

70–80 лет — 23 %. Анализ темпов изменений биоэлектрических параметров костной ткани показал, что они существенно возрастали у испытуемых старше 50–60 лет, что согласуется с данными литературы, в которых исследовали состояние костной ткани людей разного возраста с помощью методов рентгеновской и ультразвуковой денситометрии.

### Заключение

Разработана инновационная технология биоимпедансной остеометрии и создан первый отечественный биоимпедансный аппарат для неинвазивной диагностики состояния костной ткани человека «Остеотест». Результаты предварительных лабораторных исследований показали, что аппарат «Остеотест» позволяет дифференцировать возрастные изменения состояния костной ткани человека. Технология биоимпедансной остеометрии существенно дополняет возможности существующих методов неинвазивной диагностики состояния костной ткани человека. Преимуществами разработанной технологии являются ее неинвазивность и безопасность для пациентов и медперсонала, достаточно высокая точность и скорость измерений в различных режимах работы, возможность оценки состояния как минерального, так и органического матрикса костной ткани в клинических и амбулаторных условиях.

### Список литературы

1. Николаев Д.В., Смирнов А.В., Бобринская И.Г., Руднев С.Г. Биоимпедансный анализ состава тела человека. — М.: Наука, 2009. — 392 с.
2. Zhu F., Leonard E.F., Levin N.V. Body composition modeling in the calf using an equivalent circuit model of multi-frequency

bioimpedance analysis // *Physiol. Meas.* — 2005. — V. 26, № 2. — P. 133-143.

3. Brown B. Electrical impedance tomography // *J. Med. Eng. Technol.* — 2003. — V. 27, № 3. — P. 97-108.

4. Berezovskii V.Y., Brik A.B., Brusko A.T. et al. Space and earth bound problems of the state of bone tissue in hypokinesia and microgravity // *Space research in Ukraine, 2004-2006. National Space Agency of Ukraine.* — Kyiv: KIT, 2006. — P. 71-77.

5. Левашов М.И., Березовский В.А., Сафонов С.Л. Электродиагностика возрастных изменений состояния костной ткани // *Проблемы остеологии.* — 2009. — Т. 12, № 3. — С. 61-62.

6. Левашов М.И., Сафонов С.Л. Поляризационные свойства костной ткани как показатель состояния ее реактивности // *Фізіологічний журнал.* — 2010. — Т. 56, № 2. — С. 280.

7. Березовский В.А., Левашов О.М., Сафонов С.Л. Пассивные электрические свойства компактной костной ткани в норме и при дефиците механической нагрузки // *Український медичний альманах.* — 2003. — Т. 6, № 2. — С. 162-164.

8. Березовский В.А., Левашов М.И., Сафонов С.Л., Левашов О.М. Использование метода импедансометрии в остеологии // *Проблемы остеологии.* — 2003. — Т. 6, № 12. — С. 53-54.

9. Sierpowska J., Toyras J., Nakulinen M.A. et al. Electrical and dielectric properties of bovin trabecular bone-relationship with mechanical properties and mineral density // *Phys. med. biol.* — 2003. — V. 48, № 6. — P. 775-786.

10. Березовський В.Я., Сафонов С.Л., Левашов О.М. Пристрій для дослідження електричних характеристик біологічних об'єктів. Деклараційний патент на винахід № 75019А; Опубл. 15.02.2006; Бюл. № 2.

11. Березовський В.Я., Левашов М.І., Сафонов С.Л. Спосіб електродіагностики стану кісткової тканини. Патент на корисну модель № 35735; Опубл. 10.10.2008; Бюл. № 19.

12. Березовський В.Я., Сафонов С.Л., Левашов М.І. Пристрій для електродіагностики стану та якості кісткової тканини. Патент на корисну модель № 35734; Опубл. 10.10.2008; Бюл. № 19.

13. Березовський В.Я., Левашов М.І., Сафонов С.Л. Спосіб оцінки реактивності кісткової тканини. Патент на корисну модель № 52660; Опубл. 10.09.2010; Бюл. № 17.

**ПОДРЯДНОВА М.В., ЭРДЕС Ш.Ф., БАЛАБАНОВА Р.М.**  
**ФГБУ «НИИР им. В.А. Насоновой» РАМН, г. Москва, Россия**

## Остеопороз при анкилозирующем спондилите

### Введение/цель

Социальная значимость остеопороза у больных анкилозирующим спондилитом (АС) не вызывает сомнений. Цель: изучить частоту остеопороза (ОП) и влияние уровня витамина D на минеральную плотность костной ткани (МПКТ) у пациентов с АС.

### Материалы и методы

Обследовано 100 больных (средний возраст  $36,28 \pm 9,60$  года) с диагнозом АС, установленным по модифицированным Нью-Йоркским критериям 1984 г., последовательно поступивших на лечение в клинику НИИР РАМН. Средний возраст начала заболевания —  $30,7 \pm 10,5$  года. Медиана продолжительности АС — 41 [1–396] мес. HLA-B27-антиген выявлен у 88 % больных. Активность заболевания по BASDAI была высокой (среднее значение  $4,5 \pm 2,1$ ). Всем пациентам была выполнена денситометрия на аппарате

Discovery A производства Hologic (США) в трех областях (поясничном отделе позвоночника (ПО), шейке бедренной кости (ШБ), в целом в проксимальном отделе бедренной кости). Диагноз остеопороза выставлялся на основании значений МПКТ по результатам денситометрии (Т-критерий  $-2,5$  и меньше). Определение уровня витамина D проводилось методом иммуноферментного анализа.

### Результаты/обсуждение

Снижение МПКТ выявлено у 59 (59 %) больных: у 46 (46 %) — остеопения ( $-1 > \text{T-критерий} < -2,5$ ) и у 13 (13 %) — остеопороз ( $\text{T-критерий} > -2,5$ ). У 44 (44 %) пациентов отмечено снижение МПКТ в ПО, у 43 (43 %) — в ШБ, у 40 (40 %) — в проксимальном отделе бедренной кости. Снижение МПКТ в трех отделах выявлено у 17 (17 %) больных. В группе больных со снижением МПКТ показатели Т-критерия составили:  $-1,97 \pm 0,78$  для ПО,  $-1,66 \pm 0,58$  для ШБ и  $-1,82 \pm 1,05$  для проксимального отдела бедренной кости. Следует отметить, что у 70 (70 %) обследованных наблюдался дефицит витамина D — ниже 20 нг/мл (средний уровень  $16,0 \pm 8,3$  нг/мл). Ассоциации между снижением МПКТ и уровнем витамина D ( $p = 0,837$ ) не найдено.

**Заклучение**

Остеопороз выявлялся у 13 % больных с АС. Исследование минеральной плотности костной ткани показало ее снижение, преимущественно в поясничной области, в 43 % случаев. ОП при АС не связан с возрастными изменениями гормонального статуса,

так как пациенты были в возрасте не старше 40 лет. Вероятнее всего, снижение МПКТ связано как с низким уровнем витамина D, так и с активностью заболевания (BASDAI 4,5). Нельзя исключить и недостаточность поступления кальция, что требует дальнейших исследований.

**ПЧЕЛЯКОВ А.В., ПРУСС С.В., РУДЮК Т.Н.**

*ГУ «Украинский научно-исследовательский институт медицинской реабилитации и курортологии МЗ Украины»*

*Детский клинический специализированный санаторий «Хаджибей», г. Одесса*

### **Патоморфология сухожильной ткани при спастическом церебральном параличе**

Целью исследования было изучение роли патоморфологических изменений сухожильной ткани в формировании контрактур при детском церебральном параличе (ДЦП). Материалом для исследования послужили препараты ахиллова сухожилия (АС), взятые в процессе операции у 19 больных обоих полов в возрасте 8–16 лет с ДЦП в форме спастической диплегии (GMFCS III–IV), которым было проведено хирургическое вмешательство — удлинение ахиллова сухожилия. Кроме того, изучались препараты АС пациентов после повторных вмешательств. Информированное согласие получено от родителей всех исследованных пациентов. Гистологическое исследование сухожилия проводили на парафиновых, целлоидиновых и криостатных срезах. Для обзорных целей срезы окрашивали гематоксилином и эозином, по Ван Гизону. Гистохимическое исследование гликозаминогликанов проводили при окрашивании срезов толуидиновым и альциановым синим с соответствующим контролем.

Нами обнаружены тканеспецифические изменения во всех структурах сухожилия. Пучки коллагеновых волокон I порядка имеют небольшой диаметр, утрачивают фибриллярность, становятся компактными, разобщены щелевидными пространствами. Отмечается их волнообразная направленность. Характерно снижение специфической тинкториальности, что проявляется ослаблением фуксинофильности и окраской пучков I порядка пикриновой кислотой в желтый цвет, свойственный мышечным волокнам, в отличие от красных волокон в эндотении и перитении. Отмечается расслоение пучков коллагеновых фибрилл I и II порядка. Это является свидетельством изменения химического состава коллагеновых фибрилл и их дезорганизации. Гистохимические исследования на кислые мукополисахариды показали слабовыраженную реакцию, что свидетельствует о снижении количества гликозаминогликанов в аморфном компоненте сухожилия. Сухожильные клетки типа дифференцированных фибробластов большей частью обособлены от фибрилл, часто имеют пикнотические ядра и небольшой ободок цитоплазмы. Эндотений уплотнен и состоит из большого количества фибробластов с пикнотизированными ядрами; четко прослеживается обособлен-

ность эндотения от коллагеновых пучков. Перитений отечен, дезорганизован, коллагеновые волокна здесь расположены рыхло. Стенка капилляра перитения нарушена, его эндотелий на значительном протяжении десквамирован. Под капилляром определяются щелевидные пространства. Наличие щелевидных пространств и изменение тинкториальности пучков свидетельствует об утрате связующих компонентов аморфного вещества, обусловленной отечностью. Можно считать, что дезорганизация клеток и основного аморфного вещества приводит к изменению фибриллярных компонентов в пучках сухожилия. Вероятно, нарушение обменных процессов и регуляторных механизмов способствуют дисконформации в сухожилии связующих компонентов. В частности, снижается содержание гликозаминогликанов в межфибриллярных пространствах пучков I порядка, гликопротеинов типа фибронектина в фибриллах (снижение степени тинкториальности).

Приведенные изменения в сухожильной ткани у больных ДЦП вызвали необходимость пересмотра планирования и тактики хирургических вмешательств на сухожилиях. Мы придерживались принципов минимальной травматичности и минимальной достаточности операций. Это касалось как кожного разреза, так и щадящего отношения к окружающим мягким тканям и непосредственно к сухожилию.

Повторные вмешательства на ахилловом сухожилии, проведенные по поводу рецидива эквинусной контрактуры голеностопного сустава, подтвердили правильность такого подхода. Важно отметить, что необходимость повторных операций после пересмотра хирургических принципов была очень незначительной и составила за последние три года не более 2 % всех вмешательств на сухожилиях.

Таким образом, в исследованной сухожильной ткани больных ДЦП обнаружены изменения двойственного характера. Выявлены признаки выраженной незрелости всех элементов ткани, которые нарастают с возрастом. Это состояние на фоне усиливающейся спастичности мышц, возрастания гравитационной нагрузки на нижние конечности приводит к недоразвитию тканей и их регрессии (нарушение структуры, клеточного и белкового состава тканей, их кровоснабжения). Дистрофические процессы, в свою очередь, способствуют нарушению роста сухожилия, что отражается на утяжелении и фиксации спастических контрактур. Повышенная склонность сухожильной ткани к подобным процессам обуславливает особые требования к хирургическим вмешательствам на ней. Операции должны носить малотравматичный характер.