

Антимикробная профилактика инфекционных камней почек после перкутанной нефролитотрипсии

Профессор Т.С. Перепанова, У.А. Раджабов, д.м.н. С.А. Голованов, к.м.н. Д.С. Меринов, к.м.н. Л.Д. Арустамов

НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, Москва

РЕЗЮМЕ

В зависимости от типа камня риск рецидива составляет 50–80%, при проведении послеоперационной профилактики этот риск снижается до 10–15%. (Christian F. et al., 2015). Частое развитие рецидивов инфекционных камней почек после перкутанной нефролитотрипсии (ПНЛТ), выявленное различие уропатогенов в моче и камнях почки требуют поиска новых режимов антимикробной профилактики рецидивов камней инфекционного генеза.

Цель исследования: уменьшить число рецидивов камней инфекционного генеза после ПНЛТ.

Материал и методы: в исследовании участвовали 190 пациентов с коралловидными камнями почек после ПНЛТ. Определяли влияние режимов послеоперационной антибактериальной профилактики, основанных на результатах бактериологического исследования камня (1-я группа пациентов) или мочи (2-я группа), взятых из лоханки при проведении ПНЛТ, на частоту рецидивов инфекционных камней почек после ПНЛТ.

Результаты: период наблюдения за пациентами после ПНЛТ составил 6–18 мес. после операции. При этом у 43 (22,6%) пациентов из 190 выявлены рецидивы камней. Наибольшая частота рецидивов отмечалась у 21 (36,2%) больного 1-й группы, у 10 (16,9%) – 2-й группы и у 12 (16,4%) пациентов 3-й группы (антимикробное лечение не проводили). Различия между 1-й и 2-й группами находились на уровне статистической тенденции ($p=0,032$), различия между 1-й и 3-й группами были статистически достоверны ($p=0,01$).

Заключение: выявлено преимущество режима послеоперационной антибактериальной профилактики рецидива камней инфекционного генеза, основанного на результатах бактериологического исследования мочи, взятой из лоханки при проведении ПНЛТ, по сравнению с антимикробным режимом, основанным на результатах бактериологического исследования камней, изъятых также во время ПНЛТ.

Ключевые слова: инфекционные камни, струвит, рецидив инфекционных камней, перкутанная нефролитотрипсия, антибактериальная профилактика инфекционных камней почек.

Для цитирования: Перепанова Т.С., Раджабов У.А., Голованов С.А. и др. Антимикробная профилактика инфекционных камней почек после перкутанной нефролитотрипсии // РМЖ. 2017. № 27. С. 1987–1991.

ABSTRACT

Antibacterial prophylaxis of infectious kidney stones after percutaneous nephrolithotripsy

Perepanova T.S., Radzhabov U.A., Golovanov S.A., Merinov D.S., Arustamov L.D.

Institute of urology and interventional radiology named after N.A. Lopatkin, Moscow

Depending on the type of stone, the risk of recurrence is 50–80%, the postoperative prophylaxis reduces this risk to 10–15% (Christian F. et al. 2015). Frequent development of relapses of infectious kidney stones after percutaneous nephrolithotripsy (PNLT), and the revealed difference in uropathogens in urine and kidney stones require the search for the new regimens of antimicrobial prophylaxis of relapses of infectious stones.

The aim of the study was to reduce the number of relapses of infectious stones after PNLТ.

Patients and Methods: 190 patients with coral kidney stones after PNLТ were included in the study. We determined the efficacy of postoperative antibacterial prophylaxis regimens of infectious kidney stones based on the results of bacteriological examination of the stone (group 1 of patients) or urine (group 2) taken from the pelvis in the course of PNLТ on the frequency of relapses of infectious kidney stones after PNLТ.

Results: The observation period for patients after PNLТ was 6–18 months after the operation. In 43 (22,6%) patients out of 190 there were relapsed stones. The highest frequency of recurrence was observed in 21 patients of the 1st group (36.2%), in the 2nd group in 10 patients (16.9%) and in the 3rd group (antimicrobial treatment was not performed) in 12 patients (16.4%). Differences between groups 1 and 2 were at the statistical trend level ($p = 0.032$), the differences between groups 1 and 3 were statistically reliable ($p = 0.01$).

The conclusion: It was revealed that the postoperative antibacterial prophylaxis regimens of infectious kidney stones, based on the results of bacteriological examination of the urine, taken from the pelvis in the course of PNLТ, has the advantages over the antimicrobial regime based on the results of bacteriological examination of stones removed during PNLТ.

Key words: infectious stones, struvite, relapse of infectious stones, percutaneous nephrolithotripsy, antibacterial prophylaxis of infectious kidney stones.

For citation: Perepanova T.S., Radzhabov U.A., Golovanov S.A. et al. Antibacterial prophylaxis of infectious kidney stones after percutaneous nephrolithotripsy // RMJ. 2017. № 27. P. 1987–1991.

Введение

Несмотря на широкое внедрение высокоэффективных малоинвазивных методов диагностики и лечения мочекаменной болезни, частота рецидивов камней почек на фоне бактериурии продолжает оставаться высокой [1].

В зависимости от типа камня риск рецидива составляет 50–80%, при проведении послеоперационной профилактики этот риск снижается до 10–15% [2].

Наши предшествующие исследования показали различие уропатогенов в моче и камнях почки при бактериологических исследованиях, а также наличие биопленок внутри камней, что свидетельствует об их инфекционном генезе [3].

Разрушение камней во время операции или литотрипсии может являться пусковым механизмом активации роста микроорганизмов, интегрированных в биопленку, а миграция бактерий в сосудистое русло вызывать инфекционно-септические осложнения. Остатки биопленок и осколки камней после перкутанных и контактных вмешательств могут служить основой для быстрого развития рецидива камней в почках после дробления [4, 5].

Инфекционные камни составляют 15% всех мочевых камней, из них наиболее часто выявляются струвитные камни, которые состоят из магния аммония фосфата [6].

Инфекционные камни ассоциируются с уреазопро-дуцирующими бактериями, расщепляющими мочевины на аммиак и диоксид карбон, что ведет к повышению рН мочи >7,2 и оседанию струвита (магний-аммоний-фосфат $NH_4MgPO_4 \cdot 6H_2O$ и кальций карбонат апатита $(Ca_{10}[PO_4]_6CO_3)$, заключенных в экзополимерном матриксе – биофильме [7, 8].

Частое развитие рецидивов инфекционных камней почек после перкутанной нефролитотрипсии (ПНЛТ), выявленное различие уропатогенов в моче и камнях почки требуют поиска новых режимов антимикробной профилактики рецидивов камней инфекционного генеза.

Цель исследования: уменьшить число рецидивов камней инфекционного генеза после ПНЛТ.

Материал и методы

Проведен анализ результатов лечения 190 пациентов с коралловидными камнями почек после ПНЛТ, находившихся в клинике НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский радиологический центр» Минздрава России с 2014 по 2016 г. Из них мужчин – 73 (38,4%) и женщин – 117 (61,5%). Возраст пациентов колебался от 18 до 78 лет, средний возраст составил 49,2 года. Следует отметить,

Таблица 1. Химический состав камней, извлеченных у больных в ходе ПНЛТ (n=190)

Состав камня	1-я группа (n=58)	2-я группа (n=59)	3-я группа (n=73)	Всего (n=190)
Струвит 100%	9 (15,5%)	11 (18,6%)	3 (4,1%)	23 (12,1%)
Карбонатит 100%	10 (17,2%)	6 (10,1%)	8 (10,9%)	24 (12,6%)
Струвит/карбонатит	11 (18,9%)	18 (30,5%)	6 (8,2%)	35 (18,4%)
Вевелит/ведделлит	–	1 (1,6%)	6 (8,2%)	7 (3,6%)
Вевелит/карбонатит	1 (1,7%)	3 (5%)	6 (8,2%)	10 (5,2%)
Вевелит 100%	5 (8,6%)	4 (6,7%)	3 (4,1%)	12 (6,3%)
Вевелит/ведделлит/карбонатит	3 (5,1%)	1 (1,6%)	5 (6,8%)	9 (4,7%)
Мочевая кислота/урат аммония	1 (1,7%)	2 (3,3%)	3 (4,1%)	6 (3,1%)
Мочевая кислота/мочевая кислота дигидрат	3 (5,1%)	2 (3,3%)	8 (10,9%)	13 (6,8%)
Цистин 100%	2 (3,4%)	–	2 (2,7%)	4 (2,1%)
Мочевая кислота 100%	–	–	2 (2,7%)	2 (1%)
Смешанный состав камней	13 (22,4%)	11 (18,6%)	21 (28,7%)	45 (23,6%)
Всего	58 (100%)	59 (100%)	73 (100%)	190 (100%)

Таблица 2. Данные спектрального анализа рецидивных камней в послеоперационном периоде 6–18 мес. (n=43)

Состав камня	1-я группа (n=58)	2-я группа (n=59)	3-я группа (n=73)	Всего с рецидивом (n=43)
Струвит 100%	7 (33,3%)	3 (30,0%)	2 (16,6%)	12 (27,9%)
Карбонатит 100%	3 (14,2%)	–	–	3 (6,9%)
Струвит/карбонатит	4 (19,0%)	4 (40,0%)	–	8 (18,6%)
Вевеллит/ведделлит	3 (14,2%)	–	1 (8,3%)	4 (9,3%)
Мочевая кислота/вевеллит	1 (4,7%)	–	–	1 (2,3%)
Мочевая кислота/карбонатит	1 (4,7%)	–	1 (8,3%)	2 (4,6%)
Вевеллит/карбонатит	–	1 (10,0%)	1 (8,3%)	2 (4,6%)
Брушит/вевеллит	–	–	1 (8,3%)	1 (2,3%)
Вевеллит 100%	–	–	1 (8,3%)	1 (2,3%)
Вевеллит/струвит	–	–	1 (8,3%)	1 (2,3%)
Смешанный состав камней	2 (9,5%)	2 (20,0%)	4 (33,3%)	8 (18,6%)
Всего	21 (100%)	10 (100%)	12 (100%)	43 (100%)

что 130 (68,4%) исследуемых пациентов были в наиболее зрелом и социально активном возрасте от 30 до 59 лет. Определяли влияние режимов послеоперационной антибактериальной терапии и профилактики, основанных на результатах бактериологического исследования камня или мочи, взятых из лоханки при проведении ПНЛТ, на частоту рецидивов инфекционных камней почек после ПНЛТ.

Микробиологические исследования проведены в лаборатории Национального агентства по клинической фармакологии и фармации. Бактериологические анализы мочи проводили методом секторального посева на питательную среду (5% кровяной агар) с последующим определением степени бактериурии по количеству колоний. Для определения чувствительности микрофлоры к антибактериальным препаратам применяли диско-диффузионные методы и брейк-пойнт на анализаторе Walk Away 40 Micro scan (США).

Фрагменты изъятых камней почек подвергались спектральному анализу для определения минерального состава камня. Анализ минерального состава мочевых камней проводили в лаборатории НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина методом инфракрасной спектроскопии на ИК-Фурье спектрометре Nicolet 380 Thermo Scientific (США). Идентификацию минерального состава проводили по эталонным спектрам химически чистых веществ – стандартов.

Пациенты были разделены на 3 группы. Пациентам 1-й группы (n=58) профилактическую антимикробную терапию после выписки назначали на основании данных культурального анализа камня, изъятых во время операции, пациентам 2-й группы (n=59) – на основании данных культурального анализа мочи, взятой из лоханки во время операции, и пациентам 3-й группы (n=73) со стерильными камнями и мочой профилактическую антибактериальную терапию не назначали.

Антибактериальную терапию в послеоперационном периоде назначали в течение 6 мес., первые 3 мес. – исходя из данных бактериологического исследования камня или мочи из лоханки, а именно в течение первых 10 дней каждого месяца. Последующие 3 мес. терапию назначали, основываясь на посевах мочи. В основном пациенты принимали фосфомицина трометамол 5,631 г (эквивалент 3,0 г фосфомицина), к которому в большинстве случаев уропатогены были чувствительны. Помимо антимикробной терапии, всем пациентам назначалась терапия фитопрепаратами, препаратами подкисляющими мочу, тиазидами, витаминами и спазмолитиками.

Статистическая обработка полученных в ходе исследования результатов проводилась с помощью программы Statistica for Windows 6.1 (Stat Soft Inc). Качественные признаки описывались с помощью абсолютных и относительных (%) показателей, количественные – с помощью медианы (Me) и квартиля (25%; 75%).

Результаты и обсуждение

При исследовании химического состава камней, взятых у пациентов во время ПНЛТ (табл. 1), методом спектрального анализа наиболее часто выявлялись камни инфекционного генеза (струвит, карбонатит, струвит/карбонатит) во всех группах – всего у 82 (43,1%) исследуемых пациентов. Интерес представляют

Не держи камень в почках!

ЦИТРАТ
№1
В ГЕРМАНИИ**

ОТПУСК
БЕЗ
РЕЦЕПТА



БЛЕМАРЕН® применяется при камнях в почках:

- ✓ Уратных
- ✓ Оксалатных
- ✓ Смешанных*

* При содержании оксалатов менее 25%

** По данным компании INSIGHT Health за 2016 год

Регистрационное удостоверение ЛСР – 001331/07 от 28.06.2011.

115114, г. Москва, ул. Летниковская, д. 16, оф. 306.
Тел.: +7 (499) 579-33-70, Факс: +7 (499) 579-33-71
www.esparma.ru

esparma®

ИМЕЮТСЯ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ. НЕОБХОДИМО
ПРОКОНСУЛЬТИРОВАТЬСЯ СО СПЕЦИАЛИСТОМ

данные исследования камней почек, взятых во время операции ПНЛТ у пациентов, у которых наступил рецидив камней в послеоперационном периоде от 6 до 18 мес. наблюдения (табл. 2). Из общего числа пациен-

тов с рецидивами камней почек – 43 (100%) – у 23 (53,4%) наблюдались инфекционные камни. Это еще раз подтверждает высокую частоту рецидивов инфекционных камней почек в послеоперационном периоде.

При бактериологическом исследовании мочи из лоханки и камней почек, изъятых во время операции ПНЛТ, в основном были выявлены грамотрицательные микроорганизмы семейства *Enterobacteriaceae* и *p.aeruginosa* (табл. 3). У 117 (61,5%) пациентов отмечен рост возбудителей в камне и в моче, взятой из лоханки во время операции, и у 73 (38,5%) пациентов роста уропатогенов ни в камне, ни в моче не выявлено. При анализе уропатогенов, выделенных из мочи и камня, отмечено несоответствие возбудителей как между группами, так и внутри одной группы. Так, например, в 1-й группе пациентов из камней чаще, чем из мочи, выделялись *E.coli* – 13,7% против 8,6% соответственно, *Proteus mirabilis* – 15,5% против 6,8%, *Enterobacter spp.* – 10,3% против 3,4%, *P.aeruginosa* – 13,7% против 10,3% и т. д. То же самое наблюдалось во 2-й группе пациентов: из камней чаще, чем из мочи, выделялись *Enterobacter spp.* – 17% против 12% соответственно, *Klebsiella spp.* – 8,4% против 6,7%, *Proteus mirabilis* – 8,4% против 10,1%, тогда как *E.coli* – 8,4% против 13,5% соответ-

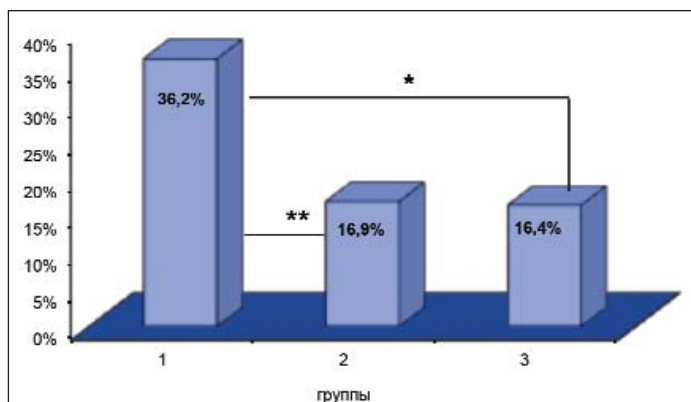


Рис. 1. Частота рецидивов в группах в период 6–18 мес. после ПНЛТ (n=190).

* Различия достигли статистической значимости (p<0,017);
** различия статистически достоверны без учета множественности сравнений, но не достигают достоверного уровня с учетом поправки Бонферрони (0,017<p<0,05)

Таблица 3. Данные бактериологического исследования камня и мочи из лоханки в ходе ПНЛТ (n=190)

Микроорганизмы	Камень			Моча из лоханки		
	1-я группа (n=58)	2-я группа (n=59)	3-я группа (n=73)	1-я группа (n=58)	2-я группа (n=59)	3-я группа (n=73)
Роста нет	–	15 (25,4%)	73 (100%)	29 (50%)	–	73 (100%)
<i>Escherichia coli</i>	8 (13,7%)	5 (8,4%)	–	5 (8,6%)	8 (13,5%)	–
<i>Proteus spp.</i>	9 (15,5%)	5 (8,4%)	–	4 (6,8%)	6 (10,1%)	–
<i>Enterobacter spp.</i>	6 (10,3%)	10 (17%)	–	2 (3,4%)	17 (12%)	–
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8 (13,7%)	3 (5%)	–	6 (10,3%)	3 (5%)	–
<i>Klebsiella spp.</i>	4 (6,8%)	5 (8,4%)	–	2 (3,4%)	4 (6,7%)	–
<i>Streptococcus spp.</i>	4(6,8%)	–	–	1 (1,7%)	–	–
<i>Staphylococcus spp.</i>	10 (17%)	3 (5%)	–	1 (1,7%)	6 (10,1%)	–
Другие микроорганизмы	5 (8,6%)	3 (5%)	–	3 (5,1%)	5 (8,4%)	–
Микробные ассоциации	4 (6,8%)	10 (17%)	–	5 (8,6%)	10 (17%)	–
Всего	58 (100%)	59 (100%)	73 (100%)	58 (100%)	59 (100%)	73 (100%)

Таблица 4. Микроорганизмы, выявленные при бактериологическом анализе мочи у исследуемых пациентов в период 6–18 мес. после ПНЛТ (n=190)

Выявленные микроорганизмы	1-я группа (n=58)	2-я группа (n=59)	3-я группа (n=73)	Всего (n=190)
<i>Escherichia coli</i>	6(10,3%)	2(3,3%)	4(5,5%)	12(6,3%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6(10,3%)	3(5%)	–	9(4,7%)
<i>Enterococcus faecium</i>	1(1,7%)	1(1,6%)	–	2(1,0%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3(5,2%)	1(1,6%)	1(1,3%)	5(2,6%)
<i>Enterococcus faecalis</i>	2(3,4%)	4(6,7%)	2(2,7%)	8(4,2%)
<i>St. aureus / Candida</i>	1(1,7%)	–	–	1(0,5%)
<i>Proteus mirabilis</i>	2(3,4%)	2(3,3%)	–	4(2,1%)
<i>Enterococcus spp.</i>	1(1,7%)	–	–	1(0,5%)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	–	1(1,6%)	1(1,3%)	2(1,0%)
Нет роста	36(62,0%)	45(76,2%)	65(89%)	146(76,8%)
Всего	58(100%)	59(100%)	73(100%)	190(100%)

ственно, *P. aeruginosa* – 5% против 5% и т. д. При сравнении этих данных с данными бактериологического исследования мочи после выписки из клиники (табл. 4) обращает на себя внимание, что частота бактериурии в 1-й группе пациентов выше, чем во 2-й и 3-й группах. Из выделенных микроорганизмов наиболее часто встречались *E. coli* – 10,3%, *P. aeruginosa* – 10,3%, *Klebsiella pneumonia* – 5,2%, *Enterococcus faecalis* – 1,7% и др.

Период наблюдения за пациентами после ПНЛТ составил 6–18 мес. Учитывая, что пациенты в наш научно-исследовательский институт поступают из разных регионов страны, связь с пациентами осуществляли через письма по почте, по электронной почте и посредством телефонных переговоров. Частота рецидивов камней после ПНЛТ за этот период наблюдения отмечена у 43 (22,6%) из 190 пациентов. Наибольшая частота рецидивов отмечалась у 21 (36,2%) больного 1-й группы, у 10 (16,9%) – 2-й группы и у 12 (16,4%) пациентов 3-й группы. Различия между 1-й и 2-й группами находились на уровне статистической тенденции ($p=0,032$), различия между 1-й и 3-й группами были статистически достоверны ($p=0,01$) (рис. 1).

Анализируя рецидивы камней, мы делали различие между истинным рецидивом и «ложным» рецидивом. Под истинным рецидивом мы подразумевали рост новых камней в почке на месте полностью удаленных во время ПНЛТ, под «ложным» рецидивом – рост оставшихся осколков камней или рост новых камней на фоне оставшихся камней после ПНЛТ. Рост рецидивов как истинных, так и «ложных» оценивали по данным ультразвукового исследования почек. На рисунке 2 представлены данные роста «ложных» рецидивов, образовавшихся в период с 6 до 18 мес. наблюдения. «Ложные» рецидивы (рост оставшихся фрагментов после операции) в 1-й группе отмечены у 13 (22,4%) пациентов, во 2-й группе – у 6 (10,2%) и в 3-й группе – у 6 (8,2%) пациентов. Истинные рецидивы в 1-й группе возникли у 8 (13,8%) пациентов, во 2 группе – у 4-х (6,8%) и в 3-й группе – у 6 (8,2%) пациентов.

Наиболее выраженный рост «ложных» рецидивов камней почек наблюдали у 13 (22,4%) пациентов 1-й

группы – в среднем на 5,5 (5,1–6,3) мм, у 6 (10,2%) пациентов 2-й группы – в среднем на 2,9 (2,6–3,8) мм и у 6 (8,2%) пациентов 3-й группы – в среднем на 4,1 (3,0–4,6) мм. Различия между 1-й и 2-й группами по данному показателю достигли статистически значимого уровня ($p=0,007$), между 1-й и 3-й группами находились на уровне статистической тенденции ($p=0,041$).

Отсутствие роста микрофлоры после выписки (см. табл. 4) регистрировали в 1-й группе у 36 (62,0%) пациентов, во 2-й группе у 45 (76,2%) пациентов и в 3-й группе у 65 (89,0%) пациентов. Различия между 1-й и 2-й группами находились на уровне статистической тенденции ($p=0,007$), различия между 1-й и 3-й группами были статистически достоверны ($p=0,01$), значимых различий между 2-й и 3-й группами не отмечалось ($p=0,45$), ($p_{1a-2a}=0,007$, $p_{1a-3a}<0,001$, $p_{2a-3a}=0,458$).

Таким образом, выявлено преимущество режима послеоперационной антибактериальной терапии и профилактики рецидивов камней инфекционного генеза, основанного на результатах бактериологического исследования мочи, взятой из лоханки при проведении ПНЛТ, перед антимикробным режимом, основанным на результатах бактериологического исследования камней, изъятых при проведении ПНЛТ.

Выводы

При бактериологическом исследовании камня микроорганизмы выявлялись чаще, чем при исследовании мочи из лоханки: 102 (53,6%) против 88 (46,4%). Виды микроорганизмов в камне и моче из лоханки в основном не различались.

Бактериурия в послеоперационном периоде является фактором, способствующим развитию как истинных, так и «ложных» рецидивов конкрементов ($p<0,001$).

После ПНЛТ при стерильной моче у 83,8% пациентов рецидив отсутствовал, тогда как у 16,2% пациентов рецидив камней имел место. В то же время при наличии мочевого инфекции отсутствие и наличие рецидива отмечено у 54,8% и у 45,2% соответственно ($p<0,001$).

При проведении послеоперационной антибактериальной терапии следует ориентироваться на результаты бактериологического исследования мочи, взятой из лоханки во время операции.

Литература

1. Abdel Hafez M.F., Amend B., Bedke J. et al. Minimally renal stones invasive percutaneous nephrolithotomy: a comparative study of the management of small and large // *Urology*. 2013. Vol. 81 (2). P.241–245.
2. Fisang C., Anding R., Muller S.C. et al. Urolithiasis an interdisciplinary diagnostic, therapeutic and secondary preventive challenge // *Deutsches Arzteblatt International*. 2015. Vol. 112. P.83–91.
3. Эгамбердиев Д.К. Роль инфекции мочевых путей в генезе камней почек: дис. ... канд. мед. наук. М., 2013. С.80–89 [Egamberdiev D.K. Role infectii mochevih putei v geneze kamnei pochek: dis. ... kand. med. nauk. M., 2013. С.80–89 (in Russian)].
4. Диденко Л.В., Перепанова Т.С., Толордава Э.Р. и др. К вопросу об инфекционном генезе камней почек (Электронно-микроскопическое исследование) // *Урология*. 2012. №3. С.4–7 [Didenko L.V., Perepanova T.S., Tolordava E.R. K voprosu ob infectionnom geneze kamney pochek. (Electronno-mikroskopicheskoe issledovanie // *Urologia*. 2012. №3. С.4–7 (in Russian)].
5. Peter T., Bela K., Karoly N. et al. Update on biofilm infections in the urinary tract // *World J Urol*. 2012. Vol. 30. P.51–57.
6. Preminger G.M., Assimos D.G., Lingeman J.E. et al. AUA guideline on management of staghorn calculi: Diagnosis and treatment recommendations // *J Urol*. 2005. Vol. 173. P.1991–2000.
7. Rodman J.S. Struvite stones // *Nephron*. 1999. Vol. 81 (Suppl. 1). P.50–59.
8. Bichler K.H., Eipper E., Naber K. et al. Urinary infection stones // *Int J Antimicrobial Agents*. 2002. Vol. 19. P.488–498.

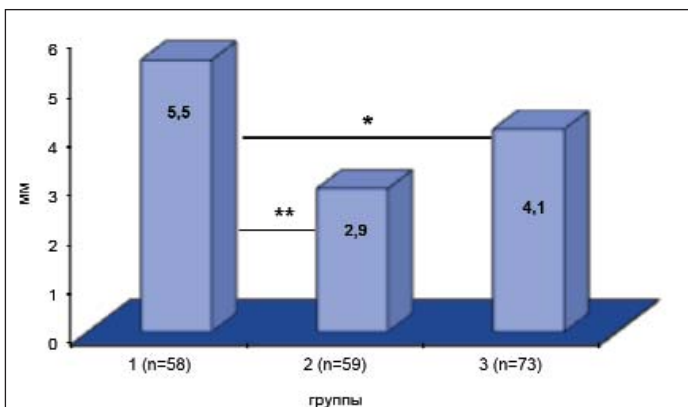


Рис. 2. Частота «ложных» рецидивов в группах в период 6–18 мес. после ПНЛТ (n=190).

* Различия достигли статистической значимости ($p<0,017$);
** различия статистически достоверны без учета множественности сравнений, но не достигают достоверного уровня с учетом поправки Бонферрони ($0,017<p<0,05$)