

**ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

© Коллектив авторов, 2017  
УДК 616.71-007.234  
DOI:10.23888/PAVLOVJ2017162-68

**ВОЗМОЖНОСТИ ИНСТРУМЕНТА FRAX В ДИАГНОСТИКЕ ОСТЕОПОРОЗА**

*Н.К. Заигрова, О.М. Урясьев, А.В. Шаханов, Л.В. Твердова*

Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова,  
ул. Высоковольная, 9, 390026, г. Рязань, Российская Федерация

**В статье представлены результаты исследования минеральной плотности кости и оценки риска переломов с помощью инструмента FRAX у 179 жителей Рязанской области. По результатам денситометрии дистального отдела предплечья в 20% случае выявлена остеопения, а в 10% – остеопороз. Риск переломов, рассчитанный по методу FRAX коррелирует с результатами денситометрии, что свидетельствуют о возможности использования инструмента FRAX для диагностики остеопороза.**

**Ключевые слова:** *остеопороз, относительный риск переломов, минеральная плотность костной ткани, FRAX.*

---

**POSSIBILITY OF FRAX TOOL IN THE DIAGNOSTICS OF OSTEOPOROSIS**

*N.K. Zaigrova, O.M. Uryasev, A.V. Shakhanov, L.V. Tverdova*

Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov,  
Vysokovolttnaya str., 9, 390026, Ryazan, Russian Federation

**The article presents the results of a study of bone mineral density and fracture risk assessment using FRAX tool in 179 citizens of the Ryazan region. According to the results of densitometry distal forearm in 20% of cases revealed osteopenia, and 10% – osteoporosis. The fracture risk, calculated by FRAX tool, correlates with the results of densitometry, which suggests the possibility of using FRAX for the diagnostics of osteoporosis.**

**Keywords:** *osteoporosis, the relative risk of fractures, mineral density of bone tissue, FRAX.*

---

В последние годы наметилась тенденция к росту распространённости заболеваний костно-мышечной системы, среди которых особое место занимает остеопороз [1, 2].

Остеопороз – системное метаболическое заболевание скелета, характеризующееся снижением костной массы и нарушением микроархитектоники костной

ткани, приводящее к повышенной хрупкости и переломам костей [3].

Остеопороз в России, как и во всем мире, представляет одну из важнейших проблем здравоохранения, притом, что частота его в последние десятилетия постоянно увеличивается. В России при денситометрическом обследовании остеопороз выявляется у 30,5-33,1% женщин и

22,8-24,1% мужчин в возрасте 50 лет и старше [4]. Таким образом, в России более 10 миллионов человек страдает остеопорозом. В последние годы распространённость остеопороза непрерывно увеличивается по всему миру, что отчасти связано с более широким внедрением в практику современных методов диагностики (двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии). За прошедшие 10 лет число зарегистрированных случаев остеопороза среди взрослых жителей России увеличилось более чем в 3 раза по данным скринингового исследования лиц старше 50 лет, которым проводили денситометрическое исследование осевого скелета.

Высокая социальная значимость остеопороза определяется его последствиями – переломами позвонков и костей периферического скелета, ведущими к подъёму заболеваемости, инвалидности и смертности среди лиц пожилого возраста, а значит и к большим материальным затратам в области здравоохранения. Частота переломов, связанных с остеопорозом, повышается с возрастом. Наиболее тяжелые медико-социальные последствия вызваны переломами проксимального отдела бедра: около трети больных погибает в течение первого года после данного перелома, а среди выживших более половины нуждаются в постоянном уходе.

В последние годы были разработаны и внедрены современные принципы диагностики и лечения остеопороза, основанные на измерении минеральной плотности кости (МПК) с помощью рентгеновской двухэнергетической абсорбциометрии – денситометрии и оценке риска остеопоротических переломов. Для своевременного проведения профилактических мероприятий хорошо очерчены факторы риска остеопороза и переломов. К факторам риска с уровнем доказательности А относятся:

- возраст старше 65 лет;
- женский пол;
- предшествующие переломы при небольшой травме;

- семейный анамнез остеопороза, в частности, перелома шейки бедра);
- гипогонадизм у мужчин и женщин;
- курение;
- недостаточное потребление кальция;
- дефицит витамина D;
- злоупотребление алкоголем;
- низкая минеральная плотность костной ткани.

Меньший уровень доказательности (В) имеют такие факторы риска как: принадлежность к европеоидной расе, низкая физическая активность, длительная иммобилизация, индекс массы тела <20 кг/м<sup>2</sup> и/или вес менее 57 кг, снижение клиренса креатинина и/или клубочковой фильтрации, период времени до 5 лет с момента предыдущего перелома.

