

## **Возрастные изменения минеральной плотности проксимальной трети бедренной кости**

**А.А. Свешников, А.Н. Мосина, Т.А. Ларионова**

### **Age-related changes of femoral mineral density in the proximal third**

**A.A. Sveshnikov, A.N. Mosina, T.A. Larionova**

Федеральное государственное учреждение науки

«Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова Росздрава», г. Курган (генеральный директор — заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор В.И. Шевцов)

У 2880 практически здоровых людей изучена минеральная плотность (МП) проксимальной трети бедренной кости на рентгеновском двухэнергетическом костном денситометре фирмы GE/Lunar (США). Участком, в котором раньше всего (у женщин - в 31-35 лет) выявлено снижение МП, является пространство Варда. В 70 лет площадь большого вертела у женщин снижена на 15 %, у мужчин - на 16 %. В шейках бедренных костей у женщин снижение МП слева и справа выявлено в 56-60 лет, в 65 лет констатировалась остеопения (Т-критерий - -1,8-1,9 SD), а в 71-75 - остеопороз (-2,7 SD). У мужчин остеопения выявлена в 71-75 лет, а остеопороз - в 85 лет.

**Ключевые слова:** остеопороз, скелет, минералы, возрастные изменения.

The mineral density (MD) of femoral proximal third has been studied in 2880 practically normal subjects using GE/Lunar (USA) roentgen double-energy bone densitometer. Ward triangle is the area where MD decrease has been revealed in the earliest period of time (at the age of 31-35 years in women). At the age of 70 years the area of large trochanter in women is 15 % decreased, in men - 16 % decreased. In femoral necks of women MD decrease on the left and on the right has been revealed at the age of 56-60 years, at the age of 65 osteopenia has been ascertained (T-criterion - -1,8-1,9 SD), and at the age of 71-75 - osteoporosis (-2,7 SD). In men osteopenia has been diagnosed at the age of 71-75 years, osteoporosis - at the age of 85.

**Keywords:** osteoporosis, skeleton, minerals, age-related changes.

Проксимальная треть бедренной кости привлекает особое внимание как травматологов, так и специалистов по остеопорозу. Именно здесь происходят самые тяжелые переломы и требуются серьезные усилия при проведении профилактики. Наибольшее число этих переломов приходится на возраст 85 лет и старше [1]. В более раннем возрасте переломы локализуются в местах наибольшего содержания трабекулярной кости - позвоночнике, дистальном метафизе лучевой кости, а также пяточной кости [2-4]. После 70 лет начинается деминерализация и в компактном веществе [5, 6].

В плане реализации задач Всемирной Декады (2000-2010 гг.) костей и суставов представляется весьма актуальным изучение возрастных изменений минеральной плотности (МП) костей скелета, так как население Земли повсеместно стареет и растут и без того огромные расходы на лечение переломов у пожилых и старых людей. В ближайшие 30-50 лет ни одно государство мира не сможет финансировать лечение даже переломов проксимального отдела бедренной кости. Из такой ситуации выход один - заниматься профилактикой.

Для организации профилактических мероприятий и контроля за состоянием минеральной

плотности (МП) требуются справочные таблицы о возрастной норме и знание механизмов деминерализации [7]. На их основе необходимо создать базу данных для автоматического обсчета результатов. РФФИ поддерживает эти исследования (проект № 04-07-96030 на 2004-2006 годы), так как они углубляют представления о физиологии скелета.

Идея о профилактике переломов у больных остеопорозом в России официально зарегистрирована нами (А.А. Свешников) 31.10.87 г. в Компьютерном банке идей СССР при Всесоюзном фонде социальных изобретений и Государственном комитете по изобретениям и открытиям Государственного комитета по науке и технике СССР под № 3972 и названием «Профилактика переломов на основе точной оценки минеральных веществ в скелете». Опубликована идея в Бюллетене банка идей 1988, № 1. На протяжении 28 лет (с 1976 года) мы работали на костных денситометрах первого и второго поколений. Сейчас представляем результаты, полученные на аппарате последнего, четвертого, поколения.

