

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТРАКОРПОРАЛЬНОГО И ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ КРОВИ 0,06% РАСТВОРОМ ГИПОХЛОРИТА НАТРИЯ В ДОЗЕ 0,75 МГ/КГ НА КАЛЬЦИЕВЫЙ И ПУРИНОВЫЙ МЕТАБОЛИЗМ У УРОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

*В. В. ИВАЩЕНКО¹, И. В. ЧЕРНЫШЕВ¹, А. В. КАЗАЧЕНКО², А. А. КАЛАБЕКОВ²,
 М. В. ГРЕБЕНКИН², С. А. ГОЛОВАНОВ², В. В. ДРОЖЖЕВА²*

*¹ФГБУ «Объединенная больница с поликлиникой» Управления делами
 Президента Российской Федерации, Российская Федерация, Москва*

*²НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина –
 Филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, Российская Федерация, Москва*

Сведения об авторах:

Иващенко Владимир Васильевич – ФГБУ «Объединенная больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, Российская Федерация, Москва; 79031293731@yandex.ru

Чернышев Игорь Владиславович – ФГБУ «Объединенная больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, Российская Федерация, Москва; igorchiv@mail.ru

Казаченко Александр Викторович – НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – Филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, Российская Федерация, Москва; avknii@mail.ru

Калабеков Ахмат Аварьевич – НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – Филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, Российская Федерация, Москва; kalabekov.ahmat@yandex.ru

Гребенкин Максим Владимирович – НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – Филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, Российская Федерация, Москва; Mv.grebenkin@gmail.com

Голованов Сергей Алексеевич – НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – Филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, Российская Федерация, Москва; sergeyGol124@mail

Дрожжева Вера Васильевна – НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – Филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, Российская Федерация, Москва; vivoscom@yandex.ru

Статья посвящена сравнительной оценке эффективности метода интракорпорального и экстракорпорального непрямого электрохимического окисления крови 0,06% раствором гипохлорита натрия в отношении снижения литогенных свойств мочи у урологических больных с мочекаменной болезнью. Экстракорпоральная обработка крови 0,06% раствором ГН оказалась более эффективной в отношении воздействия на кальциевый и пуриновый обмен по сравнению с интракорпоральным НЭХО крови. Снижение литогенных свойств мочи в настоящем исследовании проводилось в рамках концепции системной профилактики и метафилактики мочекаменной болезни.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь, уролитиаз, гипохлорит натрия, не прямое электрохимическое окисление крови, кальциевый метаболизм, пуриновый метаболизм, системная профилактика, системная метафилактика.

Мочекаменная болезнь (МКБ) является одним из наиболее распространенных заболеваний человека на сегодняшний день. Заболеваемость в Российской Федерации примерно в 3 раза превышает аналогичный показатель в США [1, 2]. По-прежнему считается, что мужчины болеют в 3 раза чаще, чем женщины. Однако имеются данные об изменении статистики заболеваемости МКБ в сторону увеличения числа заболевших женщин [3, 4]. Представители белой расы болеют чаще, чем выходцы из Латинской Америки, азиаты и афроамериканцы [2, 5]. По данным Шрайера Р.В., 2009 г. в США чаще всего МКБ страдают люди в возрасте от 20 до 30 лет, по другим данным МКБ наиболее распространена в 4-6 декаде жизни [3, 5].

Несмотря на успехи оперативного удаления мочевых камней с применением наименее инвазивных технологий проблема повышения эффективности консервативной медикаментозной метафилактики рецидивного уролитиаза является актуальной задачей современной урологии. Общепринятые схемы метафилактики у больных с кальций-оксалатным и фосфатным уролитиазом позволяют надеяться на положительный результат спустя 6-12 месяцев после начала коррекции метаболических нарушений [6]. Подобные сроки метафилактики МКБ следует признать слишком длительными, а общепринятые методы малоэффективными.

Целью настоящего исследования явилась оценка эффективности парентерального введения 0,06% раствора гипохлорита

натрия (ГН) в дозе 0,75 мг/кг в отношении регуляции кальциево-фосфорного и пуринового метаболизма при разных способах введения препарата и снижения литогенных свойств мочи.

