

МНОГОЛЕТНЕЕ НАБЛЮДЕНИЕ ОСТЕОПОРОЗА, СВЯЗАННОГО С  
БЕРЕМЕННОСТЬЮ.

Серова Н.С., Драпалюк И.Б., Абнизов А.С., Бабкова А.А.

**Цель исследования.** Продемонстрировать многолетнее клиническое наблюдение за пациенткой с остеопорозом, резвившемся в третьем триместре беременности с последующей регрессией в остеопению через 4 года на фоне приема терапии.

**Материалы и методы.** Обследована пациентка А., 36 лет, впервые поступившая в клинику в 2008 году с жалобами на атравматический перелом шейки правой бедренной кости. Женщине была проведена остеоденситометрия на двухэнергетическом денситометре. Контрольное исследование проводилось в 2012 году для оценки корректности проводимой терапии. В 2016 году пациентка обратилась для повторного обследования с целью определения динамических изменений минеральной плотности кости. Исследование включило в себя комплекс лучевых методов диагностики, таких как остеоденситометрия на двухэнергетическом денситометре и количественная компьютерная томография (ККТ) на мультиспиральном компьютерном томографе.

**Результаты.** По данным остеоденситометрии, полученным на двухэнергетическом костном денситометре в 2008 году показатель Z-критерия в левом бедре составил до -1,7 стандартных отклонений, в сегментах L2-L4 до -2,0 стандартных отклонений, что соответствовало остеопении. За 4 года терапии произошла положительная динамика изменения состояния минеральной плотности костной ткани: показатель Z-критерия в левом бедре составил -0,7 стандартных отклонений, что соответствовало показателю ниже ожидаемых значений для данной возрастной группы, в сегментах L2-L4 до -1,1 стандартных отклонений, что соответствовало пограничному состоянию. При проведении контрольного исследования в 2016 году показатель Z-критерия составил 0,1 стандартных отклонений, что соответствовало нормальному показателю. По данным количественной компьютерной томографии (ККТ), полученным на мультиспиральном компьютерном томографе, показатель Z-критерия составил -1,72 стандартных отклонений, что также является значением в пределах возрастной нормы. Данные, полученные при традиционной остеоденситометрии, оказались отличными от результатов, полученных при проведении количественной компьютерной томографии, что обусловлено различием в методах подсчета минеральной плотности костной ткани, в том числе в оценке объема костной ткани. Однако тенденции полученных показателей совпадают.

**Выводы.** Выполнение комплекса высокотехнологичных и высокоинформативных методов лучевой диагностики, таких как ККТ и остеоденситометрия, позволяют быстро и точно определить состояние и динамические изменения костной ткани пациента, назначить корректную терапию и в дальнейшем оценить ее эффективность.

Ключевые слова: остеопороз, беременность, остеопения, денситометрия, количественная компьютерная томография.

Контактный автор: Абнизов А.С., abnizov\_90@mail.ru

Для цитирования: Серова Н.С., Драпалюк И.Б., Абнизов А.С., Бабкова А.А. Многолетнее наблюдение остеопороза, связанного с беременностью. REJR. 2017; 7 (1):136-144. DOI:10.21569/2222-7415-2017-7-1-136-144.

Статья получена: 28.12.2016

Статья принята: 15.02.2017

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)  
г. Москва, Россия.

## LONGITUDINAL FOLLOW-UP OF OSTEOPOROSIS ASSOCIATED WITH PREGNANCY

Serova N.S., Drapalyuk I.B., Abnizov A.S., Babkova A.A.

**Purpose.** To show longitudinal clinical observation of patient with osteoporosis which developed in the third trimester of pregnancy and regressing in osteopenia four years later against the background of therapy.

**Materials and methods.** A patient of 36 years old was admitted for the first time in 2012 with complaints of nontraumatic fracture of right femoral neck. Osteodensitometry using dual-energy densitometer was performed. Control study was performed in 2012 to assess the accuracy of therapy. In 2016, the patient was admitted for another examination to determine the dynamic changes of bone mineral density. The study included a complex of radiological methods of diagnostics, such as osteodensitometry using densitometer and dual energy quantitative computed tomography (QCT) using multislice computed tomography.

**Results.** According to osteodensitometry data obtained on dual-energy bone densitometer in 2008 Z-criterion in the left femoral bone was -1.7 of standard deviations, in the segments L2-L4 – -2.0 of standard deviations which represented osteopenia. For 4 years of treatment there have been positive dynamics of mineral bone density: ratio of the Z-criterion in the left femoral bone was -0.7 of standard deviations, which were higher than expected values for this age group, in the segments L2-L4 – -1.1 of standard deviations which represented borderline state. In 2016 the Z-criterion was 0.1 of standard deviations, which corresponded with normal levels. According to quantitative computed tomography (QCT) obtained with multidetector computed tomography, Z-criterion was -1,72 of standard deviations, which also corresponded with normal levels. The data obtained with traditional osteodensitometry were different from the results obtained using quantitative computer tomography, due to the difference in calculation methods of mineral bone density, including bone volume assessment. However dynamic of the obtained results are equal.

**Conclusions.** Complex of hi-tech and high-informative methods of radiological diagnostics, such as QCT and osteodensitometry, allow fast and accurate assessment of state and dynamic changes in bone tissue. It allows planning the most accurate treatment and assessment of its effectiveness.

