

DOI: 10.26693/JMBS03.07.146

УДК 616.613-003.7-08

Рошин Ю. В.¹, Фуксзон А. С.¹, Мех В. А.¹, Стецишин Р. В.²

ОСОБЕННОСТИ ПОЧЕЧНОГО КРОВотоКА ПРИ ЛЕЧЕНИИ НЕКОРАЛЛОВИДНЫХ КАМНЕЙ ПОЧЕК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЙ УДАРНОВОЛНОВОЙ ЛИТОТРИПСИИ И ФИБРОУРЕТЕРОСКОПИИ

¹Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького, Лиман, Украина

²Харьковская медицинская академия последипломного образования, Украина

tatyana.torak@gmail.com

Обследовано 167 больных с мочекаменной болезнью, наличием конкрементов в почках, полной или частичной односторонней почечной обструкцией, через 7 дней после окончания лечения с помощью экстракорпоральной ударноволновой литотрипсии. Всем больным проведено конвенциональное ультразвуковое исследование в черно-белом режиме, сосудистая архитектура визуализирована с помощью цветного доплеровского картирования. Все пациенты были разделены на три группы: 1 группа включала 82 пациента (49%), которым для дробления и полной элиминации конкремента проведено 1–2 сеанса экстракорпоральной ударноволновой литотрипсии; 2 группа состояла из 53 пациентов (31%), которым выполнено от 3 до 5 сеансов экстракорпоральной ударноволновой литотрипсии; 3 группу составили 32 пациента (20%), которым для достижения лечебного эффекта выполнено более 5 сеансов экстракорпоральной ударноволновой литотрипсии. Аналогичный дизайн исследования внутривисочечной гемодинамики был использован и у 158 пациентов, удаление конкрементов которым проводилось с помощью фиброуретероскопии с контактной лазерной нефролитотрипсией. Первая группа включала 68 больных (43%), продолжительность сеанса контактной лазерной нефролитотрипсии у которых составила около 30 минут; вторая группа – 54 пациента (34%) с продолжительностью фиброуретероскопии с контактной лазерной нефролитотрипсией от 30 до 60 минут; третью группу составили 36 пациентов (23%), контактная нефролитотрипсия у которых продолжалась 60 и более минут.

У пациентов первой группы, которым проведено минимальное количество сеансов экстракорпоральной ударноволновой литотрипсии, статистически достоверных изменений уровня RI по сравнению с интактной почкой не происходило ($p > 0,05$). Во второй группе больных, которым проводилось от 3 до 5 сеансов экстракорпоральной

ударноволновой литотрипсии, через 7 дней после окончания лечения индексы резистентности были достоверно повышены ($p < 0,05$), ΔRI составила $0,13 \pm 0,04$. В третьей группе при количестве сеансов экстракорпоральной ударноволновой литотрипсии более пяти, резистентность артерий периферического русла почек через 7 дней после окончания лечения оставалась существенно выше, ΔRI равнялась $0,16 \pm 0,06$.

Таким образом, достоверные нарушения внутривисочечной гемодинамики возникают при увеличении количества сеансов экстракорпоральной ударноволновой литотрипсии более трех, существенные нарушения внутривисочечной гемодинамики возникают после пяти и более сеансов, и сохраняются длительное (более 7 дней) время после окончания лечения ($p < 0,05$).

Изучение почечной гемодинамики у пациентов с некоралловидными формами нефролитиаза после успешного лечения различными способами показало, что повреждающее воздействие волновой энергии при экстракорпоральной ударноволновой литотрипсии с количеством сеансов более 2 на почечную паренхиму оказывается более выраженным, нежели локальное воздействие на паренхиму почки при фиброуретероскопии с контактной лазерной нефролитотрипсией.

Ключевые слова: некоралловидные камни почек, экстракорпоральная ударноволновая литотрипсия, фиброуретероскопия, контактная лазерная литотрипсия, цветное доплеровское картирование.

Связь работы с научными программами, планами, темами. Данная работа выполнена как фрагмент научно-исследовательской работы кафедры урологии НИИП Донецкого национального медицинского университета им. М. Горького «Разработка и усовершенствование методов диагностики и лечения заболеваний мочеполовых

органов с применением малоинвазивных технологий», № государственной регистрации 0201U0698, шифр темы: УН 10.04.05.

Введение. В настоящее время ультразвуковая диагностика приобрела статус первичного метода, позволяющего решить целый ряд диагностических, лечебных и прогностических задач при почечной обструкции, вызванной мочекаменной болезнью [2, 9]. Большое значение, наряду со стандартным серошкальным исследованием почек, имеют доплеровские методы исследования, позволяющие получить дополнительную информацию о физиологических процессах в почке, таких как кровоток и уродинамика. Эти два механизма оцениваются раздельно [1, 4, 5]. Важным преимуществом метода доплерографии является неинвазивность и безвредность, что позволяет проводить многократное обследование до, во время и после лечения [6].