Помимо факторов риска в современных исследованиях выделен круг заболеваний, связанных с развитием вторичного остеопороза [5]. Среди них следующие:

- заболевания эндокринной системы (болезнь и синдром Иценко-Кушинга, тиреотоксикоз, гиперпаратиреоз, гипогонадизм, сахарный диабет);
- ревматоидный артрит;
- целиакия;
- хронические воспалительные заболевания кишечника (язвенный колит, болезнь Крона);
- трансплантация неполых органов (печень, лёгкие, сердце, почки, костный мозг);
- ревматические заболевания (системная красная волчанка, анкилозирующий спондилоартрит);
- заболевания органов пищеварения (состояние после резекции желудка, мальабсорбция, хронические заболевания печени);
- заболевания почек (хроническая почечная недостаточность, почечный канальцевый ацидоз, синдром Фанкони);
- заболевания крови (миеломная болезнь, талассемия, системный мастоцитоз, лейкозы и лимфомы);

- генетические нарушения (несовершенный остеогенез, синдром Марфана, синдром Элерса–Данло (несовершенный десмогенез), гомоцистинурия и лизинурия);

- хронические обструктивные заболевания лёгких.

Для диагностики остеопороза помимо денситометрического исследования МПК предложен инструмент FRAX – это реализованный на web-сайте метод, разработанный специализированным центром, расположенным в Университете Шеффилд, Великобритания и сотрудничающим с Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). Центр изучает метаболические заболевания скелета по методике, в основу которой положены модели оценки вероятности перелома у мужчин и женщин. Эти модели, созданные на основании исследований в популяционных когортах в Европе, Северной Америке, Азии и Австралии, были тщательно проверены в дополнительных популяционных когортах с объемом данных более 1 млн. пациентов в год [6].

Алгоритмы FRAX интегрируют хорошо проверенные клинические факторы риска, такие как возраст, индекс массы тела, и некоторые дихотомические переменные (например, перелом в анамнезе, курение, лечение кортикостероидами, ревматоидный артрит), как с учетом минеральной плотности костной ткани, так и без нее.

Основные области применения FRAX включают выявление пациентов, нуждающихся в определении МПК и медикаментозном лечении (в ряде случаев для этого достаточно данных о клинических факторах риска) [7].

Что касается самой методики FRAX, стоит отметить, что она, в отличие от денситометрии, практически не требует финансовых затрат и специализированного медицинского оборудования, что значительно расширяет горизонты ее применения. Но одновременно с этим, методика имеет и свои минусы, в частности: FRAX не должен использоваться у женщин в менопаузе, мужчин моложе 50 лет и детей; в настоящее время не установлена погреш-

ность методики FRAX; FRAX не может быть использован у пациентов, получающих антиостеопоретическое лечение. Работа над FRAX продолжается, и появление новых данных о многих клинических факторах риска позволит обогатить ее алгоритмы, что приведет только к увеличению надежности, точности и значимости прогностической оценки [8].

### Материалы и методы

Исследование проводилось с января 2014 года по декабрь 2015 года в рамках программы «Остеоскрининг Россия» на базе кафедры факультетской терапии ГБОУ ВПО РязГМУ Минздрава России и выполнено в соответствии с требованиями надлежащей клинической практики и Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения медицинских исследований с участием людей в качестве субъектов исследования» с поправками 2008 года. В исследование включено 179 испытуемых — жителей города Рязани и Рязанской области в возрасте от 40 до 80 лет, обратившихся с целью скрининга остеопороза и оценки риска остеопоретических переломов, в том числе 26 мужчин и 153 женщины. Средний возраст обследуемых составил  $56,3 \pm 8,4$  лет.

В ходе исследования проводилось анкетирование пациентов, с целью выявления факторов риска, а именно: наличие предшествующих переломов, переломов бедра у родителей, курение, приём глюкокортикоидов, наличие ревматоидного артрита в анамнезе, употребление алкоголя, наличие в анамнезе заболеваний, способствующих развитию вторичного остеопороза (сахарный диабет 1 типа, несовершенный остеогенез у взрослого, длительно нелеченный гипертиреоз, гипогонадизм или ранняя менопауза (<45 лет), хроническое недоедание или мальабсорбция и хронические заболевания печени).

