
снижается. Чувствительность метода составила 78,95%, специфичность – 59,32%, а площадь под ROC-кривой (AUC) – 0,690. Это свидетельствует о слабой информативности ДРА ПОП у пациенток старше 72 лет.

Для женщин старше 72 лет был разработан и внедрен метод, включающий денситометрию ПОб и рентгеновскую морфометрию позвоночника. Денситометрия ПОб позволяет оценить МПК в регионах «шейка бедра» и «общий бедра», а морфометрия – выявить деформации позвонков. Этот подход обеспечивает более точную диагностику и динамическое наблюдение ОП.

Выводы:

1. У женщин старше 50 лет анализ МПК в ПОП затруднен в 61% случаев из-за артефактов (деформации позвонков – 28,2%, дегенеративно-дистрофические изменения – 32,8%).
2. ДРА ПОП теряет информативность у женщин старше 72 лет (чувствительность – 78,95%, специфичность – 59,32%, AUC – 0,690).
3. Для женщин старше 72 лет рекомендовано использовать денситометрию ПОб в сочетании с рентгеновской морфометрией позвоночника.
4. Оптимизированный метод позволяет выявлять не только выраженное снижение МПК, но и начальные признаки ОП, что улучшает качество диагностики и динамического наблюдения.

Адаменко А.В.

Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ОСТЕОПОРОЗА

Введение. Остеопороз (ОП) – системное заболевание скелета, характеризующееся снижением костной массы и нарушением микроархитектоники костной ткани, что приводит к повышенной хрупкости костей и риску переломов. Ранняя диагностика ОП играет ключевую роль в предотвращении низкоэнергетических переломов. Современные методы инструментальной диагностики ОП включают количественные, полуколичественные и качественные, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки.

1. Стандартная рентгенография. Стандартная рентгенография исторически первый метод оценки минеральной плотности кости (МПК). Ранее использовались полуколичественные методы, такие как кортикальный пястный индекс (Barnett & Nordin, 1960) и индекс Сингха (Singh, 1970), которые оценивали толщину кортикального слоя и структуру трабекул. Однако стандартная рентгенография имеет низкую чувствительность: снижение МПК становится заметным только при потере более 30% костной массы, что часто сопровождается уже развившимися осложнениями.

В настоящее время этот метод используется преимущественно для выявления компрессионных переломов.

2. Компьютерная томография (КТ). Количественная КТ позволяет отдельно оценить плотность трабекулярной и кортикальной костной ткани, что делает ее уникальным методом. КТ измеряет объемную плотность кости (г/см^3), позволяя исключить зависимость результатов от размеров кости. Преимущества КТ включают возможность избежать погрешностей, связанных с дегенеративными изменениями позвоночника. Применение метода в широкой клинической практике ограничено лучевой нагрузкой, стоимостью и длительностью исследования. Периферическая КТ высокого разрешения позволяет дополнительно визуализировать микроархитектуру кости.

3. Магнитно-резонансная томография (МРТ). МРТ является перспективным методом для визуализации микроархитектуры, хотя низкое содержание воды в костной ткани затрудняет получение четких изображений. Современные технологии позволяют визуализировать кости периферического скелета, но разрешение оборудования все еще недостаточно для детального анализа микроструктуры. МРТ может стать важным инструментом для оценки степени минерализации и коллагенового матрикса кости, но на данный момент ее применение ОП ограничено.

4. Количественная ультразвуковая денситометрия (КУЗ). КУЗ основана на измерении скорости прохождения ультразвука через костную ткань, что отражает ее эластические свойства и плотность. Метод безопасен и доступен, но точность и воспроизводимость ниже, чем у рентгеновской денситометрии. На результаты могут влиять состояние кожи, температура конечности и сопутствующие заболевания (сахарный диабет, ревматоидный артрит и др.). КУЗ используется как ориентировочный метод.

5. Двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (ДРА). ДРА считается «золотым стандартом» диагностики ОП. Метод основан на использовании рентгеновских лучей двух энергий, что позволяет точно измерить МПК в различных участках скелета, включая поясничный отдел позвоночника (ПОП) и проксимальные отделы бедренных костей (ПОБ). ДРА обладает высокой точностью (погрешность менее 2%) и низкой лучевой нагрузкой (0,11–0,16 мЗв). Результаты выражаются в виде T- и Z-критериев. T-критерий используется для диагностики ОП у женщин в постменопаузе и мужчин старше 50 лет, а Z-критерий – для молодых пациентов и детей. ДРА имеет ограничения: невозможность отдельно оценить плотность кортикальной и трабекулярной кости, а также зависимость результатов от артефактов, таких как остеофиты, кальцификация аорты и сколиоз.

6. REMS-денситометрия (Radiofrequency Echographic Multi Spectrometry). REMS-денситометрия – инновационный метод диагностики ОП, основанный на использовании радиочастотной мультиспектрометрии. Метод оценивает МПК и микроархитектуру костной ткани без использования ионизирующего излучения, что делает его безопасным и удобным для пациентов. REMS-денситометрия использует ультразвуковые волны для анализа костной ткани, что позволяет получить информацию

о плотности и структуре кости. Преимущества метода: отсутствие лучевой нагрузки; метод сопоставим по точности с ДРА; оборудование для REMS-денситометрии более компактно и мобильно, чем традиционные денситометры, что позволяет использовать его в условиях поликлиник и даже на дому; REMS-денситометрия позволяет оценить не только плотность, но и структуру костной ткани, что важно для прогнозирования риска переломов.

REMS-денситометрия может быть использована для диагностики нарушений МПК у беременных женщин и детей. Метод все еще находится в стадии активного внедрения, и его доступность ограничена в некоторых странах.

Несмотря на значительные достижения в диагностике ОП, остаются нерешенные проблемы. Современные методы, такие как ДРА, не позволяют оценить микроархитектуру кости, которая играет ключевую роль в прочности. Кроме того, отсутствие национальных референтных баз данных затрудняет интерпретацию результатов в разных регионах. Перспективным направлением является разработка комбинированных методов, сочетающих оценку МПК и микроархитектуры, таких как FRAX и TBS (Trabecular Bone Score). Эти методы позволяют более точно оценить риск переломов, но их применение ограничено сложностью и доступностью.

Выводы. Диагностика ОП требует комплексного подхода, включающего количественные, полуколичественные и качественные методы. ДРА остается основным методом диагностики, но ее результаты должны быть интерпретированы с учетом возможных артефактов и клинической картины. REMS-денситометрия представляет собой перспективную альтернативу, сочетающую безопасность, точность и возможность оценки микроархитектуры кости. Разработка новых методов, таких как MPT высокого разрешения и комбинированные алгоритмы оценки риска переломов, открывает перспективы для более точной и ранней диагностики ОП. Однако для широкого внедрения этих технологий необходимы дальнейшие исследования и улучшение доступности оборудования.

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Комитет по здравоохранению Мингорисполкома
Учреждение здравоохранения «10-я городская клиническая больница»
Белорусский государственный медицинский университет

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЙ
ПОДХОД – СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ
В ОКАЗАНИИ МНОГОПРОФИЛЬНОЙ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ
ПОМОЩИ**

**Материалы научно-практической конференции,
посвященной 40-летию
УЗ «10-я городская клиническая больница»**

(Минск, 22 мая 2025 года)

Минск
«Профессиональные издания»
2025