Keywords: osteoporosis, pregnancy, osteopenia, dual-energy densitometry, quantitative computer tomography.

Corresponding author: Abnizov A.S., abnizov\_90@mail.ru

For citation: Serova N.S., Drapalyuk I.B., Abnizov A.S., Babkova A.A. Longitudinal follow-up of osteoporosis associated with pregnancy. REJR. 2017; 7 (1):136-144. DOI:10.21569/2222-7415-2017-7-1-136-144.

Received: 28.12.2016

Accepted: 15.02.2017

**В** ОЗ определяет остеопороз как системное заболевание скелета, характеризующееся снижением плотности костной ткани и нарушением микроархитектоники кости с последующим повышением ее хрупкости и учащением риска переломов [1].

Костная ткань состоит из коллагена I типа и ряда других неколлагеновых белков. В ней идут два процесса: резорбция старой и образование новой кости, создающие цикл восстановления костной ткани. В различных возрастных периодах интенсивность процессов в цикле различается. Например, в пубертатном и постпубертатном периоде костная масса актив-

но увеличивается, и к 20–30 годам достигает максимального развития. С 35 лет у женщин и с 45 лет у мужчин начинается физиологическая потеря костной массы. У женщин она резко возрастает в первые 5–10 лет после наступления менопаузы. А к 65–70 годам потери костной массы снижаются и составляют около 0,3–0,5% в год. К 80 годам костная ткань у женщин уменьшается на 30 и более процентов [1, 2, 3].

Определенную часть в возрастной структуре заболевания составляют лица молодого возраста. В связи с этим особенно важным представляется изучение остеопенического синдрома у данной категории лиц, так как

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University. Moscow, Russia.

снижение минеральной плотности костной ткани является наиболее существенным фактором развития остеопоротических переломов в дальнейшем. По данным эпидемиологических исследований, около 15% женщин в пременопаузальном возрасте имеют минеральную плотность кости (МПК)  $\leq -1$  стандартное отклонение от возрастной нормы, что соответствует остеопении, по данным двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии и, по разным данным, от 0,6% до 2,5% имеют МПК  $\leq -2,5$  стандартных отклонений, что соответствует остеопорозу. Следует отметить, что под термином «идиопатический остеопороз», часто употребляемым в литературе, понимают заболевание неизвестной этиологии, сопровождающееся снижением минеральной плотности костной ткани  $\leq -2,5$  стандартных отклонений, имеющее прогрессирующий характер, симптомами которого являются множественные переломы позвонков, а также переломы шейки бедра, ребер и плюсневых костей [4]. Заболевание встречается с одинаковой частотой у женщин и мужчин и имеет, вероятно, генетическую основу [5].

Беременность и лактация ассоциируются с потерей костной плотности у большинства женщин, причем снижение МПК часто имеет место даже в том случае, если женщина принимает достаточное количество кальция. Лактирующие женщины имеют отрицательный его баланс, что отражает повышенное выведение кальция с грудным молоком (помимо экскреции почками). Было также показано, что в странах с высокой рождаемостью средняя МПК у женщин ниже, чем в регионах с низкой рождаемостью. Авторы высказали предположение, что это является следствием влияния большого числа беременностей на механизмы, регулирующие кальциевый гомеостаз [6].

Изменение трабекулярной костной ткани при беременности варьирует от +1,3% до -20,7% за год, при этом МПК в кортикальной кости не меняется [7]. Считается, что женщины с остеопорозом, развившемся во время беременности, имеют генетическую предрасположенность к низкой пиковой костной массе, поскольку почти у половины родственников этих женщин также выявляется сниженная МПК. Эпидемиологические исследования продемонстрировали, что риск переломов у большинства из них не повышен, поскольку костная масса, как правило, восстанавливается через 4-6 месяцев после прекращения лактации. В этот период у большинства женщин отмечаются снижение уровня маркеров костной резорбции и увеличение содержания маркеров костеобразования, свидетельствующее о восстановлении метаболического равновесия в кости [8].

Развитие остеопенического синдрома у

женщин пременопаузального возраста является результатом взаимодействия изначально заложенной генетической программы, играющей ключевую роль в формировании скелета, и факторов, модулирующих ее. Наследственность определяет примерно 60—70% вариабельности костной массы [9]. В ходе исследований, оценивающих семейный анамнез у молодых женщин с низкими значениями минеральной плотности костной ткани, показано, что от 48 до 70% их матерей также имеют низкую костную массу [10].

Andrew с соавт. (2005) обнаружили, что у монозиготных близнецов частота переломов дистального отдела предплечья в несколько раз выше, чем у дизиготных, и также сделали вывод о сильном влиянии генетической составляющей на частоту атравматических переломов [11]. Jones с соавт. (2000) в своем исследовании продемонстрировали сильную зависимость между уровнем МПК у молодых женщин и значениями костной плотности их дочерей препубертатного возраста и предложили определять риск развития остеопенического синдрома у девочек по значениям костной массы их матерей [12]. Однако предшествующие исследования Hansen с соавт. (1992) не показали достоверного уменьшения плотности кости по сравнению с контрольной группой у женщин, чьи матери имели остеопенический синдром [13]. Более вероятно, что у женщин с низкой МПК и отягощенным семейным анамнезом имеют место мутации одного или нескольких аллелей генов, обладающих высокой фенотипической проявляемостью, что и определяет развитие остеопенического синдрома независимо от наличия или отсутствия других факторов риска.