Цель работы состоит в обобщении данных, полученных при обследовании проксимальной трети бедренной кости.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

У 2880 практически здоровых людей (из них женщин – 1842, мужчин – 1038) в возрасте 21-80 лет измерена МП скелета на рентгеновском двухэнергетическом костном денситометре фирмы «General Electric Medical Systems/Lunar» серии DPX, модель NT с программой enCore™2002. Эти люди были разбиты на группы с интервалом в 5 лет. Исключались те, кто имел заболевания или применял препараты, ведущие к деминерализации скелета. Количество людей в группах определяли в соответствии с «Протоколом установления соотношения клинического материала при определении плотности минеральных веществ в кости» фирмы «Lunar» (США) и не менее указанного в «Протоколе» числа: в 21-40 лет – 50, в 41-70 лет – 100, с 71 года и старше – 75 человек.

Соблюдалось главное условие при выполнении таких исследований – приходившие на обследование были совершенно случайными людьми. О возможности измерить МП население оповещалось по радио, телевидению, печатались статьи в газетах. Активно информировал людей областной Пенсионный фонд, организа-

ции ветеранов войны и труда.

Измерения выполняли в проксимальном отделе бедренной кости – шейке бедра, пространстве Варда, большом вертеле, диафизе, а также рассчитывалась суммарная величина минералов, площадь и МП проксимальной трети бедра. Прибор рассчитывает Z или T-критерий (Z-критерий – отношение данной измеренной величины минералов к соответствующей возрастной группе, T-критерий – отношение к пиковой массе в 21-25 лет), значение критерия является в то же время и процентом дефицита минералов. Детально какие величины с чем сравнивать строго определены в методических указаниях ISCD (2003) [8]: у женщин до менопаузы – Z-критерий (то есть с соответствующей возрастной группой), после наступления менопаузы – T-критерий (с возрастной группой в 21-25 лет). У мужчин до 65 лет рассчитывается T-критерий и другие показатели (наличие переломов, переломы у родственников), после 60 лет – T-критерий [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Шейка.** В шейках бедренных костей (табл. 1) МП у женщин в возрасте 21-25 лет колебалась в пределах – 1,058±0,089-1,067±0,092 г/см<sup>2</sup>, а у мужчин – 1,177-1,179 г/см<sup>2</sup> (табл. 2). У женщин в 51-55 лет МП составила 1,006±0,105-1,008±0,105 г/см<sup>2</sup>, T-критерий был равен –0,6 SD. Это указывало на то, что эти показатели находятся в пределах значений пиковой массы. В 56-60 лет отмечено снижение МП как слева – 0,941±0,083 г/см<sup>2</sup>, так и справа – 0,946±0,086 г/см<sup>2</sup>, T-критерий -1,1SD, что указывало на наличие остеопении (МП снижена на 11 %). К 65 годам МП составляла 0,898±0,099 г/см<sup>2</sup> слева и 0,895±0,099 г/см<sup>2</sup> справа, T-критерий уже был равен -1,5-1,6 SD, что свиде-

тельствовало об усилении остеопении. В 71-75 лет T-критерий -2,3 SD, а в 76-80 лет -2,8 SD (МП – 0,762±0,099 г/см<sup>2</sup>). В данном случае речь идет уже об остеопорозе (МП снижена на 28 %).

У мужчин (табл. 2) в 56-60 лет МП снижена только на 10-11 % (T-критерий -1,0-1,1SD). Это начальные признаки остеопении. В возрастной группе 61-70 лет остеопения непрерывно нарастала (T-критерий -1,2-1,3). В 71-75 лет деминерализация составляет -14 %, а в 76-80 лет – 18 % (T-критерий -1,8). Таким образом, у мужчин в 80 лет наблюдается только остеопения, а у женщин – остеопороз.

Таблица 1  
Возрастные изменения минеральной плотности (МП) в шейках бедренных костей женщин в возрасте 21-80 лет (M±SD)

Возраст (годы)	Число людей	Левая		Правая	
		МП (г/см <sup>2</sup> )	T-критерий (SD)	МП (г/см <sup>2</sup> )	T-критерий (SD)
21-25	127	1,058±0,049	-	1,067±0,042	-
26-30	117	1,053±0,048	-0,1	1,062±0,046	-0,1
31-35	100	1,051±0,050	-0,1	1,054±0,056	-0,1
36-40	156	1,045±0,052	-0,1	1,053±0,041	-0,1
41-45	200	1,040±0,039	-0,2	1,048±0,049	-0,2
46-50	240	1,037±0,047	-0,2	1,039±0,045	-0,3
51-55	270	1,006±0,045	-0,5	1,008±0,032	-0,6
56-60	140	0,941±0,043	-1,3	0,946±0,036	-1,1
61-65	210	0,898±0,044	-1,8	0,895±0,039	-1,5
66-70	107	0,857±0,046	-2,3	0,854±0,031	-1,9
71-75	100	0,819±0,041	-2,7	0,817±0,034	-2,3
76-80	75	0,762±0,039	-2,8	0,768±0,037	-2,8

Таблица 2

Возрастные изменения минеральной плотности (МП) в шейках бедренных костей мужчин в возрасте 21-80 лет (M±SD)

Возраст (годы)	Число людей	МП шейки левой бедренной кости (г/см <sup>2</sup> )	T-критерий (SD)	МП шейки правой бедренной кости (г/см <sup>2</sup> )	T-критерий (SD)
21-25	88	1,179±0,042		1,177±0,048	
26-30	59	1,171±0,059	0	1,169±0,037	0
31-35	53	1,163±0,049	-0,1	1,168±0,046	-0,1
36-40	55	1,144±0,055	-0,2	1,147±0,032	-0,2
41-45	109	1,133±0,048	-0,2	1,140±0,025	-0,2
46-50	105	1,117±0,056	-0,3	1,121±0,029	-0,3
51-55	101	1,096±0,046	-0,7	1,083±0,034	-0,8
56-60	108	1,061±0,035	-1,0	1,047±0,039	-1,1
61-65	105	1,038±0,033	-1,2	1,036±0,023	-1,2
66-70	102	1,026±0,040	-1,3	1,024±0,038	-1,3
71-75	76	1,014±0,034	-1,4	1,012±0,025	-1,4
76-80	77	0,967±0,041	-1,8	0,965±0,036	-1,8

**Пространство Варда.** Самой чувствительной точкой в проксимальной трети бедренной кости является квадрат со стороной 1,5 см, лежащий в центре межвертельной линии и названный по имени автора пространством Варда. Оно является местом наиболее ранней возрастной потери минералов в проксимальном отделе бедра. Изменения выявляются за год-два до появления их в шейке. Отсюда уменьшение МП начинает распространяться по всему проксимальному отделу бедренной кости. МП в этом квадрате имеет наибольшее отношение к прочности проксимальной трети бедра, всей шейки, в том числе и ее медиальной стороны. Результаты наших исследований показали (табл. 3), что у женщин снижение МП начинается в 31-35 лет. В 51-55 лет суммарная величина минералов снижена на 18 % (p<0,01). В 70 – на 33 % (p<0,001), в 80 – на 39 % (p<0,001). Убыль минералов происходит однонаправлено слева и справа.

У мужчин снижение МП происходит в эти же сроки, но величина снижения меньшая – в 70 лет – 25 % (p<0,001), в 80 – 34 % (p<0,001) (табл. 4).

**Большой вертел.** При измерениях на денситометре нам удалось выявить новый, не описанный до сих пор факт: у женщин в 31-35 лет площадь большого вертела очень медленно увеличивается – к 41-45 годам на 0,4 см<sup>2</sup> (p>0,05), в 51-55 лет – 1,48 см<sup>2</sup> (p<0,05), в 76-80 лет – на

2,46 см<sup>2</sup> (p<0,05; табл. 5). У мужчин увеличение площади в возрасте 51-55 лет составляло 2,34 см<sup>2</sup> (p<0,05; табл. 6). Далее она не изменялась до 71-75 лет, в 76-80 лет уменьшалась на 0,8 см<sup>2</sup> (p>0,05). Площадь большого вертела – площадь участка бедренной кости, которая измеряется для расчета денситометрических показателей.

В связи с увеличением площади возрастало суммарное количество минералов (табл. 5). Снижение у женщин начиналось в 56-60 лет, у мужчин – 61-65 лет (табл. 6). В 80 лет МП снижена у женщин на 17 % (p<0,01), у мужчин – на 13 % (p<0,01).

**Диафиз бедренной кости.** Площадь его с возрастом не изменялась. У женщин в 56-60 лет количество минералов уменьшалось на 10 % (p<0,05), в 80 лет – на 21 % (p<0,001). У мужчин в 80 лет количество минералов уменьшено на 15 % (p<0,01; табл. 7 и 8).

**Суммарная величина минералов, площадь и МП проксимальной трети бедренной кости.** Площадь у женщин в 80 лет увеличивается на 11 % (p<0,01), у мужчин – на 4 % (p>0,05). Сумма всех минеральных веществ у женщин не изменялась до 51-55 лет, у мужчин – до 61-65 лет. В 70 лет количество минералов у женщин снижено на 8 % (p<0,05), в 80 лет – на 13 % (p<0,01). У мужчин эти значения составили соответственно 4 % (p>0,05) и 14 % (p<0,01; табл. 9 и 10).

Таблица 3

Возрастные изменения минеральной плотности в пространстве Варда у женщин в возрасте 21-80 лет (M±SD)

Возраст (годы)	n	Пространство Варда слева			Пространство Варда справа		
		Минералы (г)	Площадь (см <sup>2</sup> )	МП (г/см <sup>2</sup> )	Минералы (г)	Площадь (см <sup>2</sup> )	МП (г/см <sup>2</sup> )
21-25	127	2,486±0,119	2,429±0,119	1,022±0,050	2,549±0,113	2,476±0,074	1,026±0,043
26-30	117	2,405±0,087	2,468±0,088	0,973±0,036	2,478±0,125	2,494±0,096	0,996±0,033
31-35	100	2,378±0,123	2,557±0,091	0,930±0,026	2,448±0,077	2,584±0,126	0,950±0,028
36-40	156	2,310±0,091	2,561±0,096	0,898±0,031	2,368±0,078	2,591±0,102	0,912±0,025
41-45	200	2,232±0,124	2,574±0,112	0,866±0,109	2,302±0,084	2,597±0,113	0,885±0,021
46-50	240	2,151±0,107	2,594±0,125	0,827±0,037	2,224±0,077	2,613±0,064	0,851±0,022
51-55	270	2,027±0,118	2,562±0,079	0,789±0,034	2,069±0,055	2,579±0,079	0,801±0,041
56-60	140	1,906±0,092	2,562±0,105	0,738±0,017	1,963±0,032	2,619±0,091	0,745±0,027
61-65	210	1,779±0,097	2,550±0,128	0,697±0,025	1,815±0,069	2,587±0,069	0,701±0,031
66-70	107	1,668±0,077	2,531±0,102	0,658±0,035	1,682±0,047	2,551±0,107	0,659±0,031
71-75	100	1,617±0,119	2,527±0,104	0,627±0,033	1,625±0,065	2,542±0,062	0,625±0,026
76-80	75	1,515±0,091	2,522±0,073	0,605±0,030	1,595±0,057	2,539±0,089	0,618±0,032

Таблица 4

Возрастные изменения минеральной плотности в пространстве Варда у мужчин в возрасте 21-80 лет (M±SD)

Возраст (годы)	n	Пространство Варда слева			Пространство Варда справа		
		Минералы (г)	Площадь (см <sup>2</sup> )	МП (г/см <sup>2</sup> )	Минералы (г)	Площадь (см <sup>2</sup> )	МП (г/см <sup>2</sup> )
21-25	102	3,593±0,125	3,299±0,153	1,087±0,052	3,628±0,107	3,502±0,168	1,097±0,048
26-30	59	3,308±0,109	3,269±0,142	1,011±0,047	3,363±0,115	3,489±0,165	1,013±0,047
31-35	53	3,220±0,154	3,554±0,107	0,918±0,035	3,277±0,121	3,478±0,144	0,913±0,037
36-40	55	3,175±0,129	3,502±0,113	0,894±0,042	3,238±0,158	3,464±0,107	0,903±0,023
41-45	109	3,104±0,136	3,471±0,132	0,895±0,036	3,111±0,142	3,459±0,149	0,899±0,032
46-50	105	2,771±0,120	3,466±0,147	0,870±0,033	2,808±0,127	3,457±0,139	0,893±0,041
51-55	101	2,760±0,071	3,464±0,152	0,795±0,023	2,807±0,552	3,414±0,141	0,861±0,037
56-60	108	2,758±0,095	3,463±0,144	0,788±0,021	2,805±0,134	3,407±0,141	0,808±0,040
61-65	105	2,754±0,105	3,453±0,120	0,786±0,038	2,719±0,123	3,406±0,156	0,788±0,038
66-70	102	2,715±0,096	3,449±0,109	0,781±0,036	2,614±0,125	3,403±0,126	0,758±0,034
71-75	76	2,581±0,090	3,418±0,132	0,746±0,045	2,516±0,116	3,343±0,127	0,741±0,044
76-80	77	2,385±0,106	3,365±0,115	0,704±0,035	2,245±0,131	3,300±0,124	0,695±0,027

Таблица 5

Возрастные изменения минеральной плотности в большом вертеле у женщин в возрасте 21-80 лет (M±SD)

Возраст (годы)	n	Большой вертел слева			Большой вертел справа		
		Минералы (г)	Площадь (см <sup>2</sup> )	МП (г/см <sup>2</sup> )	Минералы (г)	Площадь (см <sup>2</sup> )	МП (г/см <sup>2</sup> )
21-25	127	10,705±0,493	12,381±0,499	0,881±0,039	10,832±0,475	12,423±0,439	0,888±0,037
26-30	117	10,608±,346	12,374±0,409	0,855±0,038	10,781±0,505	12,409±0,393	0,869±0,041
31-35	100	10,848±0,338	12,574±0,301	0,853±0,039	10,916±0,524	12,673±0,528	0,861±0,066
36-40	156	11,011±0,460	12,904±0,400	0,851±0,039	11,228±0,488	13,032±0,446	0,859±0,037
41-45	200	11,134±0,481	12,996±0,526	0,849±0,066	11,231±0,381	13,097±0,432	0,857±0,036
46-50	240	11,413±0,392	13,384±0,552	0,843±0,038	11,545±0,451	13,499±0,481	0,855±0,033
51-55	270	11,668±0,399	13,862±0,377	0,839±0,036	11,865±0,382	14,031±0,549	0,844±0,042
56-60	140	11,555±0,327	14,213±0,381	0,813±0,034	11,701±0,453	14,322±0,593	0,817±0,042
61-65	210	11,389±0,466	14,255±0,352	0,799±0,031	11,573±0,446	14,394±0,515	0,804±0,035
66-70	107	11,231±0,387	14,271±0,574	0,787±0,034	11,417±0,349	14,489±0,399	0,788±0,039
71-75	100	11,164±0,381	14,593±0,472	0,765±0,034	11,097±0,416	14,679±0,556	0,756±0,026
76-80	75	10,815±0,426	14,836±0,468	0,729±0,032	10,944±0,342	14,971±0,428	0,731±0,032

Таблица 6

Возрастные изменения минеральной плотности в большом вертеле у мужчин в возрасте 21-80 лет (M±SD)

Возраст (годы)	n	Большой вертел слева			Большой вертел справа		
		Минералы (г)	Площадь (см <sup>2</sup> )	МП (г/см <sup>2</sup> )	Минералы (г)	Площадь (см <sup>2</sup> )	МП (г/см <sup>2</sup> )
21-25	102	15,093±1,201	15,431±1,211	0,967±0,053	15,505±1,054	15,886±1,229	0,967±0,053
26-30	59	14,916±1,311	15,429±1,183	0,960±0,041	14,806±1,044	15,416±1,129	0,966±0,021
31-35	53	14,234±1,087	15,698±1,053	0,903±0,032	14,926±1,069	16,074±1,032	0,958±0,042
36-40	55	14,841±1,114	15,830±1,115	0,965±0,063	15,009±1,009	16,563±1,352	0,963±0,033
41-45	109	15,257±1,020	16,966±1,305	0,969±0,049	16,098±1,168	17,126±1,238	0,975±0,025
46-50	105	15,246±1,277	16,819±1,146	0,990±0,051	16,575±1,215	17,108±1,263	0,977±0,042
51-55	101	17,218±1,093	17,770±1,300	0,964±0,045	17,371±1,203	17,041±1,181	0,954±0,043
56-60	108	17,113±1,103	17,730±1,142	0,959±0,056	17,503±1,036	17,547±1,155	0,967±0,057
61-65	105	16,503±1,036	17,757±1,060	0,948±0,030	16,643±1,223	17,574±1,043	0,947±0,045
66-70	102	16,397±1,097	17,729±1,338	0,938±0,043	15,844±1,176	17,526±1,002	0,904±0,044
71-75	76	15,935±1,034	17,745±1,188	0,898±0,048	15,629±1,072	17,640±1,488	0,886±0,047
76-80	77	14,301±1,175	16,925±1,053	0,845±0,053	14,796±1,025	17,326±1,277	0,854±0,035

Таблица 7

Возрастные изменения минеральной плотности в диафизе бедренной кости у женщин в возрасте 21-80 лет (M±SD)

Возраст (годы)	n	Диафиз слева			Диафиз справа		
		Минералы (г)	Площадь (см <sup>2</sup> )	МП (г/см <sup>2</sup> )	Минералы (г)	Площадь (см <sup>2</sup> )	МП (г/см <sup>2</sup> )
21-25	127	17,629±0,729	13,591±0,624	1,297±0,058	17,764±0,762	13,651±0,714	1,303±0,036
26-30	117	17,584±0,814	13,765±0,645	1,256±0,052	17,641±0,869	13,765±0,654	1,284±0,037
31-35	100	17,420±0,881	13,868±0,749	1,249±0,052	17,437±0,835	13,789±0,631	1,261±0,044
36-40	156	17,384±0,866	13,928±0,636	1,247±0,048	17,328±0,826	13,808±0,694	1,256±0,029
41-45	200	17,333±0,749	13,957±0,631	1,239±0,034	17,299±0,849	13,891±0,700	1,245±0,050
46-50	240	17,122±0,699	13,962±0,656	1,224±0,056	17,187±0,801	13,881±0,661	1,240±0,043
51-55	270	16,894±0,541	13,871±0,714	1,222±0,052	16,876±0,703	13,718±0,606	1,227±0,033
56-60	140	16,156±0,718	13,856±0,718	1,161±0,033	16,137±0,611	13,695±0,662	1,181±0,044
61-65	210	15,544±0,709	13,807±0,729	1,124±0,042	15,506±0,799	13,649±0,652	1,142±0,052
66-70	107	15,215±0,624	13,722±0,693	1,112±0,053	15,109±0,815	13,625±0,707	1,109±0,50
71-75	100	14,836±0,774	13,624±0,729	1,090±0,043	14,631±0,728	13,534±0,724	1,079±0,042
76-80	75	13,932±0,659	13,605±0,646	1,022±0,051	13,902±0,786	13,521±0,708	1,041±0,039

Таблица 8

Возрастные изменения минеральной плотности в диафизе бедренной кости у мужчин в возрасте 21-80 лет (M±SD)

Возраст (годы)	n	Диафиз слева			Диафиз справа		
		Минералы (г)	Площадь (см <sup>2</sup> )	МП (г/см <sup>2</sup> )	Минералы (г)	Площадь (см <sup>2</sup> )	МП (г/см <sup>2</sup> )
21-25	102	20,841±0,646	15,450±0,619	1,353±0,029	20,754±0,540	15,325±0,578	1,357±0,029
26-30	59	20,370±0,763	15,448±0,511	1,289±0,037	20,692±0,613	15,355±0,616	1,308±0,026
31-35	53	20,300±0,586	15,482±0,624	1,273±0,045	20,150±0,615	15,364±0,739	1,283±0,032
36-40	55	20,217±0,471	15,417±0,445	1,289±0,035	20,120±0,450	15,131±0,596	1,265±0,044
41-45	109	20,080±0,701	15,413±0,608	1,289±0,043	20,087±0,653	15,366±0,584	1,363±0,042
46-50	105	20,047±0,421	15,408±0,559	1,282±0,047	20,051±0,627	15,376±0,521	1,232±0,035
51-55	101	20,027±0,732	15,403±0,426	1,281±0,045	20,033±0,772	15,388±0,492	1,232±0,043
56-60	108	19,293±0,573	15,057±0,368	1,264±0,027	19,090±0,865	15,107±0,552	1,221±0,036
61-65	105	19,090±0,503	15,007±0,536	1,245±0,033	19,078±0,557	15,004±0,473	1,221±0,040
66-70	102	19,091±0,638	14,917±0,482	1,201±0,041	19,417±0,432	15,037±0,574	1,190±0,035
71-75	76	18,300±0,514	14,821±0,438	1,205±0,039	18,245±0,716	14,630±0,647	1,188±0,047
76-80	77	17,505±0,462	14,820±0,581	1,156±0,046	17,536±0,670	14,575±0,470	1,165±0,041

Таблица 9

Суммарная величина минералов, площадь и минеральная плотность проксимального отдела бедренной кости у женщин 21-80 лет (M±SD)

Возраст (годы)	n	Проксимальный отдел бедра слева			Проксимальный отдел бедра справа		
		Минералы (г)	Площадь (см <sup>2</sup> )	МП (г/см <sup>2</sup> )	Минералы (г)	Площадь (см <sup>2</sup> )	МП (г/см <sup>2</sup> )
21-25	127	33,327±0,704	30,421±0,742	1,096±0,043	33,638±0,766	30,534±0,741	1,103±0,038
26-30	117	33,249±0,871	30,948±0,675	1,075±0,036	33,414±0,610	30,756±0,844	1,085±0,048
31-35	100	33,357±0,938	31,415±0,955	1,062±0,043	33,432±0,880	31,502±0,839	1,064±0,034
36-40	156	33,484±0,847	31,629±0,809	1,058±0,026	33,736±0,759	31,709±0,932	1,062±0,035
41-45	200	33,478±0,658	31,827±0,723	1,048±0,035	33,562±0,764	31,950±0,826	1,051±0,042
46-50	240	33,445±0,811	32,287±0,921	1,034±0,038	33,543±0,977	32,241±0,891	1,042±0,039
51-55	270	33,324±0,733	32,689±0,976	1,023±0,034	33,461±0,718	32,583±0,759	1,023±0,026
56-60	140	32,220±0,932	32,789±0,713	0,977±0,021	32,352±0,925	32,823±0,982	0,984±0,029
61-65	210	31,300±0,889	32,901±0,676	0,949±0,034	31,374±0,994	32,975±0,929	0,952±0,037
66-70	107	30,628±0,776	32,839±0,989	0,934±0,044	30,685±0,737	33,026±0,906	0,929±0,049
71-75	100	30,103±0,572	33,172±0,516	0,907±0,036	30,029±0,660	33,280±0,894	0,899±0,045
76-80	75	29,132±0,834	33,656±0,847	0,861±0,046	29,258±0,787	33,761±0,887	0,864±0,038

Таблица 10

Суммарная величина минералов, площадь и минеральная плотность проксимального отдела бедренной кости у мужчин 21-80 лет (M±SD)

Возраст (годы)	n	Проксимальный отдел бедра слева			Проксимальный отдел бедра справа		
		Минералы (г)	Площадь (см <sup>2</sup> )	МП (г/см <sup>2</sup> )	Минералы (г)	Площадь (см <sup>2</sup> )	МП (г/см <sup>2</sup> )
21-25	102	42,481±1,626	36,371±1,582	1,165±0,041	42,895±1,546	36,785±1,687	36,785±1,687
26-30	59	41,685±1,354	35,973±1,384	1,101±0,034	41,719±1,188	36,116±1,710	36,116±1,710
31-35	53	41,562±1,775	37,530±1,424	1,083±0,033	40,983±1,775	37,530±1,424	37,530±1,424
36-40	55	41,525±1,496	37,413±1,413	1,078±0,023	40,320±1,772	37,557±1,598	37,557±1,598
41-45	109	41,472±1,423	38,011±1,270	1,104±0,036	40,226±1,819	38,098±1,204	38,098±1,204
46-50	105	41,560±1,894	37,849±1,473	1,084±0,026	40,149±1,118	38,008±1,700	38,008±1,700
51-55	101	41,530±1,534	39,187±1,732	1,082±0,051	40,254±1,201	39,377±1,620	39,377±1,620
56-60	108	41,473±1,639	37,517±1,832	1,080±0,039	40,200±1,687	38,047±1,467	38,047±1,467
61-65	105	41,456±1,847	38,189±1,717	1,071±0,033	40,256±1,557	38,319±1,112	38,319±1,112
66-70	102	40,786±1,734	38,282±1,338	1,067±0,051	40,782±1,470	38,480±1,356	38,480±1,356
71-75	76	37,899±1,256	37,023±1,012	1,044±0,038	38,423±1,406	37,342±1,610	37,342±1,610
76-80	77	36,600±1,894	37,721±1,123	0,972±0,027	37,215±1,470	37,755±1,171	37,755±1,171

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Используя современное диагностическое оборудование, обследована большая выборка случайно пришедших на обследование жителей Курганской, Челябинской, Свердловской и Тюменской областей. У них всесторонне обследована минеральная плотность проксимальной трети бедренной кости. Это наиболее важный, с точки зрения практики, участок скелета. Имен-

но здесь очень часто возникают самые тяжелые переломы. Применительно к ним можно активно заниматься предупреждением, назначая комплексную терапию [6].

