

Особенности остеопенического синдрома у больных сахарным диабетом 1 типа

Тонких О.С., Завадовская В.Д., Кравец Е.Б., Килина О.Ю., Шульга О.С., Зоркальцева О.П.

Particular features of osteopenic syndrome in patients with type 1 diabetes mellitus

Tonkikh O.S., Zavadovskaya V.D., Kravets Ye.B., Kilina O.Yu., Shoulga O.S., Zorkaltseva O.P.

Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

© Тонких О.С., Завадовская В.Д., Кравец Е.Б. и др.

В статье обсуждаются результаты ультразвуковой остеометрии у больных сахарным диабетом 1 типа. Исследование проводилось с целью оценки показателей костной прочности у взрослых больных с учетом степени тяжести, длительности, возраста дебюта заболевания, пола, возраста и массы тела пациентов. Определены ведущие факторы, влияющие на костную прочность у больных сахарным диабетом 1 типа.

Ключевые слова: сахарный диабет 1 типа, остеопенический синдром, ультразвуковая остеометрия.

In this article the results of ultrasound osteometry in patients with type 1 diabetes mellitus are discussed. The aim of the research was to estimate the index of bone mineral density in adult patients considering the severity, duration of the disease, age of the onset of the disease, sex, age and body weight of the patients. The leading factors which influence bone mineral density in patients with type 1 diabetes mellitus are determined.

Key words: type 1 diabetes mellitus, osteopenic syndrome, ultrasound osteometry.

УДК 616.379-008.64:616.71-008.9

Введение

Сахарный диабет (СД) в настоящее время является наиболее значимой медико-социальной проблемой во многих странах мира, в том числе и в России [1]. СД занимает третье место по распространенности среди тяжелых хронических заболеваний. Чрезвычайно важной проблемой диабета остается быстрое развитие осложнений со стороны всех органов и систем, которые определяют качество жизни, а часто и жизненный прогноз для пациентов [2, 4, 7, 10]. Потеря костных минеральных компонентов и дальнейшее повреждение костной ткани признаны хроническими осложнениями сахарного диабета [4, 5, 8–10]. Несмотря на последние достижения в исследовании механизмов и проявлений патологических нарушений костной ткани при СД, окончательное мнение о характере, ча-

стоте, причинах ее изменения в условиях контролируемой гипергликемии не выработано.

Возможность развития малообратимых нарушений костной ткани обуславливает необходимость ранней диагностики и своевременной коррекции остеопенического синдрома. Основную роль в диагностике остеопороза играют лучевые методы исследования, направленные на измерение минеральной плотности кости (рентгеновская денситометрия) или костной прочности (ультразвуковая остеометрия) для оценки риска переломов [2, 6]. Ультразвуковая остеометрия в силу неинвазивности, отсутствия лучевой нагрузки, относительной дешевизны исследования, а также возможности многократного повторного обследования пациентов является оптимальным методом для ранней диагностики остеопороза и динамического наблюдения во

время лечения [6]. Между тем использование данного метода при исследовании костной прочности у больных СД 1 типа (СД-1) не нашло еще широкого применения в отечественной медицине.

Цель настоящего исследования — оценка показателей костной прочности у взрослых больных СД-1 по данным ультразвуковой остеометрии с учетом тяжести, длительности и возраста дебюта заболевания, а также немодифицируемых факторов, влияющих на развитие вторичного остеопенического синдрома.