В представленном клиническом наблюдении на последнем контрольном исследовании пациентке бала проведена комплексная лучевая диагностика с применением двухэнергетической остеоденситометрии, позволяющей провести морфометрическое исследование и динамическую оценку изменения МПК у пациенток. Также был применен высокотехнологичный, современный метод — количественная компьютерная томография. Однако, полученные показатели Z-критерия и T-критерия оказались различны.

Выявленные различия частично обусловлены применением различных методик определения костной плотности. Используемая наиболее широко двухэнергетическая рентгеновская остеоденситометрия представляет результаты исследования в виде так называемой «проекционной плотности», выражающейся в граммах МПК на единицу площади ( $\text{г}/\text{см}^2$ ), в то время как количественная компьютерная томография оценивает истинную плотность кости, выра-

жаемую в граммах МПК на единицу объема (г/см<sup>3</sup>). В связи с тем, что некоторые кости скелета (позвоночник) имеют тенденцию к периостальному росту и, следовательно, увеличению своего объема, измерение их плотности в двухмерной (остеоденситометрия) и трехмерной (ККТ) проекциях даст различные результаты, поскольку в первом случае не учитывается такой важный показатель, как объем кости [14].

ККТ дает возможность получать трехмерное изображение и производить прямое определение плотности костной ткани, а также выполнять пространственное разделение сигналов от трабекулярной и кортикальной костей. Трехмерный характер исследований позволяет оценить объемную минеральную плотность отдельно трабекулярного и кортикального веществ. Метод позволяет измерить плотность кости, общее содержание минералов, получить информацию об анатомии позвоночника, дифференцированно оценить состояние компактного слоя, губчатого вещества. Различие в объеме мягких тканей не влияет на точность измерения МПК. ККТ используется главным образом для измерения плотности трабекулярной костной ткани позвоночника, и его диагностическая ценность в случае остеопороза даже выше, чем у двухэнергетической остеоденситометрии. Переломы редко встречаются при значениях МПК выше 110 мг/см<sup>3</sup> и очень часто при МПК < 60 мг/см<sup>3</sup>. Так как методом ККТ оценивается только трабекулярная костная ткань (метаболически более активная), то скорость вызванных патологией изменений МПК, определяемая данной методикой, выше аналогичного показателя, получаемого с помощью двухэнергетической остеоденситометрии. Корреляция между костной плотностью позвоночника (по данным ККТ) и других участков скелета (по данным других методов) является хотя и статистически достоверной, но недостаточной для прогнозирования тех значений МПК в разных отделах скелета, которые могут быть получены методом ККТ [15].

В представленном исследовании отмечается корреляция улучшения показателей МПК пациентки с проводимой в течении четырех лет лекарственной терапией. Двухэнергетическая остеоденситометрия и ККТ являются методами первичного выявления остеопороза и оптимальны для дальнейшей динамической оценки изменений МПК.

#### **Клиническое наблюдение:**

В 2008 году в клинику обратилась 30-летняя пациентка А. для проведения рентгеновской денситометрии с целью выяснения состояния минеральной плотности кости (МПК).

Из анамнеза известно: мать пациентки имела атравматический перелом верхней конечности в возрасте 30 лет. Сама пациентка в течение 5 лет наблюдалась у гинеколога-

эндокринолога по поводу первичного бесплодия. Во время третьего триместра беременности пациентка почувствовала боль в правом бедре, походка стала неустойчивой, появились боли при ходьбе. Последние 2 недели до родов женщина вела малоподвижный образ жизни, соблюдая щадящий режим. За два месяца до первого исследования были срочные роды. После родов было проведено рентгенологическое исследование правого тазобедренного сустава, при котором выявлен перелом шейки бедра.

Произведена остеоденситометрия области обоих тазобедренных суставов.

Получены следующие данные: снижение показателей Z-критерия: в правом бедре до -4,2 стандартных отклонений, в левом бедре до -1,7 стандартных отклонений (Рис. 1). При проведении денситометрии области поясничного отдела позвоночника в сегментах L2-L4 показатели Z-критерия снижены до -2,0 стандартных отклонений, что соответствует остеопении (Рис. 2).

Далее пациентке было проведено оперативное лечение – тотальное эндопротезирование правого тазобедренного сустава (Рис. 3). Одновременно пациентка принимала Фосаванс 70 мг один раз в неделю и препараты, содержащие кальций (без контроля со стороны лечащего врача).

В 2012 году по назначению лечащего врача проведена контрольная денситометрия на аппарате «Lunar Expert» области левого тазобедренного сустава: показатель Z – критерия составил 1,1 стандартных отклонений, что соответствовало пограничному состоянию между возрастной нормой и остеопенией (Рис. 4).

При проведении денситометрии области поясничного отдела позвоночника в сегментах L2-L4 показатели Z-критерия оказались в пределах возрастной нормы: -0,7 стандартных отклонений (Рис. 5). Также проведено контрольное рентгенологическое исследование правого тазобедренного сустава (Рис. 6).

В 2016 году пациентка снова была приглашена на плановое обследование на двухэнергетическом костном денситометре «Lunar Expert» для проведения контрольной остеоденситометрии. Также пациентке была проведена количественная компьютерная томография мультиспиральном компьютерном томографе МСКТ Toshiba Aquilione One. В обоих случаях областями исследования явились сегменты L2-L3, L3-L4.

По данным, полученным на двухэнергетическом денситометре:

показатель Z-критерия составил 0,1 стандартных отклонений;

показатель T-критерия составил 0,5 стандартных отклонений. МПКТ 1,278 г/см<sup>2</sup>. (Рис. 7).

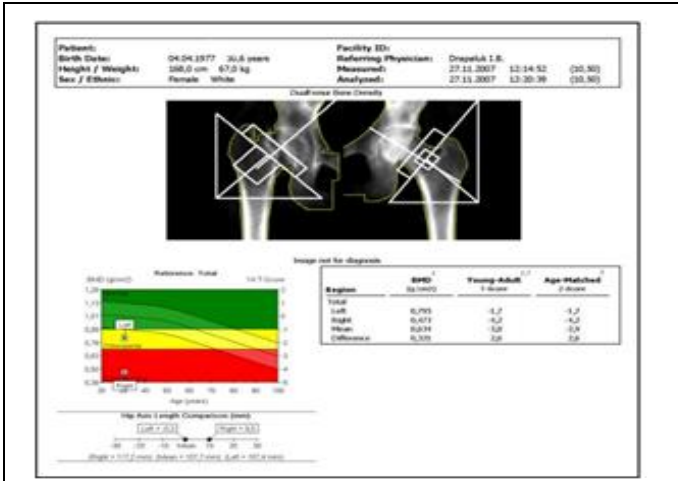


Рис. 1 (Fig.1)

**Рис. 1.**

Результаты измерений МПКТ проксимальных отделов левого и правого бедра (шейка бедра, треугольник Ward, trochanter) на двухэнергетическом костном денситометре «Lunar Expert» (2008 год).

Источник: Драпалюк И.Б., Серова Н.С., Бабкова А.А. Беременность и остеопороз. REJR. 2012; 2 (4): 68 – 73. [10]

**Fig. 1.**

Measurements of mineral bone density of proximal parts of the left and right femur (femoral neck, triangle of Ward, trochanter) on dual-energy densitometer «Lunar Expert» (2008 year).

Source: Drapalyuk I.B., Serova N.S., Babkova A.A. Pregnancy and osteoporosis. REJR. 2012; 2 (4): 68-73. [10]

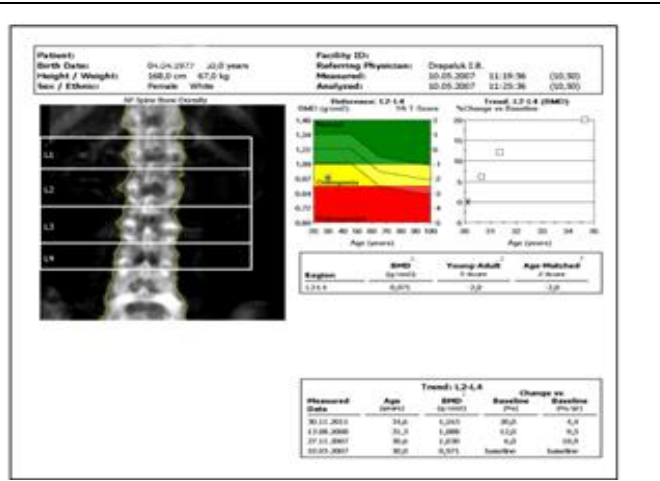


Рис. 2 (Fig. 2)

**Рис. 2.**

Результаты измерений МПКТ на двухэнергетическом костном денситометре «Lunar Expert» (поясничные позвонки L1-L4 в передне-задней проекции) (2008 год).

Источник: Драпалюк И.Б., Серова Н.С., Бабкова А.А. Беременность и остеопороз. REJR. 2012; 2 (4): 68 – 73. [10]

**Fig. 2.**

Measurements of mineral bone density on dual-energy densitometer "Lunar Expert" (lumbar vertebrae, L1-L4, in a AP projection) (2008 year).

Source: Drapalyuk I.B., Serova N.S., Babkova A.A. Pregnancy and osteoporosis. REJR. 2012; 2 (4): 68-73. [10]

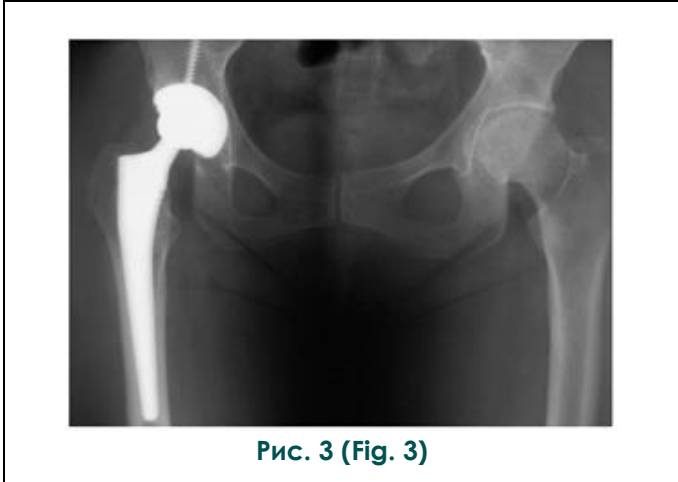


Рис. 3 (Fig. 3)

**Рис. 3.**

Рентгенограмма тазобедренных суставов, прямая проекция.

