть фосфо-