Материал и методы

Обследовано 102 больных СД-1 и 160 условно здоровых лиц, составивших контрольную группу. Основная клиническая группа включала 48 мужчин и 54 женщины в возрасте от 18 до 68 лет (средний возраст $(38,2 \pm 12,2)$ года), средняя продолжительность заболевания $(13,1 \pm 9,2)$ года. Компенсация углеводного обмена у обследованных пациентов оценивалась с учетом следующих критериев: уровня гликированного гемоглобина (HbA_{1c}), гликемии натощак, постпрандиальной гликемии. Согласно Национальным стандартам сахарного диабета (федеральная целевая программа «Сахарный диабет», 2003) хорошим показателем HbA_{1c} считается уровень ниже 7,0%, удовлетворительным — от 7,0 до 7,5%, неудовлетворительным — более 7,5%. При компенсации углеводного обмена уровень гликемии натощак соответствует 5,0–6,0 ммоль/л, постпрандиальная гликемия составляет 7,5–8,0 ммоль/л, при субкомпенсации соответственно 6,1–6,5 и 8,1–9,0 ммоль/л. Гликемия натощак свыше 6,5 ммоль/л и постпрандиальная гликемия свыше 9,0 ммоль/л свидетельствуют о декомпенсации углеводного обмена [3].

Среди обследованных пациентов средняя степень тяжести СД 1 типа установлена у 67,6% (69 человек) больных, тяжелая степень — у 32,4% (33 человека).

В контрольную группу вошли 111 женщин и 49 мужчин в возрасте от 18 до 55 лет (средний возраст $(43,2 \pm 11,2)$ года), не страдающих СД-1, не имеющих других заболеваний и состояний,

приводящих к развитию вторичного остеопороза, и не получающих медикаментов, способных вызвать ятрогенный остеопороз.

Ультразвуковая остеометрия (УЗО) выполнялась на аппарате «Achilles-Express» фирмы «Lunar» (США). При этом учитывались такие параметры, характеризующие состояние кости, как скорость распространения ультразвука по кортикальному слою кости (Speed Of Sound — SOS), его поглощение, или широкополосное рассеивание (Broadband Ultrasound Attenuation — BUA), их интегральный показатель, являющийся индексом костной жесткости (Stiffness Index — STI). Обязательным критерием, используемым при применении количественных методов диагностики остеопенического синдрома, являются показатели стандартных отклонений от среднестатистических данных (Т-критерий и z-критерий). В соответствии с рекомендациями ВОЗ диагностика нормы, остеопении и остеопороза осуществляется при помощи Т-критерия. При значениях STI выше 87,0% (Т-критерий до $-1,0$ SD) результат трактуется как норма. При STI ниже или равном 87,0%, но выше 67,0% (т.е. при Т-критерии от $-1,0$ SD до $-2,4$ SD) полученный результат будет отнесен к остеопении. Значения STI равные или ниже 67,0% (Т-критерий от $-2,5$ SD и ниже) характеризуются как остеопороз.

Анализ данных проводился с помощью статистического пакета Statistica (версия 6.0). Для анализа соответствия вида распределения признака по закону нормального распределения использован признак Колмогорова—Смирнова. Внутригрупповой анализ проведен с использованием критерия Манна—Уитни. Для всех проведенных анализов различия считались достоверными при двустороннем уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Анализ состояния костной прочности в основной клинической группе показал, что у больных СД-1 средние показатели STI и Т-критерия соответствовали нижней границе нормы, что достоверно отличалось от показателей лиц контрольной группы. Более низкие средние значения показателей костной прочности у боль-

ных СД-1 были обусловлены наличием остеопенического синдрома, включающего остеопению и остеопороз (табл. 1).

Таблица 1

Показатели ультразвуковой остеометрии пациентов основной и контрольной групп

Показатель	Больные СД-1	Контрольная группа	<i>p</i>
STI, %	88,2 ± 18,1	94,3 ± 15,1	0,001
T-критерий, SD	-0,9 ± 1,3	-0,5 ± 1,2	0,001

В основной клинической группе снижение костной прочности имело место у 52,9% пациентов (54 человека), при этом средние значения STI ((75,9 ± 10,1)%) и T-критерия (-2,0 SD) свидетельствовали о наличии у данного контингента остеопении. В свою очередь, анализ структуры остеопенического синдрома показал статистически значимое (*p* < 0,05) преобладание остеопении (STI (78,9 ± 6,6)% и T-критерий -1,6 SD), выявленной у 37,2% (38 человек) больных, по сравнению с остеопорозом (STI (64,1 ± 8,1)% и T-критерий -2,8 SD), имевшим место у 15,7% пациентов (16 человек). На этом фоне нормальные показатели костной прочности были получены у 47,1% (48 человек) больных (STI (103,6 ± 17,7)% и T-критерий 0,2 SD).

