



МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ КОСТНОЙ ТКАНИ ПОЗВОНОЧНИКА У ЗДОРОВОГО НАСЕЛЕНИЯ ДЕТСКОГО, ПОДРОСТКОВОГО И ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА

О.В. Фаламеева, Ю.В. Храпова, Т.Н. Садовая, В.Т. Верхотурова

Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии

Цель исследования. Определение в зависимости от возраста динамики минерализации костной ткани позвоночника у практически здоровых жителей Новосибирска.

Материал и методы. Обследовано 1226 человек в возрасте от 6 до 23 лет. Минеральная плотность костной ткани (МПКТ) оценивалась методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии с использованием остеоденситометра и с применением детских программ и американской нормативной половозрастной базы данных.

Результаты. По данным рентгеновской абсорбциометрии, накопление костного минерала в ткани позвоночника у детей в разные возрастные периоды происходит неравномерно. В период от 6 до 23 лет МПКТ поясничного отдела позвоночника у представителей мужского пола увеличивается на $0,525 \text{ г/см}^2$ (50,3 %), а женского — на $0,454 \text{ г/см}^2$ (45,6 %). Пик минерализации костной ткани позвоночника у жителей Новосибирска в зависимости от пола и возраста разный: у девушек — 20–21 год, у юношей — 22–23 года. У лиц обоего пола определяется прямая корреляционная зависимость между половозрастными особенностями и значениями МПКТ, причем степень достоверности коэффициентов корреляции в зависимости от периода физиологического развития варьирует от сильной до слабой степени.

Заключение. Выявленные закономерности накопления костной массы ткани позвоночника в процессе роста и развития детей и подростков необходимо учитывать при диагностике остеопенических состояний.

Ключевые слова: минеральная плотность костной ткани, позвоночник, дети.

BONE MINERAL DENSITY
OF THE SPINE IN HEALTHY
CHILDREN, ADOLESCENTS, AND YOUTHS

O.V. Falameeva, Yu.V. Khrapova, T.N. Sadovaya
V.T. Verkhoturva

Objective. To define age-related dynamics of bone tissue mineralization in children, adolescents, and young people residing in Novosibirsk city.

Material and Methods. A total of 1226 patients at the age of 6 to 23 years were examined. Bone mineral density (BMD) was evaluated by dual x-ray absorptiometry (DEXA) with bone densitometer and using pediatric software version and US sex and age reference database.

Results. According to DEXA data the bone mineral accumulation in children spine tissue proceeds non-uniformly in different age periods. During the age period of 6 to 23 years the lumbar spine BMD increases by 0.525 g/cm^2 (50.3 %) in males and by 0.454 g/cm^2 (45.6 %) in females. In females a spine bone mineralization peak occurs at the age of 20–21, and in males — 22–23. Bone mineral density values directly correlate with sex and age parameters both in females and in males, and reliability of correlation ratios widely varies depending on the period of physiological development.

Conclusion. The revealed patterns of spine bone mass accumulation in the growing children and adolescents should be accounted in diagnostics of osteopenia.

Key Words: bone mineral density, spine, children.

Hir. Pozvonoc. 2008;(1):58–65.

В последнее время в работах российских авторов [5, 7, 10] подчеркивается необходимость создания современной общероссийской педиатрической референтной базы со средневозрастными показателями минеральной плотности костной ткани

(МПКТ) для правильной интерпретации денситометрических исследований у детей и снижения случаев гипердиагностики остеопенических состояний.

В настоящее время при денситометрической оценке МПКТ использу-

ются эталоны МПКТ граждан США белой расы, установленные в компьютерных программах фирм, производящих остеоденситометры. Отсутствие национальных и региональных норм при денситометрической оценке МПКТ у детей, подростков и моло-

дежи снижает качество диагностики остеопороза и остеопенических состояний у этой категории населения.

Цель нашей работы – определение в зависимости от возраста динамики минерализации костной ткани позвоночника у практически здоровых жителей Новосибирска.

Материал и методы

В 2005–2006 гг. в Новосибирском НИИТО методом случайной выборки обследовано 1226 человек разного пола (517 мужского, 709 женского) в возрасте от 6 до 23 лет из средних общеобразовательных школ и средних профессиональных образовательных учебных заведений Новосибирска. Перед обследованием было проведено анкетирование родителей и детей. Анкета, предложенная и разработанная для взрослого населения в ЦИТО им. Н.Н. Приорова, адаптиро-

вана для детей. В модифицированную анкету включены вопросы, касающиеся демографии и предполагаемых факторов, влияющих на состояние МПКТ.

Перед проведением костной денситометрии у каждого обследуемого измерялись рост и вес, проводился клинический осмотр для исключения деформаций позвоночника и изменений опорно-двигательного аппарата.

Все участники обследования были разделены на группы по полу с возрастным шагом в один год.

