

плотная поверхность, уменьшающая проницаемость стенок корневого канала.

5. После воздействия 3% гипохлорита натрия, активированного ультразвуком, на стенку корневого канала при хроническом гранулирующем периодонтите роста микроорганизмов не обнаруживалось в 94,8% случаев.

#### **Литература**

1. Колмакова, И. Клиническая оценка эффективности ультразвуковой обработки корневых каналов при пульпитах и хронических периодонтитах / И. Колмакова // ДентАрт.– 2004.– № 2.– С. 37–40.

2. Кантаторе, Д. Ирригация корневых каналов и

ее роль в очистке и стерилизации корневых каналов / Д. Кантаторе // «Новости DENTSPLY», апрель 2004 г.

3. Садовский, В.В. Применение высокотехнологичных методов в диагностике заболеваний зубов / В.В. Садовский, И.А. Беленова, Б.Р. Шумилович // Институт стоматологии.– 2008.– Т. 38.– № 1.– С. 74–75.

4. Беленова, И.А. Применение высоких технологий в диагностике заболеваний зубов / И.А. Беленова // Системный анализ и управление в биомедицинских системах.– 2008.– Т. 7.– № 4.– С. 1070–1073.

5. Kunin, A. Our experience in prophylaxis of recurrence (second) caries / A. Kunin, I. Belenova // Papers of the 3rd Pan-European Dental Congress, 9-11 dec. 2009.– P. 30–31.

УДК 612.751:616-055.1

### **УРОВЕНЬ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ОСТЕОННЫХ СТРУКТУР ПЛАСТИНЧАТОЙ КОСТНОЙ ТКАНИ БЕДРЕННЫХ КОСТЕЙ МУЖЧИН РАЗНЫХ СОМАТОТИПОВ**

**П.А. ЛЕМКЕ, Н.Н. МЕДВЕДЕВА, И.В. АВЕРЧЕНКО, А.А. ФИЛИППОВ**

*ГБОУ ВПО «Красноярский государственный медицинский университет им. Проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого», ул. Партизана Железняка, 1, г. Красноярск, e-mail:lemkepolina@mail.ru*

**Аннотация:** в статье проведено изучение степени минерализации остеонных структур мужчин разных типов телосложения. При морфометрии учитывались следующие параметры: общее количество остеонов в поле зрения, количество молодых (маломинерализованных) остеонов, количество остеонов средней степени зрелости (промежуточных) и количество старых (высокоминерализованных) остеонов. При соматотипировании по методу В.П. Бунака-В.В. Чтецова получены следующие результаты: самый высокий уровень минерализации пластинчатой костной ткани наблюдается у представителей грудного соматотипа, самый низкий – у мужчин мускульного и неопределенного типов телосложения. Представители брюшного соматотипа занимают промежуточное положение по этому признаку.

**Ключевые слова:** бедренные кости, пластинчатая костная ткань, остеонные структуры, соматотип, уровень минерализации.

### **MINERALIZATION LEVEL OF OSTEON STRUCTURES OF LAMELLAR BONE TISSUE OF FEMUR BONES IN THE MEN OF DIFFERENT SOMATOTYPES**

**P.A. LEMKE, N.N. MEDVEDEVA, I.V. AVERCHENKO, A.A. PHILIPPOV**

*Krasnoyarsk State V.F.Voyno-Yasenetsky Medical University*

**Abstract:** The paper studied the mineralization degrees of osteon structures of different types masculine constitution. Morphometry included the following parameters: total number of osteons in the field of view, the number of young (low-mineralized) osteons, the number of osteons average maturity (intermediate) and the number of old (highly mineralized) osteons. The somatotypes are divided by V.P. Bunak-V.V. Tchetsova method (1978). The authors received the following results: the highest level of mineralization of lamellar bone of long bones is observed in the men of breast somatotype; the lowest – in the men of vague or muscular types. The men of abdominal somatotype are found in intermediate position.

**Key words:** hip bones, lamellar bone, osteon structure, somatotype, level of mineralization.

Кость представляет собой плотную специализированную соединительную ткань, характерные признаки которой: твердое, пропитанное минераль-

ными солями волокнистое межклеточное вещество и звездчатые, снабженные многочисленными отростками клетки. Кость взрослого человека на 60-70 % ве-

са состоит из минеральных веществ: магния, бора, ванадия, йода, кремния, марганца, меди, молибдена, фтора, хрома, главным образом из кальция в виде гидроксиапатита или карбонатапатита.

Механические свойства костной ткани главным образом детерминируются ее *минеральной плотностью* (МП) [4]. Минеральный компонент придаёт пластинчатой кости, гиалиновому и фиброзному хрящам жёсткость, которая необходима опорным структурам скелета для выполнения статолокомоторной функции и для защиты внутренних органов [15,19].

На данный момент широко изучены возрастные особенности минерализации костной ткани, а именно: формирование костей скелета в детском возрасте, в пубертатный период, максимальный прирост костной ткани и изменение скорости резорбции костной ткани [8,9,10,12,14,16,17,18].

Кроме того, значительное число исследований посвящено изучению половых особенностей в формировании минерального компонента костной ткани [10,13]. Минерализация костной ткани может быть этно- и территориально обусловленным признаком [4,6]. Кроме того, изучена взаимосвязь между типом телосложения и минеральным составом костной ткани с учетом вектора времени [7].

Конституциональные вариации минерализации скелета изучены у лиц юношеского возраста [5]. И.В. Аверченко установил зависимость между типом телосложения мужчин и уровнем минерализации костной ткани плечевых костей [1].

**Цель исследования** – изучить уровень минерализации остеонных структур пластинчатой компактной костной ткани бедренных костей мужчин первого периода зрелого возраста в зависимости от соматотипа.

**Материалы и методы исследования.** Материалом для исследования явились бедренные кости от 100 трупов мужчин первого периода зрелого возраста города Красноярск. Тип телосложения определялся по антропометрической методике [3,11]. Из диафизов бедренных костей электрофрезой выпиливался образец, который зашлифовывался на сепарационном диске до толщины 500 мкм. После этого костный препарат укладывался на металлическую пластину, установленную на разогретую поверхность электроплитки. Образец прокаливался до коричневого или красного цвета при постоянном визуальном контроле и оставлялся до полного его остывания [2].

Морфометрия шлифов костей была проведена на микроскопе «OLYMPUS BX 45». При изучении прокаленных шлифов изучались следующие параметры: общее количество остеонов в поле зрения, количество молодых, промежуточных и старых остеонов в поле зрения. Оценка количественных параметров проводилась при использовании сетки-планшета с ценой деления 1 мм.

Механизм «проявления» контуров микроскопических структур костной ткани связан с тем, что при прокаливании органический компонент кости, сгорая и уплотняясь под действием концентрических сил сжатия, изменяет свой цвет и оптические свойства (прозрачность). В стадии коричневого каления создаются условия для определения степени минерального насыщения остеонных структур. Молодые, маломинерализованные формы остеонов выглядят на общем фоне более темными, остеоны большей степени плотности – старые – имеют одинаковый с фоном цвет, а остеоны средней плотности занимают промежуточное положение (рис.1).

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью прикладного пакета «Statistika 6.0 for Windows». При проверке параметров на нормальность распределения с помощью критериев Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилсона было получено, что большинство параметров распределено не по нормальному закону, поэтому применялись непараметрические методы. Для сравнения полученных результатов использован ранговый критерий Краскела-Уолеса. Межгрупповые сравнения проводились по критерию Данна с поправкой Бонферрони. Различия принимались как статистически значимые при  $p \leq 0,05$ .

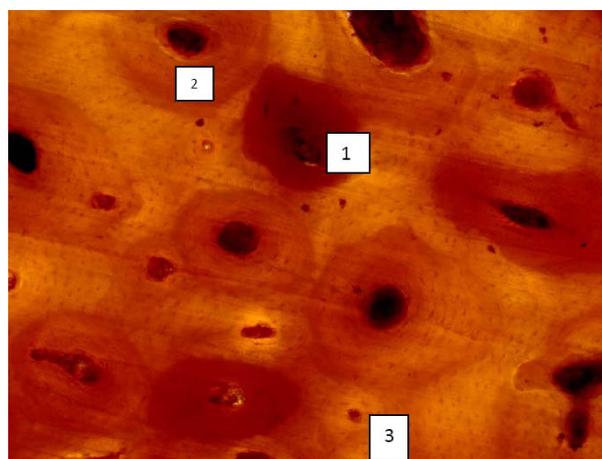


Рис. 1. Микрофотография прокаленного шлифа диафиза плечевой кости. Увеличение  $\times 10$ . 1 – молодой остеон, 2 – промежуточный, 3 – старый

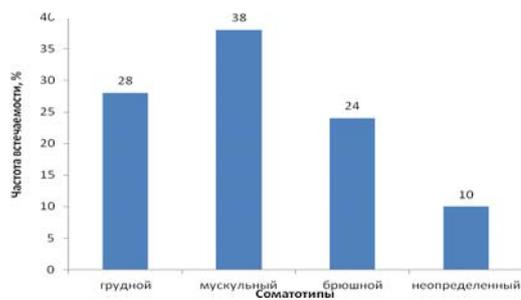


Рис. 2. Распределение мужчин по соматотипам по методике В.В. Бунака (1941) в модификации В.П. Чтецова (1978)

Таблица 1

Частота встречаемости остеонных структур по степени их минерализации у мужчин разных соматотипов (В.В. Бунак-В.П. Чтецов, 1979)

Соматотип	Общее количество остеонов в поле зрения	Количество молодых остеонов в поле зрения	Количество промежуточных остеонов в поле зрения	Количество старых остеонов в поле зрения
	Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )
Грудной	20 [18,0;22,7]	2,1 [1,7;2,3]	*8,1 [6,7;9,5]	*9,67 [8,3;10,5]
Мышечный	19,7 [18,3;21,7]	2,3 [1,7;2,8]	*10,2 [8,0;11,7]	*7,2 [6,3;9,2]
Брюшной	20,4 [16,5;24,5]	2,2 [1,5;2,8]	*10,0 [7,7;11,7]	*8,2 [6,2;9,2]
Неопределенный	20,8 [18,0;21,7]	2,7 [2,3;2,9]	*10,2 [9,0;11,3]	*7,25 [6,75;8,0]

Примечание: \* – различия достоверны при  $p < 0,05$

**Результаты и их обсуждение.** При соматотипировании по схеме В. В. Бунака - В. П. Чтецова (1978) из 100 трупов мужчин 28% составили представители грудного, 38% представители мышечного, 24% брюшного и 10% неопределенного типов телосложения (рис.2).

В пластинчатой костной ткани мужчин грудного соматотипа наблюдается всего 20,0 [18,0;22,7] остеонных структур в поле зрения. Молодые (маломинерализованные) остеоны составили 10,5%, остеоны средней степени минерализации (промежуточные) 41% и 48,5% – старые (высокоминерализованные) остеоны (табл. 1).

Представители мышечного соматотипа имеют следующие характеристики пластинчатой костной ткани: общее количество остеонов в поле зрения 19,7 [18,3;21,7]; из них 11,8% от общего количества остеонных структур составили молодые остеоны, 51,7% – промежуточные; 36,5% – старые остеоны. Следовательно, представители мышечного соматотипа имеют значимо более низкий уровень минерализации остеонных структур пластинчатой костной ткани, чем представители грудного соматотипа ( $p=0,0483$ ).

Костная ткань лиц брюшного типа телосложения характеризуется следующими параметрами: в поле зрения всего 20,4 [16,5;24,5] остеонов. 10,7% из них молодые, 49,1% – промежуточные и 40,2% – старые остеоны. Степень минерализации костной ткани мужчин брюшного соматотипа достоверно ниже по сравнению с мужчинами грудного типа телосложения, что подтверждается данными статистики ( $p=0,387$ ). По сравнению с представителями мышечного типа телосложения, минерализация плечевых костей мужчин брюшного соматотипа статистически не различается ( $z=0,984$ ).

Мужчины неопределенного соматотипа имеют следующие параметры пластинчатой костной ткани: общее количество остеонов в поле зрения 20,8 [18,0; 21,7], молодых остеонов 13%, 50% промежуточных и 37% старых остеонов в поле зрения. Костная ткань представителей неопределенного соматотипа имеет достоверно меньший уровень минерализации пластинчатой костной ткани по сравнению с мужчинами грудного соматотипа ( $p=0,326$ ). В сравнении с лицами мышечного и брюшного типов телосложения достоверных различий не выявлено ( $p=0,644$  и  $p=0,712$  соответственно).

По общему количеству остеонов в поле зрения не получено достоверных различий между соматотипами. Данный факт может быть обусловлен биомеханической нагрузкой на нижнюю конечность и будет более детально изучен при морфометрии гистологических препаратов пластинчатой костной ткани.

Таким образом, при соматотипировании по схеме В.В. Бунак-В.П. Чтецова (1979) получены следующие результаты: по общему количеству остеонов в поле зрения мужчины разных соматотипов статистически не различаются.

Также не выявлено статистически значимых различий между соматотипами по количеству молодых остеонов. Представители грудного типа телосложения имеют значимо меньшее количество промежуточных остеонов в поле зрения в сравнении с другими соматотипами.

У лиц грудного типа телосложения достоверно большее количество старых остеонов в поле зрения 9,67 [8,3;10,5], чем у представителей остальных типов телосложения. Мужчины мышечного и неопределенного соматотипа имеют минимальное количество старых остеонов в поле зрения, что составило 7,2 [6,3;9,2] и 7,25 [6,75;8,0] остеонов соответственно. Представители брюшного соматотипа занимают по этому параметру промежуточное положение и имеют 8,2 [6,2;9,2] старых остеонов в поле зрения.

В результате проведенного исследования получены результаты, которые свидетельствуют о более высокой степени минерализации остеонных структур диафизов бедренных костей мужчин грудного соматотипа и наименьшей у представителей мышечного соматотипа.

**Выводы:**

1. Согласно схеме соматотипирования [3,11]. Исследуемые трупы мужчин распределены следующим образом: представителей брюшного соматотипа 24%, мышечного – 38%, грудного – 28 и 10% представителей неопределенного соматотипа.

2. Костная ткань диафизов бедренных костей мужчин грудного соматотипа характеризуется самой высокой степенью минерализации остеонных структур, у них максимальное количество старых (высокоминерализованных) остеонов 9,67 [8,3; 10,5]. Наименьшая степень минерализации остеонных структур наблюдается у представителей мышечного и

неопределенного типов телосложения 7,2 [6,3; 9,2] и 7,25 [6,75; 8,0] соответственно. Представители брюшного и соматотипа имеют промежуточные значения по данному параметру 9,67 [6,2; 9,2], однако их степень минерализации достоверно меньше, чем у лиц грудного соматотипа ( $p=0,0217$ ).

#### Литература

1. *Аверченко, И.В.* Конституциональные особенности строения длинных трубчатых костей верхней конечности: автореф. дис. .... канд. мед. наук./ И.В. Аверченко.– Красноярск, 2009.– 21 с.
2. *Бабичев, В. И.* Пат. RU 2113701 С1. Российская Федерация. Способ приготовления препаратов для исследования микроскопической структуры костной ткани / В. И. Бабичев, В.Г. Донцов.– 20.06.1998. Бюл. №14.
3. *Бунак, В.В.* Антропометрия // В.В. Бунак.– М.: Наркомпрос РСФСР, 1941.– 368с.
4. *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 / Н.В. Бурдыгина.– М., 2000.– 26 с.
5. *Корнев, М.А.* Эталонная линейная рентгеноденситометрия как метод прижизненного определения минеральной насыщенности костной ткани / М.А. Корнев // Арх. анатомии, гистологии и эмбриологии.– 1977.– N 6.– С.58–62.
6. *Малинин, В.Л.* Сравнение минеральной плотности костной ткани поясничных позвонков петербуржцев и американцев: Автореф. дис. ... канд. мед. наук / В.Л. Малинин.– СПб., 2003.– 25 с.
7. *Медведева, Н.Н.* Закономерности изменчивости физического статуса и посткраниального скелета населения города Красноярска: автореф. дис. .... д-ра мед. наук / Н. Н. Медведева.– Красноярск, 2004.– 31 с.
8. *Моисеева, Т.Ю.* Особенности минерализации костной ткани растущего организма: Автореф. дис.... докт. мед наук./ Т.Ю. Моисеева.– М., 2004.– 23 с.
9. *Толстых, Е.И.* Половозрастные особенности

минерализации скелета у жителей радиоактивно загрязненных территорий Уральского региона: Автореф. дис.... канд. мед. наук / Е.И. Толстых.– Челябинск.– 2006.– 28 с.

10. *Торопцова, Н.В.* Остеопороз: современные подходы в профилактике остеопороза и переломов / Н.В.Торопцова, Л.И.Беневоленская // Русский медицинский журнал.– 2003.– №7 (179).– С.3–10
11. *Чтецов, В.П.* Опыт объективной диагностики соматических типов на основе измерительных признаков у мужчин / В.П. Чтецов, Н.Ю. Лутовникова, М.И. Уткина // Вопр. Антропологии.– 1979.– Вып. 58.– С. 3–22.
12. *Щеплягина, Л.А.* Клиническая оценка костной массы у детей / Л.А. Щеплягина, Т.Ю. Моисеева, И.В. Круглова // Научно-практическая ревматология, 2005.– №1.– С. 79–84.
13. *Щеплягина, Л.А.* Научный Центр Здоровья Детей РАМН / Л.А. Щеплягина, Т.Ю.Моисеева.– М., [Электронный ресурс] URL: <http://www.nczd.ru/art24pr.htm>
14. *Щеплягина, Л.А.* Остеопения у детей, профилактика и коррекция. Пособие для врачей / Л.А. Щеплягина, Т.Ю. Моисеева, М.В. Коваленко.– М.: Медицина, 2005.– 33 с.
15. *Benjamin, M.* Fibrocartilage / M. Benjamin, E.J. Evans // J. Anat.– 1990.– V. 171.– P. 1–15.
16. *Bonjour, J.P.* Nutrition and bone development/ J.P. Bonjour, R.Tsang.– New York, 1999.– 228 p.
17. *Matkovic, V.* Calcium balance during human growth:evidence for threshold behavior/ V. Matkovic, R.P.Heany //Am. J. Clin. Nutr.– 1992.– V. 55.– P. 992–996.
18. Nutritional aspects of bone growth: an overview. In:Nutritional aspects of bone health / J.P. Bonjour [et al.] // Cambridge, UK: The Royal Society of Chemistry, 2003.– P. 111–127.
19. *Weiner, S.* Lamellar bone: structure-function relations/ W.Traub, D.Wagner, S. Weiner // J. of Struct. Biol.– 1999.– V.126.– № 3.– P. 241–255.

УДК: 611.457 + 546.791

#### ЛАБИЛЬНОСТЬ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ ПОСЛЕ ИНКОРПОРАЦИИ ОБЕДНЕННОГО УРАНА.

З.А. ВОРОНЦОВА, Д.А. ЛУТФУЛЛИНА

ГБОУ ВПО ВГМА им. Н.Н.Бурденко, ул. Студенческая, д.10, г.Воронеж

**Аннотация:** экспериментальное исследование состояния надпочечников крыс после однократной инкорпорации водного раствора оксидов обедненного урана спустя один, три и шесть месяцев показало хроническую динамичность изменений его зон и стероидогенеза диффузной гиперплазии клубочковой и сетчатой зон, констатируя кумулятивный радиотоксический эффект его воздействия. В процессе взаимодействия человека и окружающей среды всё больше выявляется неоднозначных и негативных тенденций. Весь спектр научных исследований имеющих отношение к человеку включает как влияние факторов внешней среды, так внутриорганизменных механизмов его сохранения.