

ВАЛЕОЛОГІЯ І РЕКРЕАЦІЯ. ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ РІЗНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ. ФІЗИЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ

Римма Банникова,
Аладван Рашед

Структурно-функциональное состояние костной ткани у студентов

Резюме

Розглянуто особливості формування піку кісткової маси. Наведено результати вивчення структурно-функціонального стану кісткової тканини у студентів. З'ясовано, що заняття спортом у молодому віці зміцнюють кісткову тканину.

Resume

The peculiarities of bone tissue formation are considered. The results of analyzing the structure functional state of bone tissue in students are presented. It is ascertained that doing sports in a young age will strengthen the bone tissue.

Постановка проблеми.

Анализ последних исследований и публикаций. Состояние здоровья молодежи во многом определяет будущее нации и в современном обществе является критическим [7]. В последние годы прослеживается четкая тенденция к прогрессированию метаболических заболеваний скелета, в том числе и остеопороза, который значительно “омолодился” [1]. Остеопороз — системное заболевание скелета, характеризующееся снижением костной массы и микроструктурными повреждениями костной ткани, приводящими к повышенной хрупкости костей и, соответственно, к увеличению риска переломов [3].

Остеопороз — многоликое заболевание, не имеющее ранней специфической клиники, протекающее латентно и зачастую диагностирующееся только после переломов. Установлено, что в возникновении остеопороза большую роль играют так называемые “факторы риска”, которые можно разделить на немодифицируемые и модифицируемые [4, 5]. К немодифицируемым (неуправляемым) факторам относятся: низкая минеральная плотность кости, пол (женский), возраст, европейская раса (белая), индекс массы тела, семейный анамнез. Модифицируемыми (управляемыми) факторами риска остеопороза считаются: низкая физическая активность, недостаточное потребление кальция, дефицит витамина Д, курение, злоупотребление алко-

голем. Причем сочетание у одного индивидуума нескольких факторов риска остеопороза имеет кумулятивный эффект: при увеличении их числа риск развития заболевания возрастает.

Поскольку за последние 20 лет достигнут значительный прогресс в представлениях о механизме развития остеопороза, профилактика этого заболевания оказалась вполне реальной задачей. На сегодняшний день, исходя из принятой ВОЗ (1999) концепции профилактики остеопороза на протяжении всей жизни, в зависимости от возрастного периода выделяют первичную, вторичную и третичную профилактику заболевания [6]. Поскольку сохранить костную массу легче, чем ее восстановить, особое значение приобретает первичная профилактика остеопороза, направленная на достижение наиболее высокого пика костной массы (до 20–25-летнего возраста), формирование скелета с максимальными прочностными характеристиками, предупреждение или снижение негативного влияния факторов риска на костную ткань.

Костная ткань — динамичная полиморфная система, в которой в течение всей жизни человека происходят два взаимосвязанных процесса — разрушение старой кости (резорбция) и образование новой (формирование), что составляет цикл ремоделирования костной ткани. У молодых людей процесс образования костной ткани преобладает над процессом резорбции, в результате чего костная масса увеличивается

ся на протяжении двух первых десятилетий жизни до наступления зрелости скелета (пик костной массы).

Пик формирования костной массы имеет генетическую и средовую детерминанты. Учитывая, что генетические детерминанты костной ткани предопределены, и опираясь на мнение ВОЗ, что остеопороз — одно из заболеваний, в значительной степени обусловленных образом жизни, внимание в юношеском возрасте следует уделять средовым факторам и, в частности, физической активности. Тем более, что в литературе имеются сведения о том, что низкая физическая активность в период роста опорно-двигательного аппарата — один из ведущих факторов замедленного формирования пика костной массы [2, 8, 10]. В то же время, до сих пор отсутствуют четкие сведения о типе физической активности, не определен оптимальный возраст занятий с целью предупреждения остеопороза, не установлено, нагрузки какой интенсивности наиболее эффективны. Ситуация усугубляется отсутствием конкретных данных о возможности влияния различных факторов здорового образа жизни в сочетании с двигательной активностью на состояние костной ткани в период формирования пика костной массы.

Связь с научными и практическими заданиями. Исследования проводились в соответствии с научной темой Сводного плана НИР в сфере физической культуры и спорта на 2006—2010 гг. “Современные принципы профилактики и реабилитации костно-мышечной системы” (№ госрегистрации 0106V010793, шифр 4.1.5).

Цель исследования — изучить структурно-функциональное состояние костной ткани студентов в завершающем периоде формирования пика костной массы.

Методы исследования: теоретический анализ и обобщение данных научно-методической литературы; антропометрические методы исследования; ультразвуковая денситометрия; анкетирование.

Организация исследования. Исследования проводились на базе лаборатории “Теория и методика спортивной подготовки и резервных возможностей спортсменов” НИИ НУФВСУ. Контингент исследуемых — студенты III курса НУФВСУ. Общее количество обследованных — 52 человека (20 девушек и 32 юноши) в возрасте 19—21 года. Из них занимающихся спортом — 28 человек (9 девушек и 19 юношей) и не занимающихся спортом — 24 человека (11 девушек и 13 юношей). Из занимающихся спортом было обследовано 15 легкоатлетов (5 девушек и 10 юношей), 7 гимнастов (2 девушки и 5 юношей)

и 6 студентов, занимающихся спортивными танцами (2 девушки и 4 юноши). Не занимающиеся были представлены студентами-реабилитологами (11 девушек и 13 юношей), из которых 13 — студенты-иностранцы (одна девушка и 12 юношей) (табл. 1).

Изучение состояния костной ткани проводилось с помощью ультразвукового денситометра Sunlight Omnisense 7000S (фирма Sunlight Medical, LTD) по стандартной методике.

На основании антропометрических данных рассчитывался индекс массы тела (ИМТ) по формуле:

$$\text{ИМТ} = \text{масса тела, кг} / (\text{рост, м})^2.$$

Анкетирование проводилось с помощью адаптированного [3] и расширенного теста оценки факторов риска остеопороза.

Результаты исследования и их обсуждение. Для определения стартовой плотности костной ткани 52 студентов III курса НУФВСУ (практически здоровых молодых людей, занимающихся и не занимающихся спортом) было проведено скрининговое обследование, включающее анкетирование, антропометрию и оценку структурно-функционального состояния костной ткани с помощью ультразвуковой денситометрии.

Анкетирование испытуемого контингента студентов проводилось с учетом возраста, пола, этнической принадлежности, спортивной специализации, разряда, длительности спортивного стажа, антропометрических данных, факторов риска развития остеопороза (генетических, гормональных, средовых: уровня физической активности, вредных привычек, особенностей питания, сопутствующих хронических заболеваний, злоупотреблений медикаментами и т. д.). Среди особенностей питания, включающих употребление молочных продуктов и животных белков, учитывалось употребление соли, сладостей, кофе, увлечение

Таблица 1 — Сводные данные о контингенте обследованных студентов

№ п/п	Специализация (группа обследованных)	Количество обследованных	Девушки	Юноши	Спортивный стаж (лет)
1	Реабилитация	11	10	1	—
2	Реабилитация (иностранцы)	13	1	12	—
3	Легкая атлетика	15	5	10	6,1
4	Гимнастика	7	2	5	9,3
5	Спортивные танцы	6	2	4	10,1
	Всего	52	20	32	

вегетарианством, нахождение на диете с целью похудения. Кроме того, учитывалось наличие переломов у испытуемых и их осведомленность о таком заболевании, как остеопороз. В итоге “Анкета для юношей” включала 17 вопросов, “Анкета для девушек” — 23.

При анализе результатов анкетирования оказалось, что да-

леко не все молодые люди знают об остеопорозе и многие из них недостаточно информированы о факторах, оказывающих негативное влияние на их здоровье. Более того, среди части молодежи распространено ложное представление о том, что остеопороз возникает в старости, когда активная жизнь позади (рис. 1—3).

В общей сложности положительный ответ был зафиксирован у 59,6 % обследуемых студентов. В то же время информированность девушек значительно превышала информированность юношей (со-

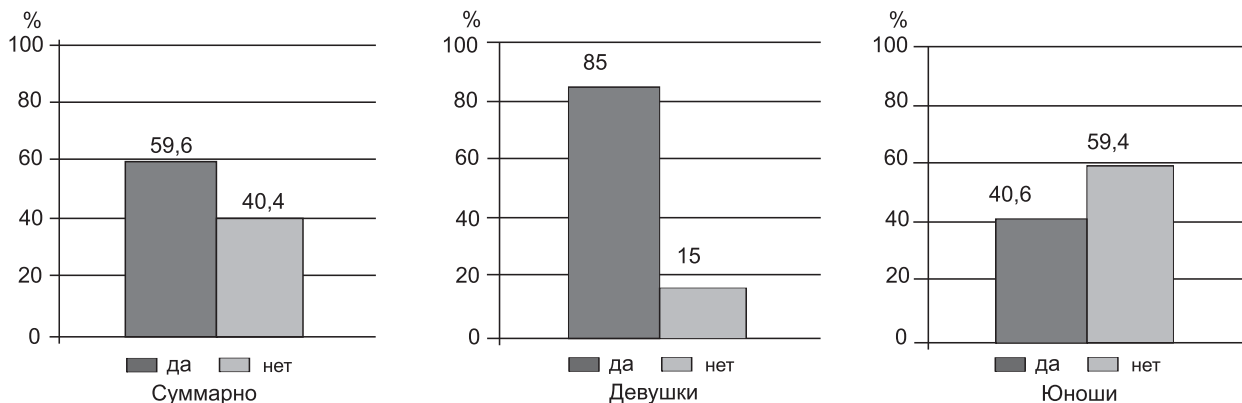


Рисунок 1 — Распределение обследуемого контингента студентов в зависимости от информированности об остеопорозе

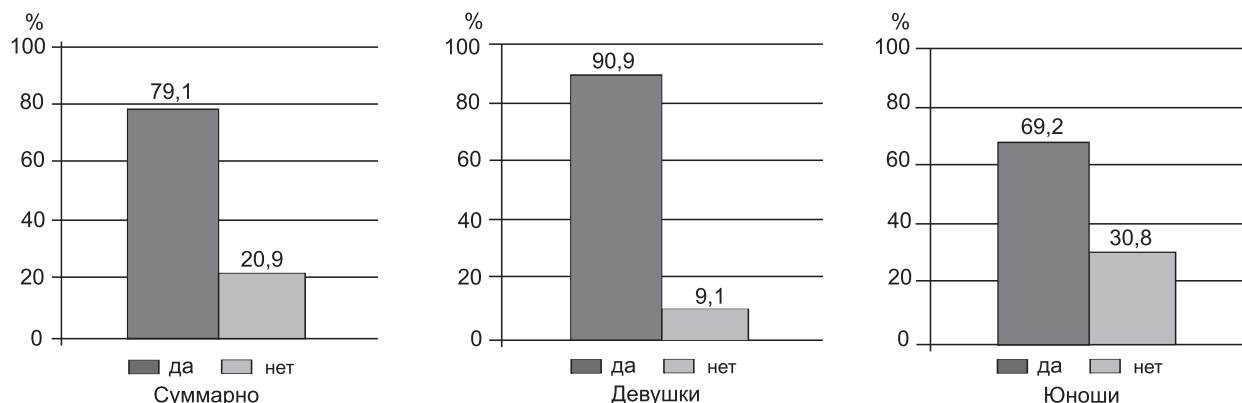


Рисунок 2 — Распределение студентов, не занимающихся спортом, в зависимости от информированности об остеопорозе

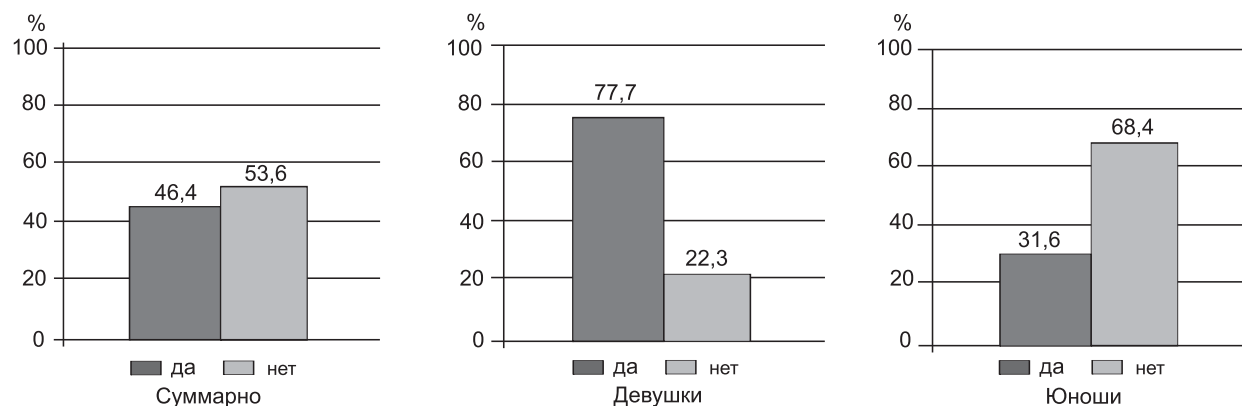


Рисунок 3 — Распределение студентов, занимающихся спортом, в зависимости от информированности об остеопорозе

ответственно 85,0 % и 40,6 %). Процент осведомленности о проблеме остеопороза среди студентов-реабилитологов, ведущих малоподвижный образ жизни и не занимающихся спортом, был более высоким и составил 79,1% (соответственно у девушек — 90,9 %, у юношей — 69,2 %). Среди студентов, ведущих активный образ жизни и занимающихся спортом, процент информированности был значительно ниже (всего 46,4 %), особенно среди юношей (31,6 %). Девушки из этой категории студентов были проинформированы лучше (77,7 %).

Как известно, состояние костной ткани зависит от минеральной плотности (МПКТ), “золотым стандартом” для определения которой является костная денситометрия, позволяющая диагностировать костные потери на ранних стадиях с высокой степенью точности (до 2—6 % в разных участках скелета). Изучение состояния костной ткани периферического скелета у испытуемого контингента студентов в период завершения формирования пика массы кости осуществлялось с помощью ультразвукового денситометра Sunlight Omnisense 7000S. Точкой измерения служила дистальная треть (33 % длины) недоминантной лучевой кости. Исходя из референсной базы прибора, определяли следующие параметры: скорость распространения ультразвука (SOS, $\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$), которая зависит от прочности и эластичности кости, а также относительные показатели Age-Matched — критерии T и Z (в стандартных отклонениях — SD). Критерий T отражает разницу между плотностью костной ткани у конкретного индивидуума и средней величиной этого показателя у здоровых людей в возрасте 20—45 лет. Критерий Z — разницу между плотностью костной ткани у конкретного индивиду-

ума и теоретической плотностью костей у здоровых людей того же возраста.

Результаты оценивались в соответствии с предложенной классификацией ВОЗ (1994), согласно которой в пределах нормы считаются значения критерия T, отклоняющиеся менее, чем на -1 SD. Значения T от -1 SD до $-2,5$ SD классифицируются как остеопения; значения T ниже, чем $-2,5$ SD, классифицируются как остеопороз [9].

Согласно полученным данным наибольшие средние показатели скорости распространения ультразвука (SOS) были отмечены у студентов-легкоатлетов: у девушек — $4076,8 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ (что достоверно на 2,6 % превышало аналогичный показатель у девушек-реабилитологов), у юношей — $4053,5 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ (что на 1,7 % выше, чем у юношей-реабилитологов). Еще большая разница была зафиксирована при сравнении показателей девушек-легкоатлетов с группой реабилитологов-иностранцев (превышение достигло 4,0 %). У юношей-легкоатлетов аналогичный показатель был на 1,5 % выше.

Промежуточными значениями характеризовалась группа гимнастов (соответственно $4035,1 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, на 1,6 % выше в сравнении с девушками-реабилитологами и $4022,2 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, на 0,6 % выше в сравнении с юношами-реабилитологами). Превышение показателей SOS у гимнастов в сравнении с реабилитологами-иностранцами составило 2,9 % у девушек и 1,2 % у юношей.

SOS лучевой кости как у студентов, занимающихся спортивными танцами (в среднем $4008,1 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$), так и у студентов этой же специализации ($4021,3 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$) незначительно превышали (на 0,6 %) аналогичные показатели у студентов-реабилитологов.

Минеральная плотность костной ткани по критерию T отличалась определенной вариабельностью в группах занимающих-

ся и не занимающихся спортом студентов, но у большинства из них отклонения (за исключением отдельных случаев) были в пределах нормы (< -1 SD). Отклонения критерия Z тоже могут трактоваться, как отклонения в пределах, ожидаемых для данного возраста.

Среди различных факторов, оказывающих влияние на формирование пика костной массы и ее состояние, важная роль отводится конституциональным особенностям человека, его массе тела, росту, геометрии костей, индексу массы тела. У обследуемого контингента студентов средние значения индексов массы тела (ИМТ), вычисленных по общепринятой формуле, незначительно колебались в пределах от $19,6 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$ до $23,7 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$. Достоверное повышение минеральной плотности костной ткани при более высоких показателях ИМТ ($23,7 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$) зафиксировано только у юношей-легкоатлетов.

Таким образом, несмотря на то что все испытуемые студенты находились в периоде завершения формирования пика костной массы, процесс ее накопления и минерализация у студентов, занимающихся спортом, и у их сверстников, ведущих относительно малоподвижный образ жизни, качественно отличались. Адекватное количество регулярных занятий физическими упражнениями и спортом способствует увеличению минеральной плотности костной ткани в юношеском организме. Поскольку костная масса, достигнутая в молодом возрасте, определяет здоровье человека на протяжении его последующей жизни, становится понятной необходимость в расширении у студенческой молодежи представлений о роли факторов здорового образа жизни в профилактике остеопении и остеопороза.

Выводы

- Скрининговая ультразвуковая денситометрия — информативный и объективный метод оценки структурно-функ-

ционального состояния костной ткани у девушек и юношей возрастной популяции 19—21 года.

- Регулярные занятия спортом в период завершения формирования скелета приводят к положительному балансу костной ткани, причем наибольшее повышение костной минеральной плотности отмечено у спортсменов-легкоатлетов.

- Меры первичной профилактики остеопении/остеопороза в юношеском возрасте прежде всего связаны с формированием потребности в здоровом образе жизни. Достижению пика костной массы может способствовать рационализация факторов здорового образа жизни в сочетании с адекватной физической активностью.

Перспективы дальнейших исследований. Предполагается изучить влияние соотношения жировой и мышечной ткани организма на изменчивость показателей прочностных характеристик костной ткани у сту-

дентов с учетом специфики их спортивной деятельности.

1. Поворознюк В. В. Костная ткань у девочек и подростков. Связь с половым и физическим развитием / В. В. Поворознюк, И. Б. Вовк, Т. В. Орлик / Остеопороз: эпидемиология, клиника, диагностика, профилактика и лечение. — Х.: Золотые страницы, 2002. — С. 124—143.

2. Поворознюк В. В. Особливості структурно-функціонального стану кісткової тканини у спортсменок, що займаються ігровими видами спорту / В. В. Поворознюк, Л. Г. Шахліна, Т. В. Орлик, Н. В. Ребицька // Спортивна медицина. — 2003. — № 1. — С. 37—40.

3. Поворознюк В. В. Використання хвилинного тесту оцінки факторів ризику остеопорозу в українських жінок у постменопаузальному періоді / В. В. Поворознюк, Н. І. Дзерович // Новости медицины и фармации в Украине. — 2008. — № 3 (234). — С. 22—27.

4. Риггз Б. Л. Остеопороз / Б. Л. Риггз, Л. Д. Мелтон; пер. с англ. — М. — СПб.: Бином. Лаборатория знаний, 2003. — 560 с.

5. *Руководство по остеопорозу* / Под ред. Л. И. Беневоленской. —

М.: Бином. Лаборатория знаний, 2003. — 524 с.

6. Торопцова Н. В. Остеопороз: современные подходы в профилактике остеопороза и переломов / Н. В. Торопцова, Л. И. Беневоленская // Русский медицинский журнал. — 2003. — Т. 11, № 7. — С. 30—37.

7. *Физическая активность и здоровье в Европе: аргументы в пользу действий.* — Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ, 2006. — 55 с.

8. Dusi-Rasi K. Determinants of bone mineralization in 8 to 20 year old Finish females / K. Dusi-Rasi, H. Haapasalo, P. Kannus // Eur. J. Clin. Nutr. — 1997. — 51. — P. 54—59.

9. World Health Organization: Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis // WHO Technical Report Series 843. WHO, Geneva, 1994. — 157 p.

10. Yong N. Determinants of bone mass in 10—26 year old females. A twin study / N. Yong, J. L. Hopper, C. A. Nowson // J. of Bone Winesal Research. — 1995. — 10 (4). — P. 558—567.