Полученные нами сведения о возрастной норме могут использоваться уже сейчас при выявлении остеопении и остеопороза. Составлена база данных [13], с помощью которой

сравнение результатов производится автоматически и рассчитывается Т-критерий уже по отношению к региональной норме, а не к американской, как сейчас делается в импортных костных денситометрах.

В процессе обследования нами установлено, что наиболее ранние изменения происходят в пространстве Варда. На втором месте после пространства Варда стоит область большого вертела. Его площадь с возрастом несколько

увеличивается, что сопровождается компенсаторным увеличением суммарного количества минералов. Но в 80 лет МП все же снижалась у женщин на 17 %, у мужчин – на 13 %.

В шейках бедренных костей, где намного больше компактной кости, у женщин остеопения встречалась в 56-60 лет, а остеопороз - в 71-75 лет. У мужчин констатировалась только остеопения.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате обследования на рентгеновском двухэнергетическом костном денситометре 2880 практически здоровых людей всесторонне проанализированы данные о возрастной динамике МП проксимальной трети бед-

ренной кости. Они могут быть использованы как контрольные при постановке диагноза остеопении или остеопороза.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 07-04-96033.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Mazess, R. B. On aging bone loss / R. B. Mazess // Clin. Orthop. - 1982. - № 165. - P. 239-252.
2. Возрастные изменения минеральной плотности костей скелета / В. И. Шевцов [и др.] // Гений ортопедии. - 2004. - № 1. - С. 129-137.
3. Профилактика переломов : возрастные изменения минеральной плотности в костях верхней конечности и их показатели при переломах / В. И. Шевцов [и др.] // Гений ортопедии. - 2001. - № 3. - С. 76-84.
4. Профилактика переломов: возрастные изменения минеральной плотности в позвоночнике здорового человека и их пороговые значения / В. И. Шевцов [и др.] // Гений ортопедии. - 2001. - № 4. - С. 76-80.
5. Rundgren, A. Bone mineral content in 70 and 75-year-old men and women : an analysis of some antropometric background factors / A. Rundgren, S. Eklund, R. Jonson // Age and ageing. - 1984. - Vol. 13. - P. 6-13.
6. Свешников, А. А. Терапия остеопороза / А. А. Свешников // Гений ортопедии. - 2002. - № 1. - С. 146-159.
7. Свешников, А. А. Механизмы деминерализации костной ткани / А. А. Свешников, Л. А. Смотровая, Е. Н. Овчинников // Гений ортопедии. - 2005. - № 2. - С. 95-99.
8. Petak, S. M. Денситометрия : интерпретация результатов исследования : Методические указания Междунар. о-ва клинич. денситометрии / S. M. Petak // Остеопороз и остеопатии. - 2004. - № 2. - С. 11-13.
9. Riggs, B. L. Differential changes in bone mineral density of the appendicular and axial skeleton with aging / B. L. Riggs, H. W. Wahner, W. L. Dunn // J. Clin. Invest. - 1981. - Vol. 67. - P. 328-335.
10. Wahner, H. W. Noninvasive bone mineral measurement / H. W. Wahner, W. L. Dunn, B. L. Riggs // Sem. Nucl. Med. - 1983. - Vol. 13. - P. 282-289.
11. Mazess, R. B. Noninvasive methods for quantitating trabecular bone / R. B. Mazess // The osteoporotic syndrome : prevention and treatment. - N. Y. : JRL Pres, 1983. - P. 15-114.
12. Возрастные изменения минеральной плотности костей скелета / В. И. Шевцов [и др.] // Гений ортопедии. - 2004. - № 1. - С. 129-137.
13. Уральская база данных о возрастных изменениях минеральной плотности костей скелета («Россия, Урал 1, САА»). Зарегистрирована в Государственном регистре баз данных № 022 061 1435. Регистрационное свидетельство № 10692 от 20 декабря 2006.

Рукопись поступила 08.12.06.