

ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ ВОЗРАСТНОЙ КАТАРАКТЫ ОТ ОСОБЕННОСТЕЙ ГИДРОДИССЕКЦИИ

© А.В. Егорова, А.В. Васильев

Хабаровский филиал, Федеральное государственное автономное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Фёдорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Хабаровск

Для цитирования: Егорова А.В., Васильев А.В. Изучение зависимости параметров факоэмульсификации возрастной катаракты от особенностей гидродиссекции // Офтальмологические ведомости. — 2020. — Т. 13. — № 4. — С. 29–33. <https://doi.org/10.17816/OV43709>

Поступила: 07.09.2020

Одобрена: 17.11.2020

Принята: 21.12.2020

✦ **Цель.** Изучить зависимость параметров факоэмульсификации (ФЭ) возрастной катаракты от особенностей гидродиссекции.

Материал и методы. В исследовании участвовали 64 пациента (64 глаза), которым проведена ФЭ возрастной катаракты при наличии оптимальных условий для операции с применением вискодиссекции (ВД) (основная группа) либо стандартной гидродиссекции (ГД) (контрольная группа). Изучали временные параметры операции с хронометрированием длительности ВД и ГД, аспирации кортикальных хрусталиковых масс (КХМ) и суммарного времени ФЭ, высчитывали расход BSS в обеих группах.

Результаты. Время, затраченное на выполнение ВД, оказалось в 1,8 раза больше, чем длительность ГД. На этап аспирации КХМ в глазах основной группы было затрачено в 2,4 раза меньше времени, чем в глазах контрольной группы, так как в 10 глазах (31,2 %) основной группы происходила самопроизвольная полная эвакуация КХМ через ультразвуковой наконечник при удалении эпинуклеуса. В остальных 22 глазах (78,8 %) основной группы пришлось провести аспирацию КХМ, занимавших 1/6–1/3 окружности капсулы. При сопоставимом суммарном времени операции в обеих группах расход BSS оказался закономерно выше в контрольной группе в 1,5 раза.

Заключение. Проведенный анализ показал, что ВД можно считать эффективной методикой, обеспечивающей оптимизацию ФЭ возрастной катаракты. Применение ВД позволило исключить аспирацию КХМ в 31,2 % глаз основной группы и уменьшить её длительность в 2,4 раза в сравнении с контрольной.

✦ **Ключевые слова:** факоэмульсификация; вискодиссекция; гидродиссекция; кортикальные хрусталиковые массы.

STUDY ON DEPENDENCE OF PHACOEMULSIFICATION OF SENILE CATARACT PARAMETERS ON FEATURES OF HYDRODISSECTION

© A.V. Egorova, A.V. Vasiliev

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, the Khabarovsk Branch, Khabarovsk, Russian Federation

For citation: Egorova AV, Vasiliev AV. Study on dependence of phacoemulsification of senile cataract parameters on features of hydrodissection. *Ophthalmology Journal*. 2020;13(4):29-33. <https://doi.org/10.17816/OV43709>

Received: 07.09.2020

Revised: 17.11.2020

Accepted: 21.12.2020

✦ **The aim** was to study the dependence of senile cataract phacoemulsification (PE) parameters on hydrodissection (HD) features.

Materials and methods. 64 patients (64 eyes) who underwent PE of senile cataract using either viscodissection (VD) (main group) or regular HD (control group). Time parameters — VD and HD duration, cortex aspiration, and total time of PE, — along with calculation of mean volume of BSS in both groups were studied.

Results. It took 1.8 times more time to perform VD compared to HD duration. The cortex aspiration step required 2.4 times less time in the eyes of main group in comparison with control group, as 10 eyes (31.2%) of the main group had spontaneous full cortex evacuation through ultrasound tip at epinucleus removal. Other 22 eyes (78.8%) of the main group needed aspiration of cortex, which occupied 1/6–1/3 capsule circumference. Though surgery time was comparable in both groups, mean volume of BSS spent was justifiably 1.5 times higher in the control group.

Conclusion. Performed analysis showed that VD is an effective method which provides optimization of PE of senile cataract. Use of VD allowed exclusion of cortex aspiration in 31.2% of eyes in the main group and decrease of its duration by 2.4 times in comparison with the control group.

✦ **Keywords:** phacoemulsification; viscodissection; hydrodissection; lens cortex.

ВВЕДЕНИЕ

Общепризнанным эталоном хирургии возрастной катаракты считают факоэмульсификацию (ФЭ), обеспечивающую высокий функциональный результат при минимальном количестве осложнений [1–4]. Несмотря на то что технология ФЭ была многократно улучшена путём внедрения в практику факомашин, позволяющих безопасно удалить хрусталик через разрез менее 2 мм с помощью высокого контролируемого вакуума при минимальной ирригационной нагрузке, ряд этапов операции требует оптимизации [5–10]. К негативным факторам, способным приводить к развитию интра- и послеоперационных осложнений, можно отнести неадекватный механический стресс роговичной ткани в зоне разрезов, вероятность повреждения радужной оболочки и капсулы хрусталика (КХ) различными инструментами, а также ирригационную травму эндотелия [11, 12]. Совершенно очевидна необходимость разработки и применения на различных этапах вмешательства методов, позволяющих улучшить параметры ФЭ и тем самым уменьшить операционную травму.

На наш взгляд, достаточно эффективной методикой, способной улучшить этап удаления кортикальных масс, является вискодиссекция (ВД), которую можно с полным правом считать одной из разновидностей гидродиссекции (ГД) [13, 14]. В литературе имеются данные о применении ВД для профилактики разрывов задней КХ посредством создания пространства между ней и наконечником факоэмульсификатора [15, 16]. В то же время, вероятно, применение вискоэластика за счёт низкой скорости его ламинарного течения, в отличие от турбулентного течения сбалансированного раствора (BSS) при стандартной ГД, позволит более контролируемо отделить кортикальные хрусталиковые массы (КХМ) от КХ, обеспечив их удаление вместе с эпинуклеусом ультразвуковым наконечником сразу после фрагментации ядра.

Очевидно, что необходимо провести сравнительный анализ применения BSS и вискоэласти-

ка для ГД КХМ на параметры ФЭ возрастной катаракты.

Цель. Изучить зависимость параметров ФЭ возрастной катаракты от особенностей ГД.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Под наблюдением находились 64 пациента (64 глаза), которым была проведена ФЭ возрастной катаракты с имплантацией различных моделей гибких акриловых интраокулярных линз (ИОЛ). Критерием отбора в группу наблюдения было наличие начальной и незрелой катаракты с плотностью ядра не выше 3-й степени по L. Burratto [17] и оптимальных условий для проведения операции — медикаментозный мидриаз не менее 6 мм и отсутствие признаков слабости цинновой связки. В исследовании участвовали 35 женщин и 29 мужчин в возрасте от 57 до 81 года (в среднем $69 \pm 3,1$ года).

Все операции проводились одним хирургом. Во всех глазах после формирования разреза 2,2 мм и двух парацентезов 1,0 мм заполняли переднюю камеру вискоэластиком Provisc и Viscoat (Alcon, США) по технологии soft-shell, после чего осуществляли вскрытие передней КХ инъекционной иглой 27G в центре, стараясь предотвратить повреждение КХМ. Затем выполняли круговой капсулорексис диаметром 5–5,5 мм пинцетом Утрата. В зависимости от особенностей проведения следующего этапа ФЭ все исследуемые глаза были разделены на 2 группы. В основной группе (32 глаза) осуществляли ВД посредством отделения передних КХМ от КХ по максимальной площади вискоэластиком Viscoat из шприца с канюлей, которую вводили в переднюю камеру через основной разрез роговицы. В контрольной группе (32 глаза) выполняли стандартную ГД. В последующем во всех глазах ядро хрусталика и эпинуклеус удаляли ультразвуковым наконечником, а КХМ — ирригационно-аспирационной системой факоэмульсификатора Infiniti (Alcon, США). Операция завершалась

Временные параметры факоэмульсификации возрастной катаракты и расход BSS в зависимости от методики операции
Time parameters of PE of senile cataract and BSS consumption depending on the operation technique

Показатель	Основная группа $M \pm \sigma$ (min–max)	Контрольная группа $M \pm \sigma$ (min–max)	Достоверность межгрупповых различий, p
Длительность вискодиссекции, с	$12,0 \pm 2,1$ (9–16)	–	–
Длительность гидродиссекции, с	–	$6,7 \pm 1,4$ (4–9)	–
Длительность аспирации кортикальных хрусталиковых масс, с	$9,6 \pm 2,7$ (0–12)	$23,6 \pm 6,2$ (12–38)	<0,001*
Суммарное время факоэмульсификации, с	388 ± 31 (300–440)	398 ± 31 (340–460)	0,337
Расход BSS, мл	$23,7 \pm 5,9$ (15–35)	$36,3 \pm 7,9$ (25–50)	<0,001*

* Наличие статистически значимых отличий (U -критерий Манна–Уитни).

имплантацией ИОЛ, удалением вискоэластика и гидратацией краёв разрезов.

Все пациенты после операции получали лечение в виде инстилляций: 0,3 % раствор Ципромед 4 раза в день в течение 7 дней; 0,1 % раствор дексаметазона 3 раза в день в течение 1 мес.

Перед операцией всем пациентам проводили стандартное обследование, включающее визометрию, рефрактометрию, тонометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию.

Для изучения временных параметров операции с помощью секундомера хронометрировали длительность ВД и ГД, аспирации КХМ и суммарное время ФЭ. Также высчитывали расход BSS в обеих группах.

В обследование не включали пациентов с экфолияциями, выраженными дистрофическими изменениями радужной оболочки, с дистрофическими изменениями роговицы, наличием в анамнезе ранее перенесённых травм и воспалительных заболеваний, а также пациентов с тяжёлой соматической патологией.

Статистическую обработку данных выполняли с использованием программы IBM SPSS Statistics 20. Данные представлены в виде $M \pm \sigma$, где M — среднее значение, σ — стандартное отклонение. Использован U -критерий Манна–Уитни. Отличия считались значимыми на уровне 0,05 (см. таблицу).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Во всех случаях операции проведены без осложнений, ранний послеоперационный период протекал адекватно.

Анализ данных, представленных в таблице, показал, что время, затраченное на выполнение ВД, оказалось в 1,8 раза больше, чем длительность ГД. Однако на этап аспирации КХМ в глазах основной группы было затрачено в 2,4 раза мень-

ше времени, чем в глазах контрольной группы. Этот эффект обусловлен тем, что в 10 глазах (31,2 %) основной группы происходила самопроизвольная полная эвакуация КХМ через ультразвуковой наконечник при удалении эпинуклеуса. В остальных 22 глазах (78,8 %) основной группы пришлось провести аспирацию КХМ, занимавших 1/6–1/3 окружности капсулы. В то же время только в 4 глазах (12,5 %) контрольной группы наблюдалось отсутствие КХМ в 1–2 секторах общей протяжённостью до 1/3 диаметра капсулы.

При сопоставимом суммарном времени операции в обеих группах расход BSS оказался закономерно выше в контрольной группе в 1,5 раза.

ОБСУЖДЕНИЕ

Основные параметры, характеризующие качество проведённой ФЭ, кроме отсутствия осложнений, — время операции, длительность экспозиции, мощность ультразвука и расход BSS, снижение которых путём применения различных методик или технических приёмов позволит оптимизировать операцию и повысить качество медико-социальной реабилитации пациентов [1, 3].

Проведённое исследование показало, что использование вискоэластика для отделения КХМ от КХ способно улучшить некоторые параметры ФЭ, а именно уменьшить или полностью исключить этап аспирации КХМ и, соответственно, расход BSS. Кроме того, ВД в отличие от ГД более контролируема и позволяет практически исключить возможность повреждения КХ при технической простоте её выполнения [14, 16]. Возвращаясь к этапу аспирации КХМ, необходимо отметить тот факт, что в случае отсутствия его необходимости снижается механический стресс роговичной ткани в зоне разреза и парацентезов ирригационно-аспирационной системы.

Полученные результаты позволяют предположить, что применение ВД может быть целесообразно и актуально в глазах с неоптимальными условиями для выполнения ФЭ — при наличии ригидного зрачка, определяющего диаметр капсулорексиса меньше 5 мм, и слабости зонулярной поддержки хрусталика. По данным литературы, в таких глазах часто имеет место плотный контакт КХМ с передней КХ, который может препятствовать оптимальному выполнению ГД [14]. Очевидно, что исследование эффективности ВД при наличии вышеуказанных факторов, осложняющих стандартное выполнение операции, весьма актуально.

ВЫВОДЫ

1. Проведённый анализ показал, что ВД является эффективной методикой, обеспечивающей оптимизацию ФЭ возрастной катаракты.

2. Применение ВД позволило исключить аспирацию КХМ в 31,2 % глаз основной группы и уменьшить её длительность в 2,4 раза в сравнении с контрольной.

3. Небольшое количество остаточных КХМ в глазах с проведённой ВД позволяет обеспечить уменьшение суммарного объёма, затраченного BSS.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Прозрачность финансовой деятельности. Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствуют.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малиугин Б.Э. Хирургия катаракты и интраокулярная коррекция на современном этапе развития офтальмохирургии // Вестник офтальмологии. — 2014. — Т. 130. — № 6. — С. 80–88. [Maliugin BE. State-of-the-art cataract surgery and intraocular optical correction. *Russian Annals of Ophthalmology*. 2014;130(6):80-88. (In Russ.)]
2. Шухаев С.В., Ельцина О.М., Балашевич Л.И. Метод сравнительной оценки ультразвуковых и гидродинамических показателей в процессе факоемульсификации // Вестник офтальмологии. — 2018. — Т. 134 — № 6. — С. 33–40. [Shukhaev SV, Yeltsina OB, Balashevich LI. Comparison of ultrasound and hydrodynamic parameters in phacoemulsification. *Russian Annals of Ophthalmology*. 2018;134(6):33-40. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17116/oftalma201813406133>
3. Щуко А.Г., Шантурова М.А., Сенченко Н.Я. и др. Путь к успеху. Этапы развития факоемульсификации в России // Современные технологии в офтальмологии. — 2017. — № 3. — С. 21–25. [Shchuko AG, Shanturova MA, Senchenko Nya, et al. Put' k uspekhu. Etapy razvitiya fakoemul'sifikatsii v Rossii. *Modern technologies in ophthalmology*. 2017;(3):21-25. (In Russ.)]
4. Vasumathi R. Remembering Dr. Charles D. Kelman and development of phacoemulsification. *TNOA J Ophthalmic Sci Res*. 2018;56(1):45-50. https://doi.org/10.4103/tjosr.tjosr_36_18
5. Анисимова С.Ю., Анисимова Н.С., Авсинева К.М. и др. Клинический анализ осложнений факоемульсификации с фемтолазерным сопровождением и особенности проведения факоемульсификации после фемтоэтапа // Офтальмохирургия. — 2014. — № 4. — С. 14–20. [Anisimova SY, Anisimova NS, Avsineeva KM, et al. Clinical analysis of complications and special features of femtosecond laser-assisted cataract surgery. *Ophthalmosurgery*. 2014;(4):14-20. (In Russ.)]
6. Бикбов М.М., Бурханов Ю.К., Оренбуркина О.И. и др. Применение фемтолазер-ассистированной ультразвуковой факоемульсификации при плотных катарактах // Современные технологии в офтальмологии. — 2017. — № 7. — С. 15–18. [Bikbov MM, Burkhanov YuK, Orenburkina OI, et al. Primeneniye femtolazer-assistirovannoy ul'trazvukovoy fakoemul'sifikatsii pri plotnykh kataraktakh. *Modern technologies in ophthalmology*. 2017;(7):15-18. (In Russ.)]
7. Подыниногина В.В., Чупров А.Д., Николаев А.А. Оптимизация факоемульсификации на основе метода многофакторного анализа // Сибирское медицинское обозрение. — 2006. — № 5. — С. 27–28. [Podyninogina VV, Chuprov AD, Nikolaev AA. The optimization of the phacoemulsification on basis of multifactor analysis method. *Siberian Medical Review*. 2006;(5):27-28. (In Russ.)]
8. Романенко С.Я., Терещенко А.В., Трифаненкова И.Г. и др. Энергетические параметры фемтолазерного сопровождения хирургии катаракты при различной степени плотности ядра хрусталика // Практическая медицина. — 2016. — № 6. — С. 145–148. [Romanenko SYa, Tereshchenko IG, Trifanenkova VB, et al. Energy parameters of femtosecond laser cataract surgery support at different degrees of the lens nucleus density. *Practical medicine*. 2016;(6):145-148. (In Russ.)]
9. Шухаев С.В., Литвин И.Б., Березин С.В. Использование торсионного ультразвука в комбинации с продольным для аспирации плотных катаракт // Глаукома теория и практика. Горизонты нейропротекции: Сборник научных статей VIII научной конференции. — СПб., 2015. — Вып. 10. — С. 92–94. [Shukhaev SV, Litvin IB, Berezin SV. Ispol'zovaniye torsionnogo ul'trazvuka v kombinatsii s prodol'nym dlya aspiratsii plotnykh katarakt. Glaukoma teoriya i praktika. Gorizonty neyroproteksii: Sbornik nauchnykh statey VIII nauchnoy konferentsii (Conference proceedings). Saint Petersburg: 2015;(10):92-94. (In Russ.)]
10. Boulter T, Christensen MD, Jensen JD. et al. Optimization and comparison of a 0.7 mm tip with the 0.9 mm tip on an active-fluidics phacoemulsification platform. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2017;43(12):1591-1595. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2017.08.022>
11. Иошин И.Э. Факоемульсификация: руководство. — М.: 2012. — 104 с. [Ioshin IE. Fakoemul'sifikatsiya: rukovodstvo. Moscow; 2012. 104 p. (In Russ.)]

12. Кашперская Д.В., Князева Е.С., Коротких С.А. Интраоперационные осложнения при факоэмульсификации катаракты: факторы риска, частота, прогноз // Отражение. — 2018. — № 1(6). — С. 115–118. [Kashperskaia DV, Knyazeva ES, Korotkih SA. Intraoperative complications of phacoemulsification: risk factors, incidence, prediction. *Reflection*. 2018;(1):115-118. (In Russ.)]
13. Тен С.С. Сравнительная характеристика вискоэластиков при факоэмульсификации катаракты // Медицина и экология. — 2011. — № 3. — С. 37–39. [Ten SS. Comparative characteristics of viscoelastics at cataract phacoemulsification. *Medicine and ecology*. 2011;(3):37-39. (In Russ.)]
14. Vasavada V, Vasavada V, Werner L, et al. Corticocapsular cleavage during phacoemulsification: Viscodissection versus hydrodissection. Miyake-Apple view analysis. *J Cataract Refract Sur.* 2008;34(7):1173-1180. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2008.03.026>
15. Cetinkaya S, Cetinkaya YF, Dadaci Z, Acir NO. Phacoemulsification in posterior polar cataract. *Arq Bras Oftalmol.* 2016;79(4):218-221. <https://doi.org/10.5935/0004-2749.20160063>
16. Taskapili M, Gulkilik G, Kocabora MS, Ozsutcu M. Phacoemulsification with viscodissection in posterior polar cataract: minimizing risk of posterior capsule tear. *Annals of Ophthalmology.* 2007;39(2):145-149. <https://doi.org/10.1007/s12009-007-0004-y>
17. Burratto L. Phacoemulsification: Principles and Techniques. Slack Incorporated; 1997. 544 p.

Сведения об авторах

Егорова Анна Викторовна — канд. мед. наук, врач-офтальмолог высшей квалификационной категории, отделение хирургии катаракты. Хабаровский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России, Хабаровск. SPIN: 7161-7481. E-mail: naukakhvmntk@mail.ru

Васильев Алексей Владимирович — канд. мед. наук, заведующий отделением хирургии катаракты, врач-офтальмолог высшей квалификационной категории. Хабаровский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России, Хабаровск. SPIN: 5780-0798. E-mail: naukakhvmntk@mail.ru

Information about the authors

Anna V. Egorova — PhD, MD of Highest Qualification, Cataract Surgery Department. S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Khabarovsk branch, Khabarovsk, Russia. SPIN: 7161-7481. E-mail: naukakhvmntk@mail.ru

Alexey V. Vasiliev — PhD, Chief of Cataract Surgery Department, MD of Highest Qualification. S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Khabarovsk branch, Khabarovsk, Russia. SPIN: 5780-0798. E-mail: naukakhvmntk@mail.ru