Измерение минеральной плотности кости в дистальной трети предплечья проводилось методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (денситоме-

трии) с определением Т-критерия с помощью денситометра DTX-200 DEXA Care фирмы Osteometer Medi Tech (США). Для диагностики остеопороза применялись критерии ВОЗ: значения МПК, отклоняющиеся от пика костной массы (по Т-критерию) менее чем на 1 стандартное отклонение, расценивались как норма; значения от -1 стандартного отклонения до -2,5 стандартных отклонения – как остеопения; более -2,5 стандартных отклонения – как остеопороз. Для расчета 10-летней вероятности остеопоретических переломов, в том числе переломов шейки бедренной кости, использовался инструмент FRAX.

Статистическая обработка данных проводилась в программе Statsoft Statistica 8.0 с применением методов описательной статистики, включая расчёт среднего, стандартной ошибки среднего и доверительного интервала. Нормальность распределения проверялась по критерию Колмогорова-Смирнова. Для оценки связи явлений применялся корреляционный анализ с использованием коэффициента корреляции Пирсона.

Цель исследования: оценка распространённости остеопороза и остеопении у лиц старше 40 лет путем остеоскрининга с исследованием минеральной плотности костной ткани дистальной трети предплечья с помощью рентгеновской двухэнергетической абсорбциометрии и оценка относительного риска переломов с помощью инструмента FRAX, а также сравнение возможностей данных методов.

#### Результаты и их обсуждение

Факторы риска остеопороза выявлены у 79% обследуемых лиц. Среди факторов риска выявлены:

- низкотравматические переломы – 23%,
- перелом бедра у родителей – 5%,
- курение на момент исследования – 12%,
- приём системных глюкокортикостероидов более 3-х месяцев – 32%,
- ревматоидный артрит – 30%,

- заболевания эндокринной системы – 20%,
- менопауза в возрасте до 45 лет – 16%,
- хронические заболевания печени – 10%.

На одного человека выявлено от 1 до 5 факторов риска, в среднем  $1,5 \pm 1,1$ . Ни у одного обследуемого по данным анкетирования не установлено факта употребления алкоголя в дозе более 3 единиц в день, что, вероятно, связано с сокрытием этой информации испытуемыми (1 единица алкоголя соответствует стандартному бокалу пива (285 мл), одной стандартной порции крепкого спиртного (30 мл), бокалу вина средних размеров (120 мл) или одной порции аперитива (60 мл).

Оценка 10-летнего риска остеопоретических переломов по методике FRAX установила, что средний риск основных остеопоретических переломов составляет  $11,9 \pm 8,0\%$ , в том числе риск перелома бедра –  $1,9 \pm 3,8\%$ . Согласно международным рекомендациям пациенты с риском перелома бедра по методу FRAX более 3% или общим риском остеопоретических переломов более 10% относятся к группе риска и нуждаются в назначении антиостеопоретической терапии [6]. В нашем исследовании выявлено 46% пациентов, соответствующих данным критериям. Однако российские рекомендации предлагают использовать дифференцируемый по возрасту порог вмешательства на основании определения 10-летнего абсолютного риска основных остеопоретических переломов, согласно которому в группу риска попадает лишь 25% пациентов [3].

По результатам денситометрии дистального отдела предплечья в 20% случаев выявлена остеопения, а в 10% – остеопороз. Полученные результаты несколько ниже приводимых в литературе сведений о распространённости остеопороза по данным рентгеновской денситометрии. Так, при аналогичном исследовании, проведённом в городе Чебоксары в 2012 году

остеопороз выявлялся в 16% случаев, а остеопения в 37% случаев [9]. Результаты проведенного скрининга в городе Волгоград свидетельствуют об ещё более высокой распространённости остеопороза (21%) и остеопении (42%) [10]. Однако, полученный нами результат может быть объяснён различиями в выборке пациентов, используемых в других исследованиях. В то время как, подвергшиеся скринингу в нашем исследовании пациенты находились в возрасте от 40 до 80 лет, в Чебоксарах выборка представляла пациентов старше 50 лет, что объясняет более высокую распространённость остеопороза. В Волгограде же данные об эпидемиологии остеопороза получены на основании анализа обращаемости в специализированный центр по диагностике и лечению остеопороза, что едва ли может достаточно полно отражать распространённость остеопороза в популяции, так как не включает здоровых лиц без факторов риска. Такие разночтения свидетельствуют о необходимости проведения обширных всероссийских скрининговых исследований для оценки реальной распространённости остеопороза в популяции.

В ходе анализа полученного материала выявлена достоверная умеренная отрицательная корреляция между риском остеопоретических переломов, рассчитанных инструментом FRAX, и МПК дистального отдела предплечья; между риском переломов и показателем Т-критерия дистального отдела предплечья. Также установлена достоверная умеренная положительная корреляция между числом выявленных факторов риска и общим риском остеопоретических переломов. Полученные корреляции указывают на возможность использования методики FRAX для диагностики остеопороза наравне с двухэнергетической абсорбциометрией, в особенности в тех случаях, когда применение последней невозможно по техническим причинам.

