

альных натриевых каналов в дистальных сегментах нефронов почки крысы.

Работа поддержанна грантом РФФИ 05-04-48371 и грантом ведущей научной школы НШ-1515.2003.4.

### РОЛЬ ИОНОВ $Ca^{2+}$ В РЕГУЛЯЦИИ ВАЗОПРЕССИНОМ ВОДНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ БАЗОЛАТЕРАЛЬНОЙ МЕМБРАНЫ КЛЕТОК ЭПИТЕЛИЯ СОБИРАТЕЛЬНЫХ ТРУБОК ПОЧКИ КРЫС

Каткова Л.Е., Нестеров В.В., Соленов Е.И., Иванова Л.Н.

Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)

Известно, что связывание вазопрессина с  $V_2$  рецептором приводит к увеличению количества внутриклеточного  $Ca^{2+}$ . Ранее нами было показано, что проницаемость базолатеральной поверхности собираательных трубок достоверно увеличивается после инкубации с десмопрессином- специфическим агонистом  $V_2$  рецептора вазопрессина (20 мин,  $10^{-8}$ М). Цель данного исследования – оценить роль увеличения внутриклеточной концентрации ионов  $Ca^{2+}$  в формировании этого эффекта. Измерение водной проницаемости базолатеральной мембранны проводилась методом компьютерной морфометрии, позволяющим оценить величину  $P_f$ . Было показано, что преинкубация собираательных трубок почки крысы с хелатором  $Ca^{2+}$  (ВАРТА, 50  $\mu$ M), который ингибирует увеличение внутриклеточной концентрации ионов  $Ca^{2+}$ , приводит к подавлению эффекта десмопрессина на водную проницаемость базолатеральной мембранны. Как было показано Western-blot анализом, инкубация срезов мозгового вещества почки с десмопрессином (30 мин,  $10^{-8}$  М) приводила к увеличению содержания  $\alpha_1$ РКС в мембранный фракции на 30 %. Таким образом можно сделать заключение, что регуляция концентрации ионов  $Ca^{2+}$  играет важную роль в механизме контроля десмопрессином проницаемости базолатеральной мембранны собираательных трубок почки крысы.

Работа поддержанна грантами «Ведущие научные школы» (НШ-1515.2003.4), РФФИ (05-04-48213)

### КЛЕТОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГИДРООСМОТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ВАЗОПРЕССИНА: РОЛЬ ГЛИКАНО-ГИДРОЛАЗ

Лавриненко В.А., Шестопалова Л.В., Короткова С.М.

Новосибирский государственный университет  
(г. Новосибирск)

Установлено, что в гидроосмотический эффект вазопрессина (АДГ) вовлекаются собираательные канальцы нефронов почки и внеклеточные гликозаминогликаны (ГАГ), степень полимерности которых определяет трансэпителиальный поток воды. Анализ действия вазопрессина на изолированную клеточную супензию из ткани сосочка почки показал, что гормон вызывает активацию и выход гликано-гидролаз из клеток. Однако до настоящего времени остаются неясными многие звенья цепи, обеспечивающей влияние АДГ на внутриклеточные реакции, происходящие в апикальной мемbrane, и их связь с системой гиалуронатгидролаз и ГАГ. Целью данного исследования явилось гистохимическое изучение участия  $\beta$ -глюкуронидазы в гидроосмотическом эффекте вазопрессина. Работа проводилась на гомозиготных крысах Brattleboro. У всех исследованных животных обнаружены отложения азокрасителя в виде гранул как в клетках коркового, так и мозгового вещества почки. Их размеры, количество и локализация варьируют в зависимости от типа клетки и зоны почки. В корковом веществе мелкие окрашенные гранулы сосредоточены преимущественно в цитоплазме клеток извитых канальцев. В эпителиоцитах собираательных трубок мозговой зоны почки выявляются как мелкие, так и крупные гранулы. Введение вазопрессина сопровождает-

ся типичной антидиуретической реакцией. Увеличивается осмолярность, уплощается эпителий собираательных трубок, уменьшается количество гранул, содержащих  $\beta$ -глюкуронидазу. Полученные данные подтверждают вовлечение  $\beta$ -глюкуронидазы в гидроосмотическое действие вазопрессина, лежащее в основе регуляции концентрирующей функции почек.