Материалы и методы

Изучали кальциево-фосфорный и пуриновый метаболизм у 20 больных с мочекаменной болезнью, у которых в раннем послеоперационном периоде развился острый пиелонефрит. Больные получали антибактериальную и инфузионную терапию. Уровень эндогенной интоксикации соответствовал 1 степени [7]. С целью повышения эффективности лечения острого воспалительного процесса органов мочевой системы в комплекс консервативной терапии всем больным был назначен сеанс непрямого электрохимического окисления (НЭХО) крови 0,06% раствором ГН однократно в дозе 0,75 мг/кг, что соответствовало 80-110 мл 0,06% раствора ГН. Группу №1 составили 10 больных, 9 мужчин и 1 женщина, в возрасте от 21 до 68 лет. В этой группе 0,06% раствор ГН вводили через катетер в одной из центральных вен. В группу №2 вошли 10 мужчин в возрасте от 18 до 66 лет. Пациентам этой группы НЭХО крови 0,06% раствором ГН проводили экстракорпорально (ЭНЭХО) в венозном контуре. Экстракорпоральный контур создавали при помощи аппарата «Гемофеникс» после катетеризации периферической вены. Сеанс экстракорпорального НЭХО крови 0,06% раствором ГН проводили по одноигольной методике с использованием кровопроводящих магистралей с небольшим объемом заполнения (не более 50 мл крови).

Всем больным выполнялись лабораторно-клинические исследования перед сеансом НЭХО крови, через 1-и сутки и на 7-е сутки после сеанса НЭХО крови. В 1-й и 2-й группе сравнивали результаты биохимических исследований крови и мочи, характеризующие риск уролитиаза. Изучали динамику концентрации в крови и моче уровня креатинина, натрия, кальция, фосфора, мочевой кислоты. С целью получения объективной оценки изменения концентрации изучаемых параметров в моче вычисляли их отношение к концентрации креатинина мочи. Вычисляли величину экскретируемой фракции отфильтрованных натрия, кальция, фосфора, мочевой кислоты: EF_{Na} , EF_{Ca} , EF_{P} , $EF_{\text{Мочевой кислоты}}$, - по динамике которых делали вывод об усилении или ослаблении литогенных свойств мочи.

Статистическую обработку данных проводили на персональном компьютере, используя модуль непараметрической статистики по U-критерию Манна - Уитни программы «Статистика 6».

Результаты

Настоящее исследование проводилось в рамках изучения эффективности адаптогенного действия ГН и оценки безопасности экстракорпоральной обработки крови у больных с синдромом системного воспалительного ответа при разных способах выполнения НЭХО крови: интракорпоральном и экстракорпоральном. 0,06% раствор ГН вводился парентерально в дозе 0,75 мг/кг однократно на весь курс лечения. Результаты клинической эффективности ГН в отношении регуляции каль-

циево-фосфорного и пуринового метаболизма представлены в таблице 1.

Больные с МКБ в раннем послеоперационном периоде, осложнившимся острым пиелонефритом, характеризовались снижением очистительной функции почек и повышением креатинина крови до 160 мкмоль/л. Концентрирующая функция почек была сохранена, о чем свидетельствует средняя величина креатинина мочи 5,6-9,0 ммоль/л. Уровень натрия крови и мочи оставался в пределах нормы на всем протяжении исследования. Однако пациенты группы №1 исходно характеризовались натрийурезом в отличие от пациентов группы №2, у которых определялась задержка натрия почками по данным экскретируемой фракции отфильтрованной натрия EF_{Na} . После однократного сеанса обработки крови 0,06% раствором ГН в дозе 0,75 мг/кг экскреция натрия в обеих группах стабилизировалась, была выше нормальных значений, а в группе, где НЭХО крови 0,06% раствором ГН проводилось экстракорпорально увеличение натрийуреза носило статистически достоверный характер. Динамика средних значений показателей кальциевого, фосфорного и пуринового обмена представлены на рисунках 1,2,3, на которых отражены показатели экскретируемых фракций соответствующих веществ. Экскретируемая фракция отфильтрованного кальция (EF_{Ca}) в группе №1 повышалась и на 1-е, 7-е сутки контроля превышала норму (2%) [8], в то время как в группе №2 этот показатель снижался: на 7-е сутки он был меньше исходной величины в 1,6 раза. Экскретируемая фракция фосфора (EF_{P}) в группе №2 существенно не изменялась, а в группе №1 на 7-е сутки превышала исходное среднее значение в 1,1 раза. Динамика изменения величины экскретируемой фракции мочевой кислоты ($EF_{\text{Мочевой кислоты}}$) была похожа на динамику EF_{Ca} . В группе №1 показатель $EF_{\text{Мочевой кислоты}}$ не изменялся, а в группе №2 на 7-е сутки отмечалось снижение $EF_{\text{Мочевой кислоты}}$ в 2,5 раза по сравнению с данными до проведения экстракорпорального НЭХО крови. Следует заметить, что снижение парциальной экскреции кальция и мочевой кислоты у пациентов группы №2 не сопровождалось существенным повышением концентрации этих веществ в крови, где эти показатели соответствовали нормальным значениям.

