

ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ТОННЕЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ РОГОВИЦЫ КРОЛИКА, ВЫПОЛНЕННЫХ КЕРАТОМАМИ, ИЗГОТОВЛЕННЫМИ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ

Изучена гистологическая структура тоннельных разрезов роговицы, выполненных стальными калиброванными кератомами, изготовленными методом электрохимического формообразования. Выявлено, что данные кератомы практически не вызывают разволокнения коллагеновых волокон стромы при разрезе, минимально травмируя окружающую ткань.

Ключевые слова: разрез роговицы, гистология, электрохимическое формообразование, кератомы.

Актуальность

Прецизионные режущие инструменты – калиброванные кератомы для выполнения чистых роговичных разрезов являются важным аспектом современной хирургии катаракты [8]. Качество разреза во многом определяется материалом и остротой лезвия кератома, недостаточно острое или поврежденное лезвие даже в руках опытного хирурга не позволит выполнить разрез правильной конфигурации [4]. Это может вызвать нарушения герметизации разреза [9], стать причиной более длительного заживления и индуцированного астигматизма [6].

Алмазный кератом длительное время считается эталоном остроты, однако не лишен некоторых существенных недостатков, таких как высокая цена, необходимость стерилизации и бережного ухода, а также имеет низкую тактильную обратную связь [5, 11]. Все большую популярность в связи с этим завоевывают одноразовые стальные калиброванные кератомы, которые имеют определенные недостатки по сравнению с алмазными (относительно меньшая острота и прочность лезвия), однако технологии их производства постоянно совершенствуются, нивелируя недостатки, снижая стоимость и повышая доступность [7].

Компанией «Оптимедсервис» разработана и внедрена инновационная технология изготовления металлических лезвий – размерное электрохимическое формообразование [2]. При этом путем программируемого электрохимического воздействия на металл формируется острая режущая кромка с атомарной структурой. Проведенные ранее исследования показали, что кера-

томы, полученные электрохимическим формообразованием, не уступают по режущим характеристикам лучшим зарубежным аналогам [1, 3].

В литературе имеются немногочисленные сведения о различиях в гистологической структуре роговичной ткани в зоне разрезов, выполненных различными моделями кератомов, при этом основное внимание уделяется оценке ровности разреза по степени выраженности разволокнения коллагеновых волокон стромы. Ряд авторов обнаружили, что стальной кератом вызывает более выраженное тракционное действие на ткань и разволокнение волокон стромы по сравнению с алмазным кератомом [9, 10], в другом исследовании значимых различий между стальным и алмазным кератомами не обнаружено [12].

Цель – изучить гистологическую структуру тоннельных разрезов роговицы кролика, выполненных стальными кератомами, изготовленными методом электрохимического формообразования.

Материалы и методы

Изучение гистологической структуры разрезов роговицы проводили на 12 кроликах породы Шиншилла. Животные содержались в стандартных, строго идентичных условиях, со стандартным рационом питания. Эксперименты проводили с соблюдением общепринятых принципов гуманности и существующих международных нормативных документов и инструкций МЗ РФ и РАМН по работе с лабораторными животными.

Операцию проводили под наркозом с использованием препарата золетил. Дополни-

тельно проводили анестезию введением 1,5 мл 2 % раствора лидокаина в субтеноновое пространство, конъюнктивальную полость орошали 1 % раствором дикаина. Все разрезы роговицы выполнены по единой методике, т.н. трехплоскостные тоннельные разрезы. Длина их составляла 1,75 мм. Поочередно выполняли разрезы на правом и левом глазу кролика.

Все животные были разделены на 4 группы. В первой группе (6 глаз) тоннельный разрез роговицы выполняли стальным калиброванным кератомом, изготовленным методом электрохимического формообразования («Оптимед» 2,2 мм), во второй группе (6 глаз) – стальным калиброванным кератомом, изготовленным с использованием традиционных методов металлообработки (Alcon ClearCut Slit Knife SB 2.2 mm, США). Для выполнения каждого разреза использовали новый стальной кератом. В третьей группе (6 глаз) разрез выполняли алмазным кератомом (Cataract Diamond Knife 2.2 mm, Медин-Урал, Россия). В четвертой группе (6 глаз), для выполнения разреза использовали стальной кератом (Alcon ClearCut Slit Knife SB, 2.2 mm), специально затупленный путем пятикратного разрезания роговицы сепаратного свиного глаза.

После завершения эксперимента животных выводили из наркоза путем воздушной эмболии. Глаза энуклеировали через 20 минут после смерти животного. Затем проводили выкраивание роговицы с ободком склеры, прилежащими хрусталиком, радужкой и цилиарным телом во избежание повреждения роговицы в момент ее последующего отсечения. Выделенную роговицу помещали на предметный столик и осторожно, с помощью пинцета, отделяли от вышеуказанных структур.

Для гистологического исследования материал фиксировали в 10% растворе забуференного формалина. После обезживания в серии спиртов возрастающей концентрации заливали в парафин по общепринятой методике. Срезы готовили на ротаторном микротоме LEICA RM 2145 (Германия). Парафиновые срезы ок-

рашивали гематоксилином-эозином и по методу Ван-Гизон. Микроскопические исследования и фотографирование проводили с использованием светового микроскопа LSM 5 PASCAL фирмы «CARL ZEISS» (Германия).

Результаты

На всех препаратах разрез проходил через все слои стромы роговицы. Общее направление хода соединительнотканых пластинок стромы роговицы и структура переднего многослойного эпителия не были нарушены, пучки коллагеновых волокон лежали параллельно относительно друг друга, а между ними просматривались веретеновидной формы фибробласты.

В препаратах роговицы глаз кроликов первой группы края разреза на всем протяжении относительно ровные, выраженного разволокнения концов срезаемых коллагеновых волокон не наблюдалось (рис. 1, цветная вкладка).

Во второй группе края разреза имели относительно ровный контур (рис. 2, цветная вкладка), однако на некоторых участках имела незначительная «волнистость» линии разреза.

В третьей группе (алмазный кератом) края разреза на всем протяжении относительно ровные, признаков разволокнения коллагеновых волокон стромы не было (рис. 3, цветная вкладка).

В четвертой группе края разреза на большем протяжении неровные – «бахромчатые» (рис. 4, цветная вкладка).

Вывод

Таким образом, стальные калиброванные кератомы, изготовленные методом электрохимического формообразования, позволяют выполнять роговичный разрез с минимальным нарушением структуры прилежащей ткани стромы роговицы. По данному параметру они не уступают лучшим зарубежным аналогам и алмазным кератомам. Использование недостаточно острого и поврежденного лезвия приводит к появлению разволокнения стромы роговицы и более выраженному повреждению роговичной ткани.

10.10.2011

Список литературы:

1. Азнабаев Б.М., Алимбекова З.Ф., Гизатуллина М.А., Мухамедеев Т.Р., Дибеев Т.И. Конфигурация тоннельных разрезов роговицы, выполненных различными кератомами по данным спектральной ОКТ // Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии – 2010: Сб. науч. статей / ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза». – М., 2010. – С. 13-19.

2. Азнабаев Б.М., Янбухтина З.Р., Бараков В.Н., Елагин Е.Ф., Мухамедеев Т.Р. Первый опыт применения нанотехнологий в офтальмохирургии // Материалы научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного деятеля науки РФ и РБ, академика М.Т. Азнабаева (Уфа, 15 мая 2009 г.) – С. 834-838.
3. Дибав Т.И., Мухамедеев Т.Р., Самигуллина А.Ф. Исследование остроты офтальмохирургических скальпелей «Оптимед» // Вопросы теоретической и практической медицины: Материалы 75-й Юбилейной Республиканской конференции студентов и молодых ученых. – Уфа: Издательство ГОУ ВПО «БГМУ Росздрава», 2010. – Т.1. – С.160-161.
4. Дидковский В.П., Шаргородская И.В. Перспективы развития хирургического офтальмологического инструментария // Украинский Медицинский Журнал. – 2007. – № 5 (61). – С. 125-129.
5. Ament C., Henderson B.A., Pineda II R. Surgical Blade: Design, Geometry, and Tissue Considerations // In: Essentials of cataract surgery / Ed.: Bonnie An Henderson. – SLACK Incorporated, 2007. – P. 147-155.
6. Angunawela R., Von Mohrenfels C.W., Marshall J. A new age of cataract surgery // Cataract & Refractive Surgery Today. – 2005, May. – P. 36-38.
7. Daly R. Одноразовые ножи доминируют // EyeWorld Россия. – 2011. – Т.4. - №1. – С.59.
8. Fine I.H., Hoffman R.S., Packer M. Profile of clear corneal cataract incisions demonstrated by ocular coherence tomography // J. Cataract Refract. Surg. - 2007. - Vol. 33. - № 1. – P. 94-97.
9. Jacobi F.K., Dick H.B., Bohle R.M. Histological and ultrastructural study of corneal tunnel incisions using diamond and steel keratomes. // J. Cataract Refract. Surg. – 1998. – Vol. 24. – P. 498–502.
10. Marshall J., Trokel S., Rothery S. A comparative study of corneal incisions induced by diamond and steel knives and two ultraviolet radiations from an excimer laser // British Journal of Ophthalmology. – 1986. – Vol.70. – P.482-501.
11. McGannon P., Rubenstein J.B. HP Metal Blades: A review of the ClearCut HP and DupliCut HP models // Cataract & Refractive Surgery Today. – 2007. – № 6 – P. 85-88, 92.
12. Van Meter W.S., Breen C., Hainsworth D.P., Geissler R. Scanning electron microscopy of corneal incisions using steel, diamond and sapphire blades // Ophthalmic Surgery. – 1990. – Vol. 21. – P.475-480.

UDC 617.7

Aznabaev B.M., Mukhamadeev T.R., Samigullina A.F., Dibaev T.I.

HISTOLOGICAL STRUCTURE OF TUNNEL INCISION OF RABBIT CORNEA PERFORMED BY STEEL KERATOMES MADE BY ELECTROCHEMICAL FORMING

Histological structure of clear corneal incisions performed by steel calibrated keratomes made by electrochemical forming method was investigated. This keratomes do not cause disruption of corneal collagen fibers and minimally traumatize corneal tissue.

Key words: corneal incision, histology, electrochemical forming, phacoknives

Bibliography:

1. Aznabaev B.M., Alimbekova Z.F., Gizatullina M.A., Mukhamadeev T.R., Dibaev T.I. Configuration of cornea tunnel incisions made by various keratomes due to data of spectral OCT// Advances technologies of cataract and refractive surgery–2010: Book of abstracts/ FSI MNTK «Eye microsurgery». – M., 2010. – P. 13-19.
2. Aznabaev B.M., Yanbukhtina Z.R., Barakov V.N., Elagin E.F., Mukhamadeev T.R. First experience of nanotechnologies usage in ophthalmology// Materials of research and practice conference, devoted to 70-years of acad. M.T.Aznabaev (Ufa, 15 may 2009) - P. 834-838.
3. Dibaev T.I., Mukhamadeev T.R., Samigullina A.F. Investigation of ophthalmosurgical knives «Optimed» sharpness // Questions of theoretical and practical medicine. Materials of 75th Anniversary Republic conference for students and young scientists – Ufa: GOU VPO «BGMU Rozdrava», 2010. – Vol.1. – P.160-161.
4. Didkovskiy V.P., Shargorodskaya I.V. Perspectives of surgical ophthalmological instruments development// Ukraine Medical journal. – 2007. – No. 5 (61). – P. 125-129.
5. Ament C., Henderson B.A., Pineda II R. Surgical Blade: Design, Geometry, and Tissue Considerations // In: Essentials of cataract surgery / Ed.: Bonnie An Henderson. – SLACK Incorporated, 2007. – P. 147-155.
6. Angunawela R., Von Mohrenfels C.W., Marshall J. A new age of cataract surgery // Cataract & Refractive Surgery Today. – 2005, May. – P. 36-38.
7. Daly R. Single knives domain // EyeWorld Russia. – 2011. – Vol.4. – No.1. – P.59.
8. Fine I.H., Hoffman R.S., Packer M. Profile of clear corneal cataract incisions demonstrated by ocular coherence tomography // J. Cataract Refract. Surg. - 2007. - Vol. 33. - № 1. – P. 94-97.
9. Jacobi F.K., Dick H.B., Bohle R.M. Histological and ultrastructural study of corneal tunnel incisions using diamond and steel keratomes. // J. Cataract Refract. Surg. – 1998. – Vol. 24. – P. 498–502.
10. Marshall J., Trokel S., Rothery S. A comparative study of corneal incisions induced by diamond and steel knives and two ultraviolet radiations from an excimer laser // British Journal of Ophthalmology. – 1986. – Vol.70. – P.482-501.
11. McGannon P., Rubenstein J.B. HP Metal Blades: A review of the ClearCut HP and DupliCut HP models // Cataract & Refractive Surgery Today. – 2007. – № 6 – P. 85-88, 92.
12. Van Meter W.S., Breen C., Hainsworth D.P., Geissler R. Scanning electron microscopy of corneal incisions using steel, diamond and sapphire blades // Ophthalmic Surgery. – 1990. – Vol. 21. – P.475-480.