

и диеновых конъюгатов в крови к 7-м суткам в отличие от показателей у крыс без экспериментального гипотиреоза, которые не отличались достоверно от контроля. Уровень дикетонов во всех случаях был достоверно выше, чем в контроле (см. табл. 4).

У животных с гипертиреозом уже в 1-е сутки увеличивалась концентрация диеновых конъюгатов и дикетонов. Однако к 7-м суткам концентрация малонового диальдегида снизилась до контрольного уровня.

Определение уровня активности ферментов антиоксидантной защиты показало, что у крыс с дисфункцией щитовидной железы после операции он был существенно ниже, чем в контроле, но выше, чем у оперированных животных с нормальным содержанием тиреоидных гормонов. Наиболее значительной была компенсация антиоксидантной защиты у крыс с экспериментальным гипертиреозом. Таким образом, при экспериментальном гипотиреозе снижаются биоцидность фагоцитов и резервы полиморфноядерных лейкоцитов как в ткани пародонта, так и в крови, что проявляется в снижении показателей индекса стимуляции и уменьшении активности лизосомальных ферментов и ферментов антиоксидантной защиты. При экспериментальном воспалении в тканях пародонта у крыс с гипотиреозом нагноительные процессы выявляются в 1,5 раза чаще, чем у крыс с нормальным уровнем тиреоидных гормонов, за счёт более низкой биоцидной активности фагоцитирующих клеток и антиоксидантной защиты.

ВЫВОДЫ

1. Экспериментальный гипотиреоз сопровождается усилением напряжённости системы перекисного окисления липидов — антиокси-

дантной защиты. В этих условиях снижается способность тканей к репарации.

2. При экспериментальном гипертиреозе происходят повышение биоцидности и снижение функциональных резервов фагоцитирующих клеток как в ткани пародонта, так и в крови, менее выраженное снижение компенсаторных возможностей антиоксидантной системы и рост интенсивности перекисного окисления липидов по сравнению с показателями крыс с гипотиреозом.

3. Изменения концентрации фактора некроза опухоли альфа в сыворотке крови в обеих моделях дисфункции щитовидной железы соответствуют изменениям биоцидности фагоцитов.

4. Нагноительные процессы в пародонте у крыс с экспериментальным гипертиреозом на 7-е сутки выявляются в 2 раза реже, чем у крыс с нормальным или пониженным уровнем тиреоидных гормонов, за счёт более высокой биоцидной активности тканевых макрофагов и нейтрофилов крови.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Маянский Д.Н.* Лекции по клинической патологии. Руководство для врачей. — М.: ГЭТАР-Медиа, 2008. — 463 с.
2. *Barrett A.J.* Lysosomes, a laboratory handbook. — Amsterdam-London, 1972. — P. 46-149.
3. *Kagiw I., Mirfit K.C.* Determination of blood glutathione // *Biochem. J.* — 1960. — Vol. 74, N 1. — P. 203-208.
4. *Klein J.R.* Physiological relevance of thyroid stimulating hormone and thyroid stimulating hormone receptor in tissues other than the thyroid // *Autoimmunity.* — 2003. — Vol. 36, N 6-7. — P. 417-421.
5. *Webster J.I., Tonelli L., Sternberg E.M.* Neuroendocrine regulation of immunity // *Annu Rev. Immunol.* — 2002. — Vol. 20. — P. 125-163.

УДК 613.632: 616.71-007.234: 616.71-073.175 (470.57)

НО21

ИНТЕНСИВНОСТЬ КАЛЬЦИУРИИ И СОСТОЯНИЕ КОСТНОЙ ПРОЧНОСТИ У РАБОТНИЦ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ирина Асхатовна Меньшикова^{1}, Феликс Хусаинович Камилов¹,
Ляйсан Фагимовна Муфазалова¹, Галина Васильевна Иванова²*

¹Башкирский государственный медицинский университет, ²ООО «Проммедэко»

Реферат

Цель. Определить выраженность кальциурии и состояние костной прочности у работниц химического предприятия, занятых в производстве соды.

Методы. Обследованы 267 работниц ОАО «Сода» (г. Стерлитамак, Республика Башкортостан) в возрасте от 18 до 60 лет. Изучили метаболизм костной ткани, определили прочность кости методом количественной ультразвуковой томографии, рассчитали 10-летнюю вероятность возникновения остеопоротических переломов.