При сравнении эффективности адаптогенного действия интракорпорального и экстракорпорального НЭХО крови 0,06% раствором ГН было показано преимущество последнего способа [9]. Такой же вывод можно сделать и в отношении воздействия изучаемых способов обработки крови ГН на кальциево-фосфорный и пуриновый метаболизм с точки зрения оценки литогенных свойств мочи в динамике на 7-е сутки исследования. Экстракорпоральное НЭХО крови 0,06% раствором ГН в дозе 0,75 мг/кг на 7-е сутки после однократного воздействия снижает литогенный потенциал мочи, а интракорпоральное НЭХО крови 0,06% раствором ГН в той же дозе увеличивает его.

Обсуждение

Медико-социальное значение МКБ для здравоохранения неуклонно растет, так как рост заболеваемости и поражение

Таблица 1

Основные биохимические показатели крови и мочи и функциональные показатели почек, характеризующие кальциево-фосфорный и пуриновый обмен (M±σ)

Показатель	До сеанса		1 сутки		7 сутки	
	НЭХО	ЭНЭХО	НЭХО	ЭНЭХО	НЭХО	ЭНЭХО
Креатинин крови, ммоль/л	0,15±0,07	0,14±0,05	0,14±0,06	0,13±0,04	0,11±0,06	0,14±0,04
Креатинин мочи, ммоль/л	9,0±7,1	7,4±3,9	5,9±3,4	6,0±2,7	5,6±1,9	7,5±3,9
Натрий крови, ммоль/л	142±6	142±5	137±6	142±4	141±3	143±2
Натрий мочи, ммоль/л	97,5±49,7	47,4±24,4	76,5±40,4	75,8±53,5	94,3±25,0	115,2±10,8*
Натрий мочи/креатинин мочи	17,0±11,7	6,7±2,7	16,5±8,9	14,4±9,8	16,9±5,9	18,4±8,0*
Общий кальций крови, ммоль/л	2,50±0,42	2,25±0,10	2,31±0,44	2,37±0,19	2,52±0,61	2,32±0,04
Кальций мочи, ммоль/л	1,73±11	1,55±0,71	2,14±1,76	2,02±0,92	3,09±1,68	1,86±1,41
Кальций мочи/креатинин мочи	0,21±0,19	0,33±0,40	0,38±0,26	0,42±0,34	0,52±0,19*	0,28±0,23
Неорганический фосфор крови, ммоль/л	1,23±0,34	1,03±0,15	1,15±0,33	1,12±0,10	1,34±0,22	1,48±1,02
Фосфор мочи, ммоль/л	12,3±8,9	7,4±4,0	8,5±3,3	10,0±8,3	15,3±9,2	10,3±5,3
Фосфор мочи/креатинин мочи	1,82±0,90	1,08±0,65	1,74±0,51	1,53±0,79	2,63±0,84	1,61±1,09
Мочевая кислота крови, ммоль/л	0,324±0,051	0,361±0,072	0,269±0,043	0,354±0,061	0,307±0,077	0,390±0,063
Мочевая кислота мочи, ммоль/л	2,63±2,35	1,20±0,58	1,50±0,63	1,33±0,38	1,93±0,38	1,77±0,90
Мочевая кислота мочи/креатинин мочи	0,38±0,26	0,20±0,14	0,40±0,35	0,26±0,13	0,37±0,13	0,26±0,13
EFNa, %	1,68±1,23	0,68±0,41	1,48±0,74	1,38±1,12	1,57±0,50	1,72±0,70*
EFCa, %	1,59±1,80	1,83±1,64	2,36±2,12	1,91±1,10	2,69±1,08	1,15±0,90
EFp, %	22,86±17,51	15,30±11,40	20,60±15,33	21,30±20,10	25,42±12,41	15,40±10,90
EF _{Мочевой к-ты} , %	14,82±3,80	9,71±4,9	16,04±8,21	10,12±3,53	15,70±6,70	5,91±3,46

