

ВЛИЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО НАРУШЕНИЯ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ НА СТРУКТУРУ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА КРОЛИКА И СОСТОЯНИЕ ВНУТРИГЛАЗНОГО ДАВЛЕНИЯ

В статье представлены закономерности макромикроскопической анатомии и микротопографии оболочек глазного яблока кролика и состояние внутриглазного давления в условиях полного нарушения кровоснабжения в эксперименте. Выявлено, что в условиях нарушенного кровоснабжения происходят деструктивные процессы, глубина которых прямо пропорциональна сроку возникших нарушений. Происходит стойкое снижение внутриглазного давления, которое в последующем периоде не достигает своего первоначального значения и соответствует новым условиям кровообращения.

Ключевые слова: оболочки глазного яблока, нарушение кровоснабжения

Актуальность

Кровоснабжение глаза обладает, как известно, двумя важными для органа зрения функциями: трофической – обеспечивающей наряду с питанием рецепторного аппарата глаза также и состояние прозрачности его оптических сред, и функцией образования внутриглазного давления (Л.М. Лычковский, 1968).

Ряд заболеваний, таких как гипертоническая болезнь, атеросклероз, сахарный диабет и др., сопровождаются патологическими изменениями микроциркуляторного русла глаза, которые приводят к поражению различных отделов глазного яблока и нарушению зрительных функций.

В многочисленных исследованиях по нарушению кровообращения органа зрения, выполняемых на экспериментальных животных, весьма хорошо описаны структурные преобразования сосудистого русла в условиях ишемии, закономерности развития коллатерального кровообращения и его адаптационные способности. Изучено влияние последовательной коагуляции задних длинных ресничных артерий на размер выпавших из кровообращения секторов радужки и ресничного тела и количество цилиарных отростков с нарушенным кровоснабжением в разные сроки наблюдения (А.В. Пряхин, 2006). Значительное количество исследований посвящено изучению состояния внутриглазного давления (ВГД) в условиях нарушенного артериального кровотока (Е. Barany, 1947; М. Langham, 1959; Л.Г. Сеннова, Н.И. Затулина, 1979; Н.А. Reitsamer, J.W. Kiel, 2002).

Однако основная масса экспериментальных исследований выполнялась либо диатермокоагуляцией задних длинных ресничных артерий – основных источников притока крови к увеальному тракту, либо перевязкой крупных шейно-мозговых артериальных магистралей, что не исключает развития окольного кровообращения, деструктивных и компенсаторных преобразований ангиоархитектоники ишемизированной области глаза.

При анализе литературы, посвященной экспериментальному нарушению кровообращения глаза, были найдены единичные работы, в которых вызывалось полное нарушение кровоснабжения, где недостаточно описаны патологические изменения и структурные преобразования оболочек глазного яблока, а также динамика ВГД на разных сроках наблюдения.

Цель исследования

Выявление закономерностей макромикроскопической анатомии и микротопографии оболочек глазного яблока кролика и состояние ВГД при выключении его основных артериальных магистралей.

Материал и методы

Представленные данные получены в результате экспериментально-морфологического исследования, выполненного на 18 глазных яблоках кроликов. Экспериментальная часть выполнена на 9 кроликах обоего пола, весом 1,3-2,0 кг (9 глаз). Анатомическая часть проводилась на интактных глазах этих же животных

(9 глаз). Сроки наблюдения составили 1, 7, 14 суток, 1 и 3 месяца.

Экспериментальный раздел исследования проводился коагуляцией непосредственных источников кровоснабжения глаза кролика – задних длинных ресничных артерий с одномоментной перевязкой глазной артерии.

При выполнении всех серий опытов использованы следующие методы исследований: биомикроскопия с фотографированием, макромикроскопическое препарирование, гистопографический метод, морфометрия под МБС-10 с помощью окуляра-микрометра при увеличении 16-56 крат, ультразвуковая биомикроскопия на приборе A/B Scanner and Biometer UD-6000 Tomey.

Результаты и их обсуждение

В конце 1-х суток после нарушения кровоснабжения глазного яблока биомикроскопически отмечается резкое расширение сосудов области лимба, диаметр которых в отдельных случаях увеличивается до 343,7 мкм. На 2-е сутки после операции из расширенной краевой петливой сети появляется густая сеть растущих капилляров, пронизывающих роговицу – зона активного роста. На 3-и сутки хорошо определяются сосуды роговицы в виде алой каймы, шириной 1,0-1,2 мм. В одном случае васкуляризация роговицы была представлена единичными сосудами, имеющими больший диаметр просвета, чем в случаях с густой сетью. Зона роста была представлена либо в виде сильно переплетающихся между собой капилляров, либо идущих параллельно друг другу. Этот факт свидетельствовал о разной глубине залегания новообразованных сосудов. Прогрессирование роста сосудов роговицы отмечалось до 7-8 суток, где их длина биомикроскопически определялась в пределах 2,5-4,5 мм (в среднем 3,45 мм). В последующих сроках (1 и 3 месяца) прогрессирования роста не наблюдалось. Отдельные сосуды роговицы увеличивались в диаметре до 125-185 мкм.

Помутнение роговицы, видимое невооруженным глазом, начиналось с 1-х суток после операционного дня. Степень помутнения прогрессировала до 3-го дня, где роговица была уже достаточно интенсивно тусклой. С помощью ультразвуковой биомикроскопии определялась глубина передней камеры (по перпендикуляр

от эндотелия роговицы до передней поверхности хрусталика по оптической оси). Величина данного параметра в разные сроки изменялась от 0,2 до 2,57 мм.

Лишь в единственном случае помутнения роговицы не отмечалось, что позволило на всех сроках проводить биомикроскопические наблюдения. Толщина роговицы изменялась от 250,3 до 943,8 мкм, что составляло соответственно 74,9% и 282,6% от толщины интактных глаз.

Угол передней камеры (УПК) по данным ультразвуковой биомикроскопии также подвергается значительной вариабельности. В связи с атрофией всех структур переднего отрезка глазного яблока в ряде случаев выявлена блока УПК корнем радужки либо образованием передних синехий. В двух случаях обнаружены акустические включения, коррелирующие сгустками крови. Широкий УПК сохранялся на всех сроках наблюдения в единственном случае.

Достаточно выраженные изменения при нарушении кровоснабжения происходили в радужной оболочке. Толщина радужки в одних случаях составила 200,2 мкм (85%), в других – увеличивалась до 600,6 мкм (255,2% от толщины радужки интактного глаза). Состояние большого артериального круга радужки (БАК) также подвергалось грубым изменениям. Так, уже на 4-е сутки после прекращения кровотока в глазном яблоке подопытного животного диаметр БАК составлял 212,2 мкм (261,9%). Минимальное значение данного параметра составляло 57,2 мкм (70,6%). Диаметр радиальных сосудов радужки на разных сроках изменялся от 14,3 до 100,1 мкм. В ряде случаев из-за выраженных атрофических изменений ни БАК, ни радиальные артерии не определялись.

Не менее значительные деструктивные изменения наблюдались и в ресничных отростках. Их структура становилась разрушенной, вплоть до полной атрофии, в результате чего они не дифференцировались. В случаях сохраненной в той или иной степени структуры ресничных отростков их толщина изменялась от 28,0 до 105,9 мкм. Расстояние между отростками колебалось в пределах от 0 до 243,1 мкм, в то время как нормальные показатели данного параметра составили в среднем 397,6 мкм.

Сосудистое русло ресничного тела глаза кролика, представленное в основном венозными сосудами, также подвергалось грубым изме-

нениям в условиях нарушенного кровоснабжения. Максимальный диаметр просвета вены ресничного тела составил 168,0 мкм и соответствовал сроку 4 дня после операции. Минимальный размер данного параметра был обнаружен в сроке 3 месяца и составил 28,6 мкм.

В зависимости от длительности периода от момента операции по нарушению кровоснабжения и до выведения животного из эксперимента наблюдалось постепенное уменьшение переднезаднего размера глазного яблока. Так, в срок 4 дня длина глаза кролика уменьшилась до 15,1 мм (89,3% от размера интактного глаза), тогда как через 3 месяца из-за грубой атрофии глазного яблока переднезадний размер составил 7,1 мм (39,9%).

В условиях полного нарушения кровоснабжения органа зрения в эксперименте отмечалось резкое падение офтальмотонуса, величина которого зависела от исходных значений ВГД. Средняя величина снижения офтальмотонуса после вмешательства составила 14 мм рт. ст. Максимальная величина снижения ВГД, наблюдаемая нами в опытах, составила 21 мм рт. ст. (при исходном давлении 25 мм рт. ст.). В бли-

жайшие дни после операции продолжалось постепенное снижение показателей ВГД, в среднем до 5-6 дня. В четырех сериях опытов не представлялось возможным дальнейшее измерение ВГД глаза из-за грубой атрофии глазного яблока. Начиная со 2-й недели от момента оперативного вмешательства, отмечалась нормализация показателей ВГД, которые не достигали исходных параметров и составили в среднем 15-18 мм рт. ст.

Выводы

Полученные данные в ходе проведенного исследования позволяют сделать вывод, что в условиях нарушенного кровоснабжения происходят деструктивные процессы, приводящие к грубым и необратимым изменениям всех структур глазного яблока, а глубина этих изменений прямо пропорциональна сроку от момента их нарушения. Выключение основных артериальных магистралей приводит к стойкому и глубокому снижению внутриглазного давления, которое в последующих сроках наблюдения не достигает своего первоначального значения и соответствует новым условиям кровообращения.

Список использованной литературы:

1. Лычковский Л.М. Функциональная морфология коллатерального кровообращения глаза: автореф. дис. ... док. мед. наук / Лычковский Лев Михайлович. – Львов, 1968. – 24 с.
2. Сеннова Л.Г. Морфологические особенности дренажной системы глаза при сердечно-сосудистых заболеваниях атеросклеротического генеза / Л.Г. Сеннова, Н.И. Затулин // Офтальмол. журн. – 1979. – №8. – С. 461-463.
3. Пряхин А.В. Различия в анатомическом строении и микрофотографии кровеносного русла ресничного тела глаза и его изменения при местном нарушении кровоснабжения: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.02 / Пряхин Алексей Владимирович. – Оренбург, 2006. – 18 с.
4. Тахчиди Х.П. Ультразвуковая биомикроскопия в диагностике переднего сегмента глаза / Х.П. Тахчиди, Э.В. Егорова, Д.Г. Узуняк. – М.: Изд. центр «Микрохирургия глаза», 2007. – 128 с., ил.
5. Barany E.H. Influence of local arterial blood pressure on aqueous humour and intraocular pressure / Barany E.H. // *Acuta ophthalmol.* – 1947. Vol. 25. – P. 81-94.
6. Langha M.E. Influence of the intraocular pressure on the formation of the aqueous humor and the outflow resistance in the living eye / Langha M.E. // *Brit. J. Ophthalmol.* – 1959. – Vol. 43. – P. 705-732.
7. Reitsamer H.A. A rabbit model to study orbital venous pressure, intraocular pressure and ocular hemodynamics simultaneously / H.A.Reitsamer, J.W. Kiel // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* – 2002. – Vol. 43(12). – P. 3728-3734.