

представляється вельми актуальним вивчити дію ШСТ на ниркову екскрецію води, електролітів і креатиніну в експерименті.

Ключові слова: екскреторна функція нирок, підвищена сила тяжіння.

THE INFLUENCE OF ARTIFICIAL GRAVITY 2G ON THE EXCRETORY FUNCTION OF THE KIDNEYS

E.N. Zaitceva, A.V. Dubishchev

Abstract. The first mention of a therapeutic use of artificial gravity (AG) on living organisms dates from the VIIIth century. Today the interest of scientists in the problem grows with every passing day, however the data dealing with the influence of AG on the excretory function of the kidneys bear a scanty, discrepant and unsystemized character. In this connection it seems to be very topical to study the AG action on the renal excretion rate of water, electrolytes and creatinine in an experiment.

Key words: renal excretory function, increased gravity.

State Medical University (Samara, Russian Federation)

Рецензент – проф. І.І. Заморський

Buk. Med. Herald. – 2012. – Vol. 16, № 3 (63), part 2. – P. 123-125

Надійшла до редакції 09.08.2012 року

© Е.Н. Зайцева, А.В. Дубищев, 2012

УДК 611.61:613.693

Е.Н. Зайцева, А.В. Дубищев

ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕННОЙ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ 3G И 4G НА ЭКСКРЕТОРНУЮ ФУНКЦИЮ ПОЧЕК

Самарский государственный медицинский университет, Россия

Резюме. В наши дни отмечается быстро растущий интерес ученых к исследованию воздействия искусственной силы тяжести (ИСТ) на живые организмы. Однако, данные литературы о влиянии ИСТ на выделительную функцию почек в настоящее время носят единич-

ный и противоречивый характер [1]. Поэтому представляется актуальным исследование действия ИСТ на экскреторную функцию почек в эксперименте.

Ключевые слова: экскреторная функция почек, повышенная сила тяжести.

Введение. В предыдущих исследованиях нами было изучено действие ИСТ 2g, вектор которой имел различное направление («к почкам», «от почек», «к хвосту», «к голове»), на почечную экскрецию воды, электролитов и креатинина. В результате были разработаны отдельные режимы гравитационного воздействия, стимулирующие или угнетающие диурез, салурез и креатининурез.

Цель исследования. Выявление возможности регуляции экскреторной функции почек путем воздействия искусственной силы тяжести 3g и 4g.

Материал и методы. Эксперименты проведены с использованием центрифуги ультракороткого радиуса с закрепленными на ней прямыми и изогнутыми клетками-пеналами для животных [2, 3]. Изучено влияние на экскреторную функцию почек ИСТ 3g и 4g, вектор которой направлен: к почкам, от почек (изогнутые клетки), к голове, к хвосту животного (прямые клетки). Опыты проводились на белых лабораторных крысах обоего пола на фоне разового внутрижелудочного введения водной нагрузки (5 % от массы тела) [4]. Животные контрольной группы после водной нагрузки помещались в обменные

клетки, животные опытной группы – подвергались воздействию повышенной силы тяжести в течение 10 мин, после чего также рассаживались в метаболические клетки для сбора мочи.

Определялся почасовой (1-й ч, 2-й ч, 3-й ч, 21 ч) диурез, натрийурез и калийурез (методом пламенной фотометрии), креатининурез (фотоэлектроколориметрически). Результаты обрабатывались статистически при помощи программ Microsoft Excel 2000 «Пакет анализа» и Statistica 7,0 по критерию Манна Уитни.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате было установлено, что воздействие ИСТ 3g, вектор которой направлен «к почкам» значительно увеличивало выделение почками воды в опытной группе по сравнению с контролем в 1-й ч (на 70 %), за 21 ч (на 90 %); ионов натрия в 1-й ч (на 180 %), в 3-й ч (на 70 %), за 21 ч (на 100 %); ионов калия во 2-й ч и 3-й ч (на 70 %), за 21 ч (на 60 %) и креатинина за 21 ч исследования (на 100 %) (рис.).