Гломерулярный кровоток в почке у здорового человека характеризуется определенным соотношением скоростей кровотока в систолу и диастолу. В норме диастолический кровоток составляет 50–60% от систолического, индекс резистентности (RI) равен 0,5–0,6. Повышение RI происходит примерно через 6 часов после начала обструкции и значение его в артериях почки стремится к 1,0 [7, 8].

Таким образом, доплеровские методы позволяют присоединить к возможностям традиционного черно-белого ультразвукового исследования, выявляющего в основном почечную уropатию, показатели, характеризующие поражение паренхимы. До недавнего времени диагностические возможности метода распространялись только на острую почечную обструкцию, достоверным признаком которой считается не само повышение RI выше нормальных уровней, а превышение его значения на 0,1 по сравнению с контрлатеральной стороной. Этот показатель называют Δ RI (дельта RI) [3, 8].

Определение уровня RI – полезный метод выявления односторонней почечной обструкции. Однако высокие значения RI не являются специфическим показателем, сопутствующим только почечной обструкции. Он повышается при гипертонической болезни, у лиц пожилого возраста и в других ситуациях, связанных с ишемическими явлениями в клубочковом аппарате, в частности, после лечебных сеансов экстракорпоральной ударноволновой литотрипсии (ЭУВЛ) и контактной лазерной нефролитотрипсией (КЛЛТ) по поводу мочекаменной болезни [5, 7, 9].

Цель исследования – изучение особенностей почечного кровотока у пациентов с некоралловидным нефролитиазом на основании доплеровского ультразвукового исследования при использовании ЭУВЛ и фиброуретерореноскопии (ФУРС) с КЛЛТ,

а также сравнительная оценка степени этих нарушений.

Материалы и методы исследования. Обследовано 167 больных с мочекаменной болезнью, наличием конкрементов в почках, полной или частичной односторонней почечной обструкцией, через 7 дней после окончания лечения с помощью ЭУВЛ. Всем больным проведено конвенциональное ультразвуковое исследование в черно-белом режиме, сосудистая архитектура визуализирована с помощью цветного доплеровского картирования (ЦДК). Применяя триплексную импульсную доплерографию, рассчитывали индексы резистентности (RI) в долевых артериях верхнего, среднего и нижнего сегментах обеих почек. Определялись различия в индексах резистентности сосудов каждого из сегментов пораженной и здоровой почки (Δ RI). В связи с тем, что показатели Δ RI сосудов одной и той же почки не имели существенных различий, в дальнейшем в таблицах приведены показатели RI и Δ RI в долевых артериях сегментов правой и левой почек.

Среди 167 обследованных было 120 мужчин и 47 женщин в возрасте от 30 до 65 лет. Все пациенты были разделены на три группы: 1 группа включала 82 пациента (49%), которым для дробления и полной элиминации конкремента проведено 1–2 сеанса ЭУВЛ; 2 группа состояла из 53 пациентов (31%), которым выполнено от 3 до 5 сеансов ЭУВЛ; 3 группу составили 32 пациента (20%), которым для достижения лечебного эффекта выполнено более 5 сеансов ЭУВЛ.

Пациентам выполняли дистанционное дробление камней с использованием аппарата для дистанционной литотрипсии STORZ Medical. Все сеансы литотрипсии выполнены одним врачом, обладающим большим опытом выполнения данной процедуры.

При выполнении экстракорпоральной литотрипсии использовали режим с частотой 1 удар в секунду. За один сеанс выполняли не более 4000 ударов. При этом 249 (78,8%) сеансов выполнено под ультразвуковым, а 67 (21,2%) под рентгенологическим контролем. Все сеансы литотрипсии выполняли с участием анестезиолога, при экстракорпоральной литотрипсии использовали ненаркотические анальгетики, атарактики, седативные препараты.

Аналогичный дизайн исследования внутривенной гемодинамики был использован и у пациентов, удаление конкрементов которым проводилось с помощью ФУРС и КЛЛТ. 158 пациентов (111 мужчин и 48 женщин в возрасте от 32 до 65 лет) с нефролитиазом, которых лечили вышеуказанным методом, были разделены на три группы: первая

включала 68 больных (43%), продолжительность сеанса КЛЛТ у которых составила около 30 минут; вторая группа – 54 пациента (34%) с продолжительностью ФУРС с КЛЛТ от 30 до 60 минут; третью группу составили 36 пациентов (23%), контактная нефролитотрипсия у которых продолжалась 60 и более минут.

Для выполнения ФУРС был использован гибкий уретерореноскоп Flex – X2, фирмы K.Storz, лазерную дезинтеграцию камней почки осуществляли с помощью аппарата AURIGA XL фирмы Starmedtec. При выполнении контактной литотрипсии использовали светопроводящее волокно диаметром 230 мкм и 365 мкм.

