

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ КОСТНОЙ ТКАНИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ФТОРИДА НАТРИЯ И КЛИНОПТИЛОЛИТА

*Гайдаш А.А., Костровский В.Г., Габуда С.П.,
Цирельников Н.И., Воронина Н.П., Бабенко О.А.,
Карандашов Н.Г.*

*Институт неорганической химии СО РАН,
Научный центр клинической и экспериментальной медицины
СО РАМН (г. Новосибирск)*

В работе изучали комбинированное влияние клиноптилолита и фтора на минералогенез. Эксперименты выполнены на самцах крыс Вистар. Микронизированный клиноптилолит получали путем механохимической активации цеолитового туфа Холинского месторождения, который добавляли в корм в дозе 0,5-0,7 % от влажной массы рациона. Фторид натрия вводили ежедневно внутривентрально в дозе 0,5 мг/кг фтор-ионов. Продолжительность опыта – до 2 мес. Элементный состав костей определяли методом атомно-абсорбционной эмиссии. Минеральные и органические компоненты идентифицировали с помощью спектроскопии комбинационного рассеяния на аппарате RFS/100s. Спектры регистрировали с диафиза бедренных костей. Через 24 ч от начала введения клиноптилолита наблюдается увеличение количества гидроксипатита (ГАП) с $46,6 \pm 4,1$ % в контроле до $56,2 \pm 5,1$ %. Рост количества ГАП до $77,2 \pm 6,1$ % регистрируется на протяжении 1 мес, но через 2 мес содержание ГАП снижается до $52,0 \pm 5,1$ %. Такую же динамику имеют и карбонатные группы, относительное содержание которых увеличивается на следующие сутки (в контроле $8,1 \pm 0,7$ %), через 1 мес – $12,1 \pm 0,8$ %, а через 2 мес наблюдается снижение до исходного уровня – $8,8 \pm 0,7$ %. Одновременно в костях увеличивается концентрация кальция до $15,0 \pm 0,05$ вес % (в контроле $11,1 \pm 0,02$ вес %), кремния до $0,4 \pm 0,004$ вес % (в контроле $0,2 \pm 0,002$ вес %) и фосфора до $10,6 \pm 0,4$ вес % (в контроле $8,2 \pm 0,2$ вес %). После отмены клиноптилолита повышенное содержание ГАП (в пределах $55,6 \pm 5,1$ %) удерживается до 1 мес. При этом содержание карбонатных групп восстанавливается до исходного уровня быстрее: к 10 сут не превышает $8,9 \pm 0,8$ %. У крыс, содержащихся на стандартном рационе, но которым вводили фторид натрия, через 1 мес содержание ГАП в бедренных костях увеличивается до $90,6 \pm 8,2$ %, а далее прогрессивно снижается и к окончанию 2 мес становится меньше чем в норме – $40,2 \pm 3,6$ %. Прирост ГАП в костях под влиянием фтора коррелирует с увеличением концентрации в костях кальция ($14,4 \pm 0,7$ вес %) и фосфора ($10,1 \pm 0,01$ вес %), концентрация кремния сохраняется в пределах контроля ($0,03 \pm 0,001$ вес %). При комбинированном воздействии клиноптилолита и фторида натрия прирост ГАП более сдержан ($60,3 \pm 4,4$ %). При этом, достоверно уменьшается количество флюорита, фторапатита и фторорганических соединений.

Таким образом, клиноптилолит стимулирует образование термодинамически устойчивых форм гидроксипатита, а при комбинированном воздействии со фтором способствует его выведению и препятствует развитию гиперостоза.

УЛЬТРАСТРУКТУРА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧЕК ПОД ВЛИЯНИЕМ КЛИНОПТИЛОЛИТА

*Гайдаш А.А., Цирельников Н.И., Воронина Н.П., Бабенко О.А.,
Карандашов Н.Г.*

*Научный центр клинической и экспериментальной медицины
СО РАМН (г. Новосибирск)*

Природные клиноптилолиты – каркасные алюмосиликаты из группы цеолитовых минералов разрешены к применению в качестве пищевых добавок. Интерес к почкам в данном слу-

чае понятен – цеолиты активно вмешиваются в обмен электролитов и модулируют физико-химические свойства воды. Целью работы было установление характера влияния клиноптилолита на структуру и химический состав почек в условиях нормы. Эксперименты выполнены на самцах крыс Вистар. Микронизированный клиноптилолит получали путем механохимической активации цеолитового туфа Холинского месторождения, который добавляли в корм в дозе 0,5-0,7 % от влажной массы рациона. Продолжительность опыта – 3 месяца. Почки фиксировали в 1 % осмиевой кислоте и заливали в аралдит. Элементный состав тканей почек определяли методом атомно-абсорбционной эмиссии. Количество адениловых нуклеотидов в экстрактах почек определяли энзиматически по Хорсту. У крыс, содержащихся на цеолитовом рационе, обнаружено: уменьшение объема сосудистых клубочков, утолщение базальной мембраны гломерулярного фильтра, гиперплазия мезангиальных клеток и увеличение их фагоцитарной активности, уменьшение количества педиклов и разрежение фильтрационного лабиринта. В цитоплазме эндотелиоцитов гломерулярных капилляров, эпителиоцитов обоих листов боуеновой капсулы повышено количество вакуолей, лизосом, аутофагосом и миелиноподобных структур. В нефроцитах проксимальных канальцев выявлены гигантские вакуоли и повышено количество аутофаголизосом. Дистальные канальцы в области плотного пятна в состоянии спазма, в нефроцитах увеличено количество ядер, что характерно для повышенной активности аппарата macula densa. В просвете собирательных трубочек увеличено количество детрита, а нефроциты подвержены интенсивной вакуолизации и апоптозу. В почечных сосочках наблюдается гиперплазия интерстициоцитов, значительная их часть находится в состоянии апоптоза. Концентрация калия, натрия и магния в почках цеолитовых крыс сохраняется в пределах нормы. Поэтому причину гипервакуолизации клеток, возможно, объяснить повышенной щелочностью воды. Под влиянием клиноптилолита развивается гиперкальциемия и появляется тенденция к повышению концентрации мочевины в плазме крови, а в корковом веществе почек падает концентрации АТФ. Все это создает предпосылки для снижения реабсорбции осмотически активных факторов и повышения осмолярности почечного ультрафильтрата. Таким образом, клиноптилолит, используемый в качестве пищевой добавки, вызывает в почках структурные сдвиги, свидетельствующие о функционировании в режиме напряжения.

ВЛИЯНИЕ КЛИНОПТИЛОЛИТА НА ФУНКЦИИ ПОЧЕК И ВОДНО-СОЛЕВОЙ ГОМЕОСТАЗ

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

*Новосибирский государственный педагогический университет
(г. Новосибирск)*

Клиноптилолит – основной компонент цеолитов Шивиртуйского месторождения являющийся, по сути, их действующим началом. По своей химической природе – это алюмосиликат, имеющий кристаллическую структуру, обладающий сорбционными и ионообменными свойствами. В наших более ранних работах было показано, что использование природных цеолитов (ПЦ) в качестве пищевой добавки снижает экскрецию ионов натрия и калия с мочой, что соответствовало представлениям о связывании ПЦ натрия и калия в кишечнике. Однако более детальное исследование механизма действия ПЦ показало, что в условиях их применения снижается абсорбция калия из ЖКТ вследствие торможения активности апикальных транспортных систем (К-АТФазы, НК-АТФазы). Кроме этого, изменение функции почек сопровождалось увеличением титра ряда гормонов – тироксина, альдостерона и