Данный режим воздействия на всем протяжении эксперимента приводил к однонаправленному изменению параметров почечной экскреции одновременно как за счет роста клубочковой фи-

© Е.Н. Зайцева, А.В. Дубищев, 2012

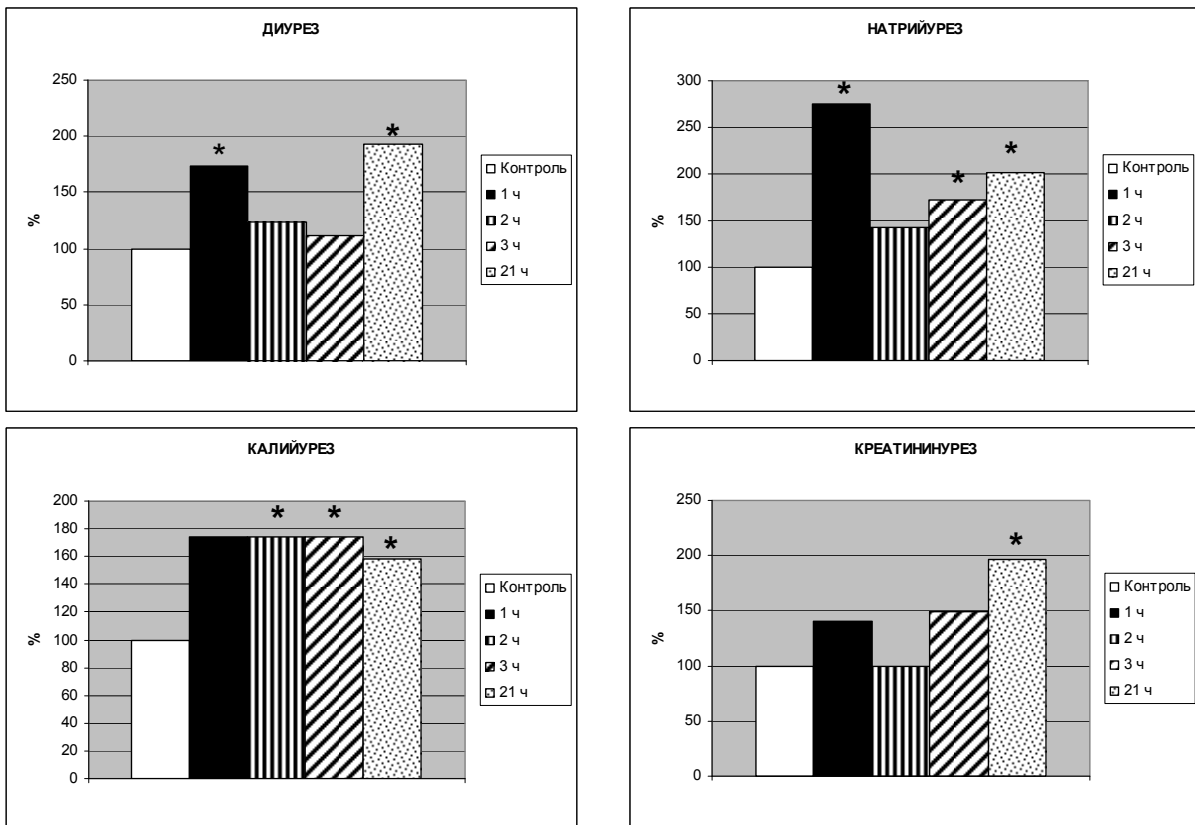


Рис. Влияние искусственной силы тяжести +3g, вектор которой направлен «к почкам», на диурез, натрийурез, калийурез и креатининуризу

Примечание. * - различия достоверны по сравнению с контролем

льтрации, так и за счет снижения канальцевой реабсорбции.

Влияние ИСТ 3g, вектор которой направлен «от почек», на организм животных в течение 10 мин во 2-й ч эксперимента привело к достоверному росту показателей диуреза с $0,34 \pm 0,04$ мл до $0,81 \pm 0,16$ мл, $p=0,011$ (в 2,4 раза), натрийуреза с $29,41 \pm 4,06$ мкмоль до $58,96 \pm 10,71$ мкмоль, $p=0,019$ (в 2 раза), калийуреза с $8,57 \pm 1,24$ мкмоль до $21,63 \pm 4,10$ мкмоль, $p=0,007$ (в 2,5 раза), преимущественно за счет снижения канальцевой реабсорбции.

Влияние ИСТ 3g, вектор которого направлен вдоль тела животного «к хвосту», привело во 2-й ч эксперимента к стимуляции почечной экскреции ионов натрия с $24,76 \pm 1,93$ мкмоль до $74,75 \pm 1,25$ мкмоль, $p=0,001$ (в 3 раза), калия с $17,96 \pm 2,77$ мкмоль, $p=0,010$ (в 1,8 раза), креатинина с $0,66 \pm 0,09$ мг до $1,17 \pm 0,11$ мг, $p=0,002$ (в 1,8 раза). В 3-й ч опыта увеличился натрийурез с $28,97 \pm 2,74$ мкмоль до $52,50 \pm 2,44$ мкмоль, $p=0,000$ (в 2 раза) и калийурез с $15,93 \pm 1,56$ мкмоль до $23,26 \pm 2,29$ мкмоль, $p=0,019$ (в 1,5 раза); за 21 ч исследования произошло изолированное снижение почечной экскреции ионов калия со $137,37 \pm 9,64$ мкмоль до $98,78 \pm 12,75$ мкмоль, $p=0,027$ (в 1,4 раза). Этот режим воздействия ИСТ можно отнести к малоэффективным, так как основной исследуемый параметр диурез изменялся недостоверно.

Воздействие ИСТ 3g, вектор которой направлен вдоль тела животного «к голове», вызвало

увеличение диуреза и ионуреза. Так во 2-й ч опытного периода был отмечен рост показателей натрийуреза с $41,42 \pm 6,81$ мкмоль до $77,16 \pm 9,26$ мкмоль, $p=0,007$ (в 1,9 раза) и калийуреза с $14,25 \pm 2,06$ мкмоль до $27,90 \pm 2,48$ мкмоль, $p=0,001$ (в 2 раза).

В свою очередь, действие ИСТ 4g, вектор которой направлен «к почкам», только во 2-й час эксперимента привело к достоверному увеличению почечной экскреции воды с $0,35 \pm 0,06$ мл до $0,71 \pm 0,06$ мл, $p=0,001$ (в 2 раза), ионов натрия с $14,89 \pm 3,70$ мкмоль до $49,62 \pm 6,31$ мкмоль, $p=0,000$ (в 3,3 раза) и калия с $12,46 \pm 3,17$ мкмоль до $34,29 \pm 4,84$ мкмоль, $p=0,002$ (в 2,8 раза), произошло это путем снижения канальцевой реабсорбции.

Влияние аналогичной ИСТ, вектор которой направлен «от почек», вызвало изолированное снижение креатининуризу в 1-й час эксперимента с $2,87 \pm 0,35$ мг до $1,33 \pm 0,26$ мг, $p=0,002$ (в 2,2 раза), что связано напрямую с угнетением клубочкового аппарата почек.

При воздействии ИСТ 4g, вектор которой направлен вдоль тела животного «к хвосту», экскреторная функция почек крыс изменялась следующим образом: в 3-й ч эксперимента резко возросли диурез с $0,14 \pm 0,02$ мл до $0,78 \pm 0,14$ мл, $p=0,006$ (в 5,6 раза), натрийурез с $21,57 \pm 3,57$ мкмоль до $81,28 \pm 13,87$ мкмоль, $p=0,006$ (в 3,8 раза), и калийурез с $10,04 \pm 0,56$ мкмоль до $21,48 \pm 3,47$ мкмоль, $p=0,023$ (в 2,1 раза); за 21 ч исследования отмечалось изолированное увели-

чение экскреции ионов натрия с $369,75 \pm 40,90$ мкмоль до $545,51 \pm 61,42$ мкмоль, $p=0,028$ (в 1,5 раза). Увеличение вышеописанных параметров произошло преимущественно за счет угнетения канальцевой реабсорбции.

И, наконец, ИСТ 4g, вектор которой направлен вдоль тела животного «к голове», приводит к резкому угнетению калийуреза в 1-й час эксперимента с $30,47 \pm 4,96$ мкмоль до $15,27 \pm 2,28$ мкмоль, $p=0,017$ (в 2 раза), и креатининуриза в 1-й и за 21 час эксперимента с $1,38 \pm 0,18$ мг до $0,25 \pm 0,05$ мг, $p=0,000$ (в 5,5 раза), и с $11,73 \pm 1,41$ мг до $7,71 \pm 1,06$ мг, $p=0,037$ (в 1,5 раза).

Следовательно, среди изученных режимов гравитационного воздействия существуют режимы, которые стимулируют почечную экскрецию воды, электролитов и креатинина, и режимы, угнетающие диурез, салурез и креатининуризу.

Выводы

1. Оптимальным режимом, стимулирующим экскреторную функцию почек на протяжении 24 часов эксперимента, оказалось гравитационное воздействие 3g, вектор которого направлен «к почкам».

2. Выявлены режимы гравитационного воздействия, угнетающие преимущественно клубочковую фильтрацию: искусственная сила тяжести 4g, вектор которой направлен «от почек» и искусственная сила тяжести 4g, вектор которой направлен «к голове».

3. Остальные изученные режимы являются малоэффективными, так как либо не вызывают достоверного изменения диуреза, либо приводят к разнонаправленным изменениям параметров почечной экскреции.

Перспективы дальнейших исследований.

Перспективным представляется изучение влияния на экскреторную функцию почек крыс растительных и синтетических диуретиков на фоне воздействия ИСТ как в норме, так и при острой нефропатии.

Литература

1. Экспериментальное обоснование гравитационной терапии: Монография / [Г.П. Котельников, А.В. Яшков, А.Н. Махова и др.] – М.: Медицина, 2005. – 280 с.
2. Пат. 112827 Рос. Федерация. № 2011138627/13. Устройство для создания повышенных нагрузок на лабораторных животных. Заявл. 20.09.11; опубл. 27.01.12, Бюл. № 3. – 2 с.
3. Пат. 93674 Рос. Федерация. № 2009149546/22. Устройство для изучения влияния повышенных нагрузок на лабораторных животных. Заявл. 30.12.09; опубл. 10.05.10, Бюл. № 13. – 2 с.
4. Наточин Ю.В. Патофизиология почки / Ю.В. Наточин. – М.: Бином; СПб.: Невский диалект, 2001. – 336 с.

ВПЛИВ ПІДВИЩЕНОЇ СИЛИ ТЯЖІННЯ 3G І 4G НА ЕКСКРЕТОРНУ ФУНКЦІЮ НИРОК

Е.Н. Зайцева, А.В. Дубищев

Резюме. У наші дні відзначається швидко зростаючий інтерес учених до дослідження впливу штучної сили тяжіння (ШСТ) на живі організми. Проте дані літератури про вплив ШСТ на видільну функцію нирок у даний час носять поодинокий і суперечливий характер. Тому представляється актуальним дослідження дії ШСТ на екскреторну функцію нирок в експерименті.

Ключові слова: екскреторна функція нирок, підвищена сила тяжіння.

THE INFLUENCE OF INCREASED GRAVITY 3G AND 4G ON THE EXCRETORY FUNCTION OF THE KIDNEYS

Ye.N. Zaytseva, A.V. Dubishchev

Abstract. Nowadays a rapidly growing interest of scientists in a research of the impact of artificial gravity (IST) on living organisms is noted. However literary data on the influence of IST on the excretory function of the kidneys are of an isolated and contradictory nature at present [1]. Therefore, a research of the action of IST on the excretory function of the kidneys in an experiment turns out to be topical.

Key words: renal excretory function, increased gravity.

State Medical University (Samara, Russian Federation)

Рецензент – проф. І.І. Заморський

Buk. Med. Herald. – 2012. – Vol. 16, № 3 (63), part 2. – P. 125-127

Надійшла до редакції 09.08.2012 року