

Ретроспективный взгляд на роль соединительной ткани в патогенезе глаукомы

Памяти учителей посвящается

Сеннова Л.Г., к.м.н., доцент.

Кафедра глазных болезней ИПО, ФГБОУ ВО Самарский государственный медицинский университет МЗ РФ, 443099, Российская Федерация, Самара, ул. Чапаевская, 89.

Авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.
Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Сеннова Л.Г. Ретроспективный взгляд на роль соединительной ткани в патогенезе глаукомы. *Национальный журнал глаукома*. 2018; 17(1):113-116.

Резюме

Вопросы патогенеза открытоугольной глаукомы, с которыми связаны ранняя диагностика, лечение, профилактика заболевания, остаются одними из наиболее сложных и важных проблем офтальмологии. В решении этой проблемы определенная роль принадлежала куйбышевской проблемной научно-исследовательской лаборатории по изучению глаукомы, одним из основных направлений которой явилось изучение роли соединительной ткани в патогенезе первичной открытоугольной глаукомы.

ЦЕЛЬ. Провести ретроспективный анализ морфологических исследований по комплексному изучению характера изменений соединительной ткани как переднего отрезка (дренажная система), так и заднего (зрительный нерв), выполненных в проблемной научно-исследовательской лаборатории по изучению глаукомы.

Отмечено, что нарастающая при глаукоме дезорганизация соединительнотканых компонентов дренажной системы глаза является причиной нарушения циркуляции внутриглазной жидкости. Идентичная картина отмечается в соединительнотканых компонентах решетчатой пластинки зрительного нерва. Уменьшение плотности соединительной ткани решетчатой пластинки в начале глаукомного процесса и истончение решетчатой пластинки в поздних стадиях являются кардинальными признаками изменения соединительной ткани поддерживающего остова зрительного нерва. Изучение микроциркуляторного русла хориоидеи при глаукоме показало, что изменения сосудов вторичны по отношению к изменениям соединительной ткани.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: глаукома, соединительная ткань, дренажная система глаза, зрительный нерв, решетчатая пластинка, хориоидея.

ENGLISH

A retrospective analysis of the role of connective tissue in the pathogenesis of glaucoma

SENNOVA L.G., Ph.D., assistant professor.

Department of Eye Diseases, Institute of Professional Education, Samara State Medical University, 89 Chapayevskaya st., Samara, Russian Federation, 443099.

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

For citations: Sennova L.G. A retrospective analysis of the role of connective tissue in the pathogenesis of glaucoma. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma*. 2018; 17(1):113-116.

Для контактов:

Сеннова Людмила Георгиевна, e-mail: soniya1944@mail.ru

Abstract

Open-angle glaucoma pathogenesis, which is important for early diagnosis, treatment and prevention of the disease, remains one of the most difficult and important problems of ophthalmology. A significant role in solving this problem belonged to Kuibyshev Glaucoma Research Laboratory, one of the main directions of which was to study the role of connective tissue in primary open-angle glaucoma pathogenesis.

The purpose of this work is to conduct a retrospective analysis of comprehensive morphological studies of the nature of changes in connective tissue of both anterior segment (drainage system) and the posterior segment (optic nerve) performed in the Glaucoma Research Laboratory.

It is noted that growing disorganization of eye drainage system's connective tissue components, which happens due to glaucoma, is a cause of disturbance of the intraocular fluid circulation. A similar pattern is noted in the connective tissue components of the cribriform plate. The decrease in the density of the connective tissue of the cribriform plate at the beginning of the glaucoma process and thinning of the cribriform plate in later stages are critical signs of changes in connective tissue supporting the optic nerve. The study of the choroid microvasculature in glaucoma showed that the changes in the vessels are secondary to the connective tissue pathology.

KEYWORDS: glaucoma, connective tissue, drainage system, optic nerve, cribriform plate, choroid.

До настоящего времени вопросы патогенеза глаукомы, с которыми связаны ранняя диагностика, лечение, профилактика заболевания, остаются одной из наиболее сложных и важных проблем офтальмологии. В решении этой проблемы определенная роль принадлежала проблемной научно-исследовательской лаборатории по изучению глаукомы, открытой по инициативе членкорреспондента АМН СССР, профессора Т.И. Ерошевского при кафедре глазных болезней Куйбышевского медицинского института им. Д.И. Ульянова в 1965 г. Лаборатория была представлена рядом отделов, одним из них был морфологический, основным направлением исследований которого явилось изучение роли соединительной ткани в патогенезе открытоугольной глаукомы (ОУГ).

Правильность выбранного направления подтверждается интересом к изучению роли соединительной ткани при глаукоме целого ряда современных исследований [1-6].