Результаты. Среди работниц производственных цехов снижение костной прочности (остеопенический синдром) установлено у 87 (32,6%) женщин. У 13 (4,9%) работниц старше 50 лет определено значительное снижение прочности кости — остеопороз с умеренной вероятностью возникновения остеопоротических переломов (вероятность 8,7%). Основными производственными факторами, негативно отражающимися на метаболизме костной ткани, были химические соединения (углеводороды, сероводород, бензол, серная, соляная и азотная кислоты, формальдегид, щелочи). Чаще всех на производстве с химическими соединениями контактируют работницы

лабораторий. Так, остеопенический синдром установлен у 14 (38,9%) из 36 лаборанток, у 3 (8,3%) работниц лаборатории в возрасте старше 50 лет со стажем работы более 10 лет определён остеопороз. У работниц с остеопорозом и остеопенией отмечалось повышение активности общей щелочной фосфатазы — фермента, косвенно отражающего активность резорбции кости. Значимые сдвиги наблюдались в содержании кальция в моче, суточная экскреция которого была выше нормы. При исследовании одного из доступных маркёров резорбции костной ткани — молярного соотношения кальция и креатинина — выявлено повышение его показателей у 17 работниц.

Вывод. Химические факторы, с которыми лаборантки контактируют всю рабочую смену, негативно влияют на минеральный обмен в костной ткани, воздействуя на механизмы, усиливающие резорбцию кости, снижая её прочность и повышая риск переломов; степень кальциурии отражает интенсивность развития остеопенического синдрома и остеопороза.

Ключевые слова: остеопороз, кальциурия, прочность кости.

CALCIURIA INTENSITY AND BONE MINERAL DENSITY IN CHEMICAL INDUSTRY EMPLOYEES I.A. Menshikova¹, F.H. Kamilov¹, L.F. Mufazalova¹, G.V. Ivanova². ¹Bashkir State Medical University, Ufa, Russia, ²LLC «Prommedeco». **Aim.** To determine the severity of calciuria and bone mineral density strength in a soda-producing chemical plant employees. **Methods.** The study included 267 workers of OJSC «Soda» (Sterlitamak, Republic of Bashkortostan), aged 18 to 60 years. The bone metabolism, bone mineral density by quantitative ultrasonography were assessed, 10-year risk of fractures due to osteoporosis was calculated. **Results.** Low mineral density (osteopenia) was found in 87 (32.6%) female employees of the manufacturing department. Osteoporosis with moderate risk of fractures due to osteoporosis (the probability of 8.7%) was diagnosed in 13 (4.9%) female employees aged over 50 years. The main industrial factors, negatively influencing the bone metabolism, were exposure to certain chemicals (hydrocarbons, hydrogen sulfide, benzene, sulphuric, hydrochloric, nitric acids, formaldehyde, alkali). Laboratory staff was the most frequently exposed to these chemicals. So, osteopenia was diagnosed in 14 out of 36 (38.9%) laboratory analysts, osteoporosis was diagnosed in 3 laboratory employees (8.3%) aged over 50 years, with work experience more than 10 years. Increased total alkaline phosphatase (an enzyme that indirectly reflects the activity of bone resorption) activity was found in employees with osteoporosis and osteopenia. Significant changes were observed in urine calcium levels, with the daily excretion higher than normal. The study of one of the available bone resorption markers — a calcium and creatinine molar ratio — showed increased values in 17 employees. **Conclusion.** Chemical compounds that employees may contact during the entire day shift may negatively influence the bone metabolism, activating bone resorption, decreasing bone mineral density and increasing the risk for fractures. Calciuria degree reflects the intensity of osteopenia and osteoporosis. **Keywords:** osteoporosis, calciuria, bone mineral density.

В настоящее время большой интерес вызывает остеопороз — одна из значимых проблем медицины, касающаяся людей любого возраста и обоих полов. В 1994 г. Всемирная организация здравоохранения определила остеопороз (ОП) как системное метаболическое заболевание, для которого характерны снижение костной массы и микроструктурная перестройка, приводящие к повышению ломкости кости и риску переломов. Во всём мире насчитывается приблизительно 200 млн. человек, страдающих ОП, 80% из которых женщины. В возрасте 50 лет и старше у 34% женщин и 27% мужчин выявляют ОП. Остеопоротические переломы также в 2–3 раза чаще встречаются у женщин, чем у мужчин. Достаточно подробно изучены и систематизированы факторы снижения минеральной плотности костной ткани. При этом выделяют генетические, гормональные, ятрогенные, внешнесредовые (особенности питания, стиль жизни, двигательная активность) факторы риска [2]. Часто причиной ОП становится производственный фактор, что особенно актуально для жителей Республики Башкортостан с развитой химической и нефтехимической промышленностью. Так, описано снижение костной прочности при общей и локальной вибрации, перегрузках у космонавтов, воздействии пестицидов, выбросов предприятий металлургических производств [1, 3, 4]. Установлена патогенетическая роль влияния химических соединений, в частности хлорпроизводных низкомолекулярных алифатических углеводородов, на обменные процессы в костной ткани [6].

Решающее значение имеет обеспеченность

организма кальцием — одним из основных биологически активных минералов костной ткани. Нормальное содержание кальция в сыворотке крови строго поддерживается на одном уровне благодаря интегрированной регуляции абсорбции в кишечнике и реабсорбции кальция в почках, интенсивности резорбции в костной ткани. Под контролем кальция и гормонов, регулирующих его обмен, находятся процессы костного метаболизма и линейный рост кости [8]. Одним из проявлений нарушения обмена кальция в организме бывает кальциурия [2, 5, 8].

Цель работы — определить выраженность кальциурии и состояние костной прочности у работниц химического предприятия, занятых в производстве соды.

Обследованы 267 работниц основных производств ОАО «Сода» (г. Стерлитамак, Республика Башкортостан) в возрасте от 18 до 60 лет. Метаболизм костной ткани оценивали по содержанию общего кальция, фосфора, магния, общей щелочной фосфатазы в плазме крови, кальция и креатинина в моче на полуавтоматическом анализаторе FP-910 фирмы «Labsystems» с использованием наборов реактивов фирмы ЗАО «Вектор-Бест». Минеральную прочность кости работниц химического предприятия изучали при проведении количественной ультрасонометрии на нижней трети лучевой кости на приборе «Omnisense 7000S» фирмы «Sunlight Medical Ltd» (Израиль), осуществляющем программированный перерасчёт Т- и Z-критериев по европейским стандартам. Для установления факторов риска ОП и остеопоротических переломов проводили анкетирование работниц с использованием теста,

Таблица 1

Показатели фосфорно-кальциевого обмена в плазме крови и моче лаборанток, занятых на производстве ОАО «Сода»

Показатели	Нормальная МПК, n=167	Остеопения, n=87	Остеопороз, n=13
Са общий в плазме, ммоль/л (норма 2,02–2,60)	2,52 [2,13; 2,65]	2,60 [2,11; 2,72] p ₁ <0,005	2,15 [2,00; 2,38] p ₁ <0,005 p ₂ <0,05
Mg в плазме, ммоль/л (норма 0,66–1,07)	0,71 [0,52; 0,85]	0,86 [0,58; 0,93] p ₁ <0,002	0,69 [0,49; 0,88] p ₁ <0,04 p ₂ <0,05
P в плазме, ммоль/л (норма 0,7–1,6)	0,97 [0,81; 1,03]	1,18 [1,05; 1,27] p ₁ <0,01	1,01 [0,97; 1,11] p ₁ <0,001 p ₂ <0,01
ОЩФ в плазме, ЕД/л (норма 70–270)	113,0 [104,5; 1]	132,0 [117; 185] p ₁ <0,005	144,0 [132; 166] p ₁ <0,005 p ₂ <0,05
Са в моче, ммоль/сут (норма (2,50–7,50))	3,7 [2,005; 4,79]	4,31 [2,74; 6,39] p ₁ <0,01	5,21 [3,22; 7,05] p ₁ <0,05 p ₂ <0,01
Креатинин в моче, ммоль/сут (норма 4,4–17,6)	10,1 [7,8; 11,27]	12,37 [10,85; 15,3] p ₁ <0,02	13,45 [10,85; 17,55] p ₁ <0,01 p ₂ <0,002
Са/креатинин (норма у женщин 0,06–0,50)	0,32 [0,18; 0,66]	0,45 [0,19; 0,70] p ₁ <0,005	0,51 [0,22; 0,81] p ₁ <0,01 p ₂ <0,01

Примечание: p₁ — сравнение с группой с нормальной минеральной прочностью кости (МПК); p₂ — сравнение групп пациентов с остеопенией и остеопорозом; ОЩФ — общая щелочная фосфатаза.