Частота встречаемости остеопенического синдрома достоверно преобладала у больных СД-1 по сравнению с группой условно здоровых лиц, что достигалось в том числе и нарастанием распространенности остеопороза. Распределение нормальных показателей костной прочности, остеопении, остеопороза у больных СД-1 и в контрольной группе пациентов представлено на рис. 1.

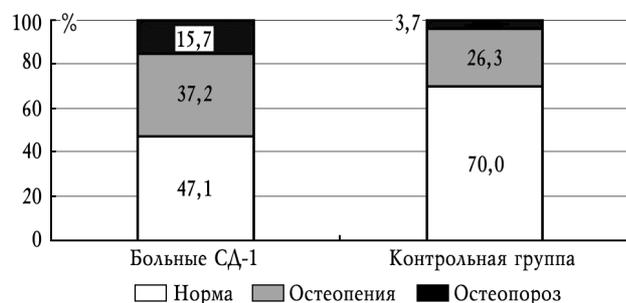


Таблица 2

Экспериментальные и клинические исследования

Рис. 1. Структура показателей костной прочности у больных сахарным диабетом 1 типа и в контрольной группе пациентов

В целом полученные результаты УЗО больных СД-1 позволяют говорить о негативном влиянии СД на состояние костной прочности.

Поскольку тяжесть течения СД-1 выступает основным критерием, определяющим качество жизни пациента, а остеопенический синдром независимо от его происхождения угрожаем в плане развития остеопоротических переломов, то основной задачей настоящего исследования явилась оценка состояния костного метаболизма в зависимости от степени тяжести заболевания (табл. 2).

Полученные данные продемонстрировали достоверное снижение показателей костной прочности в группе пациентов с тяжелой степенью СД-1, где средние показатели соответствовали остеопении, по сравнению с группой пациентов со средней степенью тяжести, где выявлены нормальные показатели (*p* = 0,0004). Соответственно, у больных с тяжелым течением СД-1 достоверно преобладал остеопенический синдром, а у больных со средней степенью тяжести СД-1 имелось статистически не значимое преобладание нормальных показателей. В обеих группах в структуре остеопенического синдрома превалировала остеопения, вместе с тем у больных с тяжелой степенью СД-1 частота встречаемости остеопороза была выше, чем у пациентов со средней степенью тяжести СД-1.

Для установления зависимости показателей костной прочности от длительности заболевания были выделены следующие группы пациентов: больные с давностью СД-1 1 год (11 человек); с давностью заболевания от 2 до 5 лет (17 человек); от 6 до 10 лет (23 человека); от 11 до 15 лет (25 человек); свыше 16 лет (26 человек) (табл. 3).

Показатели ультразвуковой остеометрии больных СД-1 в зависимости от степени тяжести заболевания

Степень тяжести течения СД-1	STI, %	Т-критерий, SD	Частота, % (абс.)		
			нормальных показателей костной прочности	osteопении	osteопороза
Средняя	93,2 ± 19,8	-0,5 ± 1,5	56,5 (39)	28,9 (20)	14,5 (10)
Тяжелая	81,0 ± 15,6	-1,4 ± 1,1	27,3 (9)	51,5 (17)	21,2 (6)

Таблица 3

Показатели УЗО больных СД-1 в зависимости от стажа заболевания

Давность заболевания	STI, %	Т-критерий, SD	Нормальные показатели костной прочности, % (абс.)	Osteопения, % (абс.)	Osteопороз, % (абс.)
До 1 года	109,0 ± 14,6	0,6 ± 1,1	72,7 (8)	9,1 (1)	18,2 (2)
От 2 до 5 лет	92,8 ± 14,7	-0,5 ± 1,1	52,9 (9)	47,1 (8)	0 (0)
От 6 до 10 лет	83,1 ± 17,1	-1,1 ± 1,3	43,5 (10)	34,8 (8)	21,7 (5)
От 11 до 15 лет	83,4 ± 18,1	-1,2 ± 1,3	36,0 (9)	40,0 (10)	24,0 (6)
Свыше 16 лет	89,2 ± 17,0	-0,8 ± 1,4	46,1 (12)	42,3 (11)	11,6 (3)

Было установлено, что только у пациентов со стажем менее 1 года статистически значимо преобладали нормальные показатели костной прочности. Однако с течением заболевания (в период от 2 до 5 лет) происходило незначительное снижение нормальных показателей, но их преобладание становилось не достоверным. У пациентов со стажем диабета свыше 6 лет происходило статистически значимое увеличение частоты встречаемости остеопенического синдрома, наиболее существенное его превалирование имело место у пациентов со стажем заболевания свыше 11 лет ($p = 0,007$).

Исследование костного метаболизма у больных СД-1 требует оценки влияния на развитие вторичного остеопенического синдрома немодифицируемых факторов, включая пол, возраст, индекс массы тела.

Несмотря на отсутствие достоверных отличий показателей костной прочности (STI и Т-критерия) в группах мужчин и женщин, больных СД 1 типа ($p > 0,05$), обращало на себя внимание преобладание наблюдений с наличием остеопороза у мужчин (20,9%) по сравнению с таковым проявлением остеопенического синдрома у женщин (11,1%). Этот факт представляет особый интерес с учетом более молодого среднего возраста у мужчин ((35,9 ± 11,2) года) по сравнению со средним возрастом у женщин ((41,7 ± 13,3) года).

Для оценки зависимости показателей костной прочности от возраста были выделены следующие возрастные группы: от 18 до 24 лет, от 25 до 34, от 35 до 44 лет и старше 45 лет.

Наряду с достоверным снижением костной прочности у больных СД-1 по сравнению с показателями в контрольной группе обнаружено, что среди молодых пациентов в возрасте от 18 до 24 лет средние показатели по данным УЗО соответствовали остеопении, а костная прочность у данной категории больных (за счет наличия остеопороза в 17,6% случаев) самая низкая среди аналогичных показателей всех других возрастных групп ($p < 0,05$). Кроме того, необходимо отметить, что в целом у больных СД-1, находящихся в возрасте нарастания костной массы (до 35 лет), был зарегистрирован остеопороз, отсутствующий у лиц контрольной группы.

Полученные данные требовали анализа зависимости показателей костной прочности от возраста дебюта СД-1. С этой целью все пациенты были разделены на две группы: первая — возраст дебюта до 25 лет (48 человек); вторая — возраст дебюта после 25 лет (54 человека) (табл. 4).

Таблица 4

Зависимость показателей костной прочности от возраста дебюта СД-1

Группа	STI, %	Т-критерий, SD
1-Я	84,5 ± 14,5	-1,2 ± 1,1
2-Я	91,0 ± 15,2	-0,7 ± 1,2

Были установлены достоверные данные, свидетельствующие о преобладании остеопенического синдрома в группе пациентов с дебютом диабета в период формирования костной ткани по сравнению с пациентами, у которых СД-1 манифестировал после завершения ее формирования ($p = 0,007$). При этом средние показатели УЗО в первой группе соответствуют остеопении, а во второй группе – норме.

Преобладание остеопенического синдрома у больных до достижения пика костной массы было обусловлено наличием большего количества показателей, соответствующих остеопении, при отсутствии достоверных отличий в количестве остеопороза (рис. 2).

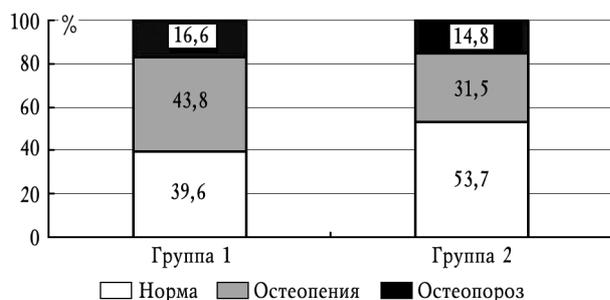


Рис. 2. Структура показателей костной прочности у больных сахарным диабетом 1 типа в зависимости от возраста дебюта

Как дефицит массы тела, так и ее избыток являются провоцирующими факторами развития остеопенического синдрома. Не было выявлено статистически значимых отличий в показателях костной прочности среди пациентов СД-1 с различной массой тела, однако следует отметить преобладание остеопороза в структуре остеопенического синдрома у лиц с ожирением 2-й степени ($p = 0,036$).

Заключение

Таким образом, оценка состояния костной прочности, полученная на основании использования ультразвуковой остеометрии, свидетельствует о негативном влиянии СД-1 на костный мета-

болизм. Подтверждением этому является развитие остеопенического синдрома у больных СД-1 молодого возраста и главным образом у мужчин, хотя известно, что потеря костной массы нарастает с увеличением возраста, а женский пол является фактором риска по развитию остеопороза.

Ведущими факторами в развитии остеопенического синдрома являются степень тяжести заболевания, длительность течения диабета, возраст дебюта СД-1 до достижения пика костной массы.

Уменьшение костной прочности у лиц молодого возраста заслуживает особого внимания. Подобное состояние может быть связано с ранним дебютом диабета и наличием абсолютной инсулиновой недостаточности в период формирования костной ткани, что служит пусковым моментом в развитии остеопенического синдрома.

Литература

1. Балаболкин М.И. Диабетология. М.: Медицина, 2000.
2. Беневоленская Л.И. Остеопороз – актуальная проблема медицины // Остеопороз и остеопатии. 1998. № 1. С. 4–7.
3. Дедов И.И., Шестакова М.В., Максимова М.А. Сахарный диабет: Федеральная целевая программа. М.: Медиа Сфера, 2003.
4. Некрасова М.Р., Суплотова Л.А., Пронякова О.В. Предикторы развития остеопении при сахарном диабете 1 типа // Сахарный диабет. 2006. № 1. С. 58–61.
5. Чечурин Р.Е., Аметов А.С. Сахарный диабет 1 типа и остеопороз: Обзор литературы // Остеопороз и остеопатии. 1999. № 1. С. 2–5.
6. Baran D.T., Faulkner K.G., Genant H.T. et al. Диагностика и лечение остеопороза: принципы использования костной денситометрии // Остеопороз и остеопатии. 1998. № 3. С. 10–16.
7. Basaria S. Link between diabetes and osteoporosis // Diabetes Care. 2000. V. 23. P. 564–565.
8. Goliat E., Lipinska A., Marusza W., Ostrowski K. Bone mineralization in insulin-dependent diabetes mellitus // Pol. Arch. Med. Wewn. 1998. V. 7. P. 8–18.
9. Knauerhause A., Hillenbrandt K., Zingler C. et al. Diabetes mellitus increases the risk for osteoporosis // Calcif. Tissue Int. 2004. V. 74 (Suppl. 1). S. 68.
10. Rosadilla A., Nolla J.M., Montana E., Fiter J. Bone mineral density in patient with type 1 diabetes mellitus // Joint Bone Spine. 2000. V. 67. P. 215–218.

Поступила в редакцию 17.12.2007 г.

Сведения об авторах

О.С. Тонких – кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии СибГМУ (г. Томск).

В.Д. Завадовская – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии СибГМУ (г. Томск).

Е.Б. Кравец – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой эндокринологии и диабетологии СибГМУ (г. Томск).

О.Ю. Килина – канд. мед. наук, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии СибГМУ (г. Томск).

О.С. Шульга – канд. мед. наук, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии СибГМУ (г. Томск).

О.П. Зоркальцева – канд. мед. наук, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии СибГМУ (г. Томск).

Для корреспонденции

Тонких Ольга Сергеевна, тел.: 53-20-31, e-mail: radiology@ssmu.ru