Следует обратить внимание, что не всегда значения высокого риска переломов связаны с низкой МПК, поскольку инст-

румент FRAX учитывает также влияние факторов риска, которое ещё не успело привести к снижению МПК. Таким образом, даже при нормальных или пороговых значениях Т-критерия у пациента может быть достаточно высокий риск остеопоретических переломов, что позволяет выделить группу пациентов, у которых назначение антиостеопоретической терапии способно предотвратить не только развитие переломов, но и ожидаемое снижение МПК. Это свидетельствует о том, что, принимая решение о необходимости врачебных назначений в отношении профилактики и лечения остеопороза, следует опираться не только на проведенное денситометрическое исследование, но и на использование инструмента FRAX.

#### **Выводы**

1. Остеопороз остается глобальной проблемой, и решать ее необходимо на глобальном уровне, например, увеличением числа центров по остеопорозу в России, а также пропагандой здорового образа жизни.

2. У обследованных лиц при денситометрии в 10% случаях диагностирован остеопороз, в 20% – остеопения. При расчете риска остеопоретических переломов средний риск составляет  $11,9 \pm 8,0\%$ .

3. Благодаря внедрению метода FRAX в повседневную практику врачи первичного звена здравоохранения могут рассчитать риск остеопоретических переломов у пациентов на основании интегральной оценки клинических факторов риска.

4. Инструмент FRAX, включаемый в настоящее время в терапевтические рекомендации во многих странах мира, представляет собой обновляемое средство для разделения пациентов на категории в зависимости от потребности в измерении минеральной плотности кости, а также назначении медикаментозного лечения. Тем не менее, инструмент FRAX не заменяет тщательное клиническое обследование, и при необходимости врач должен также учитывать и другие клинические факторы риска, которые в настоящее время не включены в модели FRAX. В этом

отношении FRAX – активно разрабатываемый метод, который по мере появления новых данных по эпидемиологии и

клиническим факторам риска переломов будет обновляться с целью увеличения диагностической достоверности.

*Конфликт интересов отсутствует.*

### Литература

1. Буданова И.В. Эпидемиология переломов проксимального отдела бедра среди жителей города Рязани // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2006. №1. С. 65-70.

2. Долгова Е.А., Заигрова Н.К., Ракита Д.Р. Сравнительная оценка эффективности препаратов хондроитин сульфата при остеоартрозе коленных суставов // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2012. №1. С. 98-103.

3. Лесняк О.М., Беневоленская Л.И., ред. Остеопороз. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. 272 с.

4. Болотнова Т.В., Платицына Н.Г., Кусливая О.Н. Остеопороз и сердечно-сосудистая патология: особенности сочетанного течения // Вестник Тюменского государственного университета. 2013. №6. С. 166-173.

5. Урясьев О.М. Шаханов А.В. Остеопороз при бронхообструктивных заболеваниях // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2013. №3. С. 60-67.

6. Лесняк О.М. Новая парадигма в диагностике и лечении остеопороза: прогнозирование 10-летнего абсолютного риска перелома (калькулятор FRAX) // Остеопороз и остеопатии. 2012. №1. С. 23-28.

7. Поворознюк В.В., Григорьева Н.В. Информативность различных моделей FRAX в оценке риска остеопоротических переломов у женщин Украины // Боль. Системы. Позвоночник. 2013. №2. С. 32-41.

8. McCloskey E.V., Harvey N.C., Johansson H., Kanis J.A. FRAX updates 2016 // Current Opinion in Rheumatology. 2016. Vol. 4, №28. P. 433-441. doi: 10.1097/BOR.0000000000000304.

9. Башкова И.Б., Мадянов И.В., Маркова Т.Н., Семенова О.Н. Распростра-

ненность остеопороза и остеопении дистального отдела предплечья и риск остеопоротических переломов у жителей г. Чебоксары в возрасте старше 50 лет // Вестник Чувашского университета. 2012. №3. С. 296-303.

10. Сивордова Л.Е., Полякова Ю.В., Кравцов В.И., Фофанова Н.А., Заводовский Б.В. Эпидемиологические характеристики остеопороза среди населения нижнего Поволжья // Наука и Мир. 2015. Т. 2, №1. С. 101-103.

### References

1. Budanova IV. Epidemiologija perelomov proksimal'nogo otdela bedra sredi zhitel'ev goroda Rjazani [Epidemiological peculiarities of the proximal hip fractures among the population of Ryazan]. *Rossijskij mediko-biologičeskij vestnik imeni akademika I.P. Pavlova* [I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald]. 2006; 1: 65-70. (in Russian)

2. Dolgova EA, Zaigrova NK, Rakita DR. Sravnitel'naja ocenka effektivnosti preparatov hondroitin sul'fata pri osteoartroze kolennyh sustavov [The comparative efficiency of chondroitine sulfate and hyaluronic acid in patients with osteoarthritis of the knee joint]. *Rossijskij mediko-biologičeskij vestnik imeni akademika I.P. Pavlova* [I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald]. 2012; 1: 98-103. (in Russian)

3. Lesnjak OM, Benevolenskaja LI, eds. *Osteoporoz. 2-e izd., pererab. i dop.* (Serija «Kliničeskie rekomendacii»). [Osteoporosis]. 2nd ed., rev. and ext. («Clinical Guidelines» series)]. Moscow: GEOTAR-Media; 2011. 272 p. (in Russian)

4. Bolotnova TV, Platicyna NG, Kusli-vaja ON. Osteoporoz i kardiovaskuljarnaja patologija: osobennosti sochetannogo techenija [Osteoporosis and cardiovascular disease: characteristics combined flow]. *Vestnik Tjumenskogo gosudarstvennogo universiteta*

[*Bulletin of Tyumen State University*]. 2013; 6: 166-173. (in Russian)

5. Uryasev OM, Shakhanov AV. Osteoporoz pri bronhoobstruktivnyh zabolevaniyah [Osteoporosis with obstructive lung diseases]. *Nauka molodykh (Eruditio Juvenium)* [*Science of young (Eruditio Juvenium)*]. 2013; 3: 60-67. (in Russian)

6. Lesnjak OM. Novaja paradigma v diagnostike i lechenii osteoporoza: prognozirovanie 10-letnego absoljutnogo riska pereloma (kal'kuljator FRAX) [The new paradigm in diagnosis and treatment of osteoporosis: prediction of a 10-year absolute risk of fracture (calculator FRAX)]. *Osteoporoz i osteopatii* [*Osteoporosis and osteopathy*]. 2012; 1: 23-28. (in Russian)

7. Povoroznjuk VV, Grigor'eva NV. Informativnost' razlichnyh modelej FRAX v ocenke riska osteoporeticheskikh perelomov u zhenshhin Ukrainy [Information Value of Different Models of FRAX in Assessing the Risk of Osteoporotic Fractures in Women of Ukraine]. *Bol'. Sustavy. Pozvonochnik* [*Pain.*

*Joints. Spine*]. 2013; 2: 32-41. (in Russian)

8. McCloskey EV, Harvey NC, Johansson H, Kanis JA. FRAX updates 2016. *Current Opinion in Rheumatology*. 2016; 28(4): 433-441. doi: 10.1097/BOR.0000000000000304.

9. Bashkova IB, Madjanov IV, Markova TN, Semenova ON. Rasprostranjonnost' osteoporoza i osteopenii distal'nogo otdela predplech'ja i risk osteoporoticheskikh perelomov u zhitelej g. Cheboksary v vozraste starshe 50 let [The prevalence of osteoporosis and osteopenia distal forearm and the risk of osteoporotic fractures among residents of Cheboksary over the age of 50 years]. *Vestnik Chuvashskogo universiteta* [*Bulletin of Chuvash University*]. 2012; 3: 296-303. (in Russian)

10. Sivordova LE, Poljakova JV, Kravcov VI, Fofanova NA, Zavodovskij BV. Jependemiologicheskie harakteristiki osteoporoza sredi naselenija nizhnego povolzh'ja [Epidemiological characteristics of osteoporosis among the population of the Lower Volga region]. *Nauka i Mir* [*Science and peace*]. 2015; 2(1): 101-103. (in Russian)

---

Заигрова Н.К. – к.м.н., доцент кафедры факультетской терапии с курсами эндокринологии, клинической фармакологии, профессиональных болезней ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань.

Урясьев О.М. – д.м.н., профессор, зав. кафедрой факультетской терапии с курсами эндокринологии, клинической фармакологии, профессиональных болезней ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань.

Шаханов А.В. – ассистент кафедры факультетской терапии с курсами эндокринологии, клинической фармакологии, профессиональных болезней ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань.

E-mail: shakhanovav@gmail.com

Твердова Л.В. – к.м.н., доцент кафедры факультетской терапии с курсами эндокринологии, клинической фармакологии, профессиональных болезней ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань.