

Д.М. МУСИНА, Л.М. ТУХВАТУЛЛИНА, Ф.Ф. ДАУТОВ

Казанская государственная медицинская академия

УДК 611.018.11

Факторы риска снижения минеральной плотности костной ткани у работниц тепловых электростанций

Мусина Дилжара Мусавировна

аспирант кафедры акушерства и гинекологии № 2

420073, г. Казань, ул. Гвардейская, 16-54, e-mail: diljara.mm@mail.ru

Изучены факторы риска развития остеопении у работниц тепловых электростанций в зависимости от условий труда. Проведено исследование биохимических маркеров костного обмена — остеокальцина, общей щелочной фосфатазы и C-концевых телопептидов, а также минеральной плотности костной ткани методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии. Выявлено увеличение частоты развития остеопении в 3,4 раза у женщин, работающих в условиях влияния комплекса вредных веществ, в возрасте 36–45 лет.

Ключевые слова: остеопения, минеральная плотность костной ткани, условия труда.

D.M. MUSINA, L.M. TUHVATULLINA, F.F. DAUTOV

Kazan State Medical Academy

Risk factors reduction bone mineral density in women thermal power stations

Risk factors for osteopenia in thermal power workers depending on conditions of labor was studied. A study of biochemical markers of bone turnover — osteocalcin, total alkaline phosphatase and C-terminal telopeptide and bone mineral density by dual energy x-ray absorptiometry revealed an increase in the incidence of osteopenia by 3.4 times among women who work under the influence of complex hazardous substances at the age of 36–45 years old.

Keywords: osteopenia, bone mineral density, conditions of work.

Остеопороз представляет собой одну из важнейших проблем здравоохранения, частота его в последние десятилетия увеличивается. Согласно данным аудита по эпидемиологии остеопороза, проведенного в 2010 году Международным фондом остеопороза (IOF), в 21 стране Восточной Европы и Центральной Азии, включая Российскую Федерацию, 34 млн россиян (24% населения) входит в группу потенциального риска остеопоротических переломов: 14 млн уже болеют остеопорозом, еще 20 млн имеют остеопению [1, 2]. При этом отмечается высокая распространенность ее среди лиц не только старшего, но и трудоспособного возраста [3–6]. Тот факт, что остеопороз — заболевание, которое развивается преимущественно у женщин, отмечен более 100 лет назад F. Albright, и около 80% больных остеопорозом составляют женщины [7, 8]. Поэтому большой интерес вызывает широкая распространенность этой патологии в женской популяции [9]. Наряду с известными факторами развития ОП отмече-

но влияние загрязнений производственных помещений химическими веществами, вибрации, электромагнитных волн и др. [10–13].

Целью работы явилось изучение факторов риска развития остеопении и остеопороза у женщин — работниц тепловых электростанций (ТЭС) в зависимости от условий труда.

Материалы и методы исследования

Риск развития остеопении и остеопороза под влиянием комплекса факторов производственной среды (серная кислота, оксид углерода, гидрохлорид), неблагоприятного микроклимата, шума изучен у 221 работницы. В зависимости от условий труда они разделены на 2 группы: 103 женщины — работницы ТЭС, имеющие контакт с производственными вредностями (1-я группа — основная) и 118 женщин — работницы управления ТЭС с благоприятными условиями труда (2-я группа — срав-



нения). Группы были идентичны по возрасту, по стажу работы на предприятии ТЭС.

Оценка минеральной плотности костной ткани проведена методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии нижней трети предплечья недоминантной руки на аппарате DTX-200 (Дания). Результаты денситометрии оценивались по абсолютным значениям минерализованной костной ткани (МПКТ) — BMD (г/см^2), Т критерию (в величинах стандартного отклонения — SD от значений пиковой костной массы женщин в возрасте 20–40 лет) и Z критерию (в процентах от нормальных значений МПКТ женщин того же возраста).

Полученные результаты. Остеопения в 3,4 раза чаще выявлена у работниц с вредными профессиональными условиями труда в возрасте 36–45 лет (19,51%) ($p < 0,05$) и в 1,7 раза чаще в возрасте 46–55 лет (23,53%) ($p < 0,05$). Большой процент (41,67%) остеопении у работниц управления в возрасте до 35 лет ($\chi^2 = 4,2$; $p < 0,05$) объясняется низкой массой тела, использованием редуцированных диет у молодых женщин и имеет прямую корреляцию с ИМТ ($r = 0,71$; $p = 0,001$). Ранние потери МПКТ у менструирующих работниц с сохраненным уровнем гонадотропных гормонов, скорее всего, обусловлены влиянием комплекса вредных веществ на относительную недостаточность яичников, проявляющиеся периодическими ановуляторными менструальными циклами и может явиться причиной значительного снижения костной массы. Выявленная обратная связь Т-критерия с ЛГ ($r = -0,4$) и с ФСГ ($r = -0,22$) у работниц с вредными условиями труда вероятнее всего указывает на снижение МПКТ при нормогонадотропном гипогонадизме у этих женщин. Отражением относительной недостаточности яичников является обнаруженный у 71,43% работниц с остеопенией более высокий показатель ФСГ в 1-й группе ($10,80 \pm 2,63$) по сравнению с работницами управления ($6,22 \pm 1,48$) и повышение уровня ЛГ в 2 раза соответственно группам ($6,45 \pm 1,48$ и $3,26 \pm 0,96$) ($p < 0,05$). Согласно литературным данным, на костное ремоделирование у женщин данной возрастной группы могут оказывать влияние отсутствие предовуляторного повышения концентрации эстрогенов и недостаточность лютеиновой фазы вследствие снижения синтеза прогестерона желтым телом.