В области правого тазобедренного сустава определяется эндопротез. Костно-деструктивных изменений в области исследования не выявлено (2008 год).  
 Источник: Драпалюк И.Б., Серова Н.С., Бабкова А.А. Беременность и остеопороз. REJR. 2012; 2 (4): 68 – 73. [10]

**Fig. 3.**

The X-ray scan of hip joints, AP projection. The endoprosthesis of the right hip joint is defined. There are no bone-destructive changes (2008 year).

Source: Drapalyuk I.B., Serova N.S., Babkova A.A. Pregnancy and osteoporosis. REJR. 2012; 2 (4): 68 – 73. [10]

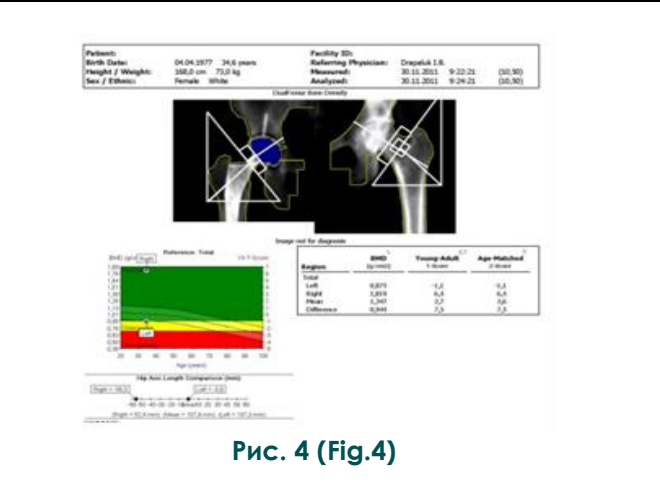


Рис. 4 (Fig.4)

**Рис. 4.**

Результаты измерений МПКТ проксимальных отделов левого бедра (шейка бедра, треугольник Ward, trochanter) на двухэнергетическом костном денситометре «Lunar Expert» (2012 год).

Источник: Драпалюк И.Б., Серова Н.С., Бабкова А.А. Беременность и остеопороз. REJR. 2012; 2 (4): 68 – 73. [10]

**Fig. 4.**

Measurements of mineral bone density of proximal parts of the left femur (femoral neck, triangle of Ward, trochanter) on dual-energy densitometer «Lunar Expert» (2012 year).

Source: Drapalyuk I.B., Serova N.S., Babkova A.A. Pregnancy and osteoporosis. REJR. 2012; 2 (4): 68 – 73. [10]

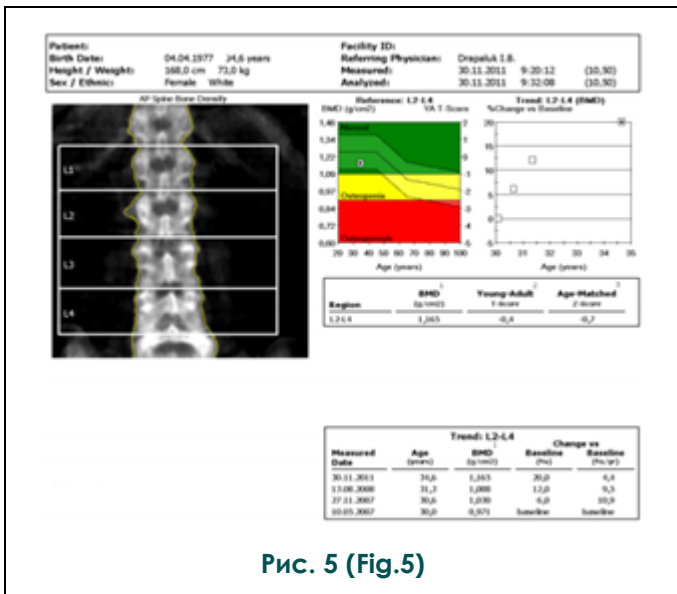


Рис. 5 (Fig.5)

**Рис. 5.** Результаты измерений МПКТ на двухэнергетическом костном денситометре «Lunar Expert» (поясничные позвонки L1-L4 в передне-задней проекции) (2012 год).

Источник: Драпалюк И.Б., Серова Н.С., Бабкова А.А. Беременность и остеопороз. REJR. 2012; 2 (4): 68 – 73. [10]

**Fig. 5.** Measurements of mineral bone density on dual-energy densitometer "Lunar Expert" (lumbar vertebrae of L1-L4 in a AP projection) (2012 year).

Source: Drapalyuk I.B., Serova N.S., Babkova A.A. Pregnancy and osteoporosis. REJR. 2012; 2 (4): 68-73. [10]



Рис. 6 (Fig.6)

**Рис. 6.** Рентгенограмма правого тазобедренного сустава в прямой проекции.

В области правого тазобедренного сустава определяется эндопротез. Костно-деструктивных изменений в области исследования не выявлено (2012 год).

Источник: Драпалюк И.Б., Серова Н.С., Бабкова А.А. Беременность и остеопороз. REJR. 2012; 2 (4): 68 – 73. [10]

**Fig. 6.** The radiograph of the right hip joint in a AP projection. The endoprosthesis of the right hip joint is defined. There are no bone-destructive changes (2012 year).

