

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD105714>

# Применение алгоритма искусственного интеллекта для определения минеральной плотности кости: популяционные данные

Шелепа А.А.<sup>1</sup>, Петрайкин А.В.<sup>2</sup>, Артюкова З.Р.<sup>2</sup>, Абуладзе Л.Р.<sup>2</sup>, Кудрявцев Н.Д.<sup>2</sup>, Ахмад Е.С.<sup>2</sup>, Семенов Д.С.<sup>2</sup>, Захаров А.А.<sup>3</sup>, Беляев М.Г.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Российская Федерация;

<sup>2</sup> Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Российская Федерация;

<sup>3</sup> АЙРА Лабс, Москва, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**ОБОСНОВАНИЕ.** В связи с увеличением продолжительности жизни жителей России ожидается рост числа пациентов с остеопорозом (ОП) [1]. Данное заболевание характеризуется снижением минеральной плотности кости (МПК), вследствие чего возрастает риск возникновения патологических переломов [2]. Таким образом, разработка методик оценки МПК актуальна для ранней диагностики ОП на основе проведения масштабных популяционных исследований.

**ЦЕЛЬ** — определить возрастное распределение МПК тел позвонков при компьютерной томографии органов грудной клетки (КТ ОГК) по данным сервиса искусственного интеллекта (ИИ).

**МЕТОДЫ.** Проанализированы результаты определения МПК тел позвонков при КТ ОГК по данным ИИ сервиса Genant-IRA у пациентов старше 20 лет. КТ ОГК выполняли с целью диагностики COVID-19 ассоциированной пневмонии в июне 2021 года. Измерения МПК проводились оппортунистически на уровне Th11–L3. Коэффициент корреляции между результатами определения HU (шкала единиц Хаунсфилда) по данным ИИ и экспертной разметкой составил 0,969 ( $p < 0,001$ ). Для перевода единиц HU в МПК проводилась калибровка с помощью фантома РСК ФК2 [3]. Сравнение с нормативными ККТ-возрастными зависимостями UCSF (University of California, San Francisco) выполняли с формированием 5-летних интервалов и сопоставлением по t-критерию Стьюдента.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** В исследование включили 3171 пациента (1794 женщины и 1377 мужчин; старше 50 лет — 1135 и 718, соответственно), которым проводилось измерение КТ-плотности позвонков в единицах рентгеновской плотности HU. Из исследования исключили пациентов с измерением КТ-плотности в позвонках с компрессионной деформацией более 25%.

Результаты возрастного распределения МПК у женщин хорошо сопоставимы с нормативной кривой UCSF. Для интервала 30–45 лет показано незначительное превышение МПК в среднем на 0,294 стандартных отклонения, или СКО ( $p < 0,05$ ). Для других возрастных интервалов нормативной кривой различия недостоверны.

У мужчин выявлено достоверное снижение МПК в среднем на -0,631 СКО ( $p < 0,05$ ) по данным алгоритма ИИ по сравнению с зависимостями UCSF для протяжённого интервала от 20 до 75 лет. Для более старших возрастных групп (>75 лет) различия недостоверны.

Распространённость ОП составила 32% у женщин и 19% у мужчин старше 50 лет. При оппортунистических исследованиях методом ККТ получены соответствующие показатели — 29% у женщин и 13% у мужчин [4]. У женщин отмечено хорошее соответствие возрастного распределения МПК нормативным данным и материалам популяционных исследований. Систематическое занижение МПК у мужчин предполагает дальнейшие исследования с выявлением факторов риска ОП и сопоставлением с результатами двухэнергетической абсорбциометрии.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Алгоритм ИИ Genant-IRA позволяет определить возрастное распределение МПК губчатого вещества тел позвонков и может использоваться в качестве инструмента для популяционных исследований.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект (ИИ); минеральная плотность кости (МПК); нормативные данные МПК; КТ органов грудной клетки; асинхронная количественная компьютерная томография (ККТ).

## Для цитирования

Шелепа А.А., Петрайкин А.В., Артюкова З.Р., и др. Применение алгоритма искусственного интеллекта для определения минеральной плотности кости: популяционные данные // *Digital Diagnostics*. 2022. Т. 3. № S1. С. 23–24. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD105714>

## For Citation

Shelepa AA, Petraikin AV, Artyukova ZR, et al. Artificial intelligence for bone mineral density assessment: general population data. *Digital Diagnostics*. 2022;3(S1):23–24. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD105714>

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лесняк О.М. АУДИТ СОСТОЯНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОСТЕОПОРОЗА В СТРАНАХ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ 2010. Остеопороз и остеопатии. 2011;14(2):3–6. <https://doi.org/10.14341/osteo201123-6>
2. Российская ассоциация эндокринологов, Российская ассоциация по остеопорозу, Ассоциация ревматологов России, и др. Клинические рекомендации «Остеопороз — 2021 (21.04.2021)». Кодирование по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем: М81.0/М81.8. Утверждены Минздравом РФ, 2021 г. 82 с.
3. Петрайкин А.В., Смолярчук М.Я., Петрайкин Ф.А., и др. Оценка точности денситометрических исследований. Применение фантома РСК ФК2 // Травматология и ортопедия России. 2019. № 25 (3). С. 124–134. doi: 10.21823/2311-2905-2019-25-3-124-134
4. Cheng X, Zhao K, Zha X, et al. Opportunistic Screening Using Low-Dose CT and the Prevalence of Osteoporosis in China: A Nationwide, Multicenter Study. *J Bone Miner Res.* 2021;36 (3):427–435. doi: 10.1002/jbmr.4187

Для корреспонденции: shelepa99@mail.ru