разработанного Международным фондом ОП. Расчёт 10-летней вероятности возникновения остеопоротических переломов провели с помощью компьютерного алгоритма FRAX, рассчитывая по индексу массы тела [7, 9, 10]. Результаты обработаны статистически с использованием корреляционного анализа компьютерной программы Microsoft Statistica 6.0. Коэффициенты корреляции и различия средних считали статистически значимыми при p <0,05.

Среди работниц производственных цехов снижение костной прочности (остеопенический синдром) установлен у 87 (32,6%) женщин. Значительное снижение прочности кости, или ОП, определили у 13 (4,9%) работниц в возрасте старше 50 лет. Вероятность возникновения остеопоротических переломов определена как умеренная в 8,7% случаев, что выше данных эпидемиологического исследования населения [2, 7].

При изучении распространённости остеопенического синдрома у работниц производства и определении факторов риска было установлено, что снижение прочности кости чаще встречается у работниц четырёх цехов. Так, из 29 женщин цеха кальцинации и карбонизации у 11 (37,9%) обнаружен остеопенический синдром, а у 2 (6,9%) — ОП. Из 27 работниц цеха хлори-

стого кальция у 10 (37%) определили остеопению, у 1 (3,7%) — ОП. У 8 (27,6%) из 29 работниц хозяйственного цеха установлен остеопенический синдром. Более низкие показатели костной прочности определили у работниц лаборатории. При этом остеопенический синдром установлен у 14 (38,9%) из 36 лаборанток относительно молодого возраста (до 40 лет), когда влияние физиологического снижения синтеза основного полового гормона — эстрадиола — сказывается незначительно. Лишь у 3 исследуемых работниц с остеопенией возраст был старше 50 лет, когда возможно развитие остеопении и ОП в связи с менопаузой. У 3 (8,3%) работниц лаборатории в возрасте старше 50 лет со стажем работы 10 и более (до 30) лет определён ОП. Лаборантки всю рабочую смену подвержены воздействию химических соединений (таких, как углеводороды, сероводород, бензол, серная, соляная и азотная кислоты, формальдегид, щелочи), что, возможно, является фактором, приводящим к изменению гормонального фона, и отрицательно отражается на функциональном и метаболическом состоянии костной ткани.

Из результатов исследования фосфорно-кальциевого обмена следует, что уровень кальция, фосфора и магния в крови соответствует возраст-

ЛИТЕРАТУРА

ной норме (табл. 1) с незначительным повышением при остеопении и снижением до нижних границ нормы при ОП, что указывает на нарушение минерального обмена в костной ткани. У работников с ОП и остеопенией отмечено незначительное повышение активности щелочной фосфатазы — фермента, косвенно отражающего активность резорбции кости. Значимые сдвиги зарегистрированы в содержании кальция в моче, суточная экскреция которого была выше нормы.

При исследовании одного из доступных маркеров резорбции костной ткани — молярного соотношения кальция и креатинина — выявлено его повышение у 17 (47,22%) работников лаборатории. Это были лаборантки с отягощённым семейным анамнезом по переломам у родственников первой линии родства, имевшие избыточную массу тела (индекс массы тела 30–35 кг/м²), с низкой физической активностью, наиболее низким потреблением кальция с пищей (данные опроса), выявленными остеопенией и ОП при ультразвукоосометрии.

ВЫВОДЫ

1. Работницы лабораторий, занятые в производстве соды, подвержены риску развития остеопенического синдрома больше, чем работники других производственных цехов.

2. Химические факторы, с которыми лаборантки, контактируют всю рабочую смену, негативно влияют на минеральный обмен в костной ткани, воздействуя на механизмы, усиливающие резорбцию кости, снижая её прочность и повышая риск переломов.