### БЫСТРЫЕ НЕГЕНОМНЫЕ ЭФФЕКТЫ АЛЬДОСТЕРОНА НА НАТРИЕВЫЙ ТРАНСПОРТ В ИЗОЛИРОВАННЫХ СЕГМЕНТАХ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА НЕФРОНА КРЫСЫ

Логвиненко Н.С., Соленов Е.И., Иванова Л.Н.

Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск.)

В настоящее время накапливаются данные о быстрых негеномных эффектах альдостерона на характеристики электролитного обмена в клетках культур различных альдостерон-регулируемых тканей. Однако до сих пор не показано быстрое влияние этого гормона на параметры натриевого баланса в клетках альдостерон-чувствительного сегмента нефронов. В данной работе исследовано влияние физиологических доз альдостерона на скорость изменения концентрации внутриклеточного натрия  $[Na^{+}]$  в изолированных сегментах кортикального отдела собираательных трубок нефронов крысы (CCD) методом открытого конца с использованием флюоресцентной краски Na green. В контрольных условиях изменение внеклеточного натрия в омывающей среде с 137 до 14 мМ снижало концентрацию внутриклеточного натрия с  $31,9 \pm 3,9$  до  $6,5 \pm 0,5$  мМ, ( $p < 0,05$ ). В присутствии 10 нМ альдостерона этот же градиент внеклеточного натрия в течение первых нескольких секунд повышал  $[Na^{+}]$  более чем в полтора раза ( $p < 0,05$ ). Амилорид ( $10^{-5}$  М), блокатор натриевых каналов, подавлял эффект альдостерона. Полученные данные, а также анализ кинетических характеристик изменения  $[Na^{+}]$ , свидетельствуют об участии апикальных натриевых каналов в механизме быстрой негеномной регуляции альдостероном внутриклеточного натрия в дистальном сегменте нефронов крысы.

Работа поддержанна грантом РФФИ 05-04-48371 и грантом «Ведущие научные школы» НШ-1515.2003.4.

### ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПОРТА ЭЛЕКТРОЛИТОВ В ДИСТАЛЬНОМ ОТДЕЛЕ ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА КРЫС В УСЛОВИЯХ ЦЕОЛИТНОЙ ДИЕТЫ

Луканина С.Н., Корощенко Г.А., Герасев А.Д., Айзман Р.И.

Новосибирский государственный педагогический университет  
(г. Новосибирск)

Изучение транспортных процессов в кишечной стенке осуществляли на 7 сут после начала приема цеолитов Шивыртуйского месторождения, используя метод перфузии *in vivo* выделенного участка дистального отдела толстого кишечника (ДОТК) водопроводной водой и 2,5 %-й раствором NaCl. Показано, что содержание электролитов в перфузате животных экспериментальной группы (Э) значительно превышало соответствующие контрольные (К) показатели. Так, количество  $Na^+$  и  $K^+$  (в мкмоль/1 г с.в.) в мукозном растворе первой серии составило в группе К, соответственно:  $32,1 \pm 5,4$  и  $4,0 \pm 0,9$ ; в группе Э:  $84,5 \pm 8,7$  и  $12,1 \pm 2,3$ . В эксперименте с использованием раствора NaCl получили следующие значения для контрольных крыс: -  $5198,1 \pm 1131,4$  и  $10,6 \pm 1,4$ ; для опытных животных -  $3500,7 \pm 210,2$  и  $17,6 \pm 1,1$ . Результаты могут свидетельствовать о снижении под действием цеолитов интенсивности транспорта электролитов через стенку ДОТК. Применение оуабаина в группе К способствовало повышению содержания  $Na^+$  и  $K^+$  в просвете ДОТК в обеих сериях по сравнению с показателями крыс без блокады ионных переносчиков (соответственно, в 1

## Физиология почки и водно-солевого обмена

серии:  $133,7 \pm 16,6$  и  $30,7 \pm 5,6$ ; во второй серии  $-3216,4 \pm 858,6$  и  $9,3 \pm 1,1$  мкмоль/1 г с.в.), что подтверждает эффективность этого вещества. Использование оуабаина на фоне цеолитной диеты не вызвало существенного изменения показателей как в эксперименте с перфузией ДОТК водопроводной водой, так и раствором хлорида натрия. Таким образом, природные цеолиты Шивыртуйского месторождения, используемые в качестве пищевых добавок, подавляют интенсивность абсорбции ионов натрия и калия в толстом кишечнике.

### МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ КОСТЕЙ СКЕЛЕТА В ВОЗРАСТЕ 5–85 ЛЕТ ПРИ УЧЕТЕ КОНСТИТУЦИИ РАЗВИТИЯ

Парфенова И.А., Свешников А.А.

Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова (г. Курган)

Эффективно реализовать задачи Всемирной Декады (2000–2010 гг.) костей и суставов можно только в том случае, если для диагностики будет использоваться современная техника и регистрационные базы данных о минеральной плотности (МП) скелета. Данная работа является одним из фрагментов Уральской базы. Обследовано 7000 практически здоровых людей: 2400 нормостеников, 2300 – астеников и 2300 – гиперстеников, не имевших костной патологии в возрасте 5–85 лет. Измерения минеральной плотности (МП) проводили на костном деснитометре фирмы «GE/Lunar» (США) серии DPX. Аппарат одновременно регистрирует массу мышц, соединительной и жировой тканей. В процессе анализа материала установлено, что у астеников МП скелета меньше на 15 %, чем у нормостеников. У гиперстеников, наоборот, на 12 % больше. В позвоночнике эти цифры были большими на 3–4 %. В проксимальных отделах бедренной кости у астеников количество МП на 11 % меньше, чем у нормостеников. У гиперстеников – больше на 10 %. Масса мягких тканей увеличивается с возрастом в связи с трудовой деятельностью и концентрацией гормонов. У женщин увеличение массы тела происходило до менопаузного периода, а у мужчин – до 60 лет. После этого возраста масса начинает медленно уменьшаться, особенно у астеников, но остается на уровне несколько большем, чем в 21–25 лет: у женщин на 4 %, у мужчин на 11 %. Уменьшается, главным образом, масса мышц. Компенсаторно нарастает масса жировой ткани. Регионарные базы данных о минеральной плотности костей скелета должны быть составлены с учетом типа конституции развития.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 04-07-96030.

### РОЛЬ ИЗМЕНЕНИЙ КОЛИЧЕСТВЕННОГО И КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ГЛИКОЗАМИНОГЛИКАНОВ МОЧИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МУКОПОЛИСАХАРИДОЗЕ

Пауль Г.А., Песков С.А., Короленко Т.А.

ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск);  
Государственный областной клинический диагностический центр (г. Новосибирск)

Гликозаминогликаны (ГАГ) являются составляющей частью протеогликанов, и их количественные и качественные изменения в моче свидетельствуют о нарушениях обмена протеогликанов в тканях организма. Наиболее выраженные изменения ГАГ мочи наблюдаются при мукополисахаридозах – наследственных моногенетических заболеваниях человека и животных. Цель работы – оценить количественное содержание и качественный состав ГАГ мочи у крыс и мышей при воспроизведении экспериментального мукополисахаридоза. Оценку количественного содержания ГАГ в моче проводили с аллиан-

ным синим. Качественный состав ГАГ мочи оценивали с помощью электрофореза в барий-ацетатном буфере (pН 4,8). Экспериментальный мукополисахаридоз воспроизводили путем введения животным внутрибрюшинно однократно сурамина в дозе 250 мг/кг, исследование проводили на 2, 5 и 14 сут. Результаты сравнивали с группой контроля (интактные животные) и с изменениями показателей при экспериментальном сахарном диабете, вызванном однократным введением аллоксана (175 мг/кг массы). Показано, что при мукополисахаридозе увеличивается содержание ГАГ мочи и меняется качественный состав ГАГ (появление фракции дерматансульфата); при диабете отмечено только изменение качественного состава ГАГ (гепарансульфата) на 5 сут. Можно заключить, что ГАГ мочи отражают изменения протеогликанов изученных моделях.

### МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ КОСТЕЙ СКЕЛЕТА В ВОЗРАСТЕ 5–20 ЛЕТ

Репина И.В., Свешников А.А.

Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова (г. Курган)

Для получения сведений о возрастной норме мы обследовали на костном деснитометре фирмы «GE/Lunar» серии DPX, модель NT с программой epiCoreTM2002 практически здоровых людей в возрасте 5–20 лет (всего 1875, из них 915 представительниц женского пола и 960 – мужского). Они были разбиты на группы с интервалом в 1 год. Исключались те, кто имел заболевания. Измерения выполняли в стандартных точках: поясничном отделе позвоночника, шейках бедренных костей, пространстве Варда, большом вертеле, диафизе бедренной кости, во всей проксимальной трети бедренной кости и всем теле.

Результаты. Прибавка минералов во всем скелете в отдельные возрастные периоды составляла: за период 5–7 лет – 299 г., 8–10 лет – 398 г., 11–13 лет – 528 г., 14–16 – 528 г., 17–19 лет – 172 г. Шейки бедренных костей. Площадь начинала заметно увеличиваться с 11 лет и этот процесс продолжался до 16 лет. В отдельные возрастные периоды прибавка минералов составляла: за период 5–7 лет – 383 мг, 8–10 лет – 424 мг, 11–13 лет – 781 мг, с 14–16 – 967 мг, 17–19 лет – 244 мг. Площадь всей проксимальной трети бедренной кости в возрасте 5–7 лет увеличивалась на 2,1 см<sup>2</sup>, в 8–10 лет – на 1,8 см<sup>2</sup>, в 11–13 лет – на 3,5 см<sup>2</sup>, в 14–16 лет – на 2,3 см<sup>2</sup>, в 17–20 лет – на 0,3 см<sup>2</sup>. Суммарная прибавка минеральных веществ с 5 до 7 лет составила 4311 мг, с 8 до 10 лет – 2844 мг, с 11 до 13 лет – 4229 мг, с 14 до 16 лет – 6192 мг, с 17 до 19 лет – 2659 мг. Значит, наибольшая минерализация происходит в возрасте 14–16 лет. Созданы справочные таблицы о МП костей скелета в возрасте 5–20 лет.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 04-07-96030.

### МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА В ВОЗРАСТЕ 5–85 ЛЕТ

Турилина Е.В., Свешников А.А.

Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова (г. Курган)

Измерения минеральной плотности (МП) проводили на костном деснитометре фирмы «GE/Lunar» (США) серии DPX. Обследованы 7000 практически здоровых людей, не имевших костной патологии, в возрасте 5–85 лет. Женщины. В 46–50 лет уменьшение минералов в первом позвонке составляет 7–9 % (p<0,05), в 56–60 – 16–18 % (p<0,001), в 66–70 лет – 21–22 % (p<0,001), в 76–80 лет – 23–24 %. Фирма «GE/Lunar» (США) считает необходимым проводить расчеты минеральной плотности (МП) и в сочетаниях: L<sub>1</sub>–L<sub>2</sub>, L<sub>1</sub>–L<sub>3</sub>, L<sub>1</sub>–L<sub>4</sub>, L<sub>2</sub>–L<sub>3</sub>, L<sub>2</sub>–L<sub>4</sub>, L<sub>3</sub>–L<sub>4</sub>, так как переломы нередко затрагивают не один, а несколько