

ГИСТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОЧКАХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ УДАРНЫХ ВОЛН В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

В. В. Клочков, А. В. Клочков

Ульяновский государственный университет

Изучен повреждающий эффект электромагнитных ударных волн на почечной ткани крыс. С использованием четырех контрольных групп были проверены защитные свойства витамина Е, глицина, эмоксипина и эритропоэтина против электромагнитных волн. В зависимости от результатов этих тестов были проанализированы гистоморфологические изменения в почечных образцах ткани.

Ключевые слова: электромагнитные ударные волны, почечная ткань, гистоморфологические изменения.

HISTOMORPHOLOGICAL CHANGES IN KIDNEYS UNDER IMPACT OF ELECTROMAGNETIC PULSE WAVE IN EXPERIMENT

V. V. Klochkov, A. V. Klochkov

In this research we studied the damaging effect of electro-magnetic pulse waves on renal tissue of rats. Using four control groups we tested the protective properties of vitamin E, glycine, emoxipine and erythropoetin against EM waves. Depending on the results of these tests we analysed histomorphological changes in kidney tissue samples.

Key words: electro-magnetic pulse waves, renal tissue, histomorphological changes.

Мочекаменная болезнь, или уролитиаз, — одно из наиболее частых урологических заболеваний и встречается не менее, чем у 1—3 % населения [7]. В настоящее время заболеваемость населения России составляет 0,4—0,96 %, им страдает 30—40 % всех урологических больных [2].

Широкое внедрение в урологическую практику дистанционной ударноволновой литотрипсии (ДУВЛ) коренным образом изменило тактику лечения нефролитиаза, позволив практически отказаться от открытых хирургических вмешательств, значительно сократить количество послеоперационных осложнений и сроки лечения, а также открыло новые перспективы снижения инвалидности и смертности среди детей и взрослых [1, 5, 8]. Однако при любом типе применяемой аппаратуры даже идеальное разрушение камня неизбежно ведет к повреждению ударной волной паренхимы почки, нарушая в ней микроциркуляцию и, как следствие, вызывая ишемию, активацию перекисного окисления липидов (ПОЛ), отек и другие внутриорганные патологические процессы [3, 6, 9]. Это отрицательно влияет на функциональное состояние самих почек, что проявляется ферментурией и снижением секреторной способности почек в ближайшем послеоперационном периоде 5—8 дней [10].

Таким образом, дистанционная ударноволновая литотрипсия является на сегодняшний день самым эффективным и перспективным методом удаления камней из мочевых путей.

Однако проблема сопутствующего повреждения почечной паренхимы при проведении ДУВЛ камней почек остается актуальной.

В настоящее время подходы к медикаментозной протекторной терапии еще не достаточно разработаны. Поэтому поиск новых эффективных препаратов, способных защитить почечную паренхиму от воздействия ударной волны при литотрипсии, является актуальным.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение возможности применения витамина Е, препаратов эмоксипина, эритропоэтина и глицина для защиты почки от воздействия ударной волны при ДЛТ.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось на 42 половозрелых нелинейных белых крысах-самцах, весом 220—250 г, которых содержали в стандартных условиях вивария.

Животных наркотизировали введением тиопенталнатрия (50 мг/кг внутривенно). После наступления наркотического сна у животного тщательно выбривали место входа ударной волны в проекции левой почки на спине и смазывали тонким слоем вазелина. Крысу фиксировали на специальном постаменте, под ультразвуковым контролем левую почку совмещали с фокусом ударной волны. Гарилевич Б. А. с соавт. (2003) установили параметры и режимы сфокусированных ударных волн, адекватные силе воздействия на почечную паренхиму при эффективном разрушении мочевых конкрементов у лабораторных животных [2]. Для крыс рекомендуемые параметры следующие: амплитуда давления от 300 до 1000 атм., длительность импульса менее 0,8 мкс, величина энергии от 3,5 до 7,8 Дж, напряжение генератора 0,5 кВ, количество импульсов 1000. Дистанционное ударноволновое воз-

действие (ДУВВ) крысам проводилось нами в соответствии с указанными параметрами. Продолжительность сеанса составляла 7 минут.

Животные были разделены на 6 равных групп: группа интактных животных ($n = 7$); контрольная группа животных, которым внутрибрюшинно 1 раз в сутки в течение 7 дней до ДУВВ вводили изотонический раствор NaCl в количестве 1 мл ($n = 7$); группа животных, которым внутрибрюшинно 1 раз в сутки в течение 7 дней до ДУВВ вводили витамин Е 5%-й из расчета 50 мг/кг ($n = 7$); группа животных, которым внутрибрюшинно 1 раз в сутки в течение 7 дней до ДУВВ вводили глицин из расчета 50 мг/кг ($n = 7$); группа животных, которым внутрибрюшинно 1 раз в сутки в течение 7 дней до ДУВВ вводили эритропоэтин 1 мг/кг ($n=7$); группа животных, которым внутрибрюшинно 1 раз в сутки в течение 7 дней до ДУВВ вводили эмоксипин 1%-й из расчета 12 мг/кг ($n = 7$).

На 7-е сутки после введения препаратов (кроме интактной группы) животным проводили однократно ДУВВ левой почки мощностью 5 Дж с частотой импульсов 1000 на литотрипторе «Lithostar-plus» фирмы «Siemens» с электромагнитной генерацией ударных волн.

Умерщвление животных после эксперимента проводили с помощью передозировки тиопенталана натрия.

Забор материала производили на 1, 3, 7-е сутки после ДУВВ, для исследования забиралась левая почка животных. Изъятый материал подвергали светооптическому и микроскопическому исследованию. Микроскопию проводили в проходящем свете с помощью бинокулярного микроскопа «Axiostar plus» фирмы «Carl Zeiss» (Германия). Для светооптического и микроскопического исследования материал фиксировали в 10%-м забуферном формалине, проводили по батарею спиртов восходящей концентрации, заливали в парафин и после микротомирования окрашивали с помощью общепринятых методик гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван-Гизону.

При морфологическом исследовании основное внимание обращали на варианты проявления альтернативных изменений, которые отражали выраженность повреждающего действия сфокусированных ударных волн.

В качестве альтернативных изменений мы рассматривали различные виды дистрофии, проявления некроза и некробиоза, а также сосудистые нарушения в виде полнокровия сосудов микроциркуляторного русла, отека и кровоизлияний.

Известно, что указанные варианты повреждения и сосудистых нарушений, развивающихся при воздействии сфокусированных ударных волн, могут носить обратимый и необратимый характер. Именно с позиции обратимости или необратимости патологического процесса мы и будем оценивать степень альтерирующего воздействия сфокусированных ударных волн.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При микроскопическом исследовании морфологическая картина почки интактного животного выглядела следующим образом: клубочки средних размеров с тонкими развернутыми петлями капилляров и определяемым мочевым пространством, интерстиций и канальцы не изменены.

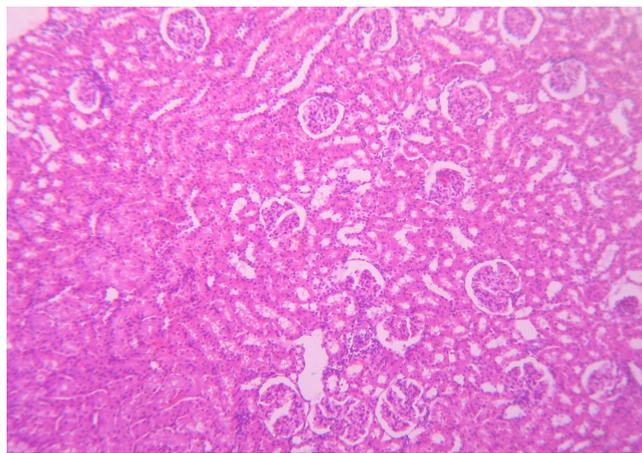


Рис. 1. Микропрепарат интактной почки крысы. Окраска гематоксилин-эозин x100

Морфологические изменения в почке на 1-й и 3-й день после воздействия ударных волн были практически однотипны, не зависимо от предыдущего введения лекарственных препаратов.

Отмечается полнокровие капилляров. Базальные мембраны клубочков утолщены, мочевое пространство расширено, в интерстиции коркового слоя мелкоочаговые кровоизлияния. В переходной зоне множественные сливающиеся кровоизлияния. Отмечается дистрофия эпителия канальцев, в просветах следы белковой жидкости.

Для сравнения приводим микрофотографии почек крыс после введения глицина и витамина Е на 3-и сутки (рис. 2, 3).

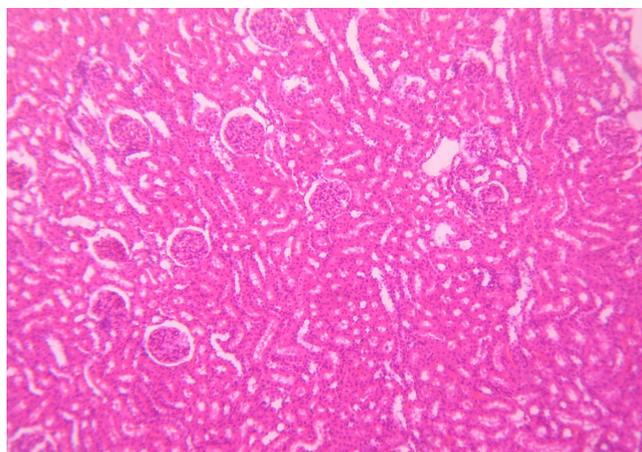


Рис. 2. Микропрепарат почки крысы после введения глицина на 3-и сутки. Окраска гематоксилин-эозин x100

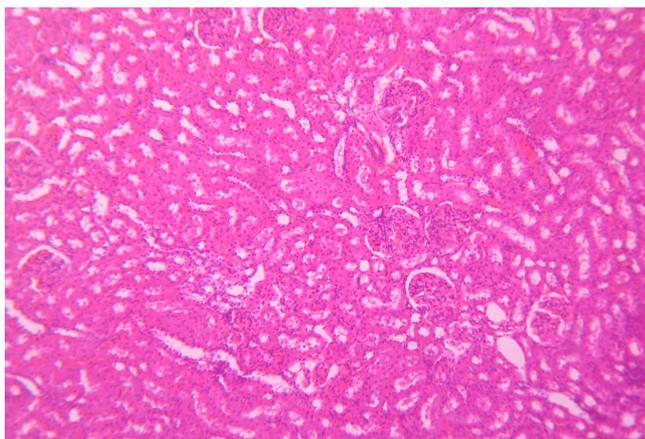


Рис. 3. Микропрепарат почки крысы после введения витамина Е на 3-и сутки x100. Окраска гематоксилин-эозин

Только на 7-е сутки отек и кровоизлияния в почках крыс уменьшались, постепенно восстанавливалась морфологическая структура почки.

Однако это не относилось к группам животных, которым вводили NaCl и эритропоэтин. В почках отмечается выраженный отек интерстиция, клубочки с развернутыми петлями, базальные мембраны тонкие, мочевое пространство сужено, отмечается выраженная дистрофия канальцев (рис. 4, 5).

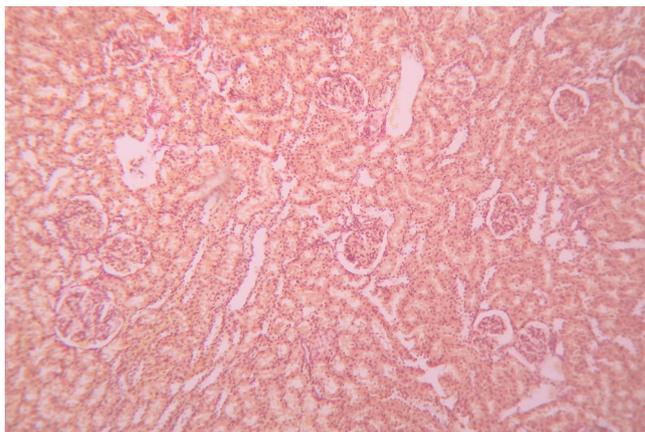


Рис. 4. Микропрепарат почки крысы 2-й группы (7-й день). Окраска Ван-Гизон x100

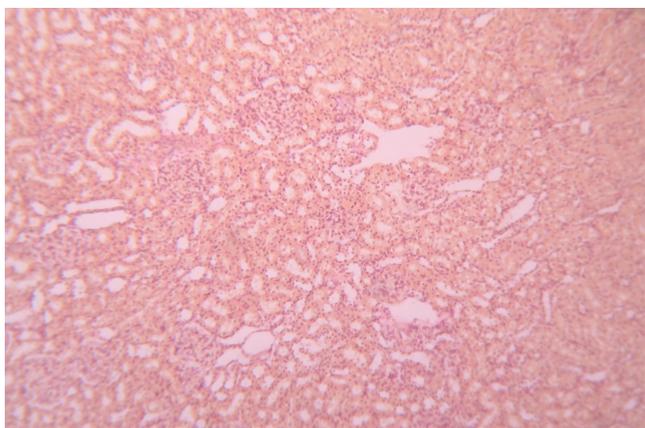


Рис. 5. Микропрепарат почки крысы 5-й группы (7-й день). Окраска Ван-Гизон x100

После введения эмоксипина на 7-е сутки отек стромы уменьшается, сохраняется умеренная дистрофия эпителия извитых канальцев. Клубочки средних размеров, петли спавшиеся, мочевое пространство расширено, капилляры умеренно полнокровны (рис. 6).

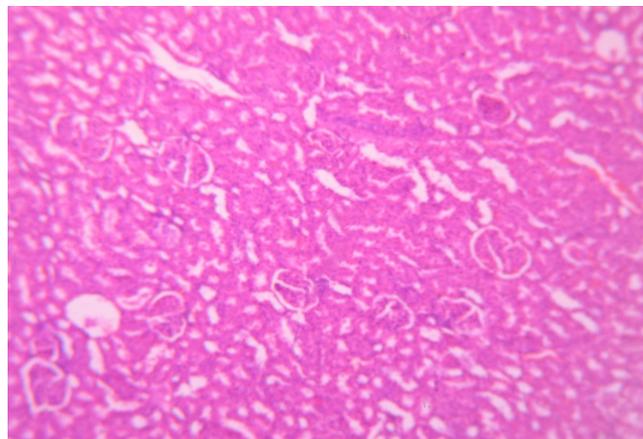


Рис. 6. Микропрепарат почки крысы 6-й группы (7-й день). Окраска гематоксилин-эозин x100

После введения глицина на 7-е сутки уменьшается отек стромы почки, сохраняется умеренная дистрофия эпителия канальцев и полнокровие капилляров (рис. 7).

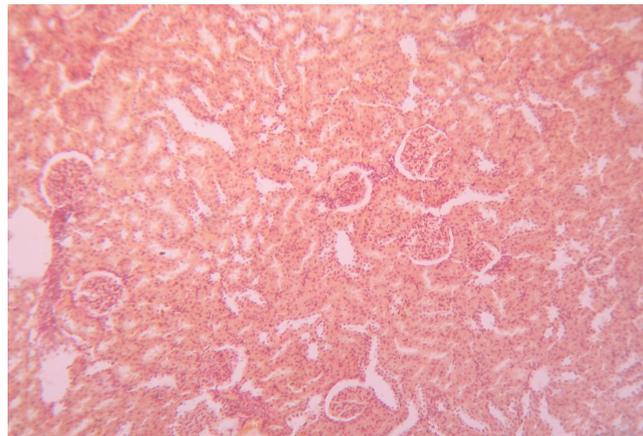


Рис. 7. Микропрепарат почки крысы 4-й группы (7-й день). Окраска Ван-Гизон x100

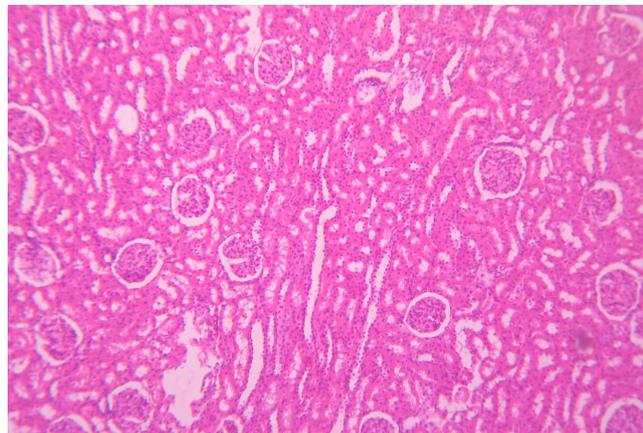


Рис. 8. Микропрепарат почки крысы 3-й группы (7-й день). Окраска гематоксилин-эозин x100

В группе животных, которым превентивно перед ДУВВ вводили витамин Е, морфологическая структура почки быстрее восстанавливалась и практически приближалась к интактной почке. Увеличилось мочевое пространство в клубочках, уменьшился отек, явления дистрофии эпителия канальцев (рис. 8).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенный эксперимент показал, что при воздействии сфокусированных ударных волн на почки крыс происходит повреждение последних, проявляющееся различными вариантами альтеративных изменений. Изменения в почках крыс при ДУВВ носят обратимый характер. Восстановление морфологической структуры почечной ткани крыс начинается с 7-го дня после ДУВВ.

Анализируя полученные данные, можно отметить, что восстановление почечной ткани после воздействия электромагнитных ударных волн лучше и быстрее происходит при превентивном введении витамина Е, глицина и эмоксипина.

Проведенные нами исследования позволяют рекомендовать данные препараты как медикаментозную защиту почек при ударно-волновой литотрипсии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аляев Ю. Т., Рапопорт Л. М., Руденко В. И. // Урология. — 2002. — № 11. — С. 20—23.
2. Гарилевич Б. А., Дзеранов Н. К., Кудрявцев Ю. В. и др. // Всероссийское общество урологов. Пленум: Тез. докл. — Сочи, 2003. — С.106—108.
3. Голованов С. А., Яненко Э. К., Дзеранов Н. К. и др. // Урология и нефрология. — 1998. — № 2. — С. 14—16.
4. Дзеранов Н. К., Бешлиев Д. А. // Concilium-medicum: Урология. — 2003. — Т. 5, № 1. — С. 73—77.
5. Лопаткин Н. А., Дзеранов Н. К., Голованов А. С. // Урология и нефрология. — 1994. — № 1. — С. 8—11.
6. Неймарк А. И., Фидиркин А. В., Жуков В. Н. // Урология и нефрология. — 1997. — № 4. — С. 11—13.
7. Тиктинский О. Л., Александров В. П. Мочекаменная болезнь.— СПб.: Изд-во «Питер», 2000. — 384 с.
8. Трапезникова М. Ф., Герасимов Л. Н., Кулачков С. М. и др. // Урология. — 2000. — № 6. — С. 3—6.
9. Фарбирович В. П., Голенда И. Л., Худяшов С. А. и др. // Урология. — 2001. — № 3. — С. 32—34.
10. Corbale M. T. // J. Pediatr. Surg. — 1991. — № 26 (5). — P. 539—540.

Контактная информация

Клочков Владимир Валерьевич — к. м. н., доцент кафедры госпитальной хирургии с курсом урологии, заведующий курсом урологии Ульяновского государственного университета, e-mail artoum@mv.ru