

## АСИНХРОННАЯ КОЛИЧЕСТВЕННАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ И ДВУЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ РЕНТГЕНОВСКАЯ АБСОРБЦИОМЕТРИЯ С ШИРОКИМ ВЕЕРНЫМ ПУЧКОМ: СОПОСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТИ В ПРОКСИМАЛЬНОМ ОТДЕЛЕ БЕДРА

© Петряйкин А.В.<sup>1</sup>, Титова Ю.И.<sup>2</sup>, Царева Е.Е.<sup>2</sup>, Семенов Д.С.<sup>1</sup>, Низовцова Л.А.<sup>1</sup>, Морозов С.П.<sup>1</sup>, Сморчкова А.К.<sup>3</sup>, Абуладзе Л.Р.<sup>3</sup>, Никитинская О.А.<sup>4</sup>, Торопцова Н.В.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ», г. Москва

<sup>2</sup> НИИТОН ФГБОУ ВО СГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России. Саратов

<sup>3</sup> ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва

<sup>4</sup> ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии имени В.А. Насоновой», г. Москва

Согласно официальной позиции ISCD (2019) при проведении КТ можно использовать критерии, предложенные ВОЗ в 1994г., для диагностики остеопороза в области шейки бедра и проксимального отдела бедра в целом. Это создает условия для широкого внедрения оппортунистического скрининга остеопороза, ввиду возможности определения минеральной плотности кости (МПК) по данным КТ сканирования, выполненного по другим показаниям.

### Цель:

Сравнить результаты измерения МПК проксимального отдела бедра по Т-критерию методом асинхронной КТ-денситометрии (QCT-CTXA) и двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (DXA) с широким веерным пучком.

### Материалы и методы:

Сравнение двух методов проводилось в группе из 25 пациентов, медиана возраста 63 [57, 68] года. КТ-денситометрия (Quantitative Computed Tomography, QCT количественная компьютерная томография, ККТ) выполнялась на программно-аппаратном комплексе QCT PRO™ Mindways, США с асинхронным калибровочным модулем (калибровка проводилась ежемесячно) и приложением для бедра (CTXA). При проведении исследования определялись проекционные значения МПК в г/см<sup>2</sup> аналогично DXA. Все КТ-исследования выполнялись на сканере Canon Aquilion: 120 кВ, ток устанавливался автоматически, фильтр реконструкции FC17, поле обзора FOV 400 мм, толщина среза 3 и 5 мм. DXA исследования выполнялись на сканере с широким веерным пучком Discovery Hologic, США. Для определения Т-критерия использовалась база данных NHANES III.

В обеих группах сравнивались результаты анализа МПК, представленные в виде Т-критерия, для регионов «шейка бедра» и общего показателя бедра «все бедро». Сравнение методов CTXA и DXA происходило путем попарного сопоставления. Анализировались пары значения для правого и левого бедра. Было проведено сравнение для 50 пар значений. Анализ проводился с помощью пакета программ Statistica 12.0. с использованием непараметрических методов. Сравнение результатов измерений проводился по методу Бленда-Альтмана (оценка разности измерений величины Т критерия методом CTXA и DXA в зависимости от средних значений двух методов). Поправочные коэффициенты для Т-критерия CTXA были получены с использованием линейной регрессии.

### Результаты и обсуждение:

Результаты показали высокую достоверную корреляцию между двумя методами определения Т-критерия: для шейки бедра коэффициент корреляции составил  $r = 0,87$

( $p = 0,000$ ), для всего бедра:  $r = 0,92$  ( $p = 0,000$ ). При этом оказалось, что метод CTXA демонстрирует статистически значимо более низкие показатели Т- критерия для обеих областей измерения: по данным DXA значения Т-критерия в шейке бедра и во всем бедре составили -1,2 [-1,8; -0,5] и -1,15 [-1,8;-0,4] SD, а показатели Т-критерия CTXA , соответственно, были -2,58 [-3,19;-2,09] и -2,62 [-3,12; -2,14]SD , что достоверно ниже по сравнению с DXA ( $p=0,0000$ ). При сопоставлении результатов измерения с помощью CTXA и DXA по методу Бленда-Альтмана для шейки бедра средняя разность Т-критериев составила -1,28 (SD= 0,55), для общего показателя бедра -1,46 (SD= 0,44). По данным DXA остеопороз ( $T \leq -2,5$ ) мог быть установлен у 3-х из 25 пациентов (12%), по данным CTXA - у 18 из 25 пациентов (72%). При этом учитывались данные показателей шейки бедра и общего показателя бедра обеих бедренных костей.

Учитывая высокий коэффициент линейной корреляции между данными CTXA и DXA был предложен коэффициенты пересчета Т-критерия для шейки бедра и общего показателя бедра, полученные из параметров линии регрессии между двумя методами. Формула перерасчета для шейки бедра:  $T_{CTXA\text{коррект.}} = 1,17 \times T_{CTXA\text{исх.}} + 1,7$ ; для общего показателя бедра:  $T_{CTXA\text{коррект.}} = 1,23 \times T_{CTXA\text{исх.}} + 2,01$ , где  $T_{CTXA\text{коррект.}}$  – значения Т-критерия соответствующего анатомического региона для CTXA после корректировки,  $T_{CTXA\text{исх.}}$  – исходные значения

Т-критерия.

После проведения данных преобразований, сопоставление по Бленду - Альтману для шейки бедра показало: средняя разность Т-критериев составила 0,000 (SD = 0,61), для общего показателя бедра 0,30 (SD = 0,79). По показателям шейки бедра и общего показателя бедра остеопороз ( $T \leq -2,5$ ) по данным CTXA мог быть установлен у 4-х пациентов (16%).



Хорошая сопоставимость результатов определения Т-критерия после корректировки подтверждается отсутствием достоверных различий, определенных методом Стьюдента (для шейки всего бедра  $p=0,999$  в обоих случаях).

**Выходы:**

Показана высокая корреляция при определении Т-критерия методами асинхронной КТ-денситометрии (CTXA) и DXA с широким веерным пучком ( $r = 0,87$  для шейки бедра и  $0,92$  для общего показателя бедра). Существенное систематическое занижение Т-критерия для CTXA может быть компенсировано введением разработанных нами поправочных коэффициентов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Асинхронная количественная компьютерная томография; двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия; минеральная плотность кости.

## **ASYNCHRONOUS QUANTITATIVE COMPUTED TOMOGRAPHY AND DUAL-ENERGY X-RAY ABSORPTIOMETRY WITH A WIDE FAN BEAM: COMPARISON OF THE RESULTS OF EVALUATION OF BONE MINERAL DENSITY IN THE PROXIMAL FEMUR**

© Petryaykin A.V.<sup>1</sup>, Titova Yu.I.<sup>2</sup>, Tsareva E.E.<sup>2</sup>, Semenov D.S.<sup>1</sup>, Nizovtsova L.A.<sup>1</sup>, Morozov S.P.<sup>1</sup>, Smorchkova A.K.<sup>3</sup>, Abuladze L.R.<sup>3</sup>, Nikitinskaya O.A.<sup>4</sup>, Toroptsova N.V.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Scientific and practical clinical center for diagnostics and telemedicine technologies, Moscow

<sup>2</sup> Saratov State Medical University named after V.I.Razumovsky, Saratov

<sup>3</sup> I.M. Sechenov First Moscow state medical university (Sechenov University), Moscow

<sup>4</sup> Research Institute of Rheumatology named after V.A. Nasonova, Moscow

**KEYWORDS:** Asynchronous computed tomography; DXA; BMD.