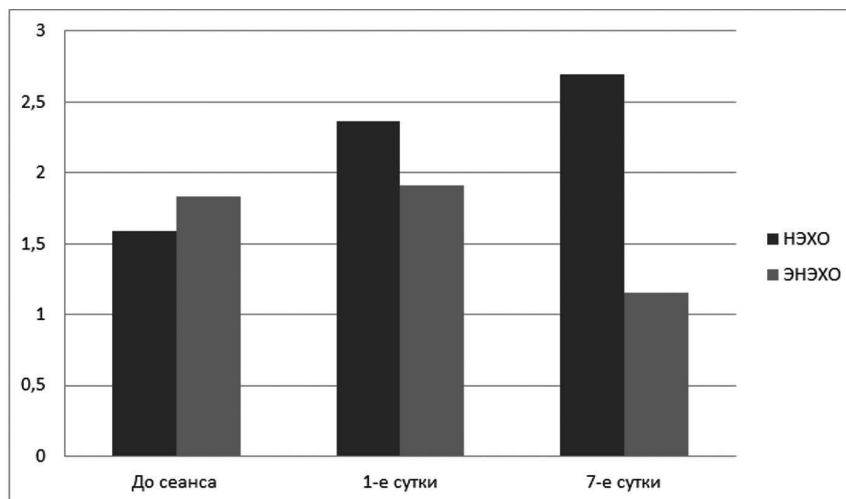
* - различие достоверно по сравнению с данными до сеанса в той же группе (p<0,05)

социально активной части общества нередко сопровождается серьезными осложнениями и инвалидизацией населения различных стран мира. Особенно тяжелые последствия уролитиаза наблюдаются при его рецидивном характере, при котором вероятность риска негативных исходов возрастает в геометрической прогрессии. Решением актуальной задачи повышения эффективности лечения МКБ является не только совершенствование оперативной тактики удаления конкремента из мочевого тракта, но и коррекция метаболических нарушений с помощью консервативной медикаментозной метафилактики [3]. По-видимому, методы профилактики и метафилактики МКБ нельзя будет считать достаточно эффективными до тех пор, пока уровень заболеваемости уролитиазом не стабилизируется и не появится тенденция к его снижению. Для достижения этой цели явно недостаточно всего того арсенала медицинских мероприятий, которыми располагает современная урология. Актуальной задачей в решении вопросов профилактики и метафилактики МКБ является разработка такого патогенеза и стратегии лечения рецидивного уролитиаза, которые бы позволили существенно снизить литогенный потенциал мочи в самые короткие сроки, в течение 10-15 дней.

Одним из таких новых приоритетов в решении постав-

ленной задачи может стать разработка основных принципов медицины системных состояний, переход от воздействия на системы органов и тканей к кибернетической системе управления работой органов и тканей. Системный подход в медицине, как и в нормальной физиологии, позволяет увидеть проблему, в частности болезнь, в целом организме с учетом главенствующей роли центральной нервной системы, состояния внутренних органов и эндокринной системы и, что наиболее важно, определения общего вектора метаболической направленности для каждого конкретного больного. С этих позиций появляется возможность проводить коррекцию метаболизма с позиции профилактики и метафилактики уролитиаза. За основу новой стратегии метафилактики МКБ может быть взята общая теория физиологии функциональных систем организма П.К. Анохина (рисунок 4).