Уровень минерализации костной ткани позвоночника оценивали по абсолютным показателям МПКТ и по Z-критерию. Участники эксперимента с низкой костной массой (Z-критерий $\leq -2,0$ SD), которые имели один или несколько факторов риска остеопороза, исключены из основной группы.

Для объективизации результатов обследования из общей базы данных были исключены, во-первых, пациенты со средней и тяжелой формами сколиоза; во-вторых, с наличием в прошлом или настоящем заболевания длительностью более трех месяцев; в-третьих, лица, длительно (более одного месяца) использовавшие какие-либо лекарственные препараты, за исключением витаминов и пищевых добавок; в-четвертых, пациенты после пролонгированной иммобилизации (более одного месяца) и, наконец, имеющие жалобы на боли со стороны опорно-двигательного аппарата. Ростоскопические показатели измерялись для расчета индекса массы тела (ИМТ) по формуле: $ИМТ = \text{масса тела} / \text{рост}^2$.

В группу обследованных для определения нормы МПКТ не входили лица, у которых индекс был выше 20 и ниже 16 баллов. Для точного рас-

Таблица 1

Показатели минеральной плотности костной ткани ($\text{г}/\text{см}^2$) поясничного отдела позвоночника в детском, подростковом и юношеском возрасте ($M \pm m$)

Возраст, лет	Пол	
	мужской	женский
6	0,499 $\pm$ 0,101	0,563 $\pm$ 0,261
7	0,532 $\pm$ 0,019	0,562 $\pm$ 0,022
8	0,563 $\pm$ 0,031	0,585 $\pm$ 0,022
9	0,575 $\pm$ 0,015	0,592 $\pm$ 0,027
10	0,619 $\pm$ 0,026	0,597 $\pm$ 0,023
11	0,626 $\pm$ 0,024	0,685 $\pm$ 0,052*
12	0,650 $\pm$ 0,045	0,730 $\pm$ 0,034*
13	0,699 $\pm$ 0,044	0,827 $\pm$ 0,045**
14	0,791 $\pm$ 0,060	0,890 $\pm$ 0,034*
15	0,865 $\pm$ 0,068	0,882 $\pm$ 0,028
16	0,912 $\pm$ 0,051	0,914 $\pm$ 0,028
17	0,943 $\pm$ 0,040	0,935 $\pm$ 0,028
18	0,959 $\pm$ 0,031	0,937 $\pm$ 0,019
19	0,987 $\pm$ 0,037	0,977 $\pm$ 0,028
20	0,997 $\pm$ 0,039	1,013 $\pm$ 0,056
21	1,012 $\pm$ 0,068	1,018 $\pm$ 0,057
22	1,059 $\pm$ 0,135	1,013 $\pm$ 0,083
23	1,057 $\pm$ 0,090	1,017 $\pm$ 0,155

* $P < 0,03$; ** $P < 0,05$ по сравнению с показателями противоположного пола соответствующего возраста.

Таблица 2

Темпы прироста минеральной плотности костной ткани поясничного отдела позвоночника в детском, подростковом и юношеском возрасте, %

Возраст, лет	Пол	
	мужской	женский
6–7	6,2	0,1
7–8	5,5	3,9
8–9	2,0	1,1
9–10	7,0	0,8
10–11	1,1	12,8**
11–12	3,6	6,1
12–13	7,0	11,7*
13–14	11,6*	7,0
14–15	8,5*	0,8
15–16	5,1	3,5
16–17	3,2	2,2
17–18	1,6	0,2
18–19	2,8	4,0
19–20	1,0	3,5
20–21	1,4	0,4
21–22	4,4	0,4
22–23	0,1	0,4

* $P < 0,03$; ** $P < 0,05$ по сравнению с показателями одного пола ежегодного прироста.

чета ИМТ учитывались данные композиционного состава тела у всех обследованных.

Таким образом, в основную группу здоровых испытуемых вошли 1129 человек (641 женского пола и 488 мужского). Средний возраст обследованных $14,3 \pm 4,5$ лет. МПКТ оценивалась методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (DEXA) с использованием остеоденситометра HOLOGIC серии DPX (модель Discovery-A) и детских программ, а также американской нормативной половозрастной базы данных.

У всех обследованных оценивалась МПКТ поясничного отдела позвоночника (фронтальная проекция, L₁–L₄). Статистическая обработка результатов проведена с применением интегрированного пакета прикладных программ Microsoft Excel и Statsoft Statistica V6.0. Различия показателей считали достоверными при $P < 0,05$.

Результаты

МПКТ в поясничном отделе позвоночника оценивали по суммарному содержанию минералов L₁–L₄ позвонков.

Ежегодное увеличение МПКТ L₁–L₄ у девочек в возрасте от 6 до 10 лет происходит медленно и практически равномерно, прирост содержания минералов составляет от 0 до 4 % в год. Максимальные темпы прироста МПКТ поясничного отдела позвоночника у девочек в возрасте от 10 до 11 лет составляют $0,088 \text{ г/см}^2$ в год (12,8 %), от 12 до 13 лет – $0,097 \text{ г/см}^2$ в год (11,7 %), от 13 до 14 лет – $0,063 \text{ г/см}^2$ в год (7,0 %). С 14 лет увеличение костной массы у девушек происходит медленно и составляет от 0 до 4,1 % в год (табл. 1, 2).

Анализ полученных данных о формировании МПКТ поясничного отдела позвоночника показал, что у девочек в возрастном периоде с 6 до 10 лет этот показатель увеличивается в целом на $0,034 \text{ г/см}^2$ (5,6 %). В возрасте от 10 до 14 лет отмечено

максимальное увеличение МПКТ, которое составляет $0,233 \text{ г/см}^2$ (33,0 %). В возрастном промежутке с 14 лет до 23 лет МПКТ у девушек постепенно увеличивается и составляет $0,128 \text{ г/см}^2$ (12,4 %).

Анализ показателей МПКТ у мальчиков в возрасте от 7 до 12 лет выявил, что ежегодное увеличение костной массы на уровне L₁–L₄ позвонков происходит неравномерно: прирост содержания минералов от 0 до 7 %. За этот период МПКТ увеличивается на $0,118 \text{ г/см}^2$ (18,1 %). Наибольшие ежегодные темпы прироста МПКТ отмечены с 12 до 13 лет – на $0,049 \text{ г/см}^2$ (7,0 %), с 13 до 14 лет – на $0,092 \text{ г/см}^2$ (12,0 %), с 14 до 15 лет – на $0,084 \text{ г/см}^2$ (8,5 %). За три года у мальчиков с 12 до 15 лет МПКТ L₁–L₄ увеличивается на $0,215 \text{ г/см}^2$ (24,8 %). В возрастной период от 15 до 23 лет прирост МПКТ у юношей составляет $0,192 \text{ г/см}^2$ (18,1 %).

Кроме общей плотности костной ткани L₁–L₄ позвонков, определялась

МПКТ отдельных позвонков. Выявлено увеличение плотности костной ткани от L₁ позвонка к L₄ во всех половозрастных группах обоего пола.

При сравнении средних значений МПКТ поясничного отдела позвоночника обследованных лиц мужского и женского пола статистически значимые половые различия этого показателя выявлены в возрасте от 11 до 14 лет ($P < 0,05$; $P < 0,03$) и в 21 год ($P < 0,03$; $P < 0,05$). Причем средние значения МПКТ у девочек от 11 до 14 лет и у девушек от 21 до 23 лет выше, чем у мальчиков соответствующего возраста (рис. 1).

У девочек в возрасте от 6 до 10 лет и у девушек в возрасте от 14 до 23 лет корреляционная зависимость МПКТ от возраста имеет слабый характер: $r = 0,19$, $P = 0,02$; $r = 0,33$, $P = 0,00$. В группе девочек от 10 до 14 лет (возраст интенсивного роста скелета) имеет место сильная корреляционная связь МПКТ и возраста: $r = 0,77$, $P = 0,00$. У мальчиков в группах

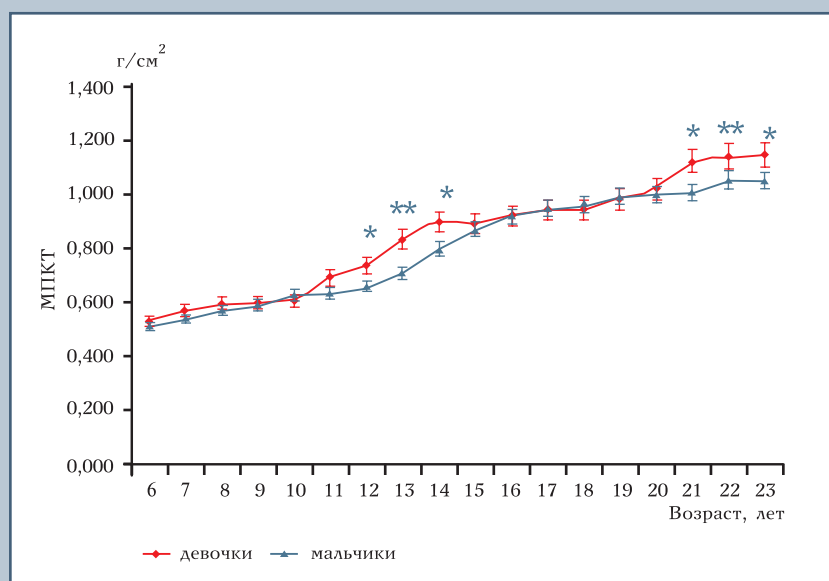


Рис. 1

Сравнение изменений общей минеральной плотности костной ткани (МПКТ) поясничного отдела позвоночника у молодых людей мужского и женского пола: * $P < 0,03$; ** $P < 0,05$ по сравнению с показателями противоположного пола соответствующего возраста

от 6 до 12 лет и от 12 до 17 лет корреляционная зависимость средняя: $r = 0,51$, $P = 0,000$; $r = 0,57$, $P = 0,00$, а в возрастной группе от 17 до 23 лет – слабая: $r = 0,27$, $P = 0,0004$.

