

УДК 617.7–007.681–089.168–073

Анатомо-топографические особенности фильтрационных подушек после операций неперфорирующего типа у больных глаукомой по данным оптической когерентной томографии

С. А. Рыков, д-р мед. наук, проф.; С. И. Косуба, канд. мед. наук; С. А. Сук, канд. мед. наук; Л. П. Тутченко, канд. мед. наук; И. С. Косуба, врач; О. А. Венедиктова, врач

Киевская городская
клиническая
офтальмологическая больница
«Центр микрохирургии глаза»

E-mail: ksi.eye@yandex.ru

Мета роботи. Вивчення морфологічних змін, що протікають у фільтраційній подушці після неперфорирующей глубокой склеректомії за допомогою оптичної когерентної томографії.

Матеріал та методи. У дослідженні взяли участь 31 пацієнт (31 око) із діагнозом первинна відкритокутова глаукома 2–3 ст. Серед них 20 чоловіків та 11 жінок. Середній вік пацієнтів склав 63 роки. Для проведення оптичної когерентної томографії був використаний прилад фірми Heidelberg SPECTRALIS OCT+HRA, строки дослідження склали 14–357 днів після операції. Оцінювались: висота, товщина стінки, розміри субкон'юнктивальної порожнини, ехогенність всередині подушки, а також топографічні взаємовідношення між склеральним клаптом, склерою та кон'юнктивальною подушкою.

Результати. В залежності від даних тонографії пацієнти були розділені на 2 групи: з компенсацією внутрішньоочного тиску — P_o у межах 14–18 мм рт. ст. та декомпенсацією $P_o > 22$ мм рт. ст. (без використання гіпотензивних препаратів). Фільтраційні подушки розділили на 4 типи: плоска розлита — 51,6 % випадків, кістovidна — 19,35 %, фіброзна — 12,9 % та капюшоновидна — 12,9 % випадків. Післяопераційна компенсація внутрішньоочного тиску була відмічена при перших двох типах фільтраційних подушок. Декомпенсація, або часткова компенсація — при третьому та четвертому типах фільтраційних подушок.

Висновки. Метод оптичної когерентної томографії дозволяє виявляти ознаки рубцевих процесів в динаміці на доклінічному етапі та в будь-які строки після малоінвазивних неперфорирующих операцій при глаукомі, що дає можливість прогнозувати гіпотензивний результат. Відсутність нормалізації внутрішньоочного тиску в післяопераційному періоді пов'язана з формуванням певних типів фільтраційних подушок, для яких характерна наявність однакових факторів ризику, що сприяють декомпенсації ВГД в післяопераційному періоді. До факторів ризику слід віднести висоту фільтраційної подушки, її обмеженість та підвищену ехогенність, а також зниження висоти, або відсутність інтрасклеральної порожнини.

Ключевые слова: открытоугольная глаукома, неперфорирующая глубокая склеректомия, оптическая когерентная томография

Ключові слова: відкритокутова глаукома, неперфорирующая глубокая склеректомия, оптична когерентна томографія

Anatomical and topographical features of filtering blebs after non-penetrating deep sclerectomy in patients with glaucoma according to optical coherence tomography

Rykov S. O., Kosuba S. I., Suk S. A., Tutchenko L. P., Kosuba I. S., Venediktova O. A.

Kyiv City Clinical Eye Hospital «Center of Eye Microsurgery», Kyiv (Ukraine)

Purpose. To study morphological changes that occur in the filter cushion after non-penetrating deep sclerectomy with optical coherence tomography.

Materials and methods. The study involved 31 patients (31 eyes) with diagnosis of primary open-angle glaucoma of 2–3 degree. There were 20 men and 11 women. The average age of patients was 63. The apparatus of the company Heidelberg SPECTRALIS OCT + HRA was used to carry out optical coherence tomography; the study period made up 14–357 days after the operation. There were valuated: height, wall thickness, the size of the subconjunctival cavity, echogenicity inside the cushion, and the topographical interrelation between the scleral flap, the sclera and the conjunctival cushion.

© С. А. Рыков, С. И. Косуба, С. А. Сук, Л. П. Тутченко, И. С. Косуба, 2014

Results. Depending on the tonography data the patients were divided into 2 groups with compensation of the intraocular pressure — P_o within 14–18 mm Hg and with decompensation $P_o > 22$ mm Hg (without the use of hypotensive drugs). Filtering cushions were divided into 4 types: diffuse filtering cushion -51.6 % of cases; cystic -19.35 %; fibrous type — 12.9 % and 12.9 % of the hood-type. Postoperative intraocular pressure compensation was observed in the first two types of filtering cushions. Decompensation or partial compensation has been observed in the third and fourth types of filtering cushions.

Conclusions. The method of optical coherence tomography can detect signs of scarring processes in dynamics at the preclinical level and at any time after microinvasive nonperforating operations for glaucoma, which enables prediction of the hypotensive effect. The absence of normalization of the intraocular pressure in the postoperative period is associated with the formation of certain types of filtering cushions that combine various decompensation risk factors. Risk factors should include the height of the filtering cushion, its limitation and echogenicity as well as reduction the height or lack of intrasclera cavity.

Key words: optical coherence tomography (OCT), open-angle glaucoma, non-penetrating deep sclerectomy (HBSEg)

Введение. В настоящее время наибольшее распространение в лечении первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ) получили операции неперфорированного типа. Однако и после таких оперативных вмешательств не всегда отмечается стабильный гипотензивный эффект [3, 5]. Функциональные результаты после микроинвазивных операций многие авторы связывают с формированием фильтрационной подушки [19]. Нормализация внутриглазного давления (ВГД) в послеоперационном периоде, по мнению исследователей, определялась функционированием фильтрационной подушки, а повышение ВГД — ее неэффективностью [17]. В последнее время, с развитием современной техники, появились работы, посвященные прижизненной оценке морфологии тканей глаза с помощью ультразвуковой биомикроскопии (УМБ) [11, 16, 21] и оптической когерентной томографии (ОКТ). Последняя методика является бесконтактной, что позволяет использовать её сразу после операции без риска инфицирования послеоперационной раны. При этом также отсутствует давление на подушку, что позволяет получить наиболее достоверные данные. В результате исследований посредством ОКТ авторами были предложены различные классификации фильтрационных подушек [14, 22]. Исследователи выдвинули различные предположения о том, какие основные морфологические изменения в тканях являются ведущими в формировании послеоперационной фильтрационной подушки, а также, каким образом это сказывается на компенсации и декомпенсации ВГД. Авторы, изучающие морфологические критерии подушки при помощи ОКТ, получили возможность оценить в режиме реального времени динамику изменений анатомо-топографических параметров склеры и конъюнктивы [14]. Результаты этих исследований дают основу для понимания причин, приводящих к неудовлетворительным результатам оперативного лечения глаукомы.

Цель работы. Изучить морфологические изменения, происходящие в фильтрационной подушке после неперфорированной глубокой склерэктомии, (НГСЭ), при помощи ОКТ.

Материал и методы

В исследовании приняли участие 31 пациент (31 глаз) с диагнозом первичная открытоугольная глаукома II–III стадий. Из них 20 мужчин и 11 женщин. Средний возраст пациентов составил 63 года. Всем пациентам было проведено стандартное офтальмологическое обследование до и после операции. Для исследования состояния склеры и конъюнктивы в послеоперационном периоде был использован прибор фирмы Heidelberg SPECTRALIS OCT+HRA. Сроки наблюдения составили 14–357 дней после операции. Визуализация фильтрационной подушки проводилась в двух плоскостях: горизонтальной и вертикальной по отношению к лимбу с центром на фильтрационной подушке. Оценивались: высота, толщина стенки, размеры субконъюнктивальной полости, эхогенность внутри подушки, а также топографические взаимоотношения между склеральным лоскутом, склерой и конъюнктивальной подушкой. Высотой фильтрационной подушки считалось расстояние между передней поверхностью склеры и передней поверхностью конъюнктивы в месте наибольшего выстояния.

Результаты и их обсуждение

В зависимости от данных тонографии пациенты были разделены на две группы: с компенсацией ВГД — P_o в пределах 14–18 мм рт. ст. и с декомпенсацией — $P_o > 22$ мм рт. ст.

Систематизировав данные, полученные при помощи ОКТ, мы разделили послеоперационные конъюнктивальные подушки на четыре типа: плоская разлитая, кистовидная, фиброзная и капюшонообразная. Послеоперационная компенсация ВГД имела место у пациентов с первыми двумя типами фильтрационных подушек. Декомпенсация или частичная компенсация была отмечена у больных с третьим и четвертым типами фильтрационных подушек.

Плоская разлитая подушка (рис. 1, 2) наблюдалась у 16 пациентов (16 глаз), что составило 51,6 %

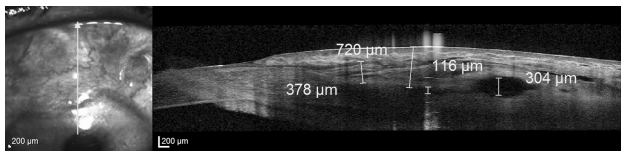


Рис. 1. ОКТ плоской разлитой подушки в вертикальной плоскости

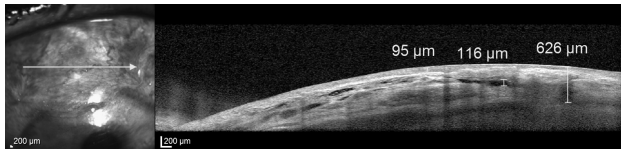


Рис. 2. ОКТ плоской разлитой подушки в горизонтальной плоскости

случаев. Для нее было характерно: снижение эхогенности внутри подушки, наличие нескольких микрокист, тонкая конъюнктивa. Пространство между конъюнктивой и склеральным лоскутом отчетливо визуализировалось. Средняя высота подушки составила (441 ± 86) мкм, склеральный канал был открыт и хорошо визуализировался. У всех пациентов с этим типом фильтрационной подушки в послеоперационном периоде внутриглазное давление было компенсировано ($P_o = 14-18$ мм рт. ст.)

Кистовидные подушки (рис. 3, 4) были отмечены у 6 пациентов (6 глаз) — 19,35 % случаев. Для кистовидной подушки были характерны: большая высота, снижение эхогенности внутри самой подушки, а также наличие одной большой или нескольких полостей с жидкостью, большой промежуток между конъюнктивой и склеральным лоскутом. Средняя высота подушки составила (1275 ± 150) мкм, склеральный канал был открыт и хорошо визуализировался. Компенсация ВГД наблюдалась у всех больных этой группы ($P_o = 14-18$ мм рт. ст.)

Фиброзная подушка (рис. 3) наблюдалась у 4 пациентов (4 глаза) — 12,9 % случаев. Она отличалась:

уменьшением размера или отсутствием промежутка между конъюнктивой и склеральным лоскутом, неравномерным утолщением конъюнктивы, уменьшением высоты подушки и утолщением ее стенки. Конъюнктивa и склеральный лоскут характеризовались высокой степенью эхогенности, что свидетельствовало о спаечном процессе. Высота подушки составляла (98 ± 18) мкм. Из-за фиброзных изменений эхосигнал границы между склерой и конъюнктивой определялся нечетко, склеральный канал не визуализировался. У 4 пациентов с таким типом подушек отмечена декомпенсация ВГД ($P_o > 22$ мм рт. ст.).

На основании данных ОКТ нами был выделен четвертый тип подушки (рис. 4) — капюшонообразная, имевшая ряд особенностей. К особенностям данного типа подушки относятся: высокая степень эхогенности, неравномерная утолщенная конъюнктивa высокой плотности, что свидетельствует о фиброзных изменениях. В вертикальном срезе по отношению к лимбу визуализируется своеобразный козырек, или капюшон, который формирует оптически значимую полость между конъюнктивой и склеральным лоскутом со сниженной эхогенностью. Высота подушки в области капюшона в среднем составляла (312 ± 15) мкм, что в несколько раз больше, чем в ее других отделах — (98 ± 18) мкм. Склеральный канал на снимках не визуализировался. Фильтрационные подушки такого типа были отмечены у 4 пациентов (4 глаза) — 12,9 % случаев. У всех пациентов с такими фильтрационными подушками ВГД было повышено — $P_o > 22$ мм рт. ст.

После внедрения в лечение ПОУГ хирургических методик неперфорирующего типа количество интра- и послеоперационных осложнений значительно снизилось. Вмешательства такого типа позволяют избежать резкого снижения ВГД в послеоперационном периоде, что в свою очередь понижает степень нарушения гидро- и гемодинамики глаза [1,3,10,12,18]. Пролиферативные процессы,

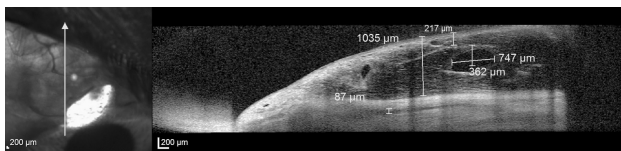


Рис. 3. ОКТ кистовидной подушки в вертикальной плоскости

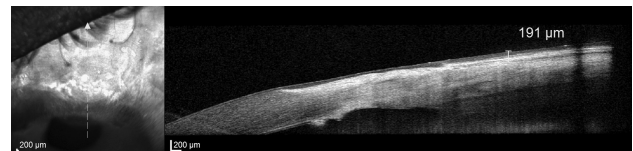


Рис. 5. ОКТ фиброзной подушки в вертикальной плоскости

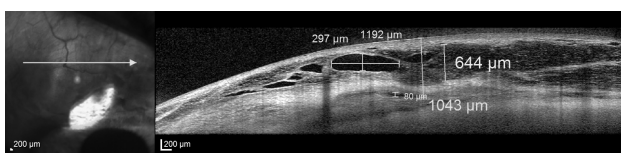


Рис. 4. ОКТ кистовидной подушки в горизонтальной плоскости

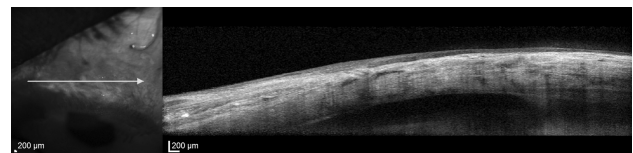


Рис. 6. ОКТ фиброзной подушки в горизонтальной плоскости

которые могут привести к рубцовым изменениям структур дренажной системы, определяют успех оперативного вмешательства [2,4].

Механизм формирования рубцовой ткани после хирургии глаукомы до сих пор полностью не изучен. Однако известно, что основную роль в рубцевании после фильтрующих операций при глаукоме играют фибробласты теноновой оболочки субконъюнктивального пространства [15].

Какие факторы риска могут привести к нарушению репаративных процессов и стать причиной повышенной пролиферативной реакции с последующим рубцеванием в структурах дренажной системы? По утверждению некоторых исследователей на такую роль могут претендовать: скорость и длительность операционной декомпрессии, операционная травма, а также стадия глаукомы и уровень исходного ВГД [5,6,7]. К сожалению, на данный момент нет единого эффективного метода профилактики спаечных процессов в фильтрационной подушке [9]. На ОКТ этот процесс рубцевания фиксируется как усиленная экзогенность, что дает возможность прижизненно в режиме реального времени увидеть изменения морфологии тканей глаза и позволяет прогнозировать отдаленные результаты оперативного вмешательства. Компенсация ВГД в послеоперационном периоде, после фильтрующей хирургии глаукомы, во многом зависит от функциональности фильтрующей подушки [19,20]. При анализе полученных результатов была отмечена прямая зависимость между снижением экзогенности внутри подушки, толщиной конъюнктивы, наличием одной, или более полостей с жидкостью и компенсацией ВГД. Дискуссия вокруг причин декомпенсации ВГД

в послеоперационном периоде продолжается. Авторы по-разному оценивают состояние фильтрационной подушки, высоту склеральной полости, положение трабекуло-десцеметовой мембраны [13,16]. Е. Х. Тахчиди предлагает оценивать признаки рубцовых процессов по уменьшению высоты фильтрационной подушки и интрасклеральной полости [8]. Yi. Zhang с соавторами больше внимания уделяют процессам, протекающим в фильтрационной подушке, выделяя при этом различные их типы [22]. Некоторые авторы основное внимание уделяют толщине стенки фильтрационной подушки и изменениям, происходящим в самой конъюнктиве [13].

По нашим данным, для первых двух типов фильтрационных подушек характерна невысокая экзогенность ткани и отсутствие увеличения толщины конъюнктивы, что соответствует данным Kazuyuki Niigooka с соавторами [14]. Не функционирующие подушки третьего и четвертого типов объединяют между собой: высокая экзогенность тканей, сужение склерального канала. Мы позволили себе выделить четвертый тип фильтрационной подушки, который по нашему мнению, отличается от третьего типа, описываемого другими авторами [22]. Для фильтрационных подушек четвертого типа характерно повышенное ВГД и наличие на вертикальном срезе (по отношению к лимбу) своеобразного козырька, или капюшона, который формирует полость между конъюнктивой и склеральным лоскутом со сниженной экзогенностью (рис. 7). Увеличение высоты подушки отмечено только в месте формирования «капюшона», а не на всем ее протяжении.

Выводы

Метод ОКТ позволяет выявлять признаки рубцовых процессов в динамике и в любые сроки после микроинвазивных неперфорирующих операций при глаукоме, что дает возможность прогнозировать гипотензивный результат.

Отсутствие нормализации внутриглазного давления в послеоперационном периоде связано с формированием определенных типов фильтрационных подушек. Для них характерно наличие одинаковых факторов риска, которые способствуют декомпенсации ВГД в послеоперационном периоде.

В раннем послеоперационном периоде к факторам риска развития повышения ВГД следует отнести уменьшение размера вертикального среза фильтрационной подушки, ее ограниченность и повышенную экзогенность, а также отсутствие или значительное уменьшение интрасклеральной полости.

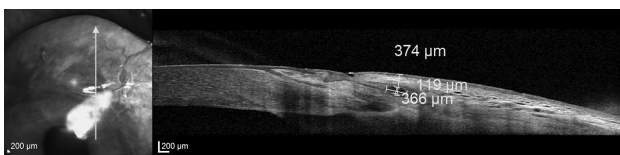


Рис. 7. ОКТ капюшоновидной подушки в вертикальной плоскости

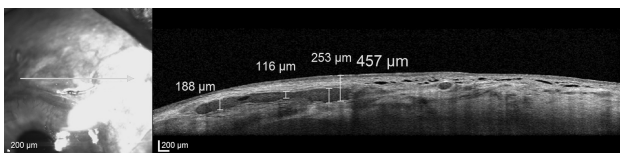


Рис. 8. ОКТ капюшоновидной подушки в горизонтальной плоскости

Литература

1. **Белова Л. В.** Непосредственные и отдаленные результаты операций непроникающего типа у больных с открытоугольной глаукомой / Белова Л. В., Балашевич Л. И., Сомов Е. Е., Науменко В. В. // Глаукома. — 2003. — № 4. — С.26–29.
2. **Иванова Е. С.** Профилактика избыточных репаративных процессов при проведении антиглаукоматозных операций : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.17 / Иванова Елена Сергеевна — М., 1999. — 162 с.
3. **Козлов В. И.** Причины повышения внутриглазного давления в ближайшие и отдаленные сроки после непроникающей глубокой склерэктомии / Козлов В. И., Козлова Е. Е., Соколовская Т. В., Сидорова А. В. // Перспективы направления в хирургическом лечении глаукомы. — М., 1997. — С.50–53.
4. **Лебедев О. И.** Концепция избыточного рубцевания после антиглаукоматозных операций // Вестник офтальмолог. — 1993. — № 1. — С. 36–39.
5. **Магарамов Д. А.** Патогенетические механизмы и эффективность лазерной десцеметогониопунктуры (ДГП) при первичной открытоугольной глаукоме / Магарамов Д. А., Нерсесов Ю. Э. // Съезд офтальмологов России, 8-й: Тез. докл. — М., 2005. — С.194–195.
6. **Мелянченко Н. Б.** Взаимосвязь между скоростью декомпрессии глазного яблока и возникающими при этом вазомоторными реакциями в сосудах увеально-го тракта / Мелянченко Н. Б., Хатминский Ю. Ф. // Вестник офтальмолог. — 1988. — № 5. — С.29–31.
7. **Тахчиди Х. П.** Возможность ультразвуковой биомикроскопии (УБМ) в оценке состояния зоны операции и выборе тактики при декомпенсации ВГД после антиглаукоматозных фильтрующих вмешательств // Федоровские чтения — 2006. Современный методы диагностики в офтальмологии. Анатомо-физиологические основы патологии органа зрения: Сб. науч. ст. — М., 2006. — С. 308–310.
8. **Тахчиди Е. Х.** Оптическая когерентная томография переднего отрезка глаза и ее применение для оценки зоны антиглаукоматозной операции / Е. Х. Тахчиди, Н. А. Козлова // IX Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Федоровские чтения — 2011»: Сб. тез. — М.: Изд-во «Офтальмология». — 2011. — 410 с.
9. **Тахчиди Х. П.** Интраоперационная профилактика рубцевания при моделировании непроникающей глубокой склерэктомии в эксперименте *in vivo* / Х. П. Тахчиди, Е. Х. Тахчиди, С. В. Новиков [и др.]. // Офтальмохирургия. — 2012. — № 4. — С.56–60.
10. **Узунян Дж. Г.** Ультразвуковая биомикроскопия в оценке эффективности непроникающей глубокой склерэктомии: Дис. ... канд. мед. наук. — М., 2007. — 150 с.