Source: Drapalyuk I.B., Serova N.S., Babkova A.A. Pregnancy and osteoporosis. REJR. 2012; 2 (4): 68-73. [10]

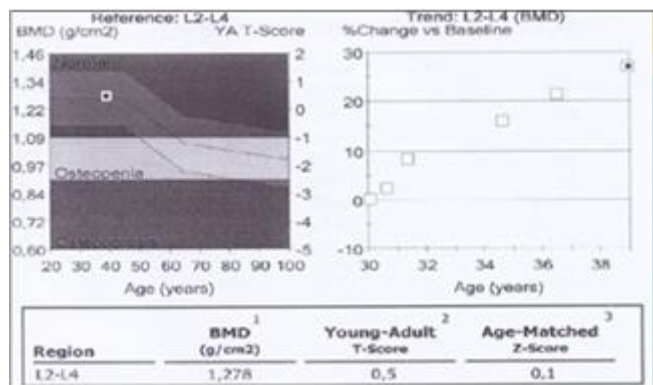


Рис. 7 (Fig.7)

**Рис. 7.** Результаты измерений МПКТ позвонков L2-L4 на двухэнергетическом костном денситометре «Lunar Expert» (2016 год).

**Fig. 7.** Measurements of mineral bone density of L2-L4 vertebrae using dual-energy densitometer "Lunar Expert" (2016 year).

ROI	BMD (mg/cm <sup>3</sup> )	T-Score	Z-Score
T11	-	-	-
T12	-	-	-
L1	-	-	-
L2	115,9	-2,0	-1,7
L3	111,4	-2,2	-1,9
L4	118,1	-1,9	-1,6
<b>Average:</b>	<b>115,1</b>	<b>-2,05</b>	<b>-1,72</b>
Age Matched Normal (UCSF):		159,8 ± 26	

Рис. 8 (Fig. 8)

**Рис. 8.** Результаты измерений МПКТ позвонков L2-L4 на мультиспиральном компьютерном томографе Toshiba Aquilione One 640 (2016 год).

**Fig. 8.** Measurements of mineral bone density of L2-L4 vertebrae using multispiral computer tomography Toshiba Aquilione One 640 (2016 year).

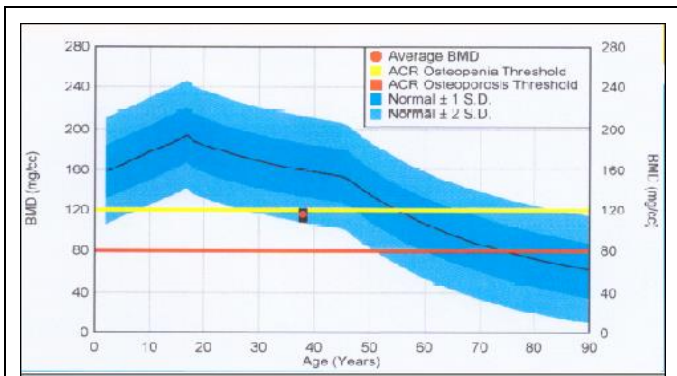


Рис. 9 (Fig.9)

**Рис. 9.**

МПКТ позвонков L2-L4 на МСКТ Toshiba Aquilione One 640 составила 115,1 мг/см<sup>3</sup> (2016 год).

**Fig. 9.**

Measurements of mineral bone density of vertebrae L2-L4 using MSCT Toshiba Aquilione One 640 was 115,1 mg/cm<sup>3</sup> (2016 year).

По данным, полученным при проведении количественной компьютерной томографии:

Показатель Z-критерия составил -1,72 стандартных отклонений;

Показатель T-критерия составил -2.05 стандартных отклонений. (Рис. 8).

Минеральная плотность костной ткани составила 115,1 mg/cm<sup>3</sup>. (Рис. 9).

**Обсуждение.**

Развитие остеопенического синдрома является результатом взаимодействия генетических факторов и факторов внешней среды. Снижение МПК при некоторых редко встречающихся заболеваниях обусловлено дефектом одного гена (болезнь Лобштейна, псевдоглиальный остеопороз и т.д.).

Однако в подавляющем большинстве случаев снижение МПК является следствием полигенного взаимодействия. Полиморфизм многих генов, вовлеченных в регуляцию костного метаболизма, показал корреляцию с минеральной плотностью кости у женщин. Наиболее изучены на сегодняшний день ген рецептора витамина D, эстрогенного рецептора, клеточного рецептора к кальцию, ген альфа 1 цепи коллагена 1 типа, инсулиноподобного фактора роста 1, интерлейкина-6, трансформирующего фактора роста, остеопротегерина. Эффекты этих генов, вероятно, более выражены у молодых, чем у женщин старшего возраста, что согласуется с представлениями о более сильном генетическом контроле пиковой костной массы, чем последующей потери кости. По-видимому, число генов-кандидатов, влияющих на различные звенья обмена кости, еще будет увеличиваться. Несмотря на сложность оценки одновременного действия нескольких генов на процессы синте-

за и резорбции кости, исследования совместного влияния некоторых генов на МПК уже начали проводиться. Эти исследования необходимы, поскольку выявление определенных аллелей генов, причастных к развитию остеопенического синдрома, в том числе у беременных, наряду с измерением минеральной плотности костной ткани и уровня биохимических маркеров, позволит точнее прогнозировать риск развития переломов, корректировать имеющиеся факторы риска и, при необходимости, назначать лекарственную терапию [16].

