

УДК 616.613-003.7-089-06-005.1

БАРИНОВ Э.Ф., КРАВЧЕНКО А.Н., ТВЕРДОХЛЕБ Т.А., БАЛЫКИНА А.О.

Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького, г. Донецк, Украина

## АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РИСКА ОСЛОЖНЕНИЙ, ИНДУЦИРОВАННЫХ ЛИТОТРИПСИЕЙ

**Резюме.** Представлен литературный обзор исследований, направленных на выяснение предикторов развития осложнений, сопровождающих литотрипсию. Обсуждение прогностической значимости анамнестических данных, клинико-лабораторных показателей, характеристик уролитиаза, аппаратного сопровождения и методов литотрипсии позволяет выделить наиболее информативные критерии развития осложнений. Использование данных показателей позволит не только дифференцированно подходить к проведению оперативного вмешательства, но и при необходимости проводить обоснованную профилактическую консервативную терапию, что в итоге сводит к минимуму возможные риски для пациента.

**Ключевые слова:** литотрипсия, осложнения, факторы риска.

Литотрипсия (ЛТ) считается эффективным и безопасным методом удаления камней почки и мочеточника, тем не менее, по данным различных авторов, частота осложнений, сопровождающих литотрипсию, варьирует в пределах от 4,2 до 24,2 % [6, 15, 17]. К наиболее частым осложнениям ЛТ относят транзиторную гематурию, кровопотерю, повреждение слизистой оболочки мочевыводящих путей и перфорацию мочеточника, рецидив пиелонефрита и сепсис [11, 18]. Кровотечение является серьезной проблемой во время чрескожной нефролитотомии, хотя встречается довольно редко: 0,50 % — при наличии камня в почке и 0,14 % — в мочеточнике [14]. Имеется достаточное много публикаций, касающихся выявления предикторов кровопотери во время ЛТ. Смысл таких исследований очевиден — выделить группу риска еще на этапе госпитализации пациентов, что позволяет индивидуализировать консервативную терапию и проведение ЛТ, а значит, свести к минимуму саму возможность кровопотери в процессе операции. В тени остается другая, менее обсуждаемая, проблема — гематурия, которая постоянно возникает при вмешательстве на почке и мочеточнике. Данный вид кровопотери традиционно не рассматривается как критическое осложнение ЛТ, требующее разработки специальных методов диагностики и профилактики, хотя степень гематурии, ее продолжительность, а также формирование сгустков крови в просвете мочевыводящих путей могут потребовать не только проведения инфузионной терапии, но и стентирования мочеточника. В этом контексте интерес исследователей к проблеме установления предикторов кровопотери становится понятным.

Начало проспективным исследованиям с целью выявления факторов, влияющих на потерю крови во время чрескожной нефролитотомии, положили Kukreja et al. [5]. Данные были собраны проспективно на 236 пациентах, которым выполнена 301 ЛТ. Среднее снижение гемоглобина после ЛТ составило  $1,68 \pm 1,23$  г/дл. Многофакторный регрессионный анализ показал, что значимыми предикторами потери крови являются: возникновение послеоперационных осложнений, нефростомия, продолжительность операции, метод навигации (ультразвук, рентгеноскопия), метод дилатации мочевыводящих путей, наличие нескольких путей доступа к камню ( $\geq 2$ ), диаметр просвета мочеточника, толщина паренхимы почек, а также диабет. Частота переливания крови у пациентов составила 7,9 %. Кроме того, уровень гемоглобина до операции, количество путей доступа, размер камня, объем кровопотери были существенными предикторами прогнозирования необходимости переливания крови. Такие факторы, как возраст, гипертония, почечная недостаточность, инфекция мочевыводящих путей, степень гидронефроза, размер и фиксация камня в чашечке, блок оттока мочи, не оказывали существенного влияния на потерю крови. Полагаясь на приведенные данные, можно констатировать, что значительное увеличение кровопотери может быть связано с наличием у пациента диабета, формированием доступа к камню, длительностью операции и возникновением интраоперационных ослож-

© Баринов Э.Ф., Кравченко А.Н.,

Твердохлеб Т.А., Балыкина А.О., 2014

© «Украинский журнал хирургии», 2014

© Заславский А.Ю., 2014

нений. На основании полученных данных предлагаются мероприятия, которые могут снизить потерю крови при ЛТ. Это обеспечение ультразвукового контроля после доступа к камню, использование Amplatz — системы баллонной дилатации мочевыводящих путей, уменьшение продолжительности операции и переход к открытому хирургическому вмешательству в случае большого камня или развития интраоперационных осложнений.

Исследование Turna et al. [10] также ставило целью определить факторы, влияющие на кровопотерю при ЛТ, для разработки превентивных подходов и усовершенствования тактики борьбы с кровотечениями. Фактический материал на 193 пациентов, которых подвергли ЛТ, был проанализирован ретроспективно. Различные анамнестические данные и факторы оперативного вмешательства оценивались на предмет их связи с потерей крови посредством использования многофакторной регрессии и корреляционного анализа. Средний возраст пациентов составил  $45,7 \pm 14,4$  года (95% ДИ от 5 до 74). Свободное отхождение фрагментов камней имело место в 85,4 % случаев. Среднее снижение гематокрита достигало  $8,70 \pm 5,39$  % (от 0,3 до 24,7 %). Регрессионный анализ позволил определить пять значимых переменных, которые влияли на кровопотерю: тип камня ( $P = 0,003$ ), количество путей доступа ( $P = 0,010$ ), метод дилатации ( $P = 0,010$ ), диабет ( $P = 0,022$ ) и площадь поверхности камня ( $P = 0,049$ ). Статистически значимое различие было обнаружено в отношении возникновения кровопотери между пациентами с камнем и без него в чашечке или коралловидного камня ( $p = 0,008$ ), одного или нескольких путей доступа ( $p = 0,038$ ), мелких (меньше  $1000 \text{ мм}^2$ ) и крупных камней (больше  $1000 \text{ мм}^2$ ;  $p = 0,018$ ). Кроме того, площадь поверхности камня ( $p = 0,019$ ) и количество путей доступа ( $p = 0,024$ ) показали положительную корреляцию со средним снижением гематокрита. Таким образом, наличие коралловидного камня, нескольких путей доступа, сахарный диабет и размер камня связаны с большей почечной кровопотерей, тогда как баллонная дилатация мочевыводящих путей сопровождалась снижением кровопотери. Результаты исследований, проведенных в разных центрах, совпадают в плане верификации предикторов кровотечения. Тем не менее, вероятно, неудовлетворенность результатами применения созданных прогностических моделей побудили Kurtulus et al. [2] вернуться к анализу значимости общеклинических данных в прогнозировании кровопотери после чрескожной нефролитотомии. Проспективное исследование проведено на основании анализа историй болезни 310 пациентов; в качестве конечной точки оценивали степень кровопотери по изменению уровня гемоглобина. В анализ включены следующие критерии: возраст, пол, уровень артериального давления, индекс массы тела, курение, наличие сахарного диабета и пиелонефрита, уровень креатинина сыворотки, локализация камня, результат ранее выполненной ЛТ и степень гидронефроза. Также учитывались операционные факторы — длительность

операции, число путей доступа к камню и пункция чашечки. Среднее снижение уровня гемоглобина составило  $1,9 \text{ г/дл}$  (диапазон:  $0,1\text{--}8,8 \text{ г/дл}$ ). Математический анализ выявил, что длительность литотрипсии и наличие сахарного диабета были значимо связаны со снижением уровня гемоглобина ( $p < 0,05$ ). Но, что более важно, остальные проанализированные факторы, на которые возлагались надежды, не имели никакой связи с изменением уровня гемоглобина ( $p > 0,05$ ).

Tomaszewski et al. [6] попробовали сосредоточить внимание на очевидном факте — связи кровопотери с размером, поверхностью, локализацией камня и количеством создаваемых доступов к конкременту, полагая, что именно эти данные при использовании математического анализа смогут в полной степени проявить свою информативность. В исследование включено 225 пациентов, имеющих средний размер камней  $3,5 \pm 1,8 \text{ см}$  (диапазон:  $0,6\text{--}9,0 \text{ см}$ ). При этом 175 (75,8 %), 173 (74,9 %) и 80 (34,6 %) пациентов имели камень в лоханке, нижнем или верхнем полюсе почки соответственно. Несколько путей доступа были использованы у 12 (5,2 %) пациентов, при этом частота осложнений составила 14,1 %. Осложнения были представлены послеоперационным повышением температуры у 15 пациентов (6,4 %), клинически незначимым плевритом у 8 пациентов (3,4 %), у 2 (0,8 %) — псевдоаневризмой почечной артерии и у 1 (0,4 %) — кистой, содержащей мочу. И только у 3 (1,3%) пациентов имела место послеоперационная кровопотеря; среднее снижение гематокрита составило  $6,1 \pm 4,3$  %, что потребовало переливания крови. В данном случае малая выборка наблюдений кровопотери не позволила решить поставленную задачу, хотя имелась связь между снижением гематокрита и размером камня, его расположением, наличием коралловидного камня, диабетом или количеством операционных доступов к камню.

Sugihara et al. [14], учитывая опыт предшественников, увеличили количество обследованных пациентов до 26 969, которым было выполнено 32 476 ЛТ. В целом у 81 (0,25 %) пациента имела место кровопотеря. Анализируя материал, хотелось бы вернуться к мысли, что, несмотря на очень малый процент случаев кровопотери после ЛТ, урологи с завидным постоянством предпринимают попытки установить прогностически значимые факторы данного осложнения. В работе использован логистический регрессионный анализ, который включал тип генератора литотриптора (электрогидравлический, электромагнитный или пьезоэлектрический), возраст и пол пациента, латеральность положения камней (правая почка, левая или неопределенное положение конкремента), местоположение камней (почка, мочеточник или неопределенное расположение), размер камня (больше или меньше  $400 \text{ мм}^3$ ), общее количество сеансов дробления, тип анестезии и длительность госпитализации, а также угол F2 (больше или меньше  $70^\circ$ ). Оказалось, что использование пьезоэлектрической ЛТ значительно снижает риск кровопотери, тогда как возраст, пол, характеристики камня не проявляют прогностической информативности. Что

интересно, ни одна из публикаций не приводит результаты оценки моделей прогноза в случае проспективного исследования.

В дальнейшем Lee et al. [16] ограничились исследованием возможных факторов риска только одного осложнения — паранефральной гематомы, возникающей после ударно-волновой ЛТ. В период 2001–2011 гг. процедура ЛТ была выполнена в общей сложности у 10 887 пациентов с мочекаменной болезнью (МКБ) с использованием литотриптера Siemens Lithostag на частоте 2/с. Ретроспективно анализировались критерии: возраст пациента, пол, индекс массы тела, среднее артериальное давление на этапе ЛТ, расположение камня, общее число ударных волн, пик мощности ударной волны. Субкапсулярная или паранефральная гематома выявлена у 20 пациентов (0,32 %). Гипертония, высокий индекс массы тела и большой размер камня являются предрасполагающими факторами риска возникновения почечной гематомы ( $p = 0,022$ ,  $0,026$  и  $0,026$  соответственно). Два новых предиктора — гипертония и индекс массы тела — вполне логично вписываются в возможные предикторы возникновения послеоперационного кровотечения.

Еще одним аспектом, вызывающим пристальное внимание урологов, является предсуществующая обструкция мочевыводящих путей камнем. Логично предположить, что в этом случае возрастает вероятность развития осложнений при ЛТ, в том числе кровотечений. Однако Tanriverdi et al. [15] показали, что частота осложнений, связанных с ЛТ при обструкции мочеточника, составила всего 4,7 %, при этом эффективность вмешательства достигала 86,3 %. Учитывая, что в ряде центров процент осложнений достигает 20 %, казалось бы, у данной группы урологов нет повода для поиска факторов риска осложнений ЛТ. Хотя логика исследования понятна: если имеют место случаи обструкции мочеточника камнем у пациентов с МКБ, то желательно знать, возможно ли развитие осложнений при ЛТ, и если возможно — то каких? Исследователям удалось привести убедительные доказательства того, что расположение камня в верхней части мочеточника приводит к значительному увеличению частоты осложнений при ЛТ, а сама по себе обструкция камнем является независимым прогностическим фактором возникновения таких осложнений.

Результаты исследований О. Tanriverdi et al. были учтены Q. Long et al. [15,4], и уже через год данная группа исследователей сообщает, что чрескожная нефролитотомия является безопасным и эффективным методом лечения при наличии крупных проксимальных камней мочеточника. Ретроспективно были проанализированы результаты 163 литотрипсий. Средний возраст пациентов составил 48,6 года, а средний размер камней — 18,4 мм. Гидронефроз выявлен у всех пациентов, что подтверждает факт обструкции мочеточника. Для ЛТ были использованы пневматический или ультразвуковой зонд; в конце процедуры пациентам устанавливали стент в мочеточник или создавали нефростому. Были проанализированы снижение уровня

гемоглобина, длительность операции, продолжительность пребывания больного в стационаре и возникающие осложнения. Среднее время операции составило 37 мин, а среднее послеоперационное пребывание в стационаре — 3,6 дня. Все пациенты наблюдались в течение 6–20 месяцев после ЛТ. Никаких серьезных осложнений (в виде кровотечений, перфорации мочеточника) не было отмечено во время или после операции. Самостоятельное отхождение камней имело место у 95,7 % пациентов.

Как показали приведенные выше исследования, возраст пациента не является значимым предиктором развития кровопотери, однако данный показатель оказался информативным прогностическим фактором — элиминации фрагментов камней (Stone Fragmental Rate — SFR) у пациентов после экстракорпоральной ударно-волновой ЛТ [7]. С нашей точки зрения, сам по себе контроль за свободной элиминацией фрагментов камня — это не только попытка доказать эффективность ЛТ в данном конкретном центре, но и возможность прогнозировать развитие послеоперационных осложнений, таких как гематурия и рецидив хронического пиелонефрита. Очевидно, что выполнение повторной процедуры ЛТ или стентирование мочеточника могут привести свои проблемы. В целом [7] подвергли анализу 2192 случая одиночных рентгеноконтрастных камней размером 5–15 мм, выявленных в почках пациентов, которым была рекомендована ЛТ. Пациентов распределили на три возрастные группы: моложе 41 года, 41–60 и старше 60 лет (579, 1026 и 587 пациентов соответственно). Метод логистической регрессии использовался для оценки влияния возраста и других возможных факторов прогнозирования (пол, характеристики камня, сторона, локализация, размер, тип используемого литотриптера) на SFR после ЛТ. Общее скорректированное отношение шансов (95% ДИ) для SFR у лиц в возрасте 41–60 и старше 60 лет (в качестве контроля использовалась группа моложе 41 года) было 0,708 (0,573–0,875,  $p = 0,001$ ) и 0,643 (0,506–0,818,  $p < 0,001$ ). Если же пациентов распределить по локализации камня (почка или мочеточник), влияние возраста на SFR в случае камня почки составило 0,665 (скорректированное отношение шансов 0,512–0,864,  $p = 0,002$ ) и 0,629 (0,470–0,841;  $P = 0,002$ ). Удивительно, но пожилой возраст не имел никакого значения в свободной элиминации фрагментов камня, если таковой располагался в мочеточнике. Дальнейшие исследования о влиянии возраста на элиминацию камня после ЛТ необходимы для совершенствования тактики лечения лиц пожилого возраста с МКБ.

Продолжение исследований по прогнозированию у пожилых пациентов безопасности и эффективности проведения ЛТ можно найти у F. Polat et al. [17]. Ретроспективное исследование (2009–2011 гг.) проводилось на пациентах в возрасте старше 65 лет, которым выполнялась ударно-волновая ЛТ с помощью электромагнитного литотриптера Siemens Lithostar Shockwave. В анализ включен 231 больной (157 мужчин, 74 женщины) из 1694 (13,6 %) обследованных. Пациенты были раз-

делены на две группы: группа 1 — пациенты 65–70 лет; группа 2 — старше 70 лет. Влияние возраста и других возможных факторов прогнозирования (пол, локализация камня и размер, сопутствующие заболевания и связанные с ними осложнения) были проанализированы. Свободная SFR отмечена у 82,2 % пациентов. Влияние пола на SFR было незначительным; не было никакого существенного различия и при сравнении SFR между возрастными группами. Когда же пациентов разделили по локализации камня (в почке и мочеточнике), то SFR составила 94,4 и 67,6 % ( $P < 0,01$ ) соответственно в 1-й и 2-й группах. Для групп с размером камня  $\leq 10$  мм и  $> 10$  мм свободная SFR — 80 и 84,4 % соответственно. Коморбидность присутствовала у 148 пациентов. Осложнения были отмечены у 56 (24,2 %) из 231 пациента. У 43 (76,8 %) из 56 пациентов были незначительные осложнения. Таким образом, подтверждается парадигма, что у лиц пожилого возраста ЛТ является эффективным и безопасным методом лечения камней почек. К сожалению, «за кадром» осталась проблема кровопотери, связанная с гематурией у пожилых пациентов.

Возвращаясь к факту свободной элиминации фрагментов камня как критерию эффективности ЛТ, хотелось бы отметить, что и в этом случае урологи стремятся установить факторы, предопределяющие развитие кровопотери. Одним из первых в этом ряду является исследование [12], в котором был использован математический анализ для определения факторов, оказывающих существенное влияние на отхождение камней мочеточника после экстракорпоральной ударно-волновой ЛТ. В период с 1992 по 2002 год в общей сложности обследовано 938 пациентов с камнями мочеточника, которые удаляли с использованием литотриптера Dornier MFL 5000. Результаты лечения оценивали через 3 месяца, критерием эффективности ЛТ было наличие каких-либо остаточных фрагментов камней в мочевыводящих путях. Установлено, что SFR коррелирует с характеристиками пациента (возраст, пол), особенностями камня (локализация, сторона, длина, ширина, химический состав) и наличием стента в мочеточнике. В целом свободная SFR имела место в 88,7 %. Повторное лечение требовалось в 50,4 % случаев. Осложнения после ЛТ наблюдались в 32 случаях (3,4 %). Использование многофакторного анализа показало, что только три фактора оказывали значительное влияние на отхождение камней, а именно: расположение камня, поперечный диаметр камня и наличие стента в мочеточнике. SFR была самой высокой в случае расположения камней в поясничной части мочеточника (92,8 %) и самой низкой, когда они располагались в тазовой части мочеточника (82,7 %) ( $p = 0,0017$ ). Камни с поперечным диаметром меньше 10 мм элиминировались свободно в 89,7 % случаев по сравнению с 83 %, если поперечный диаметр был больше 10 мм ( $p = 0,017$ ). В случае без стентирования мочеточника SFR достигала 89,8 % по сравнению с 81,3 % у пациентов со стентами в мочеточнике ( $p = 0,006$ ). Таким образом, разработанная модель логистической регрессии позволяет не только оценить вероятность отхождения

камней после ЛТ у конкретного пациента, но и, что не менее важно, сформировать группу риска развития осложнений, связанных с повреждением слизистой оболочки мочевыводящих путей, в тех случаях, когда прогнозируется задержка SFR.

Исследование S.F. Hung et al. [3] также посвящено влиянию функции почек на SFR, локализованных в проксимальных отделах мочеточника, после ЛТ. В исследование включены 319 пациентов, подвергнутых ЛТ, в связи с обструкцией проксимальной части мочеточника. Пациентов разделили на две группы в соответствии с расчетом скорости клубочковой фильтрации (СКФ): 1-я  $\geq 60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> и 2-я  $< 60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>. Модель логистической регрессии была использована для оценки возможных значительных факторов риска, определяющих SFR после ЛТ. Средняя величина SFR при наличии проксимальных уретральных камней — 86,5 %; причем SFR составляла 93 % у пациентов с СКФ  $\geq 60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> и 50 % — у пациентов с СКФ  $< 60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> ( $P < 0,001$ ). После многофакторного анализа были выявлены три существенных фактора, влияющих на SFR, — СКФ  $\geq 60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, ширина камня ( $> 7$  мм) и пол. Имеется и скрытый подтекст в наличии связи между СКФ и SFR, поскольку повреждение клубочков почки неизменно сопровождается нарушением гемостаза [1].

И еще одним аспектом прогнозирования осложнений, связанных с ЛТ, является установка стента в мочеточник. В этом контексте хотелось бы остановиться на метаанализе, проведенном T. Song et al. [8]. Целью исследования было оценить необходимость стентирования мочеточника после уретероскопической ЛТ. Авторы провели систематическое исследование Medline и EMBASE по сравнению случаев стентирования и отсутствия такового у пациентов после ЛТ. В анализ были включены 15 исследований. Никаких различий не было обнаружено в отношении SFR и развития стриктуры мочеточника между двумя обследованными группами ( $p = 0,69$ ,  $p = 0,67$ ). Пациенты со стентами имели более высокий риск инфицирования мочевых путей (RR = 1,72,  $p = 0,05$ ), дизурии (RR = 5,24,  $p = 0,003$ ), гематурии (RR = 7,28,  $p = 0,001$ ), боли при мочеиспускании (RR = 5,24,  $P = 0,003$ ). Оценка послеоперационной боли показала, что уровень таковой также был выше в раннем периоде после операции у пациентов со стентом ( $p = 0,002$ ). Никаких различий не было обнаружено в продолжительности госпитализации в обеих группах ( $p = 0,22$ ). Таким образом, стентирование не улучшает исходы лечения у пациентов, перенесших уретероскопическую ЛТ, но связано с повышением частоты осложнений, в том числе гематурии.

В заключение хотелось подчеркнуть, что исследование предикторов осложнений является актуальной и важной клинической задачей, поскольку позволяет не только обоснованно отбирать пациентов для оперативного вмешательства, но и при необходимости проводить профилактическую консервативную терапию, что в итоге сводит к минимуму возможные риски для пациента, в том числе кровопотери.

## Список литературы

1. Дядык А.И. Руководство по нефрологии / А.И. Дядык, Е.А. Дядык. — К.: Четверта хвиля, 2011. — С. 600.
2. Analysis of factors related with bleeding in percutaneous nephrolithotomy using balloon dilatation / F. Kurtulus, A. Fazlioglu, Z. Tandogdu [et al.] // *Can. J. Urol.* — 2010. — № 17(6). — P. 5483-5489.
3. Chronic kidney disease affects the stone-free rate after extracorporeal shock wave lithotripsy for proximal ureteric stones / S.F. Hung, S.D. Chung, S.M. Wang [et al.] // *BJU.* — 2010. — № 105(8). — P. 1162-1167.
4. Experience of mini-percutaneous nephrolithotomy in the treatment of large impacted proximal ureteral stones / Q. Long, J. Guo, Z. Xu [et al.] // *Urol. Int.* — 2013. — № 90(4). — P. 384-388.
5. Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: prospective study / R. Kukreja, M. Desai, S. Patel [et al.] // *J. Endourol. BJU Int.* — 2004. — № 18(8). — P. 715-722.
6. Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy using balloon dilation in a large contemporary series / J.J. Tomaszewski, M.C. Smaldone, T. Schuster [et al.] // *J. Endourol.* — 2010. — № 24(2). — P. 207-211.
7. Is extracorporeal shock wave lithotripsy the preferred treatment option for elderly patients with urinary stone? A multivariate analysis of the effect of patient age on treatment outcome / C.F. Ng, A. Wong, D. Tolley [et al.] // *BJU Int.* — 2007. — № 100(2). — P. 392-395.
8. Meta-analysis of postoperatively stenting or not in patients underwent ureteroscopic lithotripsy / T. Song, B. Liao, S. Zheng, Q. Wei // *Urol. Res. BJU.* — 2012. — № 40(1). — P. 67-77.
9. Mizock B.A. The multiple organ dysfunction syndrome / B.A. Mizock // *Disease-a-Month.* — 2009. — № 55, Issue 8. — P. 476-526.
10. Percutaneous nephrolithotomy: variables that influence hemorrhage / B. Turna, O. Nazli, S. Demiryoguran [et al.] // *Urology.* — 2007. — № 69(4). — P. 603-607.
11. Prevalence and management of complications of ureteroscopy: a seven-year experience with introduction of a new maneuver to prevent ureteral avulsion / K. Taie, M. Jasemi, D. Khazaeli, A. Fatholahi // *Urol. J.* — 2012. — № 9(1). — P. 356-360.
12. Prognostic factors for extracorporeal shock-wave lithotripsy of ureteric stones—a multivariate analysis study / Abdel-Khalek M., Sheir K., Elsobky E. [et al.] // *Scand. J. Urol. Nephrol.* — 2003. — № 37(5). — P. 413-418.
13. Clinical spectrum, frequency, and significance of myocardial dysfunction in severe sepsis and septic shock / J.N. Pulido, B. Afessa, M. Masaki [et al.] // *Mayo Clinic Proceedings.* — 2012. — № 87, Issue 7. — P. 620-628.
14. Renal haemorrhage risk after extracorporeal shockwave lithotripsy: results from the Japanese Diagnosis Procedure Combination Database / T. Sugihara, H. Yasunaga, H. Horiguchi [et al.] // *BJU Int.* — 2012. — 8 Pt B. — P. 332-338.
15. Revisiting the predictive factors for intra-operative complications of rigid ureteroscopy: a 15-year experience / O. Tanriverdi, M.S. Silay, M. Kadihasanoglu [et al.] // *Urol. J.* — 2012. — № 9(2). — P. 457-464.
16. Risk factors survey for extracorporeal shockwave lithotripsy-induced renal hematoma / H.Y. Lee, Y.H. Yang, J.T. Shen [et al.] // *J. Endourol.* — 2013. — № 27(6). — P. 763-767.
17. Safety of ESWL in elderly: evaluation of independent predictors and comorbidity on stone-free rate and complications / F. Polat, S. Yeşil, E. Ak [et al.] // *Geriatr. Gerontol. Int.* — 2012. — № 12(3). — P. 413-417.
18. Surgical sepsis and organ crosstalk: the role of the kidney / L.E. White, R. Chaudhary, L.J. Moore [et al.] // *Journal of Surgical Research.* — 2011. — № 167, Issue 2. — P. 306-315.

Получено 27.11.13 □

Барінов Е.Ф., Кравченко А.Н., Твердохліб Т.А., Баликіна А.О.  
Донецький національний медичний університет  
ім. М. Горького, м. Донецьк, Україна

#### АНАЛІЗ ФАКТОРІВ РИЗИКУ УСКЛАДНЕНЬ, ІНДУКОВАНИХ ЛІТОТРИПСІЄЮ

**Резюме.** Наведено літературний огляд досліджень, спрямованих на з'ясування предикторів розвитку ускладнень, що супроводжують літотрипсію. Обговорення прогностичної значимості анамнестичних даних, клініко-лабораторних показників, характеристик уролітіазу, апаратного супроводу і методів літотрипсії дозволяє виділити найбільш інформативні критерії розвитку ускладнень. Використання даних показників дозволить не тільки диференційовано підходити до проведення оперативного втручання, але й при необхідності проводити обґрунтовану профілактичну консервативну терапію, що зрештою зводить до мінімуму можливі ризики для пацієнта.

**Ключові слова:** літотрипсія, ускладнення, фактори ризику.

Barinov E.F., Kravchenko A.N., Tverdokhlebo T.A., Balykina A.O.  
Donetsk National Medical University named after M. Gorky,  
Donetsk, Ukraine

#### ANALYSIS OF RISK FACTORS FOR LITHOTRIPSY-INDUCED COMPLICATIONS

**Summary.** The article deals with a literature review of studies aimed at clarifying the predictors of complications which are associated with lithotripsy. Discussion of the prognostic significance of anamnestic data, clinical and laboratory parameters, characteristics of urolithiasis, hardware maintenance and lithotripsy techniques enable to identify the most informative criteria of complications. Using these indicators will allow us not only to use differentiated approach to the surgery, but also, if necessary, to carry out justified preventive medical therapy that eventually minimizes the potential risks to the patient.

**Key words:** lithotripsy, complications, risk factors.