Согласно этой теории, с помощью управляющего воздействия на системообразующий фактор, которым является тот или иной контролируемый организмом показатель гомеостаза, можно выйти на регуляцию функции внутренних органов, работы эндокринной системы, метаболизма. Кибернетические законы функционирования живого организма как системы позволяют это сделать. Одним из препаратов с доказанными

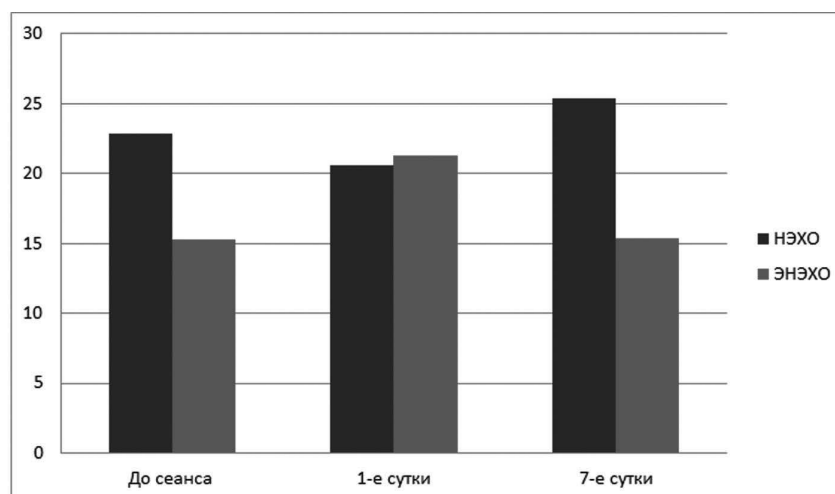


	НЭХО	ЭНЭХО
До сеанса	1,59	1,83
1-е сутки	2,36	1,91
7-е сутки	2,69	1,15

НЭХО – непрямо́е электрохимическое окисление;

ЭНЭХО – экстракорпоральное непрямо́е электрохимическое окисление.

Рис. 1. Динамика среднего значения экскретируемой фракции отфильтрованного кальция в группах №1 (НЭХО крови) и №2 (ЭНЭХО крови)

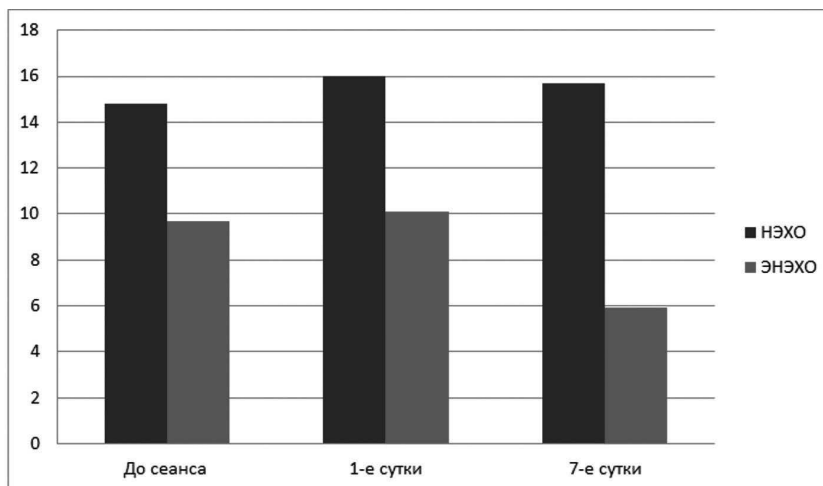


	НЭХО	ЭНЭХО
До сеанса	22,8	15,3
1-е сутки	20,6	21,3
7-е сутки	25,4	15,4

НЭХО – непрямо́е электрохимическое окисление;

ЭНЭХО – экстракорпоральное непрямо́е электрохимическое окисление.

Рис. 2. Динамика среднего значения экскретируемой фракции отфильтрованного фосфора в группах №1 (НЭХО крови) и №2 (ЭНЭХО крови)



	НЭХО	ЭНЭХО
До сеанса	14,8	9,7
1-е сутки	16	10,1
7-е сутки	15,7	5,9

НЭХО – непрямое электрохимическое окисление;

ЭНЭХО – экстракорпоральное непрямое электрохимическое окисление.