При локализации конкремента в чашечках их дробили in situ либо извлекали в полость лоханки с помощью корзинки Dormia и осуществляли дробление камня в лоханке. При дезинтеграции камня стремились воздействовать на край камня, постепенно разрушая его на фрагменты не более 1–2 мм. В зависимости от плотности и размеров камня использовали как режим вапоризации с энергией от 700 до 1200 Дж, так и режим дробления с энергией от 500 до 1800 Дж, при частоте импульсов от 5 до 18 Гц.

После дезинтеграции конкремента проводили ревизию полости почки для поиска крупных резидуальных фрагментов, последние извлекали в полость лоханки с помощью корзинки Dormia и проводили дополнительную дезинтеграцию. Полость лоханки отмывали от мелких резидуальных фрагментов, затем фиброуретерореноскоп извлекали. Операцию заканчивали семиригидной уретероскопией, извлечением (при необходимости) фрагментов камня из мочеточника с помощью щипцов и установкой стента.

Исследование проведено в соответствии с основными биоэтическими нормами Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации об этических принципах проведения научно-медицинских исследований с поправками (2000, с поправками 2008), Универсальной декларации по биоэтике и правам человека (1997), Конвенции Совета Европы по правам человека и биомедицине (1997). Письменное информированное согласие было получено у каждого пациента.

Статистическую обработку результатов исследований выполняли методами вариационной статистики с вычислением критериев Стьюдента с помощью лицензионных программных пакетов Microsoft Excel 5.0, Statistica 6.0.

Результаты исследования и их обсуждение.

Как видно из **таблицы 1**, в долевых артериях почек после проведения множественных сеансов ЭУВЛ (более трех) имеет место достоверное по-

вышение индекса резистентности ($p < 0,05$) даже через 7 дней после окончания лечения.

Таблица 1 – Индексы резистентности в долевых артериях почек через 7 дней после ЭУВЛ по поводу мочекаменной болезни

Группы	RI в долевой артерии на стороне поражения	RI в долевой артерии интактной почки	Δ RI
1 группа	0,68 ± 0,03	0,62 ± 0,06	0,05 ± 0,03
2 группа	0,77 ± 0,04	0,64 ± 0,05	0,13 ± 0,04
3 группа	0,78 ± 0,06	0,61 ± 0,07	0,16 ± 0,06

Из **таблицы 1** следует, что у пациентов, которым проведено минимальное количество сеансов ЭУВЛ (**1 группа, рис. 1, 2**) статистически достоверных изменений в уровне RI, в сравнении с интактной почкой, не происходило ($p > 0,05$).

Во второй группе больных, которым проводилось от 3 до 5 сеансов ЭУВЛ, через 7 дней после окончания лечения индексы резистентности были

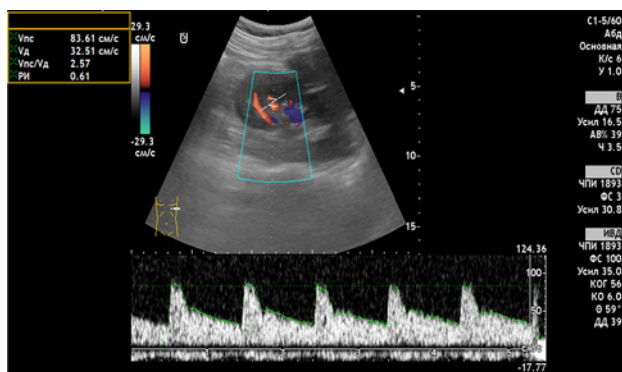


Рис. 1. Исследование индекса резистентности в средней долевой артерии левой почки (интактной) у пациента через 7 дней после окончания лечения (2 сеанса ЭУВЛ) по поводу конкремента правой почки. RI = 0,61

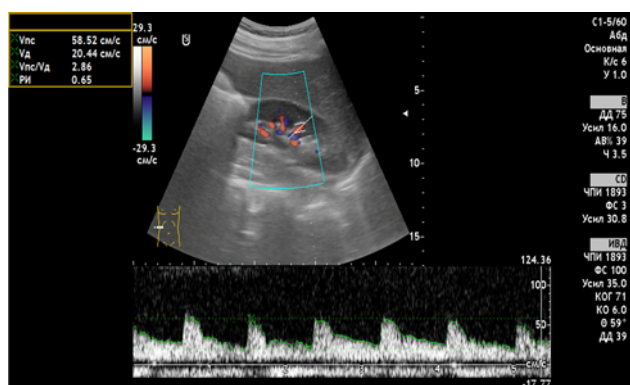


Рис. 2. Исследование индекса резистентности в средней долевой артерии правой почки у того же пациента через 7 дней после окончания лечения по поводу конкремента правой почки. RI = 0,65

достовірно підвищені ($p < 0,05$), ΔRI складала $0,13 \pm 0,04$.

В третій групі, при кількості сеансів ЕУВЛ більше п'яти, резистентність артерій периферического русла нирок через 7 днів після закінчення лікування залишалася суттєво вище, ΔRI рівнялась $0,16 \pm 0,06$ (рис. 3, 4).