Для всесторонней оценки достоверности зависимости МПКТ от возраста изучены особенности корреля-

тивных взаимоотношений в группах обоего пола. Для всех половозрастных групп были построены регрессионные кривые и рассчитаны уравнения линейной регрессии (рис. 2). Для построения регрессионных зависимостей все обследованные разделены на группы, отражающие схожую ди-

намику и особенности формирования костной массы в каждом возрастном периоде (рис. 2). При анализе показателей МПКТ здоровых лиц обоего пола показано, что в период полового созревания и активного роста скелета увеличение минерализации костной ткани наиболее ин-

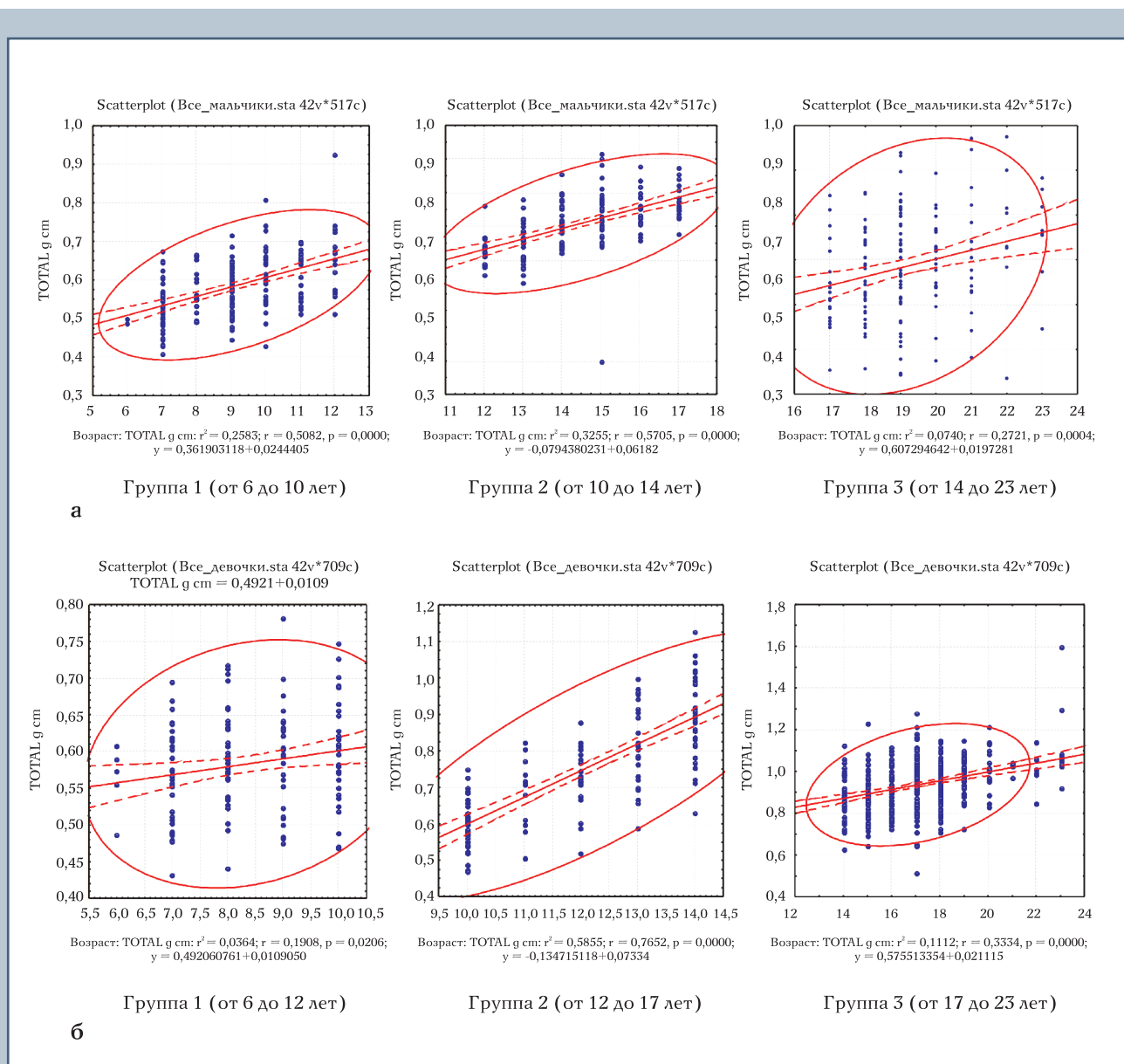


Рис. 2

Регрессионная зависимость минеральной плотности костной ткани поясничного отдела позвоночника от возраста человека:

а – мужской пол;

б – женский пол

тенсивно происходит у девочек. Однако суммарные ежегодные темпы прироста МПКТ у лиц мужского пола за возрастной период от 7 до 23 лет выше, накопление костной массы происходит более равномерно. В период от 6 до 23 лет МПКТ поясничного отдела позвоночника у мальчиков увеличивается на $0,525 \text{ г/см}^2$ (50,3 %), а у девочек – на $0,454 \text{ г/см}^2$ (45,6 %). Максимальное значение плотности костной ткани поясничного отдела позвоночника выявлено у юношей в 22 года, у девушек – в 20–21 год.

Таким образом, пик минерализации костной ткани позвоночника у жителей Новосибирска, в частности у девушек, наступает в 20–21 год, у юношей – в 22–23 года.

Полученные величины МПКТ новосибирских детей и подростков сравнивали с Американской нормативной базой производителя остеоденситометра. Использовались абсолютные значения МПКТ без учета среднестатистического отклонения в связи с отсутствием этого показателя в эталонной базе Hologic. При сравнении полученных значений МПКТ в поясничном отделе позвоночника у новосибирских и американских мальчиков и юношей было выявлено, что до 17 лет разница значений не превышала 3,5–5,0 % в год. В возрасте от 17 до 20 лет МПКТ у американских юношей выше на 7,0–9,0 %, чем у новосибирцев (рис. 3а). При сравнении полученных значений МПКТ у новосибирских и американских девочек и девушек выявлено отсутствие достоверных различий до 14 лет. С 15 до 18 лет МПКТ позвонков у новосибирских девушек ниже в среднем на 7,5 %. После 19 лет различий МПКТ выявлено не было (рис. 3б).

При сравнении абсолютных значений плотности костной массы поясничного отдела позвоночника петербургских юношей и новосибирцев в возрасте от 15 до 20 лет выявлено, что отличие составляет от 1,0 до 6,0 % (рис. 3а).

