

VII. ФИЗИОЛОГИЯ ПОЧКИ И ВОДНО-СОЛЕВОГО ОБМЕНА

ОСТЕОПОРОЗ И ВАРИАЦИИ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ ВЛИЯНИИ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ДОЗ ФТОРИДА НАТРИЯ И МИКРОНИЗИРОВАННОГО 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)*

Одним из эффективных способов лечения остеопороза считается длительное (годами) введение фторида натрия, у которого диапазон между терапевтической и токсической дозами весьма узкий. В литературе описана остеогенная активность цеолитов. Среди природных цеолитов клинический интерес представляют клиноптилолиты – каркасные алюмосиликаты, соответствующие основным требованиям лекарственной безопасности. Целью работы было сравнение эффективности коррекции остеопороза с помощью фторида натрия и клиноптилолита. Остеопороз моделировали на самцах крыс Вистар с помощью тестикулэктомии. Микроенизированнй клиноптилолит получали путем механохимической активации природного цеолитового туфа Холинского месторождения и использовали в качестве кормовой добавки в дозе 0,5-0,7 % от влажной массы рациона. Фторид натрия вводили внутривбрюшинно в дозе 0,5 мг/кг фтор-ионов (ежедневно). Продолжительность опыта – 1 месяц. Минеральные и органические компоненты идентифицировали методами КР (аппарат RFS/100s) и ЯМР ^{19}F спектроскопии. Спектры регистрировали с диафиза бедренных костей, очищенных от костного мозга, надкостницы и эндоста. У здоровых крыс под влиянием клиноптилолита в бедренных костях увеличивается содержание гидроксипатита (ГАП). Такой же эффект наблюдается и у тестикулэктомизированных крыс. При введении фторида натрия тестикулэктомизированным крысам содержание ГАП в бедренных костях удерживается на уровне нормы, но достоверно уменьшается содержание карбоната и появляется флюорит, фторпатит и фторорганические соединения. При комбинированном введении фторида натрия и цеолита уменьшается количество всех фтор-содержащих компонентов, а также ГАП. При этом в кристаллической решетке ГАП увеличивается количество карбонатных групп. Выход фтора из костей и их мелование можно связывать с ошелачивающим действием клиноптилолита и активацией костной фосфатазы, что способствует фосфорно-кислоте растворению фторпатита, связыванию высвобождающегося фтора кальцием и магнием и выходом наночастиц CaF_2 и MgF_2 , а гидроксипатит ввнутриостальной воды обеспечивает приоритетное образование карбонатгидроксипатита. Таким образом, введение в рацион природного клиноптилолита более эффективно, чем применение фторида натрия сдерживает развитие остеопении, а в случае комбинированного применения способствует выведению фтора из костей и препятствует формированию гиперостоза.

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНОГО КЛИНОПТИЛОЛИТА НА МИНЕРАЛИЗАЦИЮ КОСТНОЙ ТКАНИ В СИСТЕМЕ МАТЬ-ПЛОД В УСЛОВИЯХ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

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

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

Клиноптилолиты проявляют выраженную биологическую активность, не мутагенны, не тератогенны и разрешены к применению в качестве компонентов пищевых добавок. В работе изучали характер влияния клиноптилолита на минерализацию костной ткани в условиях почечной недостаточности. В эксперименте использованы самки крыс Вистар. Состояние почечной недостаточности моделировали путем двухэтапного удаления почек – вначале резецировали верхний и нижний полюса левой почки, а через неделю удаляли правую почку. В итоге остается около 1/3 почечной ткани. Через две недели к ренодефицитным крысам подсаживали самок. В качестве энтеросорбента использовали цеолитовый туф Холинского месторождения (50-65 % клиноптилолита) в дозе 0,5 – 0,7 % от влажной массы рациона. Минералогенез оценивали по количеству гидроксипатита (ГАП) в костях с помощью спектроскопии комбинационного рассеяния на аппарате RFS/100S. Спектры записывали с нативных образцов бедренных костей матерей и новорожденных крысят. Содержание гидроксипатита определяли по отношению площадей характерных полос поглощения на частотах 1072 см^{-1} для групп PO_4 и 2881 см^{-1} для CH . При добавлении цеолита в рацион здоровых самок относительное содержание ГАП в бедренных костях увеличивается до $51,8 \pm 4,6\%$, у интактных крыс – $47,5 \pm 3,8\%$ (проценты от органического компонента кости). Цеолит препятствует развитию посттравматического остеопороза у здоровых крыс – содержание ГАП в бедренных костях удерживается в пределах $45,2 \pm 3,5\%$ (при содержании беременных крыс на стандартном рационе количество ГАП снижается до $38,1 \pm 2,1\%$). При введении в рацион цеолита в период беременности на фоне почечной недостаточности в костях самок регистрируется более интенсивное образование ГАП – $51,3 \pm 4,2\%$, (при содержании крыс на стандартном рационе $34,3 \pm 2,8\%$). У крысят, родившихся от ренодефицитных матерей и содержащихся в периоде беременности и лактации на стандартном рационе развивается гиперминерализация костной ткани. В первые сутки жизни цеолит сдерживает развитие гиперостоза. При добавлении цеолита в период лактации у всех крысят, родившихся от ренодефицитных матерей независимо от характера питания в периоде беременности, регистрируется повышенное содержание гидроксипатита. Таким образом, введение цеолита в рацион беременных, как в условиях физиологической нормы, так и при почечной недостаточности препятствует развитию остеопении у матери, а в раннем перинатальном периоде сдерживает гиперминерализацию костной ткани у новорожденных.