3. Степень кальциурии отражает интенсивность развития остеопенического синдрома.

1. Вербовой А.Ф. Состояние костной ткани у больных вибрационной болезнью // Гигиена и санитария. — 2004. — № 4. — С. 35–37.

2. Лесняк О.М., Беневоленская Л.И. Остеопороз. Диагностика, профилактика и лечение. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 272 с.

3. Ковешников В.Г. Минеральный баланс организма при интоксикации пестицидами на фоне антиоксидантной терапии. Актуальные проблемы инфекционной патологии, клинической иммунологии и медицинской генетики. — М.: Луганск, 1990. — С. 21.

4. Казимирко В.В., Коваленко В.Н., Мальцев В.И. Остеопороз: патогенез, клиника, профилактика и лечение. — Киев: Морион, 2006. — 160 с.

5. Копылов Ю.Н., Белова М.А., Чернов А.Н., Кулагина Е.П. Функциональное состояние кальциевого аппарата почек при сахарном диабете первого типа у детей // Клин. лаб. диагност. — 2005. — №10. — С. 71–72.

6. Меньшикова И.А., Камиллов Ф.Х. Влияние хлорорганических поллютантов на метаболизм костной ткани // Мед. наука и образование Урала. — 2008. — №6. — С. 47–50.

7. Пикалюк В.С. Особенности роста, строения и формирования скелета при токсическом поражении организма диптерексом и антиоксидантной терапии. Актуальные проблемы иммунологии, морфологии и иммунореабилитации в условиях индустриального региона Донбасса. — М.: Луганск, 1991. — С. 66.

8. Тареева И.Е. Нефрология. — М.: Медицина, 2000. — 688 с.

9. De Laet C., Kanis J.A., Oden A. et al. Body mass index as a predictor of fracture risk: a meta-analysis // Osteoporosis Int. — 2005. — Vol. 16. — P. 1330–1338.

10. Kanis J.A., Oden A., Johansson H. et al. FRAX® and its applications to clinical practice // Bone. — 2009. — Vol. 44. — P. 734–743.

УДК 616.379-008.64: 617.764.1-008.8-003.284: 616.153.455-008.61

НО22

БИОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СЛЁЗНОЙ ЖИДКОСТИ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ И СИНДРОМОМ «СУХОГО ГЛАЗА»

Альфия Махмутовна Нугуманова*, Гузэль Ханифовна Хамитова

Казанский государственный медицинский университет

Реферат

Цель. Изучение содержания глюкозы в слёзной жидкости у больных сахарным диабетом, страдающих синдромом «сухого глаза», на фоне гипергликемии и после её компенсации.

Методы. Глюкозооксидазным методом определяли уровень глюкозы в слезе у 40 больных сахарным диабетом (80 глаз), находящихся на лечении в эндокринологическом отделении. Из них сахарный диабет I-го типа установлен у 17 больных, 2-го типа — у 23 пациентов. Также в исследование вошли 20 здоровых человек (40 глаз) в возрасте от 25 до 45 лет, в их числе 12 женщин и 8 мужчин. Были сформированы три группы больных: первая — здоровые, вторая — больные сахарным диабетом без признаков синдрома «сухого глаза», третья группа — больные сахарным диабетом, имеющие клинические признаки синдрома «сухого глаза».

Результаты. У здоровых уровень глюкозы в слёзной жидкости не превышал 0,2 ммоль/л. При повышении содержания глюкозы в крови до 9 ммоль/л синдром «сухого глаза» не выявляли (вторая группа). У пациентов третьей группы симптомы синдрома «сухого глаза» отмечали при трехкратном повышении концентрации глюкозы в крови (17 ммоль/л), а в слезе уровень глюкозы увеличился до 7 ммоль/л. После лечения содержание глюкозы в крови у больных второй группы снизилось с 9 до 5 ммоль/л, а в слёзной жидкости — с 1,2 до 0,5 ммоль/л. В третьей группе понижение уровня глюкозы в крови сопровождалось снижением концентрации глюкозы в слезе: в крови — с 17,1 до 7 ммоль/л, в слезе — с 7 до 1 ммоль/л. При этом у пациентов третьей группы наблюдали уменьшение субъективных жалоб, характерных

Адрес для переписки: Alfiyam@list.ru