

Возможности оценки микроархитектоники пяточной кости в диагностике остеопороза

Килина О.Ю., Завадовская В.Д., Ночевная Л.Б., Жогина Т.В., Зоркальцева О.П.

Possibilities of assessment of heel bone microarchitectonics in diagnostics of osteoporosis

Kilina O.Yu., Zavadovskaya V.D., Nochevnaya L.B., Zhogina T.V., Zorkaltseva O.P.

Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

© Килина О.Ю., Завадовская В.Д., Ночевная Л.Б. и др.

Одной из актуальных проблем в общей медицинской практике является своевременная диагностика и лечение остеопороза до возникновения первого остеопоротического перелома. Ведущую роль в диагностике остеопороза занимают лучевые методы исследования. Большинство из них направлены на измерение минеральной плотности костной ткани, снижение которой долгое время рассматривалось как основной фактор нарушения механической прочности кости. В настоящее время доказано, что немаловажное значение в сохранении прочности кости имеет микроархитектоника костной ткани. Одним из способов оценки микроархитектоники костной ткани является использование высокоразрешающих томографических исследований с последующим программным анализом томографических изображений, позволяющим рассчитывать такие показатели костной архитектуры, как объем трабекулярной кости, число трабекул, их толщину, число свободных трабекул и число их соединений.

В исследование включены две группы обследуемых: пациенты с первичным остеопорозом и контрольная группа. Контрольную группу составили 15 человек, не имеющих заболеваний, способствующих развитию ОПС, средний возраст ($25,2 \pm 5,3$) года (7 женщин и 8 мужчин). Группа пациентов с первичным остеопорозом была представлена также 15 пациентами в возрасте ($59,2 \pm 9,8$) года, из них 10 женщин и 5 мужчин. По возрасту данная группа статистически значимо отличалась от контрольной группы ($p = 0,00$), что соответствует критериям включения в группу. Данная группа состояла из лиц, перенесших перелом в типичном месте (лучевой кости) в течение последних 3 лет.

Компьютерная томография (КТ) пяточной кости была выполнена всем пациентам с первичным остеопорозом и лицам контрольной группы. Использовали

режим сканирования для поясничного отдела позвоночника (напряжение 130 кВ, сила тока 150 мА). Матрица на сканограмме и срезах 512×512 . Для реализации цели исследования было разработано программное обеспечение, предназначенное для анализа томографических изображений на персональном компьютере. Анализ томографического изображения включал расчет относительного объема трабекулярной кости $V_{\text{тр}}/V_{\text{total}}$, числа трабекул $N_{\text{тр}}$ в 1 мм^2 , толщину трабекул $S_{\text{тр}}$, толщину кортикального слоя.

Для оценки прочности костной ткани использовался метод ультразвуковой остеометрии (УЗО). Исследование выполнялось на ультразвуковом остеометре Achilles Express фирмы Lunar (США) с частотой датчиков 500 кГц. Измерения проводились в проекции пяточной кости.

Все обследованные представители контрольной группы были опрошены по специально разработанной анкете с целью исключения травматических повреждений скелета и заболеваний, являющихся причиной развития вторичного остеопороза. Для подтверждения отсутствия снижения костной прочности всем проводилась УЗО пяточной кости. У всех обследованных представителей контрольной группы был исключен остеопороз и даже остеопения, что позволило при дальнейшем исследовании трабекулярной структуры говорить о нормальной неизменной костной ткани у лиц этой группы.

Все обследованные больные остеопорозом также были опрошены для исключения метаболических и хронических заболеваний, являющихся причиной вторичного остеопороза. Клинические проявления остеопороза в виде нарушения осанки и снижения роста, ноющих болей в области позвоночника и тазобедренных суставов имели 13 (86,7%) пациентов. У 15 (100%) в анамнезе присутствовали остеопоротические

переломы лучевой кости. Для подтверждения диагноза и уточнения степени потери костной прочности всем пациентам была также выполнена УЗО пяточной кости. В то же время все показатели костной прочности по данным

УЗО у больных остеопорозом были достоверно ниже по сравнению с группой здоровых ($p = 0,01$). Снижение индекса жесткости относительно значений, соответствующих пиковой костной массе, в группе больных остеопорозом во всех случаях превышало 25%, что свидетельствует о значительном снижении костной прочности. В итоге на основании результатов остеометрии согласно критериям ВОЗ (т.е. по количеству стандартных отклонений от показателей лиц 25—30-летнего возраста) у всех пациентов было подтверждено наличие остеопороза. Результаты сравнения показателей остеометрии обследованных пациентов со среднестатистическими показателями лиц того же возраста и пола, а также исключение путем анкетирования факторов, провоцирующих развитие вторичного остеопороза, позволяют считать, что выявленный у всех пациентов данной группы остеопороз был первичным.

Следующим этапом исследования контрольной группы и больных остеопорозом являлась КТ пяточных костей с последующим анализом компьютерных томограмм с помощью специально разработанного программного обеспечения на персональном компьютере с целью анализа микроархитектоники трабекулярной кости. Анализ компьютерных томограмм включал измерение толщины кортикального слоя пяточной кости, определение относительного объема трабекулярной кости $V_{тр}/V_{\text{total}}$, определение количества трабекул на 1 мм^2 $N_{тр}$ и средней толщины трабекул $S_{тр}$. Толщина кортикального слоя имела тенденцию к уменьшению у пациентов с остеопорозом ($(1,06 \pm 0,17) \text{ мм}$), но статистически не значимо отличалась в исследуемых группах ($(0,99 \pm 0,13) \text{ мм}$; $p = 0,055$). Среднее значение $V_{тр}/V_{\text{total}}$ в группе больных первичным остеопорозом составило $0,23 \pm 0,05$ и было статистически значимо ниже ($p = 0,046$), чем в контрольной группе ($0,41 \pm 0,09$). При сравнении показателей микроархитектоники установлено, что статистически достоверные отличия среди показателей структуры трабекулярной кости наблюдается лишь в $N_{тр}$ ($0,44 \pm 0,07/\text{мм}^2$ — в контрольной группе и $0,25 \pm 0,08/\text{мм}^2$ в группе больных первичным остеопорозом, $p = 0,46$), а значения $S_{тр}$ различаются не значи-

мо ($(0,98 \pm 0,23)$ и $(0,97 \pm 0,18)$ мм соответственно, $p = 0,78$).

Диагностика остеопороза и оценка риска переломов при DXA базируется на измерении МПК. На сегодняшний день доказано, что минеральная плотность кости является не единственным фактором, определяющим риск переломов при остеопорозе. Поэтому постоянно ведется поиск способов оценки других характеристик кости, отвечающих за ее прочность. Считается, что УЗО в настоящее время является единственным способом приблизиться к оценке «качества» кости или ее прочности. С другой стороны, представленный в исследовании метод оценки трабекулярной структуры кости позволяет также оценивать показатели, от которых потенциально зависит прочность костной ткани. Поэтому авторы сочли целесообразным проанализировать взаимосвязь показателей микроархитектоники трабекулярной кости и показателей костной прочности по данным УЗО пяточной кости.

Установлено наличие слабой положительной корреляционной связи показателя SOS и толщины кортикального слоя ($r = 0,41$; $p = 0,051$). В исследованиях, обосновывающих принцип работы УЗ-остеометров, указывается, что показатель SOS в большей степени характеризует кортикальный слой кости. В представленном исследовании было показано, что у пациентов с первичным остеопорозом имеется тенденция к уменьшению толщины кортикального слоя, а по данным УЗО наблюдалось статистически не значимое снижение SOS. Выявлена положительная корреляционная связь между показателем BUA и показателями, характеризующими трабекулярную структуру кости — $V_{тр}/V_{\text{total}}$ ($r = 0,63$; $p = 0,043$) и $N_{тр}$ ($r = 0,43$; $p = 0,050$).

Таким образом, выявлено наличие корреляционных взаимосвязей показателей УЗО и структуры трабекулярной кости по данным КТ пяточной кости, что является подтверждением того факта, что параметры, получаемые при УЗО, зависят от структурных характеристик исследуемой кости и определенным образом характеризуют «качество» кости.

Анализ микроархитектоники трабекулярной кости по данным компьютерной томографии пяточной кости позволяет успешно различать нормальную и остеопоротически измененную кость. Установленная положительная корреляционная связь показателей микроархитектоники с показателями ультразвуковой остеометрии пяточной кости позволяет считать ультразвуковую остеометрию методом, характеризующим качество кости.

Поступила в редакцию 23.03.2012 г.

Для корреспонденции

Килина О.Ю. — д-р мед. наук, ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии СибГМУ (г. Томск); e-mail: okilina@mail.ru