Проведенное сравнение полученных абсолютных значений плотнос-

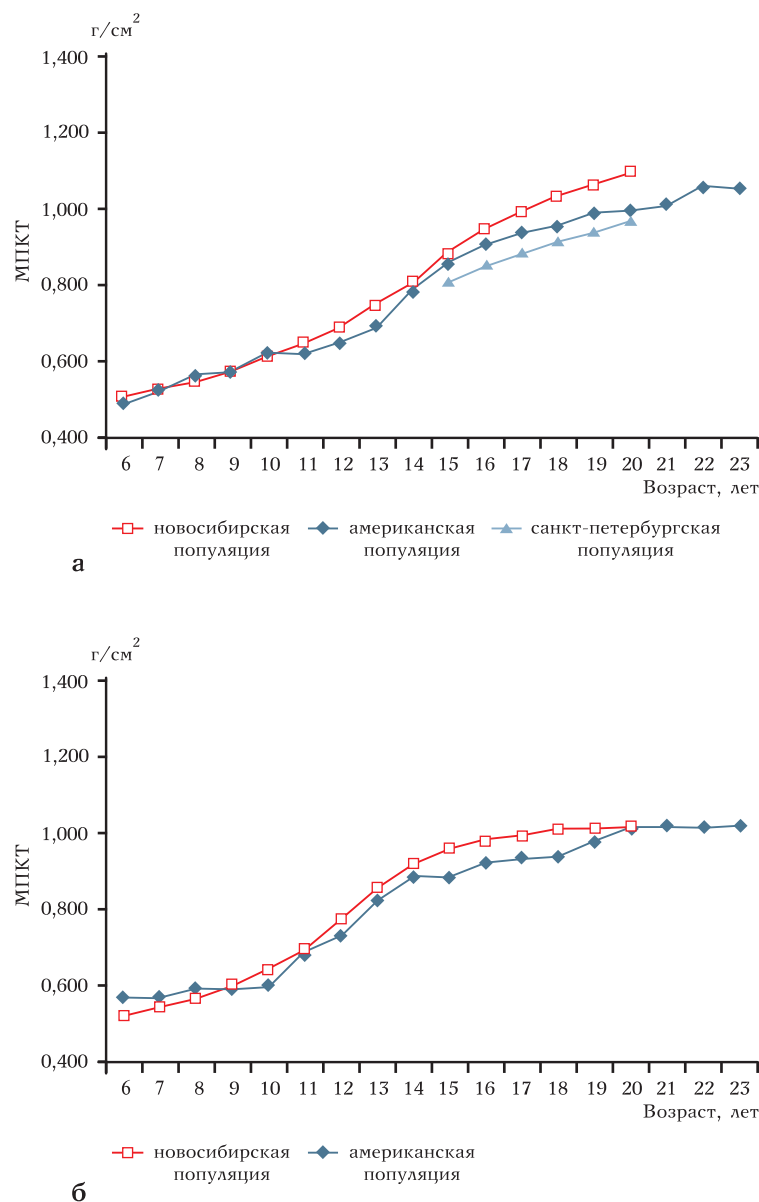


Рис. 3

Сравнение значений общей минеральной плотности костной ткани (МПКТ) поясничного отдела позвоночника у новосибирской, американской и Санкт-Петербургской популяций:

а – мужской пол;

б – женский пол

ти костной массы новосибирцев с московскими подростками [13] обоего пола в возрастной группе от 15 до 18 лет выявило, что они имеют приблизительно равную плотность кости ($0,903 \text{ г/см}^2$ и $0,931 \text{ г/см}^2$ соответственно), но значения МПКТ у девушек на $0,028 \text{ г/см}^2$ (3,0 %) выше, чем у юношей. В нашем исследовании МПКТ поясничного отдела позвоночника у юношей и девушек в возрастном периоде от 15 до 18 лет также практически не отличалась – в среднем $0,920 \text{ г/см}^2$ и $0,917 \text{ г/см}^2$ соответственно. Различие МПКТ L_1-L_4 у московских и новосибирских юношей составила $0,017 \text{ г/см}^2$ (1,8 %), у девушек – $0,014 \text{ г/см}^2$ (1,5 %).

Обсуждение

Среди множества скелетных и экстраскелетных факторов риска переломов костей и заболеваний скелета большое значение имеет МПКТ [3]. По данным рентгеновской абсорбциометрии, накопление костного минерала в ткани позвоночника у детей в разные возрастные периоды происходит неравномерно. Известно, что этиопатогенез остеопороза взрослых неразрывно связан с возрастными особенностями формирования и минерализации костного скелета у детей [2]. Есть мнение, что переломы шейки бедра в пожилом возрасте будут встречаться на 25–50 % чаще у людей, имевших к концу пубертатного периода уровень костной массы на 5–10 % ниже нормы [10]. Согласно современным данным, здоровыми можно считать только 5 % популяции детей, при этом на первом месте стоят болезни опорно-двигательной системы [1]. В нормально развивающемся растущем организме процессы перестройки костной ткани характеризуются преобладанием костеобразования над резорбцией. Это продолжается до достижения максимальной величины плотности, то есть пика костной массы. Независимо от скорости накопления, 90 % конечной МПКТ взрослых приобре-

тается к 18 годам у девушек и примерно к 20 годам у юношей [9, 14].

Анализ литературных данных свидетельствует о том, что снижение МПКТ у детей не является редкостью. Частота остеопении у юношей 15–18 лет составляет до 44 % [4]. По данным других авторов, в возрасте 11–16 лет количество детей с остеопенией колеблется в пределах 29,0–59,2 % [13]. Доказано, что механическая прочность скелета определяется уровнем МПКТ, достигнутым в период созревания организма. Чем больше достигнутый максимальный уровень МПКТ, тем меньше вероятность развития остеопороза в будущем [4, 8].

Установлено, что МПКТ может уменьшаться в периоды интенсивного роста. Особенно актуальной эта проблема становится в период полового созревания, когда остеопения может наблюдаться у 50 % детей [9]. Эпидемиология переломов у детей свидетельствует о том, что максимум переломов приходится на возраст 5–7, 13–14 лет, что может быть обусловлено значительным увеличением длины тела на фоне недостаточного накопления возрастной костной массы [12]. Риск переломов прямо связан с абсолютными значениями МПКТ позвоночника и шейки бедра. В настоящее время костная денситометрия – единственный достоверный метод количественной оценки костной массы, являющийся золотым стандартом определения минимальных изменений МПКТ в разных участках осевого и периферического скелета и позволяющий прогнозировать риск перелома костей скелета в течение жизни [2, 8].

Формирование пиковой костной массы является ключевым этапом возрастного развития скелета и важным физиологическим моментом, определяющим прочность кости на протяжении всей жизни человека. При изучении минерализации костной ткани в поясничном отделе скелета в разном возрасте установлена значительная вариабельность этого показателя у детей и подростков разного пола. У лиц обоего пола определяется прямая корреляционная зависимость

между половозрастными особенностями и значениями МПКТ, причем степень достоверности коэффициентов корреляции варьирует от сильной до слабой в зависимости от периода физиологического развития.