11. **Фаражаева Э. Е.** Ультразвуковая биомикроскопия сформированных дренажных путей оттока после операций неперфорирующего типа у пациентов с исходно высоким ВГД / Э. Е. Фаражаева, Э. В. Егорова, Д. Г. Узунян // Офтальмохирургия. — 2012. — № 4. — С.61–67.
12. **Dahan E.** Nonpenetrating filtration surgery for glaucoma: control by surgery only / Dahan E., **Drusedau M. U.** // J. Cataract Refract. Surg. — 2000. — Vol.26, № 5. — P. 695–701.
13. **Ghasem Fakhraie.** Correlation between Filtering Bleb Clinical Morphology, Anterior Segment Optical Coherence Tomography Findings, and Intraocular Pressure / Ghasem Fakhraie., Sedigheh Kahansal., Yadollah Eslami. [et al.]. // Iranian Journal of Ophthalmology. — 2011. — Vol.23, № 4. — P.21–28.
14. **Kazuyuki Hirooka, Mai Takagishi, Tetsuya Baba, Hirokazu Takenaka and Fumio Shiraga** Stratus optical coherence tomography study of filtering blebs after primary trabeculectomy with a fornix-based conjunctival flap. Department of Ophthalmology, Kagawa University Faculty of Medicine, Kagawa / Kazuyuki Hirooka, Mai Takagishi, Tetsuya Baba [et al.]. // Acta Ophtalmol. — 2010. — Vol. 88. — P. 60–64.
15. **Khaw P. T.** Activation and suppression of fibroblast function. / P. T. Khaw, N. L. Occleston, G. Schultz [et al.] // Eye. — 1994. № 8. — P. 188–195.
16. **Marchini G.** Ultrasound biomicroscopy and intraocular-pressure-lowering mechanisms of deep sclerectomy with reticulated hyaluronic acid implant / G. Marchini, M. Marraffa, C. Brunelli [et al.] // J. Cataract. Refract. Surg. 2001. — Vol.27. — № 4. — P.507–517.
17. **Mills K. B.** Trabeculectomy: a retrospective long-term follow-up of 444 cases / K. B. Mills // Br. J. Ophthalmol. — 1981. — Vol.65. — P. 790–795.
18. **Netland P. A.** Nonpenetrating glaucoma surgery // Ophthalmology. — 2001. — Vol. 108, № 2. — P.416–421.
19. **Vesti E.** Filtering blebs: follow up of trabeculectomy / E. Vesti // Ophthalmic. Surg. — 1993. — Vol.24. — P. 249–255.
20. **Wells A. P.** A pilot study of a system for grading of drainage blebs after glaucoma surgery / A. P. Wells, J. G. Crowston, J. Marks [et al.] // J Glaucoma. — 2004. — Vol.13. — P. 454–460.
21. **Yamamoto T., Sakuma T., Kitazawa Y.** An ultrasound biomicroscopic study of filtering blebs after mitomycin C trabeculectomy / T. Yamamoto, T. Sakuma, Y. Kitazawa // Ophthalmology. — 1995. — Vol.102. — P.1770–1776.
22. **Zhang Yi.** Evaluating subconjunctival bleb function after trabeculectomy using slit-lamp optical coherence tomography and ultrasound biomicroscopy / Zhang Yi, Wu Qiang, Zhang Min [et al.] // Chin. Med. J. — 2008. — Vol.121. № .14. — P.1274–1279.

Поступила 21.05.2014

References

1. **Belova LV, Balashevich LI, Somov EE, Naumenko VV.** Immediate and long-term results of penetrating type operations in patients with open-angle glaucoma. *Glaukoma*. 2003;4:26–9. Russian.
2. **Ivanova ES.** Prevention of excessive reparative processes during glaucoma surgery: thesis for Candidate of Med. Science: 14.01.17. M.; 1999. 162 p. .
3. **Kozlov VI, Kozlova EE, Sokolovskaya TV, Sidorova AV.** Causes of increased intraocular pressure in the early and late periods after penetrating deep sclerectomy. Prospects for directions in the surgical treatment for glaucoma. M.; 1997. 50–3.
4. **Lebedev OI.** The concept of excessive scarring after glaucoma surgeries. *Vestn Oftalmol*. 1993; 1:36–9. Russian.

5. **Magaramov DA, Nersesov YuE.** Pathogenetic mechanisms and efficacy of laser descemetogoniopuncture (DGP) in primary open-angle glaucoma. VIII Congress of Ophthalmologists of Ukraine: theses. M.; 2005. 194–5.
6. **Melyanchenko NB, Khatminskii YuF.** The relationship between the rate of decompression of the eyeball and emerging vasomotor reactions in the vessels of the uveal tract. *Vestn Oftalmol.* 1988;5:29–31. Russian.
7. **Takhchidi KhP.** Opportunities of ultrasound biomicroscopy (UBM) in the assessment of the operation zone and choice of tactics in IOP decompensation after glaucoma filtering interventions. Fyodorov Memorial Lectures — 2006. Modern methods of diagnosis in ophthalmology. Anatomic and physiologic basis of visual organ pathology: Collection of papers. M.; 2006. 308–10.
8. **Takhchidi EKh.** Optical coherent tomography of the anterior segment of the eye and its application for assessing a zone of glaucoma surgery. IX All Russian Scientific practical conference with international participation «Fyodorov Memorial Lectures — 2011»: Collection of theses. M.: Izd-vo «Oftalmologiya»; 2011. 410 p.
9. **Takhchidi KhP, Takhchidi EKh, Novikov SV et al.** Intra-surgical tactic prevention of scarring in the simulation of non-penetrating deep sclerectomy in the experiment in vivo. *Oftalmokhirurgiya.* 2012;4:56–60. Russian.
10. **Uzunyan JG.** Ultrasound biomicroscopy in assessing the efficacy of non-penetrating deep sclerectomy: thesis for Candidate of Med. Science. M.; 2007. 150 p.
11. **Farzhayeva EE, Egorova EV, Uzunyan DG.** Ultrasound biomicroscopy of formed drainage outflow tract after non-perforating surgery in patients with high baseline of IOP. *Oftalmokhirurgiya.* 2012;4:61–7. Russian.
12. **Dahan E, Drusedau MU.** Nonpenetrating filtration surgery for glaucoma: control by surgery only. *J. Cataract Refract. Surg.* 2000;26(5):695–701.
13. **Ghasem Fakhraie, Sedigheh Kahansal, Yadollah Eslami et al.** Correlation between Filtering Bleb Clinical Morphology, Anterior Segment Optical Coherence Tomography Findings, and Intraocular Pressure. *Iranian Journal of Ophthalmology.* 2011;23(4):21–8.
14. **Kazuyuki Hirooka, Mai Takagishi, Tetsuya Baba, Hirokazu Takenaka and Fumio Shiraga** Stratus optical coherence tomography study of filtering blebs after primary trabeculectomy with a fornix-based conjunctival flap. Department of Ophthalmology, Kagawa University Faculty of Medicine, Kagawa. *Acta Ophthalmol.* 2010;88:60–4.
15. **Khaw PT, Occleston NL, Schultz G et al.** Activation and suppression of fibroblast function. *Eye.* 1994;8:188–95.
16. **Marchini G, Marraffa M, Brunelli C et al.** Ultrasound biomicroscopy and intraocular-pressure-lowering mechanisms of deep sclerectomy with reticulated hyaluronic acid implant. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2001;27(4):507–17.
17. **Mills KB.** Trabeculectomy: a retrospective long-term follow-up of 444 cases. *Br. J. Ophthalmol.* 1981;65:790–5.
18. **Netland PA.** Nonpenetrating glaucoma surgery. *Ophthalmology.* 2001;108(2):416–21.
19. **Vesti E.** Filtering blebs: follow up of trabeculectomy. *Ophthalmic. Surg.* 1993;24:249–55.
20. **Wells AP, Crowston JG, Marks J et al.** A pilot study of a system for grading of drainage blebs after glaucoma surgery. *J Glaucoma.* 2004;13:454–60.
21. **Yamamoto T, Sakuma T, Kitazawa Y.** An ultrasound biomicroscopic study of filtering blebs after mitomycin C. *Ophthalmology.* 1995;102:1770–6.
22. **Zhang Yi, Qiang Wu, Zhang Min et al.** Evaluating subconjunctival bleb function after trabeculectomy using slit-lamp optical coherence tomography and ultrasound biomicroscopy. *Chin. Med. J.* 2008;121(14):1274–9.

Received 21.05.2014