Согласно докладу рабочей группы ВОЗ от 1994 года, проблема остеопороза – одна из главных спорных проблем, которая волнует не только медицинское сообщество, но и общественность. На момент написания доклада, имелись данные о 56 000 переломов шейки бедра и 35 000 переломов дистального отдела костей предплечья за год на территории Франции. При этом, стоимость лечения составила 3,7 миллиарда французских франков, что на тот момент соответствовало 6,2 миллиардам долларов.

В наше время «Российская ассоциация по остеопорозу» (РОАП) предоставляет следующие данные: на территории Российской Федерации 14 миллионов человек больны остеопорозом. Клинические признаки выявлены у 9 миллионов человек. Финансовые затраты на лечение остеопороза составляют 300 миллиардов рублей.

Таким образом, своевременная диагностика и лечение остеопороза являются одними из серьезных медицинских проблем уже более двух десятилетий. Сейчас заболевание еще более актуально и является острой социальной и медицинской проблемой. К группе риска развития остеопороза также относятся беременные женщины. Развитие данного заболевания ведет к значительному увеличению риска возникновения переломов костей скелета, необходимости исключения физических нагрузок, снижению качества жизни пациентов.

На данный момент не существует единой рекомендованной диагностической схемы для выявления и профилактики снижения МПК ниже возрастной нормы у пациенток с беременностью. Врачам женских консультаций целесообразно направлять женщин с повышенным риском возникновения остеопороза на денситометрию. К факторам риска можно отнести астеничное телосложение, нарушение функции щитовидной железы, голодание, нерегулярный менструальный цикл, высокие спортивные нагрузки, курение.

Специального плана лечения при остеопорозе беременных на данный момент также не разработано, в связи с этим целесообразно проведение скрининга и профилактики данного заболевания до наступления беременности.

В случае, если основной причиной болезни

выявлена эстрогенная недостаточность, рекомендуется заместительная гормональная терапия препаратами женских половых гормонов. Для регенерации костных структур, как правило, назначают препараты "первой линии" – бисфосфонаты, в сочетании с препаратами кальция. При необходимости в план лечения также включают заместительную гормонотерапию.

В качестве скрининговых методов диагностики в настоящее время возможно проведение не только двухэнергетической рентгеновской денситометрии, но и количественной компьютерной томографии, что отражено в представленном клиническом наблюдении. Как было изложено выше, ККТ количественно измеряет плотность кости по данным пространственного изображения кортикальной и губчатой кости. Благодаря тому, что исследование дает объемные измерения, а не плоскостные показатели, ККТ позволяет вычислить истинную костную плотность. Именно поэтому результаты, полученные при проведении двухэнергетической денситометрии и ККТ, различаются.

Оба примененных метода позволили провести морфометрическое исследование костных структур, оценку МПК на настоящий момент, оценку изменения МПК у пациенток в динамике (2008, 2012, 2016 гг.). Также в представленном исследовании выявлена корреляция улучшения показателей МПК с проводимой в течение четырех лет (с 2008 года по 2012 год) лекарственной терапией.

Комплексная лучевая диагностика, включающая двухэнергетическую остеоденситометрию,

количественную компьютерную томографию, является неотъемлемой частью в исследовании женщин с остеопорозом, связанным с беременностью, позволяет оценить МПК, в дальнейшем провести динамические исследования МПК в различные периоды времени для оценки и при необходимости коррекции назначенной терапии.

#### **Заключение.**

Роль остеоденситометрии и количественной компьютерной томографии, как методов точного и своевременного выявления изменения МПК, в том числе развития остеопороза, и дальнейшей динамической оценки выявленных изменений МПК, несомненна и неоспорима. Однако, остается множество нерешенных вопросов, связанных с изменением МПК у пациенток во время беременности.

Применение комплекса высокотехнологичных методов лучевой диагностики, включающего двухэнергетическую остеоденситометрию, количественную компьютерную томографию, при обследовании пациенток с остеопорозом, связанным с беременностью, позволяет выявить данную патологию на ранних стадиях развития, оценить изменения минеральной плотности костной ткани в динамике. Данные методы позволяют определить тактику ведения данной группы пациентов, назначить лекарственную терапию, при необходимости скорректировать проводимое лечение.

#### **Источник финансирования и конфликт интересов.**

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

#### **Список литературы:**

1. Baszko-Balszyk D., Horst-Sikorska W., Sowinski J. *Pregnancy-associated osteoporosis manifesting for the first time during second pregnancy. Ginekol Pol.* 2005; 76 (1): 67-69.
2. Беневоленская Л.И., Никитинская О.А., Торопцова Н.В. *Остеопороз – социальная проблема XXI века. Русский медицинский журнал.* 2007; 4: 315–318.
3. Nikander R., Sievanen H., Heinonen A. et al. *Targeted exercise against osteoporosis: A systematic review and meta-analysis for optimizing bone strength throughout life. BMC Med.* 2010; 21: 8-47.
4. Ризгс Б. А., Мелтон Л. Д. III. *Остеопороз. Санкт-Петербург, ЗАО «Издательство БИНОМ», 2000. 558 с.*
5. Albagha O.M., Ralston S.H. *Genetic determinants of susceptibility to osteoporosis. Endocrinol Metab Clin North Am.* 2003; 32 (1): 65-81.
6. Ghannam N.N., Hammami M.M., Bak-heet S.M., Khan B.A. *Bone mineral density of the spine and femur in healthy Saudi females: relation to vitamin D status, pregnancy, and lactation. Calcif Tissue Int.* 1999; 65 (1): 23-28.
7. Wisser J., Florio I., Neff M., Konig V., Huch R., Huch A., von Mandach U. *Changes in bone density and metabolism in pregnancy. Acta Obstet Gynecol Scand.* 2005; 84 (4): 349–354.
8. Баранова О.В., Малевич Э.Е. *Современные возможности лучевых методов диагностики остеопороза. Журнал «Медицинские новости».* 2009; 10: 12-17.
9. Ensom M.H., Liu P.Y., Stephenson M.D. *Effect of pregnancy on bone mineral density in healthy women. Obstet Gynecol Surv.* 2002; 57 (2): 99-111.
10. Драпалюк И.Б., Серова Н.С., Бабкова А.А. *Беременность и остеопороз. REJR.* 2012; 2 (4): 68-73.
11. Andrew T., Antoniadou L., Scurrah K.J., Macgregor A.J., Spector T.D. *Risk of wrist fracture in women is heritable and is influenced by genes that are largely independent of those influencing BMD. J Bone Miner Res.* 2005; 20 (1): 67-74.
12. Jones G., Nguyen T.V. *Associations between maternal peak bone mass and bone mass in prepubertal male and female children. J Bone Miner Res.* 2000; 15 (10): 1998-2004.