Сильная корреляционная зависимость выявлена у девушек в период пубертатного возраста (с 10 до 12 лет – по шкале Таннера II–III степень) в поясничном отделе позвоночника. У мальчиков средняя корреляционная зависимость выявлена в возрасте от 6 до 12 лет и от 13 до 17 лет. Различия возрастных периодов формирования костной массы у лиц обоего пола связано с особенностями накопления костной массы, обусловленными гормональными, пищевыми и другими факторами, такими, как физическая активность, генетическая предрасположенность, а также факторами внешней среды. Слабая корреляционная зависимость в старших возрастных группах, по-видимому, указывает на то, что после 14 лет у лиц обоего пола формирование костной массы зависит не только от гормональных и алиментарных факторов, но и от наличия вредных привычек (алкоголь, никотин и др.) [17].

По данным Л.В. Щеплягиной с соавт. [11], максимальное накопление костной массы у девочек наступает на два года раньше, чем у мальчиков, и соответствует возрасту, равному плюс-минус 1–2 года по отношению к менархе. К концу периода полового созревания МПКТ достигает 80–90 % пика костной массы [12, 17]. В нашем исследовании максимальные значения костной плотности выявлены на 1–2 года раньше у девочек, после 15 лет уровень МПКТ в среднем был близок к значениям, характерным для взрослых мужчин и женщин: 90 % костной массы взрослых у юношей Новосибирска приобретает к 17 годам, у девушек – к 16.

До настоящего времени термин «остеопороз» достаточно часто используют по отношению к детям со снижением МПКТ, выявленным при сравнении полученных результатов с эталонными значениями МПКТ

в базе данных остеоденситометров, произведенных в США. Величина ошибки при сравнении величин МПКТ не только межнациональных, но и внутрироссийских популяций может быть значительной. В работах В.Л. Малинина [4], Н.В. Бурдыгиной [2] показано, что есть различия в абсолютных значениях МПКТ скелета у здоровых россиян Санкт-Петербурга и Москвы по сравнению с МПКТ граждан США белой расы.

Внутрироссийские исследования проводятся на аппаратах разных фирм производителей, что не позволяет проводить сравнительную оценку полученных абсолютных значений МПКТ между собой. Величины, полученные при использовании DXA фирм «Hologic» и «Norland», ниже значений, полученных при исследовании на аппаратах «Lunar», хотя все они пересчитываются и коррелируют между собой [6, 15, 16]. Сравнение результатов, полученных на оборудовании трех производителей, позволяет преобразовывать величины с разных приборов при помощи специальной компьютерной программы. Без использования данной программы ошибка при таких сравнениях слишком высока, чтобы использовать их в популяционных исследованиях [7].

Было возможным провести сравнение полученных абсолютных значений МПКТ новосибирцев 6–23 лет со значениями МПКТ граждан США белой расы (данные остеоденситометра «Hologic» – «Discovery A»), петербуржцев мужского пола в возрасте от 15 до 20 лет (данные рентгеновского денситометра «Hologic» – 4500/C) и московских подростков обоего пола в возрасте от 15 до 18 лет (данные денситометра «Hologic» – 4500/W). При сравнении полученных значений плотности костной ткани у новосибирских и американских мальчиков и юношей было выявлено, что в подростковом (13–16 лет) и юношеском (17–21 год) возрасте, МПКТ поясничного отдела позвоночника у новосибирцев ниже, чем у их американских сверстников на 3,5–9,0 % в год. У девочек и девушек

подобной закономерности выявлено не было. При сравнении полученных значений МПКТ у новосибирских и американских девочек и девушек в поясничном отделе позвоночника (L₁–L₄) выявлено отсутствие достоверных различий в возрасте до 14 лет. С 15 до 18 лет МПКТ позвонков у новосибирских девушек ниже в среднем на 7,5 %.

МПКТ у новосибирских юношей в возрасте от 16 до 20 лет выше, чем у их петербургских сверстников. При сравнении полученных нами показателей костной плотности в поясничном отделе позвоночника с популяцией московских школьников в возрасте от 15 до 18 лет достоверных популяционных отличий МПКТ выявлено не было.

Существует общепризнанное мнение о том, что костная масса достигает своего пика достаточно рано, в молодом возрасте, и в дальнейшем имеет тенденцию к снижению вследствие процесса, который называется возрастной потерей костной массы. Точный возраст достижения пиковой костной массы в различных точках скелета оценивается до настоящего времени аналогично тому, в каких точках скелета и в каком возрасте начинается возрастная потеря костной массы. У новосибирцев мужской популяции минеральная плотность костной ткани поясничных позвонков достигает пика к 22 годам, у американцев – к 22–23, у петербуржцев – к 23–25 [4]. У мужчин московской популяции пик МПКТ поясничных позвонков достигается к 25–30 годам.

У новосибирских женщин МПКТ поясничных позвонков достигает пика к 20–21 году, у московских – к 18–20 годам [11], у американских – к 20–25.

Выявленные закономерности накопления костной массы в процессе роста и развития имеют значение для дифференциальной диагностики нормальных и патологических изменений МПКТ детей и подростков Новосибирска, а также обоснования принципов и методов профилактики остеопороза у детей и подростков.

Проведенное нами исследование свидетельствует о наличии значительной вариабельности темпов накопления максимальной МПКТ у детей, подростков и юношей в различных регионах России и у представителей американской популяции. Эти отличия, вероятно, связаны с существенным различием в питании, образе жизни, влиянии экологических факторов (воздушной среды, минерализации питьевых источников и др.), особенностей инсоляции, физического развития, а также генетически обусловленных факторов, недостаточного внимания к комплексной профилактике остеопороза у новосибирцев.

Заключение

Создание общероссийской базы данных МПКТ для детского населения представляется нам трудной задачей. Для этого необходимо проводить масштабные популяционные исследования с использованием единой программы обследования и стандартного унифицированного опросника. Существующие сравнения небольших популяционных групп разных регионов России не позволяют дать объективную оценку особенностей формирования МПКТ и определить ее половозрастные нормативы, так как все проводимые в настоящее время исследования имеют разные цели и задачи, осуществляются на аппаратах разных фирм-производителей, разница полученных значений может достигать 17 % [2, 4, 10, 12].

Установленные различия МПКТ у новосибирцев обоего пола в сравнении с жителями других городов России и США определяют необходимость создания как региональных, так и единой общероссийской баз данных нормативных показателей МПКТ. Все выше сказанное позволит объективно оценивать полученные на остеоденситометрах данные МПКТ, своевременно выявлять потерю костной массы и формировать группы риска по заболеваемости остеопорозом.

Литература

1. **Беневоленская Л.И., Лесняк О.М.** Остеопороз. Диагностика, профилактика и лечение. М., 2005.
2. **Бурдыгина Н.В.** Минеральная плотность костной ткани по данным двухфотонной рентгеновской денситометрии и нейтронно-активационного анализа у жителей Москвы и Обнинска: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2000.
3. **Короткова Т.А.** Характеристика костной ткани подростков по оценке показателей минерализации: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2007.
4. **Малинин В.Л.** Сравнение минеральной плотности костной ткани поясничных позвонков пetersбургцев и американцев: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2003.
5. **Насонов Е.Л.** Вторичный остеопороз: патогенез и клиническое значение при воспалительных заболеваниях суставов // Остеопороз и остеопатии. 1998. № 1. С. 18–22.
6. Последние достижения в костной денситометрии: Rjsslyn Medical. GE Medical Systems LUNAR. М., 2005.
7. **Родионова С.С., Морозов А.К.** Возможности и ошибки неинвазивной количественной оценки массы костной ткани для диагностики остеопороза // Остеопороз и остеопатии. 2005. № 1. С. 41–44.
8. **Рожинская Л.Я.** Системный остеопороз: Практическое руководство для врачей. М., 2000.
9. **Франке Ю., Рунге Г.** Остеопороз. М., 1995.
10. **Чернова Т.О.** Визуализация и количественный анализ при остеопорозе и остеомалиции // Медицинская визуализация. 2005. № 1. С. 111–121.
11. **Щеплягина Л.А., Моисеева Т.Ю.** Проблемы остеопороза в педиатрии: научные и практические задачи // Рос. педиатрический журн. 2004. № 1. С. 4–11.
12. **Щеплягина Л.А., Моисеева Т.Ю., Коваленко М.В.** Остеопения у детей, профилактика и коррекция. Пособие для врачей. М., 2005.
13. **Щеплягина Л.А., Моисеева Т.Ю., Круглова И.В.** Клиническая оценка костной массы у детей // Научно-практическая ревматология. 2005. № 1. С. 79–84.
14. **Berkey C.S., Gardner J.D., Frazier A.I., et al.** Relation of childhood diet and body size to menarche and adolescent growth in girls // Am. J. Epidemiol. 2000. Vol. 152. P. 446–452.
15. **Fewtrell M.S.** British Paediatric & Adolescent Bone Group. Bone densitometry in children assessed by dual X-ray absorptiometry: uses and pitfalls // Arch. Dis. Child. 2003. Vol. 88. P. 795–798.
16. **Laskey M.A., Prentice A.** Comparison of adult and paediatric spine and whole body software for the Lunar dual energy X-ray absorptiometer // Br. J. Radiol. 1999. Vol. 72. P. 967–976.
17. **Sabatier J.P., Guaydier-Souquieres G., Laroche D., et al.** Bone mineral acquisition during adolescence and early adulthood: a study in 574 healthy females 10–24 years of age // Osteoporosis Int. 1996. Vol. 6. P. 141–148.

Адрес для переписки:

Фаламеева Ольга Викторовна
630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17,
НИИТО,
OFalameeva@niito.ru

Статья поступила в редакцию 26.12.2007