Рис. 3. Динамика среднего значения экскретируемой фракции отфильтрованной мочевой кислоты в группах №1(НЭХО крови) и №2 (ЭНЭХО крови)

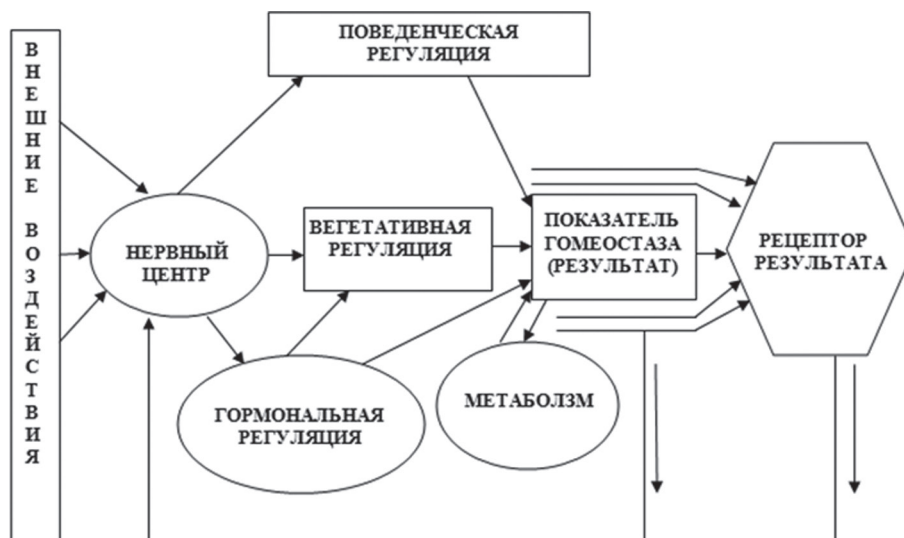
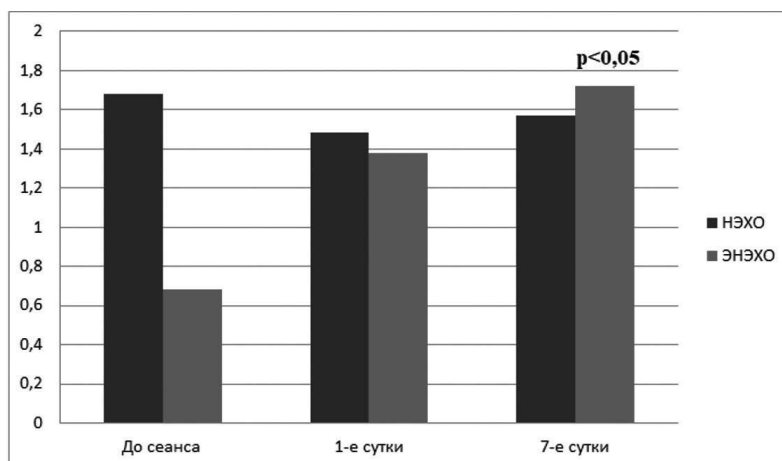


Рис. 4. Общая схема функциональной системы по П.К. Анохину



	НЭХО	ЭНЭХО
До сеанса	1,68	0,68
1-е сутки	1,48	1,38
7-е сутки	1,57	1,72

НЭХО – непрямое электрохимическое окисление;

ЭНЭХО – экстракорпоральное непрямое электрохимическое окисление.

$p < 0,05$ - различие достоверно по сравнению с исходными данными в той же группе.

Рис. 5. Динамика среднего значения экскретируемой фракции отфильтрованного натрия в группах №1(НЭХО крови) и №2 (ЭНЭХО крови)

системными адаптогенными свойствами, который изменяет активность процессов перекисного окисления липидов и мощность функциональной системы антиоксидантной защиты, является 0,06% раствор ГН [10]. Экспериментальные исследования на крысах показали высокую эффективность предлагаемого способа в отношении снижения литогенной активности мочи [11].

В рамках концепции терапии системным состоянием проводилось лечение больных с МКБ и активным воспалительным процессом в настоящем исследовании. Воздействие на метаболизм с помощью адаптогенного эффекта 0,06% раствора ГН приводило к снижению концентрации кальция и мочевой кислоты в моче у больных группы №2, о чем свидетельствуют данные, приведенные в таблице №1. Снижение парциальных показателей экскреции кальция и мочевой кислоты не сопровождалось компенсаторным повышением уровня этих веществ в сыворотке крови, который оставался в пределах физиологической нормы. Повышение концентрации общего кальция крови свидетельствовало бы о гиперпаратиреозе, а повышение содержания мочевой кислоты в сыворотке крови сопряжено с увеличением индекса тяжести течения подагры, образованием тофусов и развитием подагрической нефропатии [12].