В возрасте старше 45 лет (OR=1,97; 95%; CI 1,06–8,62) у работниц основной группы повышенный риск развития остеопении обусловлен не только гормональной перестройкой в пременопаузальном периоде женщины, но и длительным профессиональным контактом с вредными веществами в воздухе рабочей зоны. Благоприятные условия труда у работниц управления, согласно рассчитанному коэффициенту относительного риска, выявил следующее: риск развития остеопении в 5 раз реже в возрасте 36–45 лет (OR=0,23; 95%; CI 0,10–0,70) и в 2 раза — в возрасте старше 45 лет (OR=0,51; 95%; CI 0,20–1,40).

Установлена прямая зависимость риска развития остеопении у работниц с вредными условиями труда от стажа работы. По рассчитанному коэффициенту относительного риска развития остеопении у работниц с вредными условиями труда с увеличением стажа работы более 4 лет (OR=1,33; 95%; CI 0,98–3,42) риск развития остеопении нарастает каждое следующие пятилетие. Наиболее высокий риск развития остеопении приходится на стаж работы 21–25 лет (OR=5,0; 95%; CI 1,42–9,99; $p < 0,05$) и 26–30 лет (OR=4,0; CI 1,32–8,87; $p < 0,05$).

При анализе биохимических маркеров костного обмена у женщин с остеопенией выявлено: повышение среднего уровня С-концевых тепопептидов ($0,524 \pm 0,083$ нм/мг) на 0,049 нм/мг от верхней границы нормы и в 1,3 раза ($p < 0,05$), среднего уровня остеокальцина в 1,2 раза у работниц, с вредными условиями труда по сравнению с работницами управления,

что соответствует более выраженному процессу ремоделирования костной ткани с усилением активности остеокластов. Корреляционный анализ показал, у работниц с вредными условиями труда имеется обратная корреляция ($r = -0,4$; ($p < 0,05$) между показателем остеокальцина и МПКТ, ЩФ с МПКТ ($r = -0,42$; $p < 0,01$), что указывает на усиление функции остеокластов в ответ на снижение минеральной плотности костной ткани.

В женщин с изолированным повышением СХТ и нормальными показателями ОС остеопения была чаще, поэтому увеличение уровня СХТ вероятно самый первый и наиболее чувствительный показатель снижения баланса ремоделирования костной ткани в сторону ее резорбции, который не всегда предполагает появление денситометрических признаков снижения МПКТ ($p = 0,059$).

Выявленная прямая связь маркеров костного ремоделирования показателя остеокальцина с ЛГ ($r = 0,6$; $p = 0,008$) и С-коллагенового тепопептида с ЛГ ($r = 0,62$; $p = 0,006$) у работниц с вредными условиями труда указывает на усиление костного ремоделирования, вероятно, вследствие нормогонадотропного гипогонадизма.

В результате математическими методами определена относительная значимость каждого из выявленных факторов риска развития остеопении у работниц ТЭС с вредными условиями труда. Комплекс факторов риска развития остеопении можно разделить на следующие группы: профессионально-демографические (комплекс вредных факторов на уровне и ниже ПДК, стаж работы и возраст, образ жизни) и гинекологическая патология.

Среди профессионально-демографических факторов наибольший относительный риск развития остеопении имеет постоянный контакт с комплексом вредных веществ в воздухе рабочей зоны в концентрациях, не превышающих ПДК, в возрасте 36–45 лет (OR=4,26; 95%; CI 1,36–9,62); стаж работы 21–25 лет (OR=5,0; 95%; CI 1,42–9,99) и 26–30 лет (OR=4,0; 95%; CI 1,32–8,87); курение (OR=3,13; 95%; CI 1,55–6,34), ИМТ < 20 (OR=2,13; 95%; CI 1,40–3,82), предшествующие переломы в анамнезе (OR = 1,94; 95%; CI 0,91–4,36).