Таким чином, достовірні порушення внутрішньониркової гемодинаміки виникають при збільшенні кількості сеансів ЕУВЛ більше трьох, суттєві порушення внутрішньониркової гемодинаміки виникають після п'яти і більше сеансів і зберігаються тривале (більше 7 днів) час після закінчення лікування ($p < 0,05$).

При вивченні значень RI і ΔRI в долевих артеріях у пацієнтів, підвергнутих ФУРС з КЛЛТ, через 7 днів після успішного лікування, отримані наступні дані (табл. 2).

В першій і в другій групах пацієнтів, котрим проведено ФУРС з КЛЛТ тривалістю до 30 хвилин і від 30 до 60 хвилин статистиче-

Таблиця 2 – Індекси резистентності в долевих артеріях нирок через 7 днів після ФУРС з КЛЛТ по поводу мочекаменной болезни

Группы	RI в долевой артерии на стороне поражения	RI в долевой артерии интактной почки	ΔRI
1 группа	$0,67 \pm 0,03$	$0,63 \pm 0,04$	$0,04 \pm 0,03$
2 группа	$0,69 \pm 0,03$	$0,65 \pm 0,03$	$0,05 \pm 0,03$
3 группа	$0,77 \pm 0,05$	$0,63 \pm 0,04$	$0,14 \pm 0,05$

ски достовірних змін у рівні RI по порівнянню з інтактною ниркою не відбувалося ($p > 0,05$).

У третій групі пацієнтів резистентність артерій периферического русла (RI) нирок через 7 днів після закінчення лікування залишалася достовірно вище ($p < 0,05$), ΔRI рівнялась $0,14 \pm 0,05$.

Таким чином, суттєві порушення внутрішньониркової гемодинаміки виникають при збільшенні тривалості сеансів КЛЛТ більше 60 хвилин і зберігаються тривале (більше 7 днів) час після закінчення лікування (рис. 5, 6).

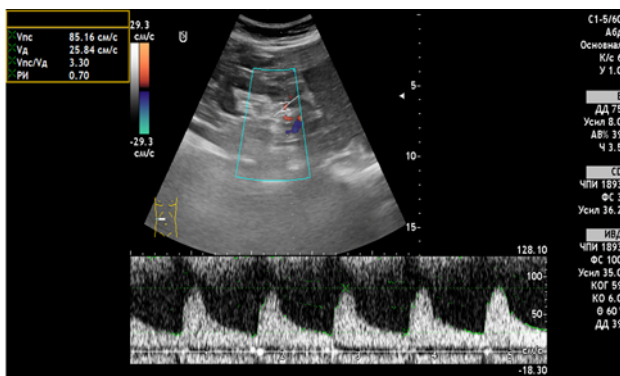


Рис. 3. Исследование индекса резистентности в средней долевой артерии правой почки (интактной) у пациента через 7 дней после окончания лечения (4 сеанса ЭУВЛ) по поводу конкремента левой почки. $RI = 0,70$

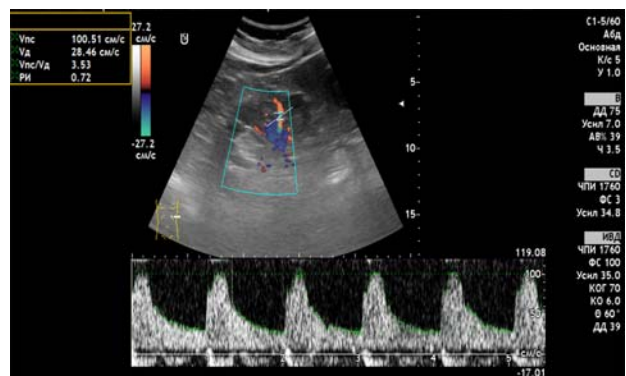


Рис. 5. Исследование индекса резистентности в средней долевой артерии левой почки (интактной) у пациента через 7 дней после окончания лечения (длительность сеанса КЛЛТ 74 минуты) по поводу конкремента левой почки. $RI = 0,72$

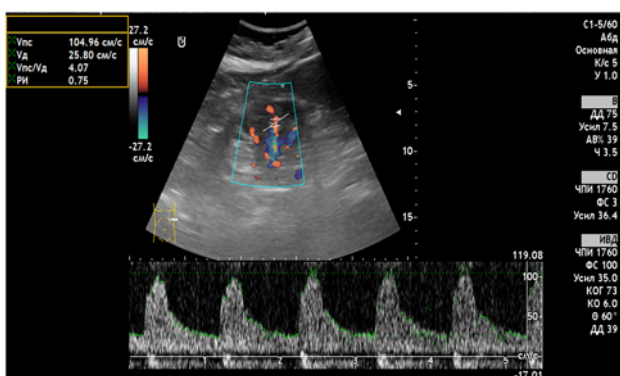


Рис. 4. Исследование индекса резистентности в средней долевой артерии левой почки у того же пациента через 7 дней после окончания лечения (4 сеанса ЭУВЛ) по поводу конкремента левой почки. $RI = 0,75$

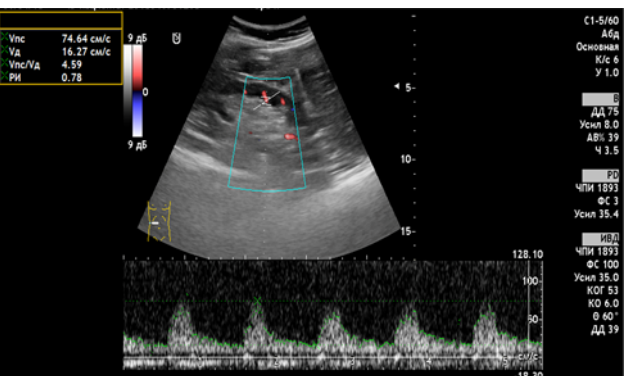


Рис. 6. Исследование индекса резистентности в средней долевой артерии правой почки у того же пациента через 7 дней после окончания лечения (длительность сеанса КЛЛТ 74 минуты) по поводу конкремента правой почки. $RI = 0,78$

Для изучения зависимости степени сдвига RI от способа лечения нефролитиаза нами проведено сравнение степени нарушения внутривисочечной гемодинамики в трех группах пациентов, у которых использовались ЭУВЛ – всего 167 пациентов и ФУРС с КЛЛТ – всего 158 пациентов.

При проведении сравнительного анализа у пациентов первой группы (табл. 3) отмечены следующие особенности.

Таблица 3 – Сравнительный анализ степени нарушения внутривисочечной гемодинамики в зависимости от способа лечения мочекаменной болезни у пациентов первой группы

Показатель	ЭУВЛ (n = 82)	ФУРС (n = 68)	Достоверность различий
RI в долево́й артерии интактно́й почки	0,62 ± 0,06	0,63 ± 0,04	> 0,05
RI в долево́й артерии на сторо́не пораже́ния	0,68 ± 0,03	0,67 ± 0,03	> 0,05
Δ RI	0,05 ± 0,03	0,04 ± 0,03	> 0,05

В первую группу вошли пациенты, у которых для лечения нефролитиаза было проведено 1–2 сеанса ЭУВЛ или длительность операции ФУРС не превышала 30 минут. При этом, после выполнения ЭУВЛ величина RI в интактной почке составила 0,68 ± 0,03, а при выполнении ФУРС – 0,67 ± 0,03 (различия отсутствуют, p > 0,05). RI в долево́й артерии после ЭУВЛ на стороне поражения достигал 0,68 ± 0,03, а после ФУРС данный показатель составил 0,67 ± 0,03 (различия отсутствуют, p > 0,05). Δ RI при выполнении ЭУВЛ составила 0,05 ± 0,03, а при использовании ФУРС – 0,04 ± 0,03 (p > 0,05, различия статистически недостоверны). Таким образом, в плане гемодинамических нарушений у пациентов первой группы выполнение как ЭУВЛ, так и ФУРС было одинаково безопасным.

Данные сравнительного анализа у пациентов второй группы (табл. 4) были иными.

В данную группу вошли больные, которым проведено 3–5 сеансов ЭУВЛ либо длительность операции ФУРС составила 30–60 минут. При этом RI в долево́й артерии интактно́й почки у пациентов после ЭУВЛ составил 0,64 ± 0,05, а после ФУРС – 0,65 ± 0,03 (различия отсутствуют, p > 0,05). В то же время, RI в долево́й артерии на стороне поражения после ЭУВЛ был значительно выше, достигая 0,77 ± 0,04, в то время как после выполнения ФУРС данный показатель составлял 0,69 ± 0,03 (различия достоверны, p < 0,05). Индекс Δ RI также был значительно больше у пациентов 2-й группы

Таблица 4 – Сравнительный анализ степени нарушения внутривисочечной гемодинамики в зависимости от способа лечения мочекаменной болезни у пациентов второй группы

Показатель	ЭУВЛ (n = 82)	ФУРС (n = 68)	Достоверность различий
RI в долево́й артерии интактно́й почки	0,64 ± 0,05	0,65 ± 0,03	> 0,05
RI в долево́й артерии на сторо́не пораже́ния	0,77 ± 0,04	0,69 ± 0,03	< 0,05
Δ RI	0,13 ± 0,04	0,05 ± 0,03	< 0,05

после ЭУВЛ, достигая 0,13 ± 0,04, в то время как после ФУРС Δ RI составила 0,05 ± 0,03, различия достоверны, p < 0,05. Таким образом, в данной группе использование ФУРС в плане гемодинамических нарушений в почке оказалось значительно безопаснее, чем применение ЭУВЛ.