Цель настоящей работы — провести ретроспективный анализ морфологических исследований по комплексному изучению характера изменений соединительной ткани как переднего отрезка глаза (дренажная система), так и заднего (зрительный нерв), выполненных в проблемной лаборатории по глаукоме.

Патогенез глаукомы тесно связан с процессами старения [7], и в отечественной науке начало изучению возрастных особенностей структурных компонентов дренажной системы глаза как соединительнотканного образования было положено Н.И. Затулиной (1977). Впервые в офтальмологии, используя классификацию внеклеточных диспротеинозов [8] в оценке изменений соединительной ткани, Н.И. Затулина пришла к выводу, что при физиологическом старении изменения дренажной системы глаза ограничиваются поверхностной фазой дезорганизации соединительной ткани в виде мукоидного набухания и плазматического пропитывания типа фибриноидного набухания без фибрина.

Изучая все отделы дренажной системы глаза при разных стадиях глаукомного процесса, Н.И. Затулина отмечала, что патологический процесс захватывает как ткань склеры, так и трабекулу. Ранняя стадия глаукомы характеризуется сочетанием поверхностной и глубокой деструкции соединительнотканых компонентов. По мере прогрессирования процесса изменения нарастают от плазматического пропитывания типа фибриноидного набухания без фибрина и с фибрином, в ранних стадиях, до склероза, гиалиноза с наличием участков фибриноидного некроза в терминальной стадии глаукомы. Морфологические изменения дренажной системы глаза при глаукоме носят инволюционную направленность, но их отличает большая глубина поражения ее соединительнотканых компонентов, связанная со стадией глаукомного процесса, а не с возрастом [9].

Исследования Н.И. Затулиной были продолжены [10, 11] уже с использованием комплекса гистохимических методик, нацеленных на изучение основного волокнистого компонента соединительной ткани — коллагеновых волокон. Гистологическое, гистохимическое изучение коллагеновых волокон дренажной системы глаза в динамике глаукомного процесса показало выраженную их дезорганизацию, захватывающую одновременно как ткань склеры, так и трабекулярную ткань. Повышение устойчивости коллагеновых структур к коллагеназе при всех стадиях глаукомы свидетельствует об особой жесткости коллагена при данном заболевании, что объясняется повышением прочности внутренних химических связей. При прогрессировании глаукомного процесса отмечается накопление нейтральных мукополисахаридов и качественное и количественное перераспределение кислых мукополисахаридов (гликозаминогликанов) с преобладанием хондроитинсульфатов, что оказывает влияние на структуру коллагена и приводит к усилению его внутримолекулярного сцепления, способствуя развитию процесса склероза [12-14].

Особый интерес представляют морфологические исследования, выполненные Н.В. Панормовой по изучению заднего сегмента глазного яблока (зрительного нерва), где реализуются патогенетические механизмы, приводящие к возникновению глаукомной экскавации диска зрительного нерва (ДЗН) и последующей его атрофии [15]. Предметом изучения было состояние соединительнотканых компонентов решетчатой пластинки (РП) зрительного нерва. Оно включало изучение плотности соединительной ткани в РП зрительного нерва, а также определение толщины РП при физиологическом старении, сосудистой патологии (атеросклероз, сахарный диабет, гипертоническая болезнь), в динамике глаукомного процесса с использованием морфометрии и последующего проведения системного многофакторного математического анализа с целью выявления ведущего патогенетического звена происхождения экскавации ДЗН.

Отмечено, что РП, ее склеральная часть, представленная соединительной тканью, имеет асимметричное строение, тоньше на височной половине. Возрастные изменения РП сопровождаются некоторой гомогенизацией соединительной ткани, однако в целом архитектура РП менялась мало. При наличии сосудистой патологии отмечалось усиление гомогенизации и гиалинизации коллагеновых пучков и достоверное уменьшение толщины РП, особенно при атеросклерозе и сахарном диабете. Плотность соединительной ткани менялась меньше. Что касается гипертонической болезни, то для нее свойственен более значительный гиалиноз. При глаукоме морфометрические исследования с последующим многофакторным анализом выявили большую значимость роли плотности соединительной ткани РП при начальной стадии глаукомы. Она превосходила значимость всех остальных факторов. Измененная плотность является отражением патологии жесткого каркаса (склерального отдела) РП и является ведущим патогенетическим звеном начинающейся глаукомной атрофии зрительного нерва. При прогрессировании глаукомной оптической нейропатии наблюдается выраженный дистрофический процесс, исчезновение поддерживающей ткани зрительного нерва и как следствие этого — атрофия нервной ткани. Итак, уменьшение плотности соединительной ткани РП в начале глаукомного процесса и истончение РП в его поздних стадиях являются двумя кардинальными признаками изменения соединительной ткани поддерживающего остова зрительного нерва.