Среди гинекологической патологии наиболее сильное влияние на вероятность развития остеопении в 1-й группе оказывают воспалительные заболевания придатков матки (OR=5,2; 95%; CI 2,70–9,55), которые имеют прямую связь с Т-критерием в возрасте 36–45 лет ($r = 0,607$; $p < 0,003$) и нарушения менструальной функции по типу олигоменореи (OR=1,35; 95%; CI 1,22–2,58).

У работниц управления (2-я группа) наибольший относительный риск развития остеопении имеет ИМТ < 20 (OR=46,80; 95%; CI 19,41–54,06) ($r = 0,52$; $p = 0,001$) и низкое употребление молочных продуктов (OR=2,03; 95%; CI 0,88–4,82). Относительный риск таких факторов, как менопауза и предшествующие переломы, оказался одинаковым — 2,63 (95%; CI 1,28–5,62). Выявленная прямая связь Т-критерия с ФСГ ($r = 0,3$) у работниц управления указывает на развитие остеопении вследствие гипогонадотропного гипогонадизма у женщин со сниженной массой тела (ИМТ < 20).

Другие факторы, такие как заболевания ЖКТ и эндокринной системы, статистически не отличались по группам и не влияли на повышение риска развития остеопении.

Таким образом, по данным нашего исследования, каждая пятая (20,51%) работница ТЭС в возрасте 36–45 лет, имеющая контакт с вредными производственными факторами, нуждается в лечении и профилактике остеопении. Каждая четвертая (23,53%) женщина, работающая в этих же условиях, в возрасте старше 45 лет нуждается в лечении остеопении до наступления менопаузы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ершова О.Б., Белова К.Ю., Назарова А.В. Фармакотерапия остеопороза. Применение препарата Тевабон // РМЖ. Ревматология, 2011. — Т. 19, № 25. — С. 1538-1544.

2. Аудит состояния проблемы остеопороза в странах Восточной Европы и Центральной Азии, 2010. Prepared by International Osteoporosis Foundation. — С. 45-51.

3. Насонов Е.Л. Остеопороз: стандарты диагностики и лечения / Е.Л. Насонов // Консилиум. — 2001. — № 3. — С. 416.

4. Цейтлин О.Я. Эпидемиология остеопороза / О.Я. Цейтлин // Вестн. Рос. АМН. 2002. — № 3. — С. 54-57.

5. Беневоленская Л.И. Клинические рекомендации. Остеопороз. Диагностика, профилактика и лечение / Л.И. Беневоленская, О.М. Лесняк // М.: ГЕОТАР-Медиа, 2007. — С. 164-165.

6. Лесняк О.М. Постменопаузальный остеопороз // Consilium Medicum. Гинекология. — 2004. — Т. 06, № 3.

7. Краснополский В.И. Половые стероиды в патогенезе остеопороза у женщин (обзор) / В.И. Краснополский, Т.И. Рубченко, М.А. Писарева М.А. // Пробл. репрод. — 1996. — Т. 4, № 6. — С. 14-20.

8. Филиппов В.А. Сравнительная оценка некоторых показателей костного метаболизма у женщин с нарушением менструальной функции различных возрастных групп: автореф. дис. ... канд. мед. Наук / В.А. Филиппов. — Казань, 2004. — 26 с.

9. Кулаков В.И., Сметник В.П. Руководство по климактерию. — М., 2001. — 685 с.

10. Вербова А.Ф. Состояние костной ткани у больных вибрационной болезнью / А.Ф. Вербова // Гигиена и санитария. — 2004. — № 4. — С. 35-37.

11. Зулкарнеев Р.А. Остеопатии от воздействия извне некоторых физических и химических факторов / Р.А. Зулкарнеев, Р.Р. Зулкарнеев // Казань. — 2006. — С. 46-76.

12. Меньшикова И.А. Изменения метаболизма костной ткани у работниц химического производства и экспериментальное обоснование их коррекции: автореф. дис. ... канд. мед. наук / И.А. Меньшикова. — Уфа, 2008. — 24 с.

13. Кузнецова И.В., Успенская Ю.Б. Остеопороз у молодых женщин со стойким дефицитом эстрогенов // Российский вестник акушера-гинеколога. — 2009. — № 3. — С. 41-45.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

Перед тем как отправить статью в редакцию журнала «Практическая медицина», проверьте:

■ Направляете ли Вы отсканированное рекомендательное письмо учреждения, заверенное ответственным лицом (проректор, зав. кафедрой, научный руководитель).

■ Текст статьи должен быть в формате .doc, но не .docx.

■ Резюме 8-10 строк на русском и английском языках должно отражать полученные результаты, но не актуальность проблемы.

■ Рисунки должны быть черно-белыми, цифры и текст на рисунках не менее 12-го кегля, в таблицах не должны дублироваться данные, приводимые в тексте статьи.

■ Цитирование литературных источников в статье и оформление списка литературы должно соответствовать требованиям редакции.

Журнал «Практическая медицина» включен Президиумом ВАК в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.