Иными были данные у пациентов третьей группы как после выполнения ЭУВЛ так и после выполнения ФУРС (табл. 5).

Таблица 5 – Сравнительный анализ степени нарушения внутривисочечной гемодинамики в зависимости от способа лечения мочекаменной болезни у пациентов третьей группы

Показатель	ЭУВЛ (n = 82)	ФУРС (n = 68)	Достоверность различий
RI в долево́й артерии интактно́й почки	0,61 ± 0,07	0,63 ± 0,04	> 0,05
RI в долево́й артерии на сторо́не пораже́ния	0,78 ± 0,06	0,77 ± 0,05	> 0,05
Δ RI	0,16 ± 0,06	0,14 ± 0,05	> 0,05

В третьей группе изучали результаты обследования больных, которым проведено более 5 сеансов ЭУВЛ, либо у которых длительность ФУРС превысила 60 минут. При этом величина RI в долево́й артерии интактно́й почки составила после ЭУВЛ 0,61 ± 0,07 и 0,63 ± 0,04 после ФУРС (различия недостоверны, p > 0,05). RI в долево́й артерии на стороне поражения был повышен как после ЭУВЛ до 0,78 ± 0,06 так и после ФУРС до 0,77 ± 0,05 (различия отсутствуют, p > 0,05). О повышении RI после операции свидетельствует повышение Δ RI до 0,16 ± 0,06 после ЭУВЛ и до 0,14 ± 0,05 после ФУРС (различия недостоверны, p > 0,05).

Обсуждение. К настоящему времени большинство клинических рекомендаций считают ЭУВЛ методом первого выбора при камнях небольшого

размера [10]. Несмотря на это, современные урологи и многие пациенты при выборе оптимального метода лечения уrolитиаза относятся более критично к данному виду лечения. Ограниченные возможности ЭУВЛ, в частности, после повторных сеансов литотрипсии при камнях нижнего полюса, а также при конкрементах сложного состава могут свести на нет данный метод лечения. В то же время, новые эндоурологические технологии, такие как фиброуретероскопия (ФУРС) в сочетании с лазерной нефролитотрипсией были значительно усовершенствованы, что сделало ФУРС высокоэффективной и одновременно безопасной [11, 12].

При сравнении показателей гемодинамики у больных с некоралловидными камнями почек в динамике лечения с использованием ЭУВЛ и ФУРС с КЛЛТ индекс резистентности на всем протяжении сосудистого русла почки является высокоинформативным показателем. Данный показатель имеет высокую специфичность и чувствительность к изменениям, происходящим в почках при использовании методов малоинвазивной хирургии [13].

В проведенном нами исследовании установлено, что нарушения внутрпочечной гемодинамики возникают чаще и имеют более выраженный характер у пациентов, дробление конкрементов которым выполнялось с помощью ЭУВЛ. У пациентов с нефролитиазом через 7 дней после успешного лечения с использованием ЭУВЛ при многократных (более 3-х) сеансах дробления при доплеро-

графическом обследовании сохранялись выраженные нарушения почечного кровотока. Данные нарушения обусловлены повреждающим действием на почечные структуры повторных сеансов ЭУВЛ, стойким спазмом почечных артерий среднего и мелкого калибра в результате отека, вызванного воспалительным процессом в паренхиме почек. Аналогичные стойкие изменения гемодинамики определяются и у пациентов, у которых для лечения нефролитиаза применена методика ФУРС с длительностью процедуры более 60 минут. Необходимо отметить, что у пациентов данной группы отмечена быстрая нормализация почечного кровотока при короткой продолжительности сеансов литотрипсии.

Выводы. Изучение почечной гемодинамики у пациентов с некоралловидными формами нефролитиаза после успешного лечения различными способами показало, что повреждающее воздействие волновой энергии при ЭУВЛ с количеством сеансов более 2 на почечную паренхиму оказывается более выраженным, нежели локальное воздействие на паренхиму почки при ФУРС с КЛЛТ.

Перспектива дальнейших исследований. Учитывая выраженные нарушения почечной гемодинамики при выполнении ФУРС более 60 минут, представляется целесообразным изучение и анализ использования иных методов малоинвазивной хирургии нефролитиаза с использованием перкутанного доступа к полости почки и конкременту.

References

1. Bakster GM, Sidkhu PS. *Ultrazvukovye issledovaniya mochevydelitel'noy sistemy*. Per s angl. Ed by AV Zubarev, LM Gumin, MA Vasileva. M: Medpress-inform; 2008. 243 p. [Russian]
2. Dugan IV, Medvedev VE. *Tsvetnaya dopplerografiya v diagnostike zabolevaniy pochek*. Printsipy i prakticheskie rekomendatsii po primeneniyu. Kiev; 2008. 138 c. [Russian]
3. Kvyatkovskiy YeA, Kvyatkovska TO. *Ultrasonohrafiya i dopplerohrafiya v diahnozytsi zakhvoryuvan nyrok*. Dnipropetrovsk: Nova ideolohiya; 2005. 318 p. [Ukrainian]
4. Mitkov VV, Khitrova AN, Nasnikova IYu, i dr. Tsvetovoe kartirovanie i impulsnaya dopplerografiya v diagnostike ureterolitiazia i sopotstvuyushchikh narusheniy urodinamiki. *Ultrazvukovaya diagnostika*. 1998; 1: 63-74. [Russian]
5. *Klinicheskoe rukovodstvo po ultrazvukovoy diagnostike*. Vol 1. Ed by VV Mitkov. M: Vidar; 1996. 336 c. [Russian]
6. Bellomo R., Ronco C, Kellum J, Mehta R, Palevsky P; Acute Dialysis Quality Initiative workgroup. Acute renal failure definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the Second International Consensus Conference of Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. *Critical Care*. 2004; 8: 204-12. PMID: 15312219. PMCID: PMC522841. DOI: 10.1186/cc2872
7. Dewitte A, Coquin J, Meyssignac B, Joannès-Boyau O, Fleureau C, Roze H, et al. Doppler resistive index to reflect regulation of renal vascular tone during sepsis and acute kidney injury. *Crit Care*. 2012 Sep 12; 16(5): R165. PMID: 22971333. PMCID: PMC3682260. DOI: 10.1186/cc11517
8. Schnell D, Deruddre S, Harrois A, Pottecher J, Cosson C, Adoui N, et al. Renal resistive index better predicts the occurrence of acute kidney injury than cystatin C. *Shock*. 2012 Dec; 38(6): 592-7. PMID: 23042202. DOI: 10.1097/SHK.0b013e318271a39c
9. Akcar N, Ozkan IR, Adapinar B, Kaya T. Doppler sonography in the diagnosis of urinary tract obstruction by stone. *J Clin Ultrasound*. 2004 Jul-Aug; 32 (6): 286-93.
10. Türk C, Neisius A, Petrik A, Seitz C, Skolarikos A, Thomas K. *Urolithiasis - Eau Guidelines*. European Association of Urology; 2017. 241 p.

11. Rassweiler J, Rassweiler MC, Klein J. New technology in ureteroscopy and percutaneous nephrolithotomy. *Curr Opin Urol.* 2016; 26(1): 95–106. PMID: 26626887. DOI: 10.1097/MOU.0000000000000240
12. Sea J, Jonat LM, Chew BH, Qiu J, Wang B, Hoopman J, et al. Optimal power settings for Holmium: YAG lithotripsy. *J Urol.* 2012; 187(3): 914–9. PMID: 22264464. DOI: 10.1016/j.juro.2011.10.147
13. Oberlin DT, Flum AS, Bachrach L, Matulewicz RS, Flury SC. Contemporary surgical trends in the management of upper tract calculi. *J Urol.* 2015; 193(3): 880–4. PMID: 25219700. DOI: 10.1016/j.juro.2014.09.006

УДК 616.613-003.7-08

ОСОБЛИВОСТІ НИРКОВОГО КРОВОТОКУ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ НЕКОРАЛОПОДІБНИХ КАМЕНІВ НИРОК З ВИКОРИСТАННЯМ ЕКСТРАКОРПОРАЛЬНОЇ УДАРНОХВИЛЬОВОЇ ЛІТОТРИПСІЇ ТА ФІБРОУРЕТЕРОСКОПІЇ

Роцин Ю. В., Фуксзон А. С., Мех В. А., Стецишин Р. В.

Резюме. Обстежено 167 хворих з сечокам'яною хворобою, наявністю конкрементів в нирках, повної або часткової односторонньої ниркової обструкцією, через 7 днів після закінчення лікування за допомогою екстракорпоральної ударнохвильової літотрипсії. Всім хворим проведено конвенціональне ультразвукове дослідження у чорно-білому режимі, судинну архітектуру візуалізувати за допомогою кольорового доплерівського картування. Всі пацієнти були розділені на три групи: 1 група – 82 пацієнта (49%), яким для дроблення і повної елімінації конкременту проведено 1–2 сеанси екстракорпоральної ударнохвильової літотрипсії; 2 група – 53 пацієнти (31%), яким виконано від 3 до 5 сеансів екстракорпоральної ударнохвильової літотрипсії; 3 група – 32 пацієнта (20%), яким для досягнення лікувального ефекту виконано більше 5 сеансів екстракорпоральної ударнохвильової літотрипсії. Аналогічний дизайн дослідження внутрішньониркової гемодинаміки був використаний і у 158 пацієнтів, видалення конкрементів яким проводилося за допомогою фіброуретероскопії з контактною лазерною нефролітотрипсією. Перша група включала 68 хворих (43%), тривалість сеансу контактної лазерної нефролітотрипсії у яких склала близько 30 хвилин; друга група - 54 пацієнта (34%) з тривалістю фіброуретероскопії з контактною лазерною нефролітотрипсією від 30 до 60 хвилин; третю групу склали 36 пацієнтів (23%), контактна нефролітотрипсія у яких тривала 60 і більше хвилин.

