

**В.Д. ЗАХАРОВ, Г.Н. ТАГИЕВ**

МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» МЗ РФ, г. Москва

УДК 617.747-089

Кортикальные слои стекловидного тела и способы их удаления в процессе витрэктомии

Захаров Валерий Дмитриевичдоктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела витрео-ретиальной хирургии и диабета глаза
127486, г. Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59а, тел. (495) 488-84-30, e-mail: info@mntk.ru

Проанализирована роль задних кортикальных слоев стекловидного тела при патологии заднего отрезка глаза. Рассмотрены способы удаления кортикальных слоев стекловидного тела.

Ключевые слова: задние кортикальные слои стекловидного тела, способы удаления кортикальных слоев стекловидного тела.

V.D. ZAKHAROV, G.N. TAGHIYEV

IRTC «Eye Microsurgery» named after acad. S.N. Fedorov» MH of RF, Moscow

Cortical layers of the vitreous body and methods to removal them during the vitrectomy

The role of posterior cortical vitreous layer in the posterior segment pathology of the eye was analyzed. The methods of removing layers of cortical vitreous were considered.

Keywords: posterior cortical vitreous layer, methods removal the layers of the cortical vitreous.

Стекловидное тело (СТ) представляет собой прозрачный, бесцветный гель, заполняющий витреальную полость. Он состоит из переплетающихся фибрилл коллагена II, IX, XI типов, образующих пространственную сеть, и молекул гиалуроновой кислоты [1]. Исследования Worst с соавт. (1977) и З.А. Махачевой (1994) показали, что СТ имеет определенную структуру, включающую два канала (оптико-цилиарный и лентико-макулярный) и три ряда цистерн [2].

Задние кортикальные слои (ЗКС) стекловидного тела, или задний отдел СТ, представляют собой широкую полосу уплотнения коллагеновых волокон, расположенных параллельно внутренней пограничной мембране сетчатки (рис. 1). В области основания СТ коллагеновые волокна расположены перпендикулярно к сетчатке [3]. С помощью электронной микроскопии был обнаружен слой кортекса с более плотно упакованными волокнами толщиной от 25 до 50 микрон и гораздо более плотно фиксированный к поверхности сетчатки (рис. 2) [4].

Между корой стекловидного тела и внутренней пограничной мембраной (ВПМ) сетчатки, существует тонкая фибриллярная связь, определяющая адгезию СТ с сетчаткой [5]. Связь сетчатки со стекловидным телом имеет разную прочность в зависимости от локализации. Она более сильная у базиса стекловидного тела, у зрительного нерва, в макулярной области и в зоне сосудов сетчатки [6].

Прочность витреоретинального контакта определяется, с одной стороны, проникновением витреальных фибрилл в ВПМ сетчатки, а с другой стороны, наличием фибронектина и ламинина, которые являются основными адгезивными гликопротеинами межклеточного вещества (экстрацеллюлярный матрикс) [7, 8].

Утолщение ВПМ с возрастом снижает способность клеток Мюллера синтезировать и поддерживать на необходимом уровне компоненты межклеточного вещества. Это приводит к ослаблению витреоретинальной связи, что способствует

последующей сепарации внутренней пограничной пластины и корковых слоев СТ [9, 10].

Для понимания важности витреоретинальных взаимоотношений в патогенезе заболеваний заднего отрезка глаза служит тот факт, что в глазах с имеющейся задней отслойкой стекловидного тела (ЗОСТ) не развивается пролиферативная диабетическая ретинопатия [11, 12]. Кроме того, у больных с диабетической ретинопатией после возникновения спонтанной ЗОСТ не наблюдается прогрессирование отечно-геморрагических изменений в сетчатке, не развивается неоваскуляризация и даже отмечается уменьшение отека сетчатки с улучшением зрительных функций [13, 14].

Рисунок 1.

Сканирующая электронная микроскопия коры стекловидного тела. Ув. x2500, Sebag J. (1989)

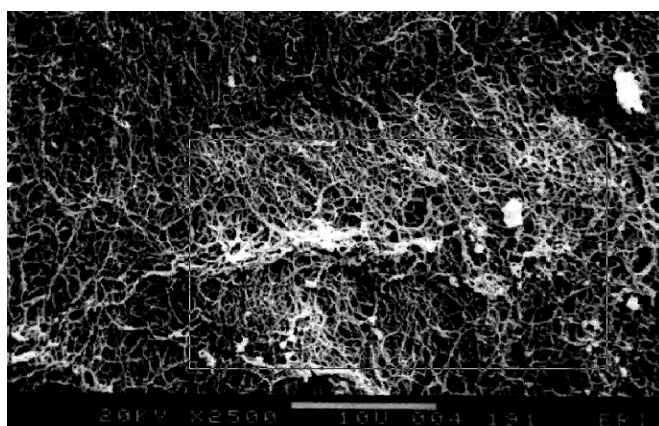
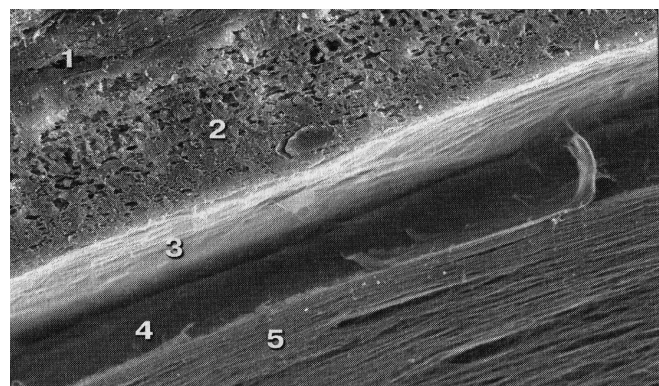


Рисунок 2.

Сканирующая электронная микроскопия, Ув. x3000, Лыскин П.В. (2010) Эпиретинальное стекловидное тело, где: 1 — склера; 2 — сетчатка (поперечный срез); 3 — поверхность сетчатки, обращенная в витреальную полость; 4 — эпиретинальное стекловидное тело; 5 — поверхность эпиретинального стекловидного тела, обращенного в сторону витреальной полости



Известно, что при ряде витреоретинальных заболеваний, таких как отечно-геморрагическая форма диабетической ретинопатии, идиопатические макулярные разрывы, эпиретинальный фиброз, отслойка сетчатки, травмы глаза, проводятся попытки удаления практически прозрачного интактного СТ, причем основным анатомическим объектом являются задние кортикальные слои СТ. Витрэктомия выполненная без удале-

ния прилежащего к сетчатке гиалоида фактически является патогенетически необоснованной и не может привести к положительному анатомическому и функциональному результату. Удаление ЗКС приобретает особую важность при лечении отслоек сетчатки. Недостаточно полное удаление ЗКС является главной причиной рецидивов отслоек сетчатки [15].

Методы удаления задних кортикальных слоев стекловидного тела Известно, что при выполнении витрэктомии, в условиях полного прилегания СТ к сетчатке, наибольшую трудность представляет отделение ЗКС от ВПМ, которая связана с интимным прилеганием и трудностью визуализации прозрачных кортикальных слоев СТ. Удаление заднего гиалоида значительно упрощается, если имеется полная ЗОСТ.

В литературе широко освещаются различные методы отделения кортикальных слоев СТ от сетчатки, предложены разнообразные инструменты. Во всех известных способах отделение кортикальных слоев начинается с центра. Han, Abrams с соавт. (1988) разработали два способа для отслоения кортикальных слоев СТ. Обе методики используются после выполнения витрэктомии передних отделов СТ. При первом способе проводится аспирация корковых слоев СТ металлической аспирационной канюлей, присоединенной к автоматической аспирационной системе. Аспирационная канюля располагается над краем ДЗН в непосредственной близости от сетчатки. После подсосывания коры СТ к аспирационному отверстию канюля медленно отодвигается от сетчатки одновременно с увеличением аспирации до максимальных параметров. Таким образом, эти манипуляции повторяются до достижения полного отслоения коры СТ от внутренней поверхности сетчатки. Вторым методом, названный авторами «острое рассечение», может применяться в тех случаях, когда не удается достичь отделения коры СТ, применяя первый способ. С помощью микровитреального ножа делается надрез в слоях коры СТ рядом с ДЗН. После этого край кортекса подцепляется с помощью тупоконечного эндовитреального крючка и выполняется отслоение СТ со всей поверхности сетчатки [16].

С.Е. Mein и J. Flynn (1991) для отслоения коры СТ от ВПМ использовали аспирационную канюлю с силиконовым наконечником, который позволяет во время операции визуализировать прозрачные корковые слои СТ. После введения канюли в полость СТ силиконовый кончик подводится к сетчатке в области ДЗН и по характерному изгибанию силиконовой трубочки диагностируется наличие остатков коры СТ. Затем подобно вышеописанной «аспираторной» методике осуществляется аспирация части кортекса СТ одновременно с передне-задними движениями канюли, что в итоге приводит к отслоению коры СТ [17].

J.F. Vander и R. Kleiner (1992) предложили интраоперационное отслоение коры СТ и использование внутриглазного диатермического зонда, который вводился в полость глаза после выполнения центральной витрэктомии. Наконечник удерживался на расстоянии 0,5-1,5 мм от сетчатки, энергия подавалась дробно. Кортекс СТ сокращался вокруг наконечника и становился хорошо видимым. Формировалось небольшое отверстие в задней гиалоидной поверхности, через которое тупоконечным шпателем или наконечником витреотома проводили отслоение части кортекса СТ, которое распространялось по всей поверхности сетчатки [18].

Х.П. Тахчиди (2002) для отслоения ЗГМ предложил использовать ретинальные шпатели. Шпателем захватывали мембрану в височной зоне парамакулярной области и за счет легкой тракции отслаивали от сетчатки. В случаях обнаружения сильной фиксации ЗГМ к сетчатке автор предложил в зоне максимального отслоения ЗГМ наконечником витреотома сформировать отверстие и через него ввести раствор перфторорганического



соединения (ПФОС), тем самым значительно снизить повреждение сетчатки во время данной манипуляции [19].

В.Д. Захаров и П.В. Лыскин предложили метод отделения ЗКС СТ — гидроделаминации. С помощью канюли через сформированное отверстие между сетчаткой и ЗКС, под повышенным давлением в направлении сетчатки подавали сбалансированный солевой раствор. Это приводило к тому, что между кортексом СТ и ВПМ образовывалась полость, заполненная раствором, которая постепенно расширялась, приводила к полной ЗОСТ [20, 21].

Существуют и биохимические способы индукции отслойки кортикальных слоев СТ или «фармакологический витреолизис» (Sebag J., 1998). Данная методика предполагает эндовитреальное введение различных химических агентов, которые, воздействуя на СТ и витреоретинальные соединения, могут приводить к разжижению СТ и формированию ЗОСТ. При данной методике используется введение в СТ хондроитиназы, гиалуроназы, комбинации плазминогена и урокиназы, DISPASE — нейтральной протеазы культуры *Bacillus polymyxa*, специфически и неспецифически действующих на компоненты СТ и витреоретинального соединения. Однако данные ферменты обладают рядом недостатков, таких как влияние на внутренние слои сетчатки, а также вызывают развитие пролиферативной витреоретинопатии.

П.В. Лыскин использовал коллалазин для витреолиза неудаленных остатков стекловидного тела. После удаления стекловидного тела с поверхности центральных отделов сетчатки, с целью ее протекции для полного исключения теоретически возможного побочного воздействия коллалазина на наиболее функционально значимые ее участки, осуществлялось введение в витреальную полость ПФОС до нижней границы определяемой зоны витреоретинальной адгезии, после чего прекращалась подача физиологического раствора, затем в витреальную полость вводился раствор ферментного препарата коллалазин в объеме 5-10 мл при общем времени экспозиции 4-6 мин. Затем возобновлялась подача физиологического раствора [22].

Д.О. Шкворченко с соавт. предложили физико-химическую индукцию ЗОСТ с использованием витреосинеретика во время проведения витрэктомии и отметили высокий процент отслоения ЗГМ, что облегчает процесс проведения витрэктомии, делая его максимально атравматичным [23].

Существенную помощь при выделении и удалении кортекса СТ оказывают методы контрастирования, улучшающие визуализацию прозрачных витреальных структур. С этой целью используют разнообразные красящие вещества: триамцинолона ацетонид, трипановый синий, membrane blue (0,15%), флюоресцеин (0,1%), индоцианин зеленый, Витреоконтраст [24-28]. Ввиду высокого удельного веса частиц Витреоконтраста суспензия оседает на задний гиалоид стекловидного тела, не взбалтываясь при введении и выполнении интравитреальных манипуляций, что выгодно отличает ее от существующих суспензий, применяемых для визуализации [9].

Таким образом, существование большого количества методов отсепаровки и удаления кортикальных слоев СТ говорит о том, что все предлагаемые методы не лишены определенных недостатков. Поэтому, безусловно, целесообразным является как совершенствование уже существующих способов удаления кортекса, так и создание новых методов.

2. Махачева З.А. Анатомо-функциональное обоснование хирургических вмешательств на стекловидном теле при витреальной деструкции: дис. ... д-ра мед. наук. — М., 1994. — С. 39-55, 67-71, 190-198.

3. Hogan M.J. The normal vitreous and its ultrastructure // *Advances in vitreous surgery* / Ed. by Irvine A.R., O Malley C. — Illinois, 1976.

4. Лыскин П.В., Захаров В.Д., Письменская В.А. Микроанатомия витреоретинальных взаимоотношений в аспекте практической хирургии // *Современные технологии лечения витреоретинальной патологии* — 2010. — С.97-98.

5. Zimmerman R.L. In vivo measurements of the microelasticity of the human vitreous humor // *Biophys. J.* — 1980. — Vol. 29. — P. 539-544.

6. Kishi S., Demaria C., Shimizu K. Vitreous cortex remnants at the fovea after spontaneous vitreous detachment // *Int. Ophthalmol.* — 1986. — Vol. 9. — P. 253-260.

7. Balazs E.A., Toth L.Z., Eckl E.A. et al. Studies on the structure of the vitreous body. XII. Cytological and histochemical studies on the cortical tissue layer // *Exp. Eye Res.* — 1964. — Vol. 3. — P. 57-71.

8. Kohno T., Sorgente N., Ishibashi T. Immunofluorescent studies of the fibronectin and laminin in the human eye // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* — 1987. — Vol. 28. — P. 506-514.

9. Sebag J. Structure, function and age-related changes of the human vitreous // *Bull. Soc. Belge Ophthalmol.* — 1987. — Vol. 223. — P. 37-57.

10. Sebag J. The vitreous. — New York etc.: Springer-Verlag, 1989. — P. 173.

11. Марголис М.Г., Шульпина Н.Б., Лебединская Э.А. и др. // *Вестник офтальмологии.* — 1971. — № 2. — С. 63-64.

12. Takahashi M., Trempe S.L., Maguire K. et al. Vitreoretinal relationship in diabetic macular retinopathy. // *Arch. Ophthalmol.* — 1991. — Vol. 99. — P. 241-245.

13. Ochoa-Contreras D., Delsol-Coronado L., Buitraro-Martinez M., et al. Progression of diabetic retinopathy in patients with induced posterior vitreous detachment [ARVO abstract no. 1601] // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* — 1999. — Vol. 40. — P. 303.

14. Tagawa H., McMeel J.W., Trempe C.L. Role of the vitreous in diabetic retinopathy: II. Active and inactive vitreous changes // *Ophthalmology.* — 1986. Vol. 93. — P. 1188-1192.

15. Захаров В.Д. Витреоретинальная хирургия. — М., 2003. — С. 93.

16. Han D., Abrams G.W., Aaberg T.M. Surgical excision of the attached posterior hyaloids // *Arch. Ophthalmol.* — 1988. — Vol. 106. — P. 998-1000.

17. Mein C.E., Flynn J. Recognition and removal of the posterior cortical vitreous during vitreoretinal surgery for impending macular hole // *Am. J. Ophthalmol.* — 1991. — Vol. 111. — P. 611-613.

18. Vander J.F., Kleiner R. A method for induction of posterior vitreous detachment during vitrectomy // *Retina.* — 1992. — Vol. 12. — P. 172-173.

19. Тахиди Х.П. Избранные отделы витреальной хирургии. — М.: Медицина, 2002. — С. 32-35.

20. Лыскин П.В., Лозинская О.Л., Шацких А.В. с соавт. Гидросепарация и гидроинъекционная деламинация стекловидного тела от внутренней пограничной мембраны сетчатки (экспериментальное морфологическое исследование) // *Офтальмохирургия.* — 2008. — N 4. — С. 44-46.

21. Тахиди Х.П., Захаров В.Д. Хирургия сетчатки и стекловидного тела. — М., 2011. — С. 75-76.

ЛИТЕРАТУРА

1. Balazs E.A. Structure of the vitreous gel // *Acta XVII Concilium Ophthalmologicum.* — Toronto: University of Toronto Press, 1955. — Vol. II. — P. 1019-1024.

Полный список литературы на сайтах
www.mfv.ru, www.parchive.ru