13 Hansen M.A., Hassager C., Jensen S.B., Christiansen C. Is heritability a risk factor for postmenopausal osteoporosis? *J Bone Miner Res.* 1992; 7 (9): 1037-1043.

14. Основы лучевой диагностики и терапии. Национальное руководство / Главный редактор тома С.К. Терновой. Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2013. Сер. Национальные руководства по лучевой диагностике и терапии/Главный редак-

тор серии С.К. Терновой. 1000 с.

15. Коротаев Н.В., Ершова О.Б. Этиология и патогенез снижения костной массы у женщин молодого возраста. *Остеопороз и остеопатии.* 2006; 2 (2): 19-25.

16. Лесняк О.М., Беневоленская Л.И. Остеопороз. Диагностика, профилактика и лечение. Москва. ГЭОТАР-Медиа, 2010. 270 с.

### References:

1. Baszko-Balszyk D., Horst-Sikorska W., Sowinski J. Pregnancy-associated osteoporosis manifesting for the first time during second pregnancy. *Ginekol Pol.* 2005; 76 (1): 67-69.

2. Benevol'skaya L.I., Nikitinskaya O.A., Toroptzova N.V., Osteoporosis – a social problem of the 21st century. *Russian Medical Journal.* 2007; 4: 315–318 (in Russian).

3. Nikander R., Sievanen H., Heinonen A. et al. Targeted exercise against osteoporosis: A systematic review and meta-analysis for op-timising bone strength throughout life. *BMC Med.* 2010; 21: 8-47.

4. Riggs B.L., Мелтон L.J. III. Osteoporosis. Saint-Petersburg, ZAO "Publisher BI-NOM", 2000. 558 p. (in Russian).

5. Albagha O.M., Ralston S.H. Genetic determinants of susceptibility to osteoporosis. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2003; 32 (1): 65–81.

6. Ghannam N.N., Hammami M.M., Bakheet S.M., Khan B.A. Bone mineral density of the spine and femur in healthy Saudi females: relation to vitamin D status, pregnancy, and lactation. *Calcif Tissue Int.* 1999; 65 (1): 23–28.

7. Wisser J., Florio I., Neff M., Konig V., Huch R., Huch A., von Mandach U. Changes in bone density and metabolism in pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2005; 84 (4): 349–354.

8. Baranova O.V., Malevich E.E. The modern opportunities of beam methods of diagnosis of osteoporosis. *«Medical News».* 2009; 10: 12-17 (in Russian).

9. Ensom M.H., Liu P.Y., Stephenson M.D. Effect of pregnancy on bone mineral density in healthy women. *Obstet Gynecol Surv.* 2002; 57 (2): 99-111.

10. Drapalyuk I.B., Serova N.S., Babkova A.A. Pregnancy and osteoporosis. *REJR.* 2012; 2 (4): 68-73 (in Russian).

11. Andrew T., Antoniadou L., Scurrah K.J., Macgregor A.J., Spector T.D. Risk of wrist fracture in women is heritable and is influenced by genes that are largely independent of those influencing BMD. *J Bone Miner Res.* 2005; 20 (1): 67-74.

12. Jones G., Nguyen T.V. Associations between maternal peak bone mass and bone mass in prepubertal male and female children. *J Bone Miner Res.* 2000; 15 (10): 1998-2004.

13 Hansen M.A., Hassager C., Jensen S.B., Christiansen C. Is heritability a risk factor for postmenopausal osteoporosis? *J Bone Miner Res.* 1992; 7 (9): 1037-1043.

14. Basics of radiology and radiotherapy. National guide /Volume editor S. K. Ternovoy. Moscow: GEOTAR-Media. 2013. National guides in radiation diagnosis and therapy/ Editor in Chief S. K. Ternovoy. 1000 p. (in Russian).

15. Korotaev N.V., Ershova O.B. Etiology and pathogenesis of decrease in bone weight at women of a young age. *Osteoporosis and osteopathy.* 2006; 2 (2): 19-25 (in Russian).

16. Lesnyak O.M., Benevol'skaya L.I. Osteoporosis. Diagnostics, prevention and treatment. Moscow, GEOTAR-Media, 2010. 270 p. (in Russian).