У пацієнтів першої групи, яким проведено мінімальну кількість сеансів екстракорпоральної ударнохвильової літотрипсії, статистично достовірних змін рівня RI у порівнянні з інтактною ниркою не відбувалося ($p > 0,05$). У другій групі хворих, яким проводилося від 3 до 5 сеансів екстракорпоральної ударнохвильової літотрипсії, через 7 днів після закінчення лікування індекси резистентності були достовірно підвищені ($p < 0,05$), Δ RI дорівнювала $0,13 \pm 0,04$. У третій групі, при кількості сеансів екстракорпоральної ударнохвильової літотрипсії більше п'яти, резистентність артерій периферичного русла нирок через 7 днів після закінчення лікування залишалася істотно вище, Δ RI дорівнювала $0,16 \pm 0,06$.

Таким чином, достовірні порушення внутрішньониркової гемодинаміки виникають при збільшенні кількості сеансів екстракорпоральної ударнохвильової літотрипсії більше трьох, істотні порушення внутрішньониркової гемодинаміки виникають після п'яти і більше сеансів і зберігаються тривалий (понад 7 днів) час після закінчення лікування ($p < 0,05$).

Вивчення ниркової гемодинаміки у пацієнтів з некоралоподібними формами нефролітіаза після успішного лікування різними способами показало, що шкідливу дію хвильової енергії при екстракорпоральній ударнохвильовій літотрипсії з кількістю сеансів більше 2 на ниркову паренхіму виявляється більш вираженим, ніж локальна дія на паренхіму нирки при фіброуретероскопії з контактною лазерною нефролітотрипсією.

Ключові слова: некоралоподібні камені нирок, екстракорпоральна ударнохвильова літотрипсія, фіброуретероскопія, контактна лазерна літотрипсія, кольорове доплерівське картування.

UDC 616.613-003.7-08

Peculiarities of Renal Blood Flow in the Treatment of Non-coral Kidney Concrements Using ESWL and FURS

Roschin Yu. V., Fuzszon O. S., Myekh V. A., Stetsyshyn R. V.

Abstract. The purpose of the study was to investigate the features of renal blood flow in patients with non-coral nephrolithiasis based on Doppler ultrasound examination using extracorporeal shockwave lithotripsy (ESWL) and fibroureteroendoscopy (FURS) with contact lithotripsy (CLT), as well as a comparative assessment of the degree of these disorders.

Material and methods. We examined 167 patients with urolithiasis, concrements in kidneys, complete or partial unilateral renal obstruction, and 7 days after the end of treatment with ESWL. All patients underwent conventional ultrasound examination in black and white, vascular architectonics was visualized using color Doppler mapping (CDM). All patients were divided into three groups: group 1 included 82 patients (49%) who were given 1–2 ESWL sessions for crushing and complete elimination of the calculus. Group 2 consisted of 53 patients (31%) who completed 3 to 5 sessions of ESWL. The third group consisted of 32 patients (20%) who received more than 5 ESWL sessions to achieve the therapeutic effect. A similar design for the study of intrarenal hemodynamics was used in 158 patients, who were treated with fibroureterorenoscopy (FURS) with contact laser nephrolithotripsy (CLNL). The first group included 68 patients (43%), the duration of the CLNL session was about 30 minutes; the second group consisted of 54 patients (34%) with a duration of the FURS with CLNL from 30 to 60 minutes; the third group consisted of 36 patients (23%), whose CLNL lasted 60 minutes or more.

Results and discussion. Patients in the first group, who had the minimum number of ESWL sessions, did not make statistically significant changes in the level of RI in comparison with the intact kidney ($p > 0.05$). In the second group of patients, which was performed from 3 to 5 sessions of ESWL, 7 days after the end of treatment, resistance indexes were significantly increased ($p < 0.05$), ΔRI was 0.13 ± 0.04 . In the third group, with more than five sessions of ESWL, the resistance of arteries to the peripheral renal bed 7 days after treatment was significantly higher, ΔRI was 0.16 ± 0.06 .

Thus, significant violations of intragranular hemodynamics arise with an increase in the number of ESWL sessions of more than three, significant violations of intragastric hemodynamics occur after five or more sessions and persist for a long (more than 7 days) time after treatment ($p < 0.05$).

Conclusions. The study of renal hemodynamics in patients with non-vertebral forms of nephrolithiasis after successful treatment by various methods showed that the damaging effect of wave energy in ESWL with the number of sessions of more than 2 on the renal parenchyma is more pronounced than the local effect on the kidney parenchyma in the course of FURS with CLNL.

Keywords: kidney non-coral concrements, extracorporeal shock wave lithotripsy, fibroureterorenoscopy, contact laser lithotripsy, color Doppler mapping.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Стаття надійшла 07.09.2018 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування