

УДК 616.61-002.3-06:[616.62-003.7:66.084.2+612.11.013

О.С. Федорук, В.І. Зайцев, В.В. Візнюк, І.І. Ілюк, К.А. Владиченко*Кафедра хірургії та урології (зав. – проф. А.Г. Іфтодії) Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці*

ЗМІНИ ГОМЕОСТАЗУ КРОВІ ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОЇ УДАРНО-ХВИЛЬОВОЇ ЛІТОТРИПСІЇ У ХВОРИХ НА КАЛЬКУЛЬОЗНИЙ ПІЄЛОНЕФРИТ

Резюме. Проведено лікування 30 хворих на сечокам'яну хворобу на тлі калькульозного пієлонефриту методом дистанційної ударно-хвильової літотрипсії. Вивчено зміни біохімічних показників крові під впливом літотрипсії. Встановлено підвищення в крові хворих концентрації креатиніну та сечовини на 70-90%, продуктів перекисного окиснення ліпідів (малонового альдегіду, дієнових кон'югатів) на 68%, порівняно з показниками здорових осіб. Активність при цьому ферментів антиоксидантного захисту – каталази, глутатіон-пероксидази і глутатіон-редуктази, церулоплазміну знижувалася на 11,1%. Концентрація лактат/пірувата крові у досліджуваних хворих підвищувалася порівняно з показниками здорових осіб на 39,5%, пірувата на 19,1%, відповідно.

Ключові слова: калькульозний пієлонефрит, дистанційна ударно-хвильова літотрипсія, перекисне окиснення ліпідів, ферменти антиоксидантного захисту, лактат.

В останні десятиліття в лікуванні хворих на сечокам'яну хворобу (СКХ) досягнуто значного прогресу без застосування відкритої хірургії [1-4]. Відкриття і впровадження в клінічну практику дистанційної ударно-хвильової літотрипсії дозволило підвищити якість і ефективність лікування різних клінічних форм СКХ [5, 6].

Дані літературних джерел свідчать, що пошкоджувальна дія високоенергетичних ударних хвиль розповсюджується на клітинні структури різного походження [7-9]. При цьому відбувається порушення мікроциркуляції, проникності клітинних мембран, ступінь прояву яких залежить від вихідного стану паренхіми нирки, її функціонального стану перед дією ударних хвиль, обраних режимів літотрипсії. На думку авторів [10,11], порушення проникності клітинних мембран сприяє розвитку пієлонефриту навіть за відсутності порушення пасажу сечі. Підтвердженням чого є підвищення вмісту продуктів перекисного окиснення ліпідів. Останнім обґрунтована доцільність, а також необхідності застосування антиоксидантних препаратів, що дозволить знизити травматичність дії дистанційної ударно-хвильової літотрипсії (ДУХЛ) і попередити виникнення ускладнень при повторних сеансах.

Мета дослідження: дослідити зміни біохімічних показників крові хворих на сечокам'яну хворобу ускладнену пієлонефритом після прове-

дення дистанційної ударно-хвильової літотрипсії.

Матеріал і методи. Дослідження біохімічних показників крові, активність системи перекисного окиснення ліпідів і антиоксидантного захисту проведена у 30 хворих на сечокам'яну хворобу із калькульозним пієлонефритом у передопераційному періоді, на 3-4 добу і на 9-10 добу після проведення сеансу дистанційної ударно-хвильової літотрипсії (ДУХЛ). Для руйнування каменів у нирках застосовували дистанційний ударно-хвильовий електромагнітний літотриптор Diet Magna фірми Drex (Ізраїль). Після рентгеноскопичного наведення робочої частини на конкремент. Починаючи з мінімальної амплітуди та сили ударів, розпочинали сеанс літотрипсії. Поступово збільшували силу та частоту ударів до 6 HV та 120 уд/хв відповідно. Сеанс літотрипсії тривав до 3000 уд.

Вивчали стан біохімічних показників крові, перекисного окиснення ліпідів, антиоксидантного захисту у 30 хворих на СКХ на тлі калькульозного пієлонефриту які лікувалися в урологічному відділі ОКУ "Лікарня швидкої медичної допомоги" м. Чернівці. Групу порівняння становили 20 відносно здорових донорів крові і осіб, що знаходилися на обстеженні в урологічному відділенні.