Литература

1. Волков В.В. Глаукома открытоугольная. М.: Медицинское информационное агентство, 2008; 352 с.
2. Журавлева А.Н. Склеральный компонент в глаукомном процессе. В кн.: Глаукома: теории, тенденции, технологии. HRT-клуб России. М., 2009; 105-200.

Поскольку в патогенезе развития глаукомной оптической нейропатии определенная роль отводится сосудистому фактору, не меньший интерес представляют морфологические исследования хориоидеи при глаукоме, выполненные Н.В. Панормовой [16]. Впервые изучались расщепленные препараты хориоидеи при общей сосудистой патологии, в динамике глаукомного процесса. Отмечена однотипность изменения хориоидеи: расширение капилляров, уменьшение сосудистой плотности хориокапиллярного слоя, что приводит к нарастающей редукции кровообращения. Однако при глаукоме в динамике процесса более выражены редукция хориокапилляров и изменения со стороны стенки сосудов, а также зашлакованность хориокапиллярного слоя, что превращает его в гомогенную ткань. Страдает при глаукоме и отводящее звено (венулы) хориоидеи. Вены находились в состоянии атрофии, а при атеросклерозе, гипертонической болезни — в состоянии гипертрофии. Проводилось математическое моделирование изменений хориоидеи при глаукоме и рассчитывался интегральный показатель. На основании полученных данных был сделан вывод, что только к далеко зашедшей стадии глаукомы изменения хориоидеи близки к таковым при атеросклерозе. Видимо, не сосудистой оболочкой определена ведущая роль в патогенезе глаукомы.

Выполненные исследования по изучению характера изменений соединительнотканых компонентов дренажной системы глаза, зрительного нерва при разных стадиях глаукомы, сердечно-сосудистой патологии легли в предложенную концепцию патогенеза первичной ОУГ [17]. Нарастающая при глаукоме дезорганизация соединительнотканых компонентов дренажной системы глаза является причиной нарушения циркуляции внутриглазной жидкости (ВГЖ). Идентичная картина отмечается в соединительнотканых компонентах РП зрительного нерва, приводящая первоначально к уменьшению плотности ее соединительной ткани, изменению архитектуры, с последующим истончением РП и нарастающей атрофией зрительного нерва. Изучение микроциркуляторного русла хориоидеи при глаукоме показало, что изменения сосудов вторичны по отношению к патологии соединительной ткани.

Проведенные исследования свидетельствуют, что начальным звеном в патогенезе первичной ОУГ является нарастающая дезорганизация, деструкция соединительной ткани как переднего, так и заднего отрезков глаза.

References

1. Volkov V.V. Glaukoma otkrytougolnaya [Open-angle glaucoma]. Moscow: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo Publ., 2008. 352 p.
2. Zhuravleva A.N. Scleral component in glaucoma process. In: Glaucoma: theories, tendencies, technologies. Russian HRT club. Moscow, 2009, 105-200 pp.

3. Иомдина Е.Н., Арутюнян Л.Л., Игнат'ева Н.Ю. Структурно-биомеханические свойства теноновой капсулы глаз пациентов с первичной открытоугольной глаукомой. В кн.: Глаукома: теории, тенденции, технология. HRT-клуб России. М., 2015; 101-103.
4. Мостовой Е.Н., Шмырева В.Ф., Никитин А.К. Математическое моделирование изменения величины прогиба решетчатой пластинки после декомпрессионных операций на зрительном нерве. В кн.: Биомеханика глаза, М., 2007; 143-147.
5. Светлова О.В., Кошиц И.Н. Старение оболочек глаза – возможное ключевое звено в патогенезе открытоугольной глаукомы. В кн.: VII съезд офтальмологов России: Сб. науч. ст. М.: 2000; 1:193.
6. Светикова Л.А., Иомдина Е.Н. и др. Изучение структурных особенностей соединительной ткани век у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой. *Национальный журнал глаукома*. 2016; 15(4):12-18.
7. Нестеров А.П. Глаукома. М.: Мединформ, 2008; 360.
8. Струков А.И. Патологическая анатомия. М.: Медицина, 1971; 600.
9. Затулина Н.И. Структурно-функциональные взаимоотношения дренажной системы глаза человека при физиологическом старении и первичной глаукоме. Куйбышев: Дисс. докт. мед. наук. 1977; 415.
10. Сеннова Л.Г. Возрастные изменения содержания мукополисахаридов дренажной зоны глаза (гистохимическое исследование). *Вестник офтальмологии*. 1978; 1:14-16.
11. Сеннова Л.Г. О характере изменений коллагеновых образований дренажной системы глаза при первичной открытоугольной глаукоме. *Офтальмологический журнал*. 1980; 4:228-231.
12. Слуцкий Л.И. Биохимия нормальной и патологически измененной соединительной ткани. Л.: Медицина, 1969; 375.
13. Утевская Л.А. Возраст и структура коллагена. В кн.: Молекулярные и функциональные основы онтогенеза. М., 1970; 72-98.
14. Шехтер А.В. Функциональное взаимодействие клеточных и внеклеточных компонентов соединительной ткани (элементы системного анализа). В кн.: Физиология и патология соединительной ткани. Всесоюзная конференция, 5-я. Тез. докл. Новосибирск, 1980; 1:20-22.
15. Панормова Н.В., Сеннова Л.Г., Ильичева Т.С. Изучение микроциркуляции при первичной открытоугольной глаукоме. Всероссийский съезд офтальмологов, 5-й. Материалы. Уфа, 1987; 151-152.
16. Затулина Н.И., Панормова Н.В., Сеннова Л.Г. Концепция патогенеза первичной открытоугольной глаукомы. В кн.: Съезд офтальмологов России, 7-й. М.; 2000; 1:131.
3. Iomdina E.N., Arytyunyan L.L., Ignat'eva N.Yu. Structure and biomechanical characteristics of Tenon's capsule of patients suffering from primary open-angle glaucoma. In: *Glaucoma: theories, tendencies, technologies*. Russian HRT club. Moscow, 2015. 101-103 pp.
4. Mostovoy E.N., Shmyreva V.F., Nikitin A.K. Mathematical modeling of lamina cribrosa deflection change after decompression surgery on the optic nerve. In: *Biomechanics of the eye*. Moscow, 2007. 143-147 pp.
5. Svetlova O.V., Koshits I.N. Aging of eye tunics – probable key part in the open-angle glaucoma pathogenesis. In: *VII congress of ophthalmologists in Russia*. Moscow, 2000; 1:193 p.
6. Svetikova L.A., Iomdina E.N. et al. Study of eyelids connective tissue structural features in patients suffering from primary open-angle glaucoma. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma*. 2016;15(4):12-18.
7. Nesterov A.P. *Glaucoma* [Glaucoma]. Moscow, Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo Publ., 2008. 360 p.
8. Strukov A.I. *Patologicheskaya anatomiya* [Pathological anatomy]. Moscow, Meditsina Publ., 1971. 600 p.
9. Zatulina N.I. Structure and functional relationship of eye drainage system in physiological aging and primary glaucoma. Samara, D.Med. Sc. dissertation, 1977. 415 p.
10. Sennova L.G. Age-related changes of mucopolysaccharides in drainage system of the eye (histochemical study). *Vestn oftalmol*. 1977; 1:14-16.
11. Sennova L.G. About changes of collagen composition in drainage system of the eye in primary open-angle glaucoma. *Journal of Ophthalmology (Ukraine)*. 1980;4:228-231.
12. Slutsky L.I. *Biokhimiya normalnoy i patologicheskii izmenennoy soedinitel'noy tkani* [Biochemistry of normal and pathologically changed connective tissue]. Leningrad, Meditsina Publ., 1969. 375 p.
13. Utevskaia L.A. Age and structure of collagen. In: *Molekulyarnye i funktsional'nye osnovy ontogeneza* [Molecular and functional basis of ontogenesis]. Moscow, 1970. 72-98 pp.
14. Shekhter A.V. Functional collaboration of cellular and extracellular connective tissue components (elements of systematic analysis). In: *Fiziologiya i patologiya soedinitel'noy tkani* [Physiology and pathology of connective tissue]. Theses of all-Soviet 5th conference. Novosibirsk, 1980. 1:20-22.
15. Panormova N.V. Morphological study of connective tissue carcass of the optic nerve in primary open-angle glaucoma and vascular pathology. *Vestn oftalmol*. 1998;4:14-18.
16. Panormova N.V., Sennova L.G., Il'icheva T.S. Study of microcirculation in primary open-angle glaucoma. In: *Materials of the 5th Russian congress of ophthalmologists*. Ufa, 1987. 151-152 pp.
17. Zatulina N.I., Panormova N.V., Sennova L.G. Concept of primary open-angle glaucoma pathogenesis. In: *VII congress of ophthalmologists in Russia*. Moscow, 2000;1:131 pp.

Поступила / Received / 27.12.2017