

ИЗМЕНЕНИЯ КЕРАТОМЕТРИИ И ЗОНЫ НГСЭ ПОСЛЕ ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ (КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ)

Гасанова Х.С.*, Васильева М.К., Пантелеев Е.Н., Таевере М.Р.
ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза»
им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава РФ

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_4_S1_124

Резюме. Целью работы была оценка влияния фактоэмульсификации (ФЭ) катаракты на изменение кератометрии у пациентов, перенесших НГСЭ с помощью метода переднего ОКТ (пОКТ). Проанализированы 4 клинических случая ФЭ, в двух из которых использовали фемтосекундное лазерное сопровождение. В течение 12 месяцев наблюдения после ФЭ не было выявлено значимого влияния на кератометрические данные независимо от исходного состояния роговицы и применения фемтосекундного лазера. Данные пОКТ также не выявили выраженных изменений в зоне НГСЭ после ФЭ.

Ключевые слова: кератометрия, индуцированный астигматизм, рефракция, фактоэмульсификация катаракты, антиглаукоматозная операция.

Актуальность

Хирургическое лечение глаукомы является одним из основных методов достижения давления цели и остановки прогрессирования глаукомного процесса [1]. В ряде случаев авторы отмечают после проведения антиглаукоматозных операций индуцированный роговичный астигматизм [2]. В работе С.Ю. Петрова и соавторов (2019) отмечается, что индуцированный астигматизм через 6 месяцев после НГСЭ в среднем составляет 0,62–0,67 дптр [3]. Изменение кератометрии может приводить к изменению клинической рефракции, в том числе, появлению астигматизма.

Современная катарактальная хирургия преследует цель не только восстановить прозрачность оптических сред, но и достичь максимально возможной рефракционной точности. В ряде случаев пациентам с глаукомой и катарактой выполняется двухэтапное лечение: 1 этап – антиглаукоматозная операция (АГО), 2 этап – ФЭ с имплантацией ИОЛ. С 2017 года ряд авторов обсуждает возможность коррекции роговичного астигматизма с помощью торических интраокулярных линз (ИОЛ) [4].

Настоящий этап катарактальной хирургии подразумевает расширение показаний к использованию лазерного фемтосекундного сопровождения [5; 6]. При этом, в случае ранее проведенной АГО, контакт интерфейса лазерной установки с поверхностью глазного яблока происходит в зоне фильтрационной подушки. Эта локализация не позволяет исключить влияния вакуума, за счет которого фиксируется интерфейс, на всю зону АГО. Потенциальные изменения в зоне АГО вторично могут

CHANGES IN KERATOMETRY AND THE NON-PENETRATING DEEP SCLERECTOMY ZONE AFTER PHACOEMULSIFICATION (CLINICAL CASES)

Gasanova H.S.*, Vasilyeva M.K., Panteleev E.N., Taevere M.R.
S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution

Abstract. This study aimed to evaluate the impact of cataract phacoemulsification (PE) on keratometry in patients who had previously undergone non-penetrating deep sclerectomy (NPDS), using anterior segment optical segment coherence tomography (OCT). Methods: We analyzed four clinical cases of PE, two of which were performed with femtosecond laser assistance. Results: During the 12-month follow-up period after PE, no significant effect on keratometric parameters was observed, irrespective of the initial corneal status or the use of a femtosecond laser. OCT data likewise revealed no pronounced structural changes in the NPDS zone following PE.

Keywords: keratometry, induced astigmatism, refraction, cataract phacoemulsification, antiglaucoma surgery.

приводить к изменению параметров кератометрии. Для динамического наблюдения за анатомо-топографическими изменениями в зоне АГО широко используется информативный, неинвазивный и безопасный метод исследования – переднее ОКТ [6].

Цель

Проанализировать динамику изменений данных кератометрии и пОКТ у пациентов, которым проводили двухэтапное хирургическое лечение: первым этапом – НГСЭ, вторым этапом – ФЭ с имплантацией ИОЛ.

Материал и методы

Выбраны 4 случая фактоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ после ранее проведенной непроникающей глубокой склерэктомии (НГСЭ). Срок после НГСЭ от 3 до 5 месяцев. Возраст от 54 до 87 лет. 2 случая операций ФЭ без лазерного фемтосекундного сопровождения (случай 1.1 и 1.2) и 2 случая с сопровождением (случай 2.1 и 2.2). В каждой паре случаев: первый случай (1.1 и 2.1), когда после НГСЭ кератометрия не изменилась и второй (1.2 и 2.2), когда изменения произошли – индуцированный астигматизм. Оценивали кератометрию до НГСЭ, до ФЭ, на сроках 1–3 дня, 1 и 12 месяцев после ФЭ. ОКТ переднего отрезка проводили перед ФЭ и в послеоперационном периоде. Кератометрию проводили на приборе KR-8900 («Торсон», Япония). Оценивали среднее значение кератометрии, абсолютное значение астигматизма и положение сильной оси кератометрии. По данным передней ОКТ оценивали состояние зоны НГСЭ перед и

* e-mail: gasanova.hayala@yandex.ru

после ФЭ на сроках 1–3 дня, 1 и 12 месяцев. Обследование выполняли на приборе Casia 2 (Tomey, Япония). Измеряли следующие параметры: высоту фильтрационной подушки (мм), высоту и протяженность интрасклеральной полости (мм), толщину трабекуло-десцеметовой мембраны (мм), а также длину и ширину склерального лоскута (мм).

Результаты

В таблице 1 приведены результаты исследования параметров роговицы на всех сроках обследования.

В таблице 2 приведены значения измеренных параметров зоны антиглаукоматозной операции методом ПОКТ на всех сроках исследования. На рисунках 4–10 представлены диаграммы изменений измеренных параметров.

Обсуждение

В первой паре сравниваемых случаев с отсутствием индуцированного астигматизма после НГСЭ кератометрия после проведения ФЭ на всех сроках наблюдения не изменялась. Таким образом, можно констатировать, что форма роговицы оставалась стабильной, а фемтосекундное сопровождение не вызывало каких-либо новых изменений. Общей характеристикой второй пары случаев было наличие индуцированного астигматизма после НГСЭ. Далее после ФЭ астигматизм сохранялся на всем протяжении срока наблюдения. При этом индуцированный обратный астигматизм в случае без лазерного фемтосекундного сопровождения имел тенденцию к уменьшению, а прямой астигматизм парного случая с фемтосекундным сопровождением, напротив, к увеличению. Положение оси сильного меридиана практически не изменилось после НГСЭ и ФЭ относительно положения до НГСЭ на всех сроках наблюдения. В итоге во всех случаях отсутствует выраженное влияние проведенной фактоэмульсификации на кератометрию не зависимо от

наличия индуцированного после НГСЭ астигматизма и проведения этапа лазерного фемтосекундного сопровождения.

Табл. 2. Параметры зоны НГСЭ перед и после ФЭ через 1–3 дня, 1 и 12 месяцев

Параметр (мм)	Номер случая			
	1.1	1.2	2.1	2.2
Фильтрационная подушка (высота) до ФЭ	0,87	0,56	0,74	0,55
Фильтрационная подушка (высота) после ФЭ (1–3 дня)	0,90	0,58	0,50	0,55
Фильтрационная подушка (высота) после ФЭ (1 мес.)	0,93	0,50	0,57	0,55
Фильтрационная подушка (высота) после ФЭ (12 мес.)	0,79	0,50	0,50	0,50
Интрасклеральная полость (протяженность) до ФЭ	1,24	1,56	0,90	1,73
Интрасклеральная полость (протяженность) после ФЭ (1–3 дня)	1,23	1,50	0,87	1,73
Интрасклеральная полость (протяженность) после ФЭ (1 мес.)	1,22	1,90	0,68	1,73
Интрасклеральная полость (протяженность) после ФЭ (12 мес.)	0,60	1,80	0,70	1,70
Интрасклеральная полость (высота) до ФЭ	0,28	0,36	0,41	0,25
Интрасклеральная полость (высота) после ФЭ (1–3 дня)	0,28	0,30	0,30	0,25
Интрасклеральная полость (высота) после ФЭ (1 мес.)	0,28	0,28	0,20	0,25
Интрасклеральная полость (высота) после ФЭ (12 мес.)	0,20	0,27	0,30	0,25
Трабекуло-десцеметовая мембрана (толщина) до ФЭ	0,06	0,08	0,04	0,09
Трабекуло-десцеметовая мембрана (толщина) после ФЭ (1–3 дня)	0,065	0,070	0,040	0,090
Трабекуло-десцеметовая мембрана (толщина) после ФЭ (1 мес.)	0,06	0,09	0,04	0,09
Трабекуло-десцеметовая мембрана (толщина) после ФЭ (12 мес.)	0,08	0,09	0,03	0,09
Склеральный лоскут (длина) до ФЭ	2,70	3,30	2,70	2,60
Склеральный лоскут (длина) после ФЭ (1–3 дня)	2,64	2,90	2,90	2,70
Склеральный лоскут (длина) после ФЭ (1 мес.)	2,60	2,90	3,08	2,60
Склеральный лоскут (длина) после ФЭ (12 мес.)	2,50	2,90	2,90	2,70
Склеральный лоскут (ширина) до ФЭ	2,50	2,10	2,25	0,80
Склеральный лоскут (ширина) после ФЭ (1–3 дня)	2,40	2,12	2,30	0,82
Склеральный лоскут (ширина) после ФЭ (1 мес.)	2,18	2,12	2,04	0,80
Склеральный лоскут (ширина) после ФЭ (12 мес.)	2,50	2,00	2,90	0,80
Склеральный лоскут (толщина) до ФЭ	0,36	0,54	0,50	0,40
Склеральный лоскут (толщина) после ФЭ (1–3 дня)	0,20	0,51	0,44	0,39
Склеральный лоскут (толщина) после ФЭ (1 мес.)	0,13	0,50	0,40	0,40
Склеральный лоскут (толщина) после ФЭ (12 мес.)	0,40	0,50	0,50	0,40

Табл. 1. Кератометрия до и после НГСЭ, после ФЭ через 1–3 дня, 1 и 12 месяцев

Параметр	Номер случая			
	1.1	1.2	2.1	2.2
К до НГСЭ, дптр.	44,63	41,63	44,13	46,25
К после НГСЭ, дптр.	44,50	41,63	44,75	45,75
К после ФЭ (1–3 дня), дптр.	43,88	41,13	44,50	45,25
К после ФЭ (1 мес.), дптр.	44,38	41,75	44,25	46,13
К после ФЭ (12 мес.), дптр.	44,38	41,38	44,25	46,00
Астигматизм до НГСЭ, дптр.	0,25	0,75	0,25	0,50
Астигматизм после НГСЭ, дптр.	0,50	1,75	0,50	1,50
Астигматизм после ФЭ (1–3 дня), дптр.	0,25	1,75	0,50	2,00
Астигматизм после ФЭ (1 мес.), дптр.	0,25	1,50	0,50	2,25
Астигматизм после ФЭ (12 мес.), дптр.	0,25	1,25	0,50	2,00
Сильная ось до НГСЭ, град.	19	7	109	79
Сильная ось после НГСЭ, град.	43	177	75	79
Сильная ось после ФЭ (1–3 дня), град.	30	10	85	55
Сильная ось после ФЭ (1 мес.), град.	25	11	70	60
Сильная ось после ФЭ (12 мес.), град.	180	3	60	62

Проведенное во всех случаях на тех же сроках исследование зоны антиглаукоматозной операции методом ПОКТ выявило снижение высоты фильтрационной подушки при 12-месячном сроке наблюдения после проведенной ФЭ. Протяженность интрасклеральной полости, ширина и толщина склерального лоскута остаются неизменными практически на протяжении всего срока наблюдения независимо от наличия индуцированного после НГСЭ астигматизма и проведения лазерного фемтосекундного сопровождения. Трабекуло-десцеметовая мембрана (ТДМ) была сохранной во всех наблюдаемых случаях на всех сроках наблюдения, негативного влияния, связанного с проведением лазерного фемтосекундного этапа выявлено не было. В представленных клинических случаях отсутствовали выраженные изменения по данным ПОКТ, которые могли бы потенциально вносить вклад в развитие индуцированного астигматизма после антиглаукоматозной операции. Однако стоит отметить, что в связи с небольшой выборкой в данной работе, невозможно оценить достоверность изменения параметров ПОКТ, а также взаимосвязь данных параметров с характеристиками кератометрии с целью выявления возможных специфических последствий использования лазерного фемтосекундного сопровождения ФЭ. Оценка вышеперечисленных параметров является предметом следующих исследований.

Заключение

Во всех случаях проведение фактоэмульсификации катаракты вторым этапом через 3–5 месяцев после выполненной НГСЭ явно не изменило характеристик роговицы на сроке наблюдения до 12 месяцев. Проведение лазерного фемтосекундного сопровождения не оказало существенного влияния на изменение формы роговицы. Методом ПОКТ не выявлено выраженных отличий в динамике характеристик зоны антиглаукоматозной операции как

в случаях с наличием индуцированного астигматизма после НГСЭ, так, и без него, а также в случаях использования лазерного фемтосекундного сопровождения так и без него. Однако, для более точной оценки изменений кератометрии и зоны АГО у пациентов, перенесших ФЭ после НГСЭ требуется исследование, включающее большее количество наблюдений.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. European Glaucoma Society Terminology and Guidelines for Glaucoma, 5th Edition // Br J Ophthalmol. – 2021. – Vol. 105 (Suppl 1). – P. 1–169.
2. Peng X, Ling Q, Duan X. Non-penetrating filtration surgery versus trabeculectomy in postoperative astigmatism: a meta-analysis. BMC Ophthalmol. 2024 Aug 28;24(1):381. doi: 10.1186/s12886-024-03651-y. PMID: 39198787; PMCID: PMC11351589.
3. Петров С.Ю., Антонов А.А., Аветисов К.С., Волжанин А.В., Агаджанян Т.М., Асламазова А.Э. Изменения рефракции после антиглаукомной хирургии. Вестник офтальмологии. 2019;135(5 2):278–285. Petrov S.Yu., Antonov A.A., Avetisov K.S., Volzhanin A.V., Agadzhanyan T.M., Aslamazova A.E. Changes in Refraction after Antiglaucoma Surgery.
4. Chan HHL, Kong YXG. Glaucoma surgery and induced astigmatism: a systematic review. Eye Vis (Lond). 2017 Nov 17;4:27. doi: 10.1186/s40662-017-0090-x. PMID: 29177182; PMCID: PMC5691392.
5. Agarwal K, Hatch K. Femtosecond Laser Assisted Cataract Surgery: A Review. Semin Ophthalmol. 2021 Nov 17;36(8):618–627. doi: 10.1080/08820538.2021.1890792. Epub 2021 Jun 4. PMID: 34082659.
6. Lee YW, Cho KS, Hyon JY, Han SB. Application of Femtosecond Laser in Challenging Cataract Cases. Asia Pac J Ophthalmol (Phila). 2023 Sep-Oct 01;12(5):477–485. doi: 10.1097/APO.0000000000000627. Epub 2023 Aug 14. PMID: 37844256.
7. Тахчиди Е. Х., Козлова Н. А. Оптическая когерентная томография переднего отрезка глаза и ее применение для оценки зоны антиглаукоматозной операции // ПМ. 2012. №4 (59).; Kudsieh B, Fernández-Vigo JI, CanutJordana MI, Vila-Arteaga J, Urcola JA, RuizMoreno JM, García-Feijóo J, Fernández-Vigo JÁ. Updates on the utility of anterior segment optical coherence tomography in the assessment of filtration blebs after glaucoma surgery. Acta Ophthalmol. 2022 Feb;100(1):e29–e37. doi: 10.1111/aos.14881. Epub 2021 May 4. PMID: 33942540.