Стан перекисного окиснення ліпідів оцінювали за рівнем: вмісту в крові первинних продуктів ПОЛ – дієнових кон'югатів (ДК) в од. опт. щільн./мг ліпідів (з урахуванням методичних реко-

мендацій В.Б. Гаврилова, М.І. Мишкорудної, 1983), а також за вмістом в плазмі крові вторинних реактивних сполук – малонового альдегіду (МА) у мкм/л крові (Д.І. Стальная, 1977), холестерину, тригліцеридів і ліпідів (В.В. Менишков, 1965).

Із ферментів антиоксидантного захисту визначали вміст у сироватці крові вітаміну Е (α-токоферолу) у мкм/л (Р.Ш. Кисилевич, 1972); ферооксидазну активність церулоплазміну сироватки крові (Э.В. Тен, 1981); активність каталази в крові в МЕ -103 (М.А. Королюкта та ін., 1988); активність пероксидази в крові, у.о./л. (за 1 у.о. активності приймається зміна оптичної щільності реакційного середовища при 520 нм на 0,001 за Г при 37°C); активність глутатіонпероксидази в крові, мм відновленого глутатіону/л хв (Б.П. Плешков, 1976); активність глутатіонредуктази в крові, мкм окисненого глутатіону/л хв (М.И. Рідкий, 1997), а також загальну антиокисну активність за методикою М.П. Григор'євої (1984).

Статистичну обробку отриманих даних проводили методом варіаційного аналізу на РС IBM сучасного покоління із визначенням критерію Стьюдента за допомогою стандартного пакета прикладних програм STATISTICA "Statgraficsplus 7.0" та "BioStat" [12].

Результати дослідження та їх обговорення.

На 3-4-ту добу після ДУХЛ концентрація сечовини крові зростала на 26% від вихідного рівня, а креатиніна на 17,4% (0,109±0,0018 ммоль/л до 0,128±0,0021 ммоль/л). При цьому фільтраційна

здатність нирок прогресивно знижувалася - на 4,7% на 3-4-ту добу після ДУХЛ із 98,4±0,32 мл/хв до 93,7±1,37 мл/хв, а на 9-ту добу вона знизилася з 87,8±1,78 мл/хв і склала 80-83% (p<0,05) від вихідного рівня.

Протягом усього післяопераційного періоду концентрація сечовини і креатиніна крові продовжувала залишатися на більш високих значеннях показників, ніж в групі порівняння обстежених пацієнтів у середньому на 70-90% (табл. 1).

У післяопераційному періоді вміст загальних ліпідів плазми крові підвищувався незначно (у середньому до 20%), хоча концентрація холестерину плазми крові збільшувалася більш інтенсивно – до 50-60%. Значне підвищення на 38,8% кількості тригліцеридів, відмічалось на 3-4-ту добу після проведення ДУХЛ порівняно з вихідним рівнем. Однак абсолютний вміст тригліцеридів плазми крові не перевищував межі середньостатистичних показників норми (0,55-1,65 ммоль/л).

Слід зазначити, що співвідношення ліпопротеїдів плазми крові у хворих на СКХ із пієлонефритом вказує на значну дисліпопротеїнемію, оскільки коефіцієнт атерогенності істотно перевищував припустимі норми (3,22±0,2 проти 2,71 ±0,12 у контролі (p<0,05)). Крім того застосування оперативного втручання (ДУХЛ) сприяло посиленню енергетичного обміну, завдяки активізації процесу гліколізу. При цьому на 3-4-ту добу після проведення ДУХЛ концентрація лактату підвищувалася на 39,5%, пірувата на 19,1% порівняно з показниками здорових осіб. Підвищений вміст у крові хворих на СКХ із хронічним пієлонефритом

Таблиця 1

Показники ПОЛ і функції нирок після проведення ДУХЛ у хворих на СКХ, ускладнену пієлонефритом

Показники	Од.вимірювання	Вихідні дані n=30	3-4 доба після ДУХЛ	Р	9-10 доба після ДУХЛ	Р
Кліренс кр.	мл/хв.	98,4±0,32	93,74±1,37	>0,05	87,8±1,78	<0,05
Ліпіди заг.	г/л	5,75±0,14	6,48±0,17	<0,05	6,23±0,16	<0,05
Тригліцериди	ммоль/л	1,21±0,08	1,68±0,12	<0,05	1,41±0,1	<0,05
Холестерин	ммоль/л	5,51±0,15	6,57±0,24	<0,05	6,28±0,21	<0,05
ДК кр.	од.опт.щ.	0,381 ±0,032	0,576±0,042	<0,05	0,451 ±0,035	<0,05
	мг/хв					
МА кр.	мкмоль/л	0,809±0,162	1,36±0,137	<0,05	1,38±0,132	>0,05
Конц. сечовини в плазмі крові	ммоль/л	6,96±0,092	8,4±0,12	<0,05	8,1 ±0,1	<0,05
Конц. креатиніну в плазмі крові	ммоль/л	0,109±0,0018	0,128±0,0021	<0,05	0,121 ±0,002	<0,05
Коефіцієнт атерогенності		2,71±0,02	3,8±0,1	<0,05	3,22±0,2	<0,05

Примітка: n – кількість спостережень; p – ступінь вірогідності різниць при порівнянні

продуктів окиснення глюкози спостерігалось і на 9-10-ту добу післяопераційного перебігу. Підвищений синтез лактату над піруватом (відбулося збільшення коефіцієнта лактат/піруват на 29%) у перші 10 діб після ДУХЛ вказує на можливі порушення кисневозалежного шляху використання глюкози (табл. 2).

Не можна виключити даних змін і післястресовим станом пацієнтів, використанням анестезіологічного забезпечення тощо, на що опосередковано вказує зростання рівня глюкози в крові (на 9,4%, ($p < 0,05$)) через 9 діб після проведення ДУХЛ.

Аналіз показників активності первинних і вторинних продуктів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) показав, що дистанційна літотрипсія різко посилює процеси вільно-радикального окиснення ліпідів. Так, рівень первинних продуктів ПОЛ – дієнових кон'югатів підвищувався через 3-4 дні після проведення ДУХЛ із $0,381 \pm 0,032$ од.опт.щ./мг ліпиду до $0,576 \pm 0,042$ (51,2%), а на 9-ту добу рівень їх залишався вищим на 18,4% порівняно з вихідними показниками (див. табл. 1).

Вміст малонового альдегіду (МА) в крові хворих зростає більш інтенсивно. Так, через 3-4 доби після проведення ДУХЛ концентрація МА збільшувалася на 68% від вихідного рівня

($0,809 \pm 0,162$ нмоль/мл проти $1,36 \pm 0,137$ нмоль/мл). На 9-10-ту добу після проведення ДУХЛ концентрація МА в крові змін не зазнавала.

Слід зазначити, що активність ферментної антиоксидантної системи захисту організму протягом усього післяопераційного періоду знижувалася паралельно зі збільшенням активності продуктів ПОЛ, що свідчило про її поступове виснаження. Так, вміст ферменту антиоксидантного захисту (АОЗ) церулоплазміну у сироватці крові в післяопераційному періоді мав тенденцію до зниження (через 9 діб) з $0,22 \pm 0,064$ до $0,19 \pm 0,07$ од.опт.щ. Така динаміка, швидше за все, також відображає стресовий та післястресовий стан паренхіми нирки і печінки, який викликаний ударною хвилею і реагує основний продуцент церулоплазміна - печінка (табл. 3).

У хворих на калькульозний пієлонефрит відзначалося після проведення ДУХЛ також незначне зниження концентрації сечової кислоти з $221,7 \pm 24,8$ ммоль/л до $191,5 \pm 13,6$ ммоль/л. Слід зазначити, що концентрація окситоко феролу, який є пасткою вільних радикалів, прогресивно знижувалася в найближчий період після проведення ДУХЛ на 11,1%.

При цьому активність каталази зменшилася на 25% (максимальне зниження відмічено на 10

Таблиця 2

Показники вуглеводного обміну крові хворих на калькульозний пієлонефрит після проведення ДУХЛ

Показники	Од.вимірювання	Вихідні дані n=30	3-4 доба після ДУХЛ	P	9-10 доба після ДУХЛ	P
Глюкоза	мм/л	$5,32 \pm 0,095$	$5,20 \pm 0,15$	$>0,05$	$5,81 \pm 0,1$	$<0,05$
Лактат	»	$1,24 \pm 0,02$	$1,731 \pm 0,022$	$<0,05$	$1,641 \pm 0,014$	$<0,05$
Піруват	»	$0,068 \pm 0,0038$	$0,081 \pm 0,004$	$<0,05$	$0,07 \pm 0,003$	$<0,05$
Л/П	»	$18,21 \pm 1,43$	$21,351 \pm 1,32$	$<0,05$	$23,41 \pm 1,28$	$<0,05$

Примітка: вірогідність результатів при $p < 0,05$

Таблиця 3

Показники системи антиоксидантного захисту крові хворих на калькульозний пієлонефрит після проведення ДУХЛ

Показники	Од.вимірювання	Вихідні дані n=30	3-4 доба після ДУХЛ	P	9-10 доба після ДУХЛ	P
Каталаза	Мех 10^3	$20,43 \pm 1,46$	$17,72 \pm 1,11$	$<0,05$	$15,27 \pm 1,16$	$<0,05$
Пероксидаза	у.о./л	$115,6 \pm 3,98$	$102,8 \pm 2,18$	$<0,05$	$98,5 \pm 1,06$	$<0,05$
Гл.пероксидаза	Мех 10^3	$21,44 \pm 1,94$	$18,69 \pm 1,24$	$<0,05$	$20,0 \pm 1,64$	$<0,05$
Гл.редуктаза	МЕ	$694,3 \pm 44,3$	$460,4 \pm 50,21$	$<0,05$	$485,1 \pm 46,2$	$<0,05$
α -токоферол	мг/%	$1,83 \pm 0,02$	$1,64 \pm 0,024$	$<0,05$	$1,60 \pm 0,024$	$<0,05$
Сечова кислота	ммоль/л	$221,7 \pm 24,8$	$191,5 \pm 13,6$	$<0,05$	$230,6 \pm 20,1$	$<0,05$
Церулоплазмін	Од.опт.щільн.	$0,22 \pm 0,064$	$0,33 \pm 0,053$	$>0,05$	$0,19 \pm 0,07$	$<0,05$

Примітка: вірогідність результатів при $p < 0,05$

добу після проведення ДУХЛ із $20,43 \pm 1,46$ $ME \times 10^3$ до $15,27 \pm 1,16$ $ME \times 10^3$.

Активність глутатіон-пероксидази і глутатіон-редуктази знижувалася на 12,8% і 33,7%, відповідно, через 3-4-ту доби після проведення ДУХЛ. Через 10 діб післяопераційного періоду активність глутатіон-редуктази продовжувала залишатися низькою (на 30,1%) порівняно з вихідними даними.

Отже, застосування дистанційної літотрипсії у лікуванні сечокам'яної хвороби ускладненої пієлонефритом супроводжується значною активацією вільнорадикальних процесів у паренхімі нирки. Така активація ПОЛ обумовлена, імовірно, як значним зниженням активності ферментативної та неферментативної ланки системи АОЗ, а також і ушкоджуючою дією ударних хвиль на біомембрани нефроцитів. Підтвердженням цього слугує посилення процесу цитолізу, збільшення проникності біомембран клітин для внутрішньоклітинних ферментів.

На це вказують також зміни активності лактатдегідрогенази (ЛДГ заг) крові і сечі (табл. 4).

У крові сумарна активність ЛДГ збільшується на 3-4 день після проведення ДУХЛ із $1,59 \pm 0,013$ мкмоль/(з) до $1,86 \pm 0,02$ мкмоль/(з) на 17% відповідно. У той же час у сечі її активність зростала досить значно з $0,267 \pm 0,054$ мкмоль/(з) до $0,488 \pm 0,055$ мкмоль/(з), практично в 1,8 раза від вихідного рівня.

Аналіз ізоферментного спектра ЛДГ крові вказує на позаниркове джерело її походження. Однак, перевага активності в ізоферментному спектрі ЛДГкр. і ЛДГсечі фракцій ЛДГ 3, 4, 5 вказує на те, що в патологічний процес під час сеансу ДУХЛ втягуються переважно паренхіматозні органи такі як печінка, селезінка і, можливо, еритроцити. Одночасно відзначена активація і фракцій ЛДГ 1, 2-гу у сечі на 3, 4, 9 та 10-ту добу після проведення операції. Дані результати свідчать про залу-

Таблиця 4

Показники активності ізоферментного спектру ЛДГ крові та сечі після проведення ДУХЛ

Показники	Од. вимірювання	Вихідп=30	3-4 добаДУХЛ	Р	9-10 добаДУХЛ	Р
ЛДГ кр. заг.	мкм/(л с)	$1,59 \pm 0,013$	$1,86 \pm 0,02$	<0,05	$1,641 \pm 0,014$	<0,05
Лдп	мкм/(л с)	$0,521 \pm 0,006$	$0,590 \pm 0,005$	<0,05	$0,5451 \pm 0,0051$	<0,05
2	мкм/(л с)	$0,6671 \pm 0,0031$	$0,698 \pm 0,003$	<0,05	$0,6961 \pm 0,003$	<0,05
3	мкм/(л с)	$0,253 \pm 0,002$	$0,2851 \pm 0,0017$	<0,05	$0,2621 \pm 0,001$	<0,05
4	мкм/(л с)	$0,088 \pm 0,009$	$0,1741 \pm 0,0126$	<0,05	$0,0921 \pm 0,009$	<0,05
5	мкм/(л с)	$0,051 \pm 0,0012$	$0,111 \pm 0,002$	<0,05	$0,0941 \pm 0,0015$	<0,05
ЛДГ сечі заг.	мкм/(л с)	$0,267 \pm 0,054$	$0,4881 \pm 0,055$	<0,05	$0,4981 \pm 0,056$	<0,05
ЛДГ 1	мкм/(л с)	$0,109 \pm 0,040$	$0,1281 \pm 0,023$	<0,05	$0,1051 \pm 0,004$	<0,05
2	мкм/(л с)	$0,018 \pm 0,003$	$0,1051 \pm 0,003$	<0,05	$0,1101 \pm 0,003$	<0,05
3	мкм/(л с)	$0,037 \pm 0,001$	$0,0951 \pm 0,003$	<0,05	$0,09110,003$	<0,05
4	мкм/(л с)	$0,021 \pm 0,001$	$0,0651 \pm 0,002$	<0,05	$0,0851 \pm 0,002$	<0,05
5	мкм/(л с)	$0,0211 \pm 0,001$	$0,0851 \pm 0,003$	<0,05	$0,1071 \pm 0,003$	<0,05

Примітка: вірогідність результатів при $p < 0,05$

чення в запальний посттравматичний процес ниркової тканини, миски та сечоводу.

Отже, за проведення дистанційної літотрипсії відбувається активація процесів вільнорадикального окиснення ліпідів, що, у свою чергу, викликає ушкодження біомембран нефроцитів, внаслідок чого страждає фільтраційна функція нирок. Активність ферментативної та неферментативної систем АОЗ знаходиться в стані гальмування. Що зумовлює необхідність захисту клітинних мембран при використанні літотрипсії шляхом включення в комплексне лікування препаратів з антиоксидантною дією.

Висновки. 1. У хворих із сечокам'яною хворобою, після проведення дистанційної ударно-хвильової літотрипсії, зниження фільтраційної здатності нирок до 10 доби після ДУХЛ. 2. Після ДУХЛ відбувається підвищення в крові концентрації креатиніна та сечовини, продуктів переки-

ного окиснення ліпідів (малонового альдегіда, дієнових кон'югатів) порівняно з показниками здорових осіб, а активність ферментів антиоксидантного захисту – каталази, глутатіон-пероксидази і глутатіон-редуктази, церулоплазмину знижуються. 3. Підвищення активності в ізоферментному спектрі ЛДГкр. і ЛДГсечі фракцій ЛДГ 3, 4, 5 вказує на те, що в патологічний процес під час сеансу ДУХЛ втягуються переважно паренхіматозні органи, такі як печінка, селезінка і, можливо, еритроцити, а активація фракції ЛДГ 1, 2-у у сечі на 3, 4, 9-ту та 10-ту добу після проведення операції свідчать про залучення в запальний посттравматичний процес ниркової тканини, миски та сечоводу.

Перспективи наукового пошуку. Перспективним є розробка методики медикаментозної нефропротекції перед та після ДУХЛ з використанням препаратів з антиоксидантною дією.

Список використаної літератури

1. Тиктинский О.Л. Мочекаменная болезнь / О.Л. Тиктинский, В.П. Александров. – СПб: Питер, 2000. – 384 с.
2. Дервянченко В.И. Острый пиелонефрит, вторичная артериальная гипертензия как осложнение дистанционной литотрипсии / В.И. Дервянченко, И.В. Воронин // Матер. пленума правления Рос. общ-ва урологов. – М., 2003. – 123 с.
3. Predictive value of kidney stone composition in the detection of metabolic abnormalities / C.Y. Pak, J.R. Poindexter [et al.] // Am. J. Med. – 2003. – Vol. 115. – P. 26-32.
4. Critical analysis of the role of gut *Oxalobacter formigenes* in oxalate stone disease. / S. Siva, E.R. Barrack [et al.] // VJU Int. – 2009. – Vol. 103, № 1. – P. 18-21.
5. Паронников М.В. Диагностика метаболических нарушений у больных с мочекаменной болезнью. / М.В. Паронников, В.В. Протоцак // Матер. пленума правления Рос. общ-ва урологов. – М., 2011. – С. 369-370.
6. Дзеранов Н.К. Современные представления об этиопатогенезе и принципах лечения мочекаменной болезни / Н.К. Дзеранов // Сб. ст. – М., 2005. – С. 18-30.
7. Кропин В.А. Озонотерапия в комплексном лечении острого пиелонефрита: автореф. дис. ... канд. мед. наук / В.А. Кропин. – М., 2007. – 21 с.
8. Ханно Ф.М. Руководство по клинической урологии: [пер. с англ.] / под ред. Ф.М. Ханно, С.Б. Малкович, А.Дж. Вейн – М.: МИА, 2006. – 544 с.
9. Neuhaus T.J. Urinary oxalate excretion in urolithiasis and nephrocalcinosis / T.J. Neuhaus // Arch. Dis. Child. – 2000. – Vol. 82. – P. 322-326.
10. Pearle M.S. Urologic diseases in America project: Urolithiasis / M.S. Pearle, E.A. Calhoun, G.C. Curhan // J. Urol. – 2005. – Vol. 173. – P. 848-857.
11. Shockwave lithotripsy: dose-related effects on renal structure, hemodynamics, and tubular function. / L.R. Willis, A.P. Evan, B.A. Connors [et al.] // Endourol. – 2005. – Vol. 19. – P. 90.
12. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О.Ю. Реброва – М.: Медиасфера, 2002. – 312 с.

ИЗМЕНЕНИЯ ГОМЕОСТАЗА КРОВИ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ЛИТОТРИПСИИ У БОЛЬНЫХ КАЛЬКУЛЕЗНЫМ ПИЕЛОНЕФРИТОМ

Резюме. Проведено лечение 30 больных мочекаменной болезнью на фоне калькулезного пиелонефрита методом дистанционной ударно-волновой литотрипсии. Изучены изменения биохимических показателей крови под влиянием литотрипсии. Установлено повышение в крови больных концентрации креатинина и мочевины на 70-90%, продуктов перекисного окисления липидов

(малонового альдегида, диеновых кон'югатів) на 68% сравнительно с показателями здоровых лиц. Активность при этом ферментов антиоксидантной защиты – каталазы, глутатион-пероксидазы и глутатион-редуктазы, церулоплазмину снизилась на 11,1%. Концентрация лактат/пирувата крови у исследуемых больных повышалась сравнительно с показателями здоровых лиц на 39,5%, пирувата на 19,1%, соответственно.

Ключевые слова: калькулезный пиелонефрит, дистанционная ударно-волновая литотрипсия, перекисное окисление липидов, ферменты антиоксидантной защиты, лактат.

BLOOD HOMEOSTASIS CHANGES FOLLOWING REMOTE SHOCK-WAVE LITHOTRIPSY IN PATIENTS WITH CALCULOUS PYELONEPHRITIS

Abstract. The treatment of 30 patients with urolithiasis was performed secondary to calculous pyelonephritis by means of remote shock-wave lithotripsy. The changes of blood biochemical parameters under the influence of lithotripsy were examined. Increase of serum creatinine and urea by 70-90% in the blood of patients with products of lipid peroxidation (malonic aldehyde, conjugated diene) by 68%, as compared

with healthy individuals was found. The activity of antioxidant enzymes – catalase, glutathione-peroxidase and glutathione-reductase, ceruloplasmin – decreased by 11.1%. The concentration of blood lactate/pyruvate in the patients studied increased as compared with the healthy subjects by 39.5% and 19.1% respectively.

Key words: calculous pyelonephritis, remote shock-wave lithotripsy, lipid peroxidation, antioxidant defense, enzymes, lactate.

Bukovinian State Medical University (Chernivtsi)

Надійшла 10.01.2014 р.

Рецензент – д.мед.н. Костюк О.Г. (Вінниця)