В эксперименте на крысах нормализацию кальциевого и пуринового обмена получили при дозе парентерального введения 2,2-2,5 мг/кг в сутки, 0,06% раствор ГН вводился в объеме 1/10-й части объема циркулирующей крови животных,

при этом организм крысы подвергался натриевой нагрузке [11]. В клиническом исследовании применяли дозу 0,75 мг/кг в сутки однократно при разных способах парентерального введения 0,06% раствора ГН. Экстракорпоральная обработка крови 0,06% раствором ГН оказалась более эффективной в отношении воздействия на кальциевый и пуриновый обмен по сравнению с интракорпоральным НЭХО крови в одних и тех же дозах ГН. В экспериментальном исследовании на крысах и в настоящем клиническом исследовании парентеральное введение ГН сопровождалось натрийурезом (рисунок 5). Заслуживает внимания тот факт, что в настоящем исследовании снижение величины парциальной экскреции кальция и мочевой кислоты происходило на фоне достоверного увеличения значения экскретируемой фракции отфильтрованного натрия. Это указывает на вклад внепочечных механизмов в регуляцию экскреции кальция и мочевой кислоты. Адаптогенный эффект 0,06% раствора ГН имеет ярко выраженный дозозависимый характер. Снижение концентрации основных факторов риска камнеобразования в моче было бы более значительным если бы парциальная экскреция отфильтрованного натрия снижалась, а реабсорбция натрия увеличивалась, поскольку реабсорбция основных катионов и анионов в проксимальных канальцах почечных нефронов происходит пассивно вслед за натрием [13].

Таким образом, для повышения эффективности профилактики и метафилактики кальциевого и уратного уролитиа-

за следует применить такую дозу 0,06% раствора ГН, которая бы в рамках проявления адаптогенного эффекта и изменения вектора метаболической направленности приводила бы к снижению парциальной экскреции натрия, кальция, фосфора и мочевой кислоты. По-видимому, наибольшую эффективность предложенный способ снижения литогенных свойств мочи может показать у больных с рецидивным уролитиазом, больных подагрой и подагрической нефропатией, у больных с хронической почечной недостаточностью, у которых проявления тубулопатии характеризуются выраженными фильтрационно-реабсорбционными нарушениями.

Выводы

Экстракорпоральная обработка крови 0,06% раствором ГН оказалась более эффективной в отношении воздействия на кальциевый и пуриновый обмен по сравнению с интракорпоральным НЭХО крови. Увеличение дозы 0,06% раствора ГН при экстракорпоральном НЭХО крови позволит повысить эффективность предлагаемого метода в рамках проведения профилактики и метафилактики кальциевого и уратного уролитиаза.

Список литературы

- Каприн А.Д., Аполихин О.И., Сивков А.В., Солнцева Т.В., Комарова В.А. Анализ уронефрологической заболеваемости и смертности в Российской Федерации за период 2002-2014 гг. по данным официальной статистики. Экспериментальная и клиническая урология 2016;(3):4-13.
- Руководство по нефрологии / под редакцией Р.В. Шрайера; пер. с англ. под ред. Н.А. Мухина. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2009. 560 с.
- Урология. Российские клинические рекомендации / под. ред. Ю.Г. Аляева, П.В. Глыбочко, Д.Ю. Пушкаря. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2016. 496 с.
- Stamatelou K.K., Francis M.E., Jones C.A., Nyberg L.M. Time trends in reported prevalence of kidney stones in the United States: 1976–1994 Kidney Int. 2003; 63:1817-1823.
- Navani Roy, Chaitanya S. Kulkarni. Evaluation of calcium creatinine ratio and uric acid creatinine ratio in patients of urolithiasis. RJPBCS. 2016;7(5):2137-2140.
- Рациональная фармакотерапия в урологии – 2017. 9-10 февраля 2017 года. Тезисы. / научный редактор Т.С. Перепанова. М.: Медфорум. 2017. 96 с.
- Федоровский Н.М. Непрямая электрохимическая детоксикация: Пособие для последипломной подготовки врачей. М.: «Медицина», 2004. 144 с.
- Шейман Д.А. Патология физиология почки. Пер. с англ. под ред. Ю.В. Наточина. М.: Восточная Книжная Компания. 1997. 224 с.
- Иващенко В.В., Кирпатовский В.И., Чернышев И.В., Голованов С.А., Перепанова Т.С., Пеньков П.Л., Антонова В.Е., Дрожжева В.В., Синюхин В.Н., Харламова Л.А. Экстракорпоральное непрямо электрохимическое окисление крови в урологии. Экспериментальная и клиническая урология. 2013;(4):104-109.
- Иващенко В.В. Механизм адаптогенного действия гипохлорита натрия при непрямом электрохимическом окислении крови и его применение в урологии (экспериментально-клиническое исследование). Дис. ... д-ра мед. наук. М., 2016. 361 с.
- Иващенко В.В., Кирпатовский В.И., Калабеков А.А., Качаненко А.В., Гребенкин М.В., Голованов С.А., Дрожжева В.В. Изменения электролитного состава мочи под действием гипохлорита натрия. Возможность уменьшения риска рецидива нефролитиаза. Экспериментальная и клиническая урология 2017;(1):10-15.
- Максудова А.Н., Халфина Т.Н. Парциальные функции почек у больных с подагрой без признаков хронической болезни почек. Нефрология и диализ. 2012;14(1):62-67.
- О'Каллагхан К.А. Наглядная нефрология: учебное пособие для вузов. (пер. с англ. под ред. Е.М. Шиловой). М.:ГЭОТАР-Медиа, 2009. 128с.

**EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF INTRACORPOREAL AND IN VITRO
OXIDATION OF BLOOD 0,06% A SOLUTION OF SODIUM HYPOCHLORITE
AT A DOSE OF 0.75 MG/KG ON CALCIUM AND PURINE METABOLISM
IN UROLOGICAL PATIENTS**

**V. V. IVASHCHENKO¹, I. V. CHERNYSHEV¹, A. V. KAZACHENKO²,
A. A. KALABEKOV², M. V. GREBENKIN², S. A. GOLOVANOV², V. V. DROGGEVA²**

¹*FGBI "United Hospital and Polyclinic" Administrative Department of the President of Russian Federation, Moscow*

²*N.A.Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology - Branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of Russian Federation, Moscow*

Information about the authors:

Ivashchenko Vladimir Vasiljevich – FGBI "United Hospital and Polyclinic" Administrative Department of the President of Russian Federation, Russian Federation, Moscow; 79031293731@yandex.ru

Chernyshev Igor Vladislavovich – FGBI "United Hospital and Polyclinic," Administrative Department of the President of Russian Federation, Russian Federation, Moscow; igorchiv@mail.ru

Kazachenko Alexander Viktorovich – N.A.Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology - Branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of Russian Federation, Moscow; avknii@mail.ru

Kalabekov Ahmat Avarjevich – Institute of Urology and Interventional Radiology - Branch FGBI "NMIRC" Russian Ministry of Health, Russian Federation, Moscow; kalabekov.ahmat@yandex.ru

Grebenkin Maksim Vladimirovich – Institute of Urology and Interventional Radiology - Branch FGBI "NMIRC" Russian Ministry of Health, Russian Federation, Moscow; Mv.grebenkin@gmail.com

Golovanov Sergey Alekseevich – Institute of Urology and Interventional Radiology - Branch FGBI "NMIRC" Russian Ministry of Health, Russian Federation, Moscow; sergeygol124@mail

Droggeva Vera Vasiljevna – Institute of Urology and Interventional Radiology - Branch FGBI "NMIRC" Russian Ministry of Health, Russian Federation, Moscow; vivoscom@yandex.ru.

Evaluation of the effectiveness of intracorporeal and extracorporeal oxidation of blood with 0.06% sodium hypochlorite solution at a dose of 0.75 mg / kg and their effect on calcium and purine metabolism in urological patients.

The article is devoted to a comparative evaluation of the effectiveness of the intracorporeal and extracorporeal indirect electrochemical blood oxidation (IEBO) with 0.06% solution of sodium hypochlorite (SH) in reducing the lithogenic properties of urine in urological patients with urolithiasis. Extracorporeal blood oxidation with 0.06% solution of SH was more effective with regard to the effect on calcium and purine metabolism compared with intracorporeal IEBO. Reduction of the lithogenic properties of urine in this study was carried out within the framework of the concept of systemic prevention and metaphylaxis of urolithiasis.

Key words: urolithiasis, sodium hypochlorite, indirect electrochemical oxidation of blood, calcium metabolism, purine metabolism, systemic prevention, systemic metaphylaxis.