

Redaktion

M. Birkhäuser, Basel
 T. Strowitzki, Heidelberg

R. Theiler¹ · M. Kränzlin²

¹ Klinik für Rheumatologie, Stadtspital Triemli Zürich

² Klinik für Endokrinologie & Diabetologie und Metabolismus, Universitätsspital Basel

Klinische Interpretation des Knochenfrakturrisikos

Vor- und Nachteile des WHO Fracture Risk Assessment Tool

Die Prävalenz der Osteoporose und das Auftreten von osteoporosebedingten Frakturen werden aus demografischen Gründen zunehmen. Die Knochendichtemessung ermöglicht die Diagnose einer Osteoporose; sie ist aber nicht zum Screening auf Osteoporose geeignet.

Die durchschnittliche Wahrscheinlichkeit, im Laufe des Lebens eine osteoporotische Fraktur zu erleiden (Lebenszeitrisiko), beträgt in der Schweiz im Alter von 50 Jahren für die Frau 51% und für den Mann 20% [1]. In der Abklärung und Behandlung der Osteoporose stellt sich die Frage nach der geeigneten Diagnostik und der Notwendigkeit einer therapeutischen Intervention. Die Abschätzung des Osteoporoserisikos ohne bereits eingetretene Fraktur ist schwierig. Heute wird praktisch immer eine „Case-finding“-Strategie, die auf die Erfassung von Personen mit eindeutig erhöhtem Frakturrisiko ausgerichtet, empfohlen [2, 3, 4]. Eine weitere Abklärung mithilfe der Knochendichtemessung (Densitometrie) wird also erst bei erhöhter Frakturgefährdung ange-regt. Die Knochendichtemessung („dual-energy X-ray absorptiometry“, DXA) ist als kontinuierlicher Risikofaktor anzusehen, ohne dass sich daraus eine Interventionsgrenze und damit eine Therapieentscheidung für den individuellen Patienten ergibt [2, 3, 4, 5, 6].

» Das Lebenszeitrisiko für osteoporotische Frakturen beträgt bei 50-jährigen Schweizern zwischen 51 und 20%

Die Densitometrie ermöglicht wohl die Diagnose einer Osteoporose, sie ist aber nicht zum Screening einer Osteoporose geeignet, da sie zwar eine gute Spezifität, aber eine ungenügende Sensitivität aufweist. Dies wird auch dadurch illustriert, dass viele Personen eine Fraktur nach inadäquatem Trauma erleiden, ohne dass bereits die sog. Osteoporoseschwelle (T-Score < -2,5) erreicht ist. Auf der anderen Seite haben viele Personen mit deutlich osteoporotischen Mineralgehaltwerten keine Fraktur erlitten. Das Frakturrisiko ist also nicht allein von der Knochenmasse abhängig, sondern von weiteren Risikofaktoren, hauptsächlich vom Patientenalter, -körpergewicht und bereits erlittenen Frakturen, aber auch von Life-style-Faktoren und extraossären Merkmalen (Sturzneigung, Reaktionsvermögen, Muskelmasse, Visus etc., [2, 3, 4]). Einige der genannten Faktoren tragen unabhängig von der Knochendichte zum Frakturrisiko bei. Dies bedeutet, dass die Kombination der Densitometrie mit klinischen Risikofaktoren zur Voraussage des Frakturrisikos und damit zur Entscheidung einer medikamentösen Therapie der alleinigen Densitometrie überlegen ist.

Evaluation des Frakturrisikos

Die Abschätzung des individuellen Frakturrisikos stellt eine zentrale Rolle in der Entscheidung zu diagnostischen bzw. therapeutischen Maßnahmen dar. Die heute zur Verfügung stehenden epidemiologischen Daten erlauben eine multifaktorielle Risikobeurteilung basierend auf Patientenalter, Knochenmineralgehaltwerten, bereits erlittenen Frakturen nach inadäquatem Trauma und anderen wichtigen, voneinander unabhängigen Risikofaktoren. Die Evaluation des individuellen Frakturrisikos kann mit dem „WHO Fracture Risk Assessment Tool“ (FRAX®, [3, 7, 8]) vorgenommen werden. Seit 2009 sind Risikoberechnungen basierend auf epidemiologischen Daten in der Schweiz verfügbar und erlauben eine Voraussage des absoluten individuellen Zehnjahresfrakturrisikos für die Hauptfrakturen (Wirbel, Hüfte, Radius und Humerus) sowie die Fraktur des proximalen Femurs [3, 8, 9].

WHO Fracture Risk Assessment Tool (FRAX®)

Kriterien

Im Jahr 2007 hat eine Arbeitsgruppe einen neuen Zugang entwickelt, der sich auf die Bestimmung des absoluten individuellen Frakturrisikos stützt und die wichtigsten von der Knochenmineraldichte unabhängigen klinischen Faktoren integrieren sollte. Die an der Hüfte, genauer gesagt

Tab. 1 Selektionskriterien der im FRAX® berücksichtigten klinischen Risikofaktoren

1	Evidenter Zusammenhang mit einer Fraktur
2	In der Sprechstunde einfach zu erfassen
3	Erfordert keine Zusatzuntersuchung
4	Auf Frauen und Männer anwendbar
5	In der ganzen Welt gültig

Tab. 2 Risikofaktoren, die im FRAX® berücksichtigt sind

Risikofaktor	Relatives Risiko	95%-Konfidenzintervall
Erlittene Fraktur (Alter >50 Jahre)	1,85 ^a	1,58–2,10
Glukokortikoidtherapie	2,31 ^a	1,67–3,20
Fraktur proximal des Femurs bei Vater oder Mutter	2,27 ^a	1,47–3,49
Rauchen	1,84 ^a	1,52–2,22
Alkohol >2 Einheiten/Tag	1,68 ^a	1,19–2,36
Rheumatoide Arthritis	1,95 ^a	1,11–3,42
Body-Mass-Index (kg/m ²)		
20 vs. 25	1,95 ^b	1,71–2,22
30 vs. 25	0,83	0,69–0,99

^aUnabhängig von der Knochenmineraldichte. ^bRisiko verschwindet nach Korrektur für die Knochenmineraldichte.

am Hüftthals („femoral neck“) gemessene Knochendichte kann ebenfalls in die Berechnung des absoluten Frakturrisikos aufgenommen werden. Durch die Kombination verschiedener weltweit durchgeführten prospektiven Kohortenstudien, die zusammen eine Viertel Million Patientenjahre repräsentieren, wurden Risikofaktoren, die bestimmte Bedingungen erfüllten, ermittelt und selektioniert (■ **Tab. 1, 2**). Die Risikofaktoren wurden in eine Berechnungsformel einbezogen, die es erlaubt, das absolute individuelle Frakturrisiko für den einzelnen Patienten zu evaluieren. Die Gesamtheit aller Daten wurde in den Berechnungsalgorithmus aufgenommen, die zum Instrument FRAX® geführt hat.

► Das FRAX® erlaubt die Voraussage des absoluten individuellen Zehnjahresfrakturrisikos.

Dies gilt für Frakturen des proximalen Femurs oder alle wichtigen osteoporotischen Frakturen (Wirbel, Hüfte, Radius und Humerus, [3, 8, 9]). Es wurde ein Risiko über 10 Jahre gewählt, ein Zeitraum, der grob gesehen der Dauer der längsten klinischen Studien (5 Jahre) und der möglichen Dauer des bei bestimmten Substanzen beobachteten verbleibenden Effekt (5 Jahre) entspricht.

Mit dem FRAX® können das Frakturrisiko und das allfällige Bedürfnis für weitergehende Maßnahmen auf der Basis des klinischen Risikoprofils (soweit bekannt) und der Knochendichtemessung individuell berechnet werden. Dies erfolgt analog der Risikorechner, die bereits früher zur Bestimmung des individuellen Risikos für kardiovaskuläre Erkrankungen (z. B. Schlaganfall und Herzinfarkt) entwickelt wurden. Eine höhere Spezifität und Sensitivität der Voraussage des Frakturrisikos bedeutet auch, dass die Anzahl der falsch-positiven (der Personen, die eine Therapie bekommen würden, obwohl sie diese nicht benötigen) und diejenige der falsch-negativen (Personen, die zwar eine Therapie bräuchten, jedoch nicht als solche identifiziert wurden) reduziert wird.

Integrierte Risikofaktoren

Ins FRAX® wurden v. a. Risikofaktoren aufgenommen, die unabhängig voneinander zum Frakturrisiko beitragen (■ **Tab. 2**). Eine frühere Fraktur ist ein gut dokumentierter Risikofaktor für Folgefrakturen. Jede Fraktur in der eigenen medizinischen Vorgeschichte verdoppelt das Risiko für eine weitere Fraktur, einschließlich einer Hüftfraktur. Eine vorbestehende Wirbelkörperfraktur vervierfacht dieses Risiko, das mit der An-

zahl vorbestehender Wirbelfrakturen sogar noch stärker zunimmt. Zusätzlich zu einer früheren Fragilitätsfraktur, die nach dem Alter vor 50 Jahren aufgetreten ist, wurden folgende Parameter als unabhängige klinische Risikofaktoren für eine osteoporotische Fraktur identifiziert: Alter, Geschlecht, Body-Mass-Index, Einnahme von Glukokortikosteroiden, sekundäre Osteoporose (z. B. chronische Polyarthrit), Hüftfraktur bei einem der Elternteile, aktuelles Rauchen von Zigaretten und Alkoholkonsum >2 Einheiten/Tag [3]. Risikofaktoren also, die ohne Notwendigkeit zusätzlicher Untersuchungen im klinischen Alltag erfasst werden können.

Vorteil

Um die wichtigsten klinischen Risikofaktoren (■ **Tab. 2**) für osteoporotische Frakturen zu identifizieren, wurden die Daten von 9 prospektiven primären Kohorten und 11 prospektiven Validierungskohorten mit insgesamt mehr als 275.000 Personen oder 1,4 Mio. Personenjahren und 22.711 gemeldeten Frakturen analysiert [3]. In dieser Analyse wurden auch die Resultate der Kohorte aus der Swiss Evaluation of the Methods of Measurement of Osteoporotic Fracture Risk (SEMOF) Study berücksichtigt [10]. Das Instrument FRAX® hat also den Vorteil, dass es validiert ist und die klinisch relevanten Risikofaktoren, die in verschiedenen Populationen auf der Welt erfasst wurden, beinhaltet. Es kann auch angewendet werden, um das Frakturrisiko ohne Kenntnis der Knochendichte zu evaluieren, und damit an der Entscheidung mithelfen, ob eine diagnostische Intervention mit Densitometrie vorgenommen werden soll. Es ist einfach anwendbar und verursacht keine zusätzlichen Kosten (■ **Infobox 1**).

Das Frakturrisiko variiert beträchtlich von einer Region zur anderen in Abhängigkeit von ethnischen, alimentären und von der Lebensführung beeinflussten Faktoren, nicht zuletzt auch von der Lebenserwartung. Bei Vorhandensein von länderspezifischen Inzidenzen osteoporotischer Frakturen und Daten, die Lebenserwartung betreffend, kann das Tool an länderspezifische Gegebenheiten angepasst werden. Das Tool ist für ver-

R. Theiler · M. Kränzlin

Klinische Interpretation des Knochenfrakturrisikos. Vor- und Nachteile des WHO Fracture Risk Assessment Tool**Zusammenfassung**

Hintergrund. Das Risiko für eine Knochenfraktur ist nicht allein von der Knochenmasse abhängig, sondern auch von Patientenmerkmalen wie Alter, Körpergewicht, bereits erlittenen Frakturen sowie Lifestyle-Faktoren und extraossären Eigenschaften (Sturzneigung, Reaktionsvermögen, Muskelmasse und Visus).

Ziel der Arbeit. Vorgestellt wird der „WHO Fracture Risk Assessment Tool“ zur Voraussage des absoluten individuellen Zehnjahresfrakturrisikos für die Hauptfrakturen (Wirbel, Hüfte, Radius und Humerus) sowie eine Fraktur des proximalen Femurs.

Material und Methode. Im Jahr 2007 hat eine Arbeitsgruppe einen Zugang entwickelt, der sich auf die Bestimmung des absoluten individuellen Frakturrisikos stützt und die wichtigsten von der Knochenmineral-

dichte unabhängigen klinischen Faktoren integrieren sollte. Durch die Kombination verschiedener weltweit durchgeführter prospektiver Kohortenstudien, die zusammen eine Viertel Million Patientjahre repräsentieren, wurden Risikofaktoren ermittelt und selektiert. Die Risikofaktoren wurden in eine Berechnungsformel einbezogen, die es erlaubt, das absolute individuelle Frakturrisiko für den einzelnen Patienten zu evaluieren. Die Gesamtheit aller Daten wurde in den Berechnungsalgorithmus aufgenommen; dies hat zum Instrument WHO Fracture Risk Assessment Tool (FRAX®) geführt.

Ergebnisse. Die Evaluation des individuellen Frakturrisikos kann mithilfe des FRAX® erfolgen. Das Verfahren ist validiert und beinhaltet die klinisch relevanten Risikofaktoren. Es kann auch angewendet werden, um

das Frakturrisiko ohne Kenntnis der Knochendichte zu evaluieren, und damit zu der Entscheidung beitragen, ob eine diagnostische Intervention mithilfe der Densitometrie vorgenommen werden soll. Das FRAX® ist einfach anwendbar und verursacht keine zusätzlichen Kosten. Zum jetzigen Zeitpunkt weist es noch Nachteile auf, die behoben werden müssen.

Schlussfolgerung. Das FRAX® erlaubt die Voraussage des absoluten individuellen Zehnjahresrisikos für Frakturen des proximalen Femurs oder alle wichtigen osteoporotischen Frakturen.

Schlüsselwörter

Gefährdungsabschätzung · Osteoporose · Osteoporotische Frakturen · Densitometrie · Algorithmus

Clinical interpretation of the bone fracture risk. Advantages and disadvantages of the WHO fracture risk assessment tool**Abstract**

Background. The risk of suffering a bone fracture is not dependent on the bone mass alone but also on patient characteristics, such as age, body weight, previous fractures as well as lifestyle factors and extraosseous features, such as tendency to fall, reaction capability, muscle mass and visual acuity.

Aim. This article presents the World Health Organization (WHO) fracture risk assessment tool for prediction of the absolute individual 10-year fracture risk for the main fractures (i.e. spine, radius and humerus) and fractures of the proximal femur.

Material and methods. In 2007 a working group developed an approach which involves the determination of the absolute individual risk of fractures and aims to integrate the

most important clinical factors which are independent of the bone mineral density. Using a combination of various prospective cohort studies carried out worldwide, which altogether represent a total of 250,000 patient years, risk factors were identified and selected out. The risk factors were incorporated in a computation formula which allows the absolute individual fracture risk to be evaluated for each patient. The complete data were included in a calculation algorithm which led to the instrument called FRAX®.

Results. The evaluation of the individual fracture risk can be carried out using the WHO fracture risk assessment tool (FRAX®). The procedure has been validated and includes the clinically relevant risk factors. It

can also be used to evaluate the fracture risk without knowledge of the bone density and can therefore contribute to deciding whether a diagnostic intervention should be carried out using densitometry. The FRAX® is simple to use and does not result in extra costs. At present there are still disadvantages which must be resolved.

Conclusion. The FRAX® allows a prediction of the absolute individual 10-year risk of fractures of the proximal femur or all important osteoporotic fractures.

Keywords

Risk assessment · Osteoporosis · Osteoporotic fractures · Densitometry · Algorithm

schiedene elektronische Medien verfügbar (Internet, iPhone, iPad etc.).

Nachteile

Das Instrument hat aber auch Nachteile, indem wichtige Risikofaktoren wie z. B. die Sturzneigung, die Knochendichte im Bereich der Wirbelsäule oder der erhöhte Knochenumbau nicht berücksichtigt werden (■ **Infobox 2**, [8, 9, 11, 12]). Die Bedingungen, die bei der Erstellung des FRAX®

zugrunde gelegt wurden, waren, dass die Evaluation einfach und schnell sein muss sowie keinerlei zusätzliche Kosten verursachen soll. Das FRAX® stützt sich auf die Knochenmineraldichte der Hüfte sowie des Schenkelhalses und berücksichtigt diejenige der Lendenwirbelsäule nicht. Es berücksichtigt auch Dosiseffekte nicht: Glukokortikoiddosis, Zahl der Frakturen, Schweregrad der Wirbelfrakturen oder konsumierte Mengen von Tabak oder Alkohol. Es sollte auch nur bei unbehandel-

ten Patienten (Kalzium- und Vitamin-supplementation erlaubt) eingesetzt werden. Das FRAX® berücksichtigt auch den Schweregrad der vorhandenen vertebra- len Frakturen nicht. Eine stärkere Deformation eines Wirbelkörpers ist mit einem höheren Frakturrisiko verbunden als eine geringere. Schließlich hängt FRAX® von vollständigen und validierten epidemiologischen Frakturdaten ab. Zum jetzigen Zeitpunkt sind solche Daten nicht für alle Länder verfügbar. Einige dieser Nachtei-

Tab. 3 Anpassung des FRAX® an die Dosis der Glukokortikosteroide. (Nach [17])

Patientenalter (Jahre)	Prozentuale Anpassung der Glukokortikoiddosis					
	40	50	60	70	80	90
Niedrig (<2,5 mg)	-20	-20	-15	-20	-20	-20
Mittel (2,5–7,5 mg)	0	0	0	0	0	0
Hoch (>7,5 mg)	20	20	15	15	10	10

le bedürfen einer Erklärung und werden bei zukünftigen Anpassungen des Berechnungsalgorithmus soweit wie möglich korrigiert werden müssen. Ein Kritikpunkt, der in verschiedenen Publikationen geäußert wurde, ist, dass beim FRAX® die Sturzgefährdung nicht mitberücksichtigt wird. Der Grund dafür besteht darin, dass in den prospektiven Studien das Sturzrisiko nur mangelhaft erfasst ist und zurzeit ungenügende Daten zur Verfügung stehen, um die Interaktion der Stürze mit den anderen FRAX®-Variablen und der Mortalität zu berechnen. Es darf aber davon ausgegangen werden, dass Personen, die häufiger stürzen als der Durchschnitt, wahrscheinlich kein höheres Frakturrisiko haben, als mit dem FRAX® berechnet wird [13, 14]. Die einzige Messregion, die zurzeit im Rahmen der FRAX®-Berechnung validiert ist, ist der Schenkelhals (nicht der totale Femur, nicht die Wirbelsäule, nicht der Radius). Ein Kritikpunkt, der häufig geäußert wird, ist, dass die Knochenmineralgehaltwerte der Wirbelsäule nicht verwendet werden können, weil es immer wieder Diskrepanzen zwischen denen der Lendenwirbelsäule und des proximalen Femurs gibt, oder weil Patienten auch eine Endoprothese an beiden Hüften haben können und sich damit die Frage stellt, ob ein anderer Messort anstelle des T-Scores des Schenkelhalses benutzt werden könnte. Es gibt aber eine Studie, die aufzeigte, dass keine bessere Frakturrisikoprädiktion erreicht wird, wenn man neben den Knochenmineralgehaltwerten des Schenkelhalses zusätzlich die der Wirbelsäule einbezieht [3]. Ein weiterer Grund, dass die Mineralgehaltwerte der Wirbelsäule nicht ins FRAX® implementiert wurden, besteht darin, dass mit steigendem Patientenalter auch die degenerativen Veränderungen zunehmen und damit die Knochenmineralgehaltwerte der lumbalen Wirbelsäule verfälscht werden. Dies ist nicht der Fall im Bereich des proximalen Femurs.

In einer kürzlich publizierten Studie, die in einer großen Kohorte das Frakturrisiko mithilfe des FRAX® berechnete und dabei verschiedene Messorte für die Mineralgehaltwerte verwendete, zeigte sich eindeutig, dass bei Verwendung der Knochenmineralgehaltwerte der Wirbelsäule das absolute Frakturrisiko überschätzt wird [14, 15]. In derselben Studie konnte aber auch gezeigt werden, dass der gewichtete Mittelwert zwischen dem T-Score der Wirbelsäule und des Schenkelhalses die Risikoprädiktion leicht verbessert [16]. Eine neuere Studie hat deutlich gemacht, dass jede T-Score-Diskordanz zwischen Wirbelsäule und dem proximalen Femur das Risiko um 10% verändert. Damit könnte das Risiko, das mit dem FRAX® für die Hauptosteoporosefrakturen errechnet wird, um einen Zehntel für jede T-Score-Differenz von 1 zwischen der Wirbelsäule und dem Schenkelhals korrigiert werden. Diese Korrektur muss aber in unabhängigen Kohortenstudien validiert werden. Für die Praxis bedeutet dies zum jetzigen Zeitpunkt, dass bei Diskrepanzen zwischen den Mineralgehaltwerten der Wirbelsäule zum Schenkelhals, z. B. deutlich niedrigere Mineralgehaltwerte oder T-Scores im Bereich der Wirbelsäule im Vergleich zum Schenkelhals, von mehr als >1,5 T-Scores der „gesunde Menschenverstand“ eingesetzt werden und allenfalls die Entscheidung für eine intensivere medikamentöse Maßnahme ohne den FRAX®-Befund gestellt werden sollte.

» Bei zukünftigen Anpassungen werden die Nachteile zu korrigieren sein

Kürzlich wurde eine mögliche Adjustierung des FRAX® bei oraler Glukokortikoidbehandlung publiziert [14, 17]. Dabei wurde deutlich, dass der FRAX® nicht adjustiert werden muss, wenn eine mittlere tägliche Dosis von 2,5–7,5 mg Pred-

nison oder eine äquivalente Dosis eingesetzt wird. Bei einer niedrigdosierten Behandlung (täglich $\leq 2,5$ mg Prednisolon oder äquivalente Dosis) kann das Risiko für die Hauptfrakturen um 20% reduziert werden, und bei hochdosierter Glukokortikoidbehandlung (täglich mehr als 7,5 mg Prednisolon oder äquivalente Dosis) muss die Frakturwahrscheinlichkeit um 10–20%, je nach Alter des Patienten, nach oben korrigiert werden (■ **Tab. 3**). Als sekundäre Ursache für eine Osteoporose wurde die rheumatoide Arthritis ins FRAX® aufgenommen und dies aufgrund der Tatsache, dass eine rheumatoide Arthritis zum großen Teil unabhängig vom Knochenmineralgehaltwert des Frakturrisiko erhöht (starke Entzündung mit Knochenabbau, Immobilität). Bei den anderen sekundären Ursachen wurde davon ausgegangen, dass das Frakturrisiko durch die Abnahme der Knochenmineralgehaltwerte infolge der Krankheit determiniert wird. Neuere Daten weisen aber darauf hin, dass z. B. beim Typ-2-Diabetes oder bei einer „chronic obstructive pulmonary disease“ (COPD) das Frakturrisiko nicht nur über die Knochenmineralgehaltwerte determiniert wird, sondern dass diese Krankheit unabhängig von den Knochenmineralgehaltwerten mit einem erhöhten Frakturrisiko einhergeht [14, 18]. Ein Kritikpunkt besteht auch darin, dass bis jetzt der genaue Algorithmus, der zur Berechnung des Frakturrisikos im FRAX® und die Anpassung dieses Algorithmus an die verschiedenen Länder nicht genügend offengelegt und publiziert wurden. Damit besteht keine Möglichkeit einer unabhängigen Testung, um dieses Tool zu evaluieren. Der FRAX®-Score wird aber laufend angepasst und ausgebaut, sodass einige dieser Limitierungen korrigiert werden dürften. Die Arbeitsgruppe hat Referenzdaten zu häufig gestellten Fragen auf der Webseite angegeben. Bei den sekundären Ursachen der Osteoporose ist der große Behandlungsbedarf klar. Es ist nicht genau definiert, was mit sekundären Ursachen gemeint ist, hingegen gibt es eine Anmerkung in der Referenz. Diese sagt Folgendes: Geben Sie ein Jahr ein, falls der Patient eine Krankheit aufweist, die stark mit Osteoporose assoziiert ist. Zu diesen Krankheiten gehören Typ-1-Diabetes [insulinabhängiger Diabetes, Osteoge-

Vorteile von FRAX®

- Algorithmus basiert auf 12 prospektiven Kohortenstudien
 - Anzahl (n): 59.232, Personenjahre: 249.898
 - Frakturen: alle 5444, osteoporotische 3495, Hüfte 957
- Risikofaktoren validiert in multiplen Populationen
- Risikofaktoren einfach erfassbar
- Algorithmus validiert in verschiedenen Studien
- Algorithmus angepasst an die Epidemiologie einzelner Länder

Nachteile von FRAX®

- Nichteingeschlossene Risikofaktoren:
 - Stürze
 - Erhöhte Knochenabbaurate
- Dosisseffekt nicht berücksichtigt (z. B. Glukokortikosteroide, Rauchen, Alkohol)
- Nur Knochendichte des Femurs; nicht der Lendenwirbelsäule
- Schweregrad der Fraktur nicht berücksichtigt
- Nur anwendbar bei nichtbehandelten Patienten (Ausnahme Kalzium und Vitamin D)

nesis imperfecta bei Erwachsenen, langjährige unbehandelte Hyperthyreose, Hypogonadismus oder frühe Menopause (<45-jährig), chronische Mangelernährung oder Malabsorption (Sprue) und chronische Lebererkrankungen]. Zu diesen Erkrankungen dürften ebenfalls Epilepsien gehören, die häufig auch medikamentös behandelt werden. Diese Liste wird sich wahrscheinlich noch verlängern. Auch ist ein Nachteil des FRAX®, dass es nicht in der Verlaufsmessung eingesetzt werden kann, und hier stellt sich die Frage, ob Patientinnen unter Hormonersatztherapie bereits als behandelte Patientinnen gelten, sodass der FRAX® ebenfalls nicht angewendet werden kann. Hier sind sich Endokrinologen uneins.

Schlussfolgerungen

In den letzten Jahren hat in der Diagnostik für Osteoporose ein Wandel stattgefunden, weg von der Überbetonung der reinen Knochendichtemessung als alleinigem Gradmesser hin zu einer umfassenden Risikobewertung aller Komponenten

einer erhöhten Knochenbrüchigkeit [21]. Es wird eine klare Risikogruppe definiert, die ein deutlich erhöhtes Knochenbruchrisiko aufweist, sodass die Abklärung und die medikamentöse Behandlung gezielter erfolgen können. Verbleibt die Frage, auf die FRAX® weder antworten kann noch will: Ab welchem Risiko muss eine spezifische „Antifrakturbehandlung“ verordnet werden? Die Antwort auf diese Frage muss in Übereinstimmung mit den für jedes Land geltenden spezifischen Empfehlungen und ökonomischen Möglichkeiten erfolgen und das durch die Positionierung der nationalen Gesundheitspolitik bestimmte Kosten-Nutzen-Verhältnis berücksichtigen.

Es gibt bereits mehrere Guidelines und Empfehlungen, die den FRAX® für die Definition einer Interventionschwelle beinhalten, z. B. National Osteoporosis Foundation (NOF) in USA, National Osteoporosis Guideline Group (NOGG) in England und die Empfehlungen der Schweizerischen Vereinigung gegen Osteoporose (SVGO; [2, 9, 20]).

Fazit für die Praxis

- Das FRAX® erlaubt eine Voraussage des absoluten individuellen Zehnjahresrisikos für Frakturen des proximalen Femurs oder alle wichtigen osteoporotischen Frakturen.
- Das Verfahren ist validiert ist und beinhaltet die klinisch relevanten Risikofaktoren, die in verschiedenen Populationen auf der Welt erfasst wurden.
- Es kann auch angewendet werden, um das Frakturrisiko ohne Kenntnis der Knochendichte zu evaluieren, und damit zu der Entscheidung beitragen, ob eine diagnostische Intervention mithilfe der Densitometrie vorgenommen werden soll.
- Das FRAX® ist einfach anwendbar und verursacht keine zusätzlichen Kosten.
- Zum jetzigen Zeitpunkt weist es noch Nachteile auf, die behoben werden müssen.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. R. Theiler
Klinik für Rheumatologie,
Stadtspital Triemli Zürich
Birmensdorferstr. 497, 8063 Zürich
Schweiz
Robert.Theiler@triemli.zuerich.ch

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. R. Theiler und M. Kränzlin geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Lippuner K, Johansson H, Kanis JA, Rizzoli R (2010) FRAX assessment of osteoporotic fracture probability in Switzerland. *Osteoporos Int* 21:381–389
2. Schweizerische Vereinigung gegen Osteoporose (SVGO) (2010) Osteoporose: Prävention, Diagnostik und Therapie. Empfehlungen 2010. <http://www.SVGO.ch> 2010
3. Kanis JA, Burlet N, Cooper C et al (2008) European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int* 19:385–397
4. Dachverband Osteologie (2009) DVO-Leitlinie 2009 zur Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose bei Erwachsenen. <http://www.dv-osteologie.org>
5. Kanis JA, Borgstrom F, De Laet C (2005) Assessment of fracture risk. *Osteoporos Int* 16(6):581–589
6. Kanis JA, Oden A, Johnell O et al (2007) The use of clinical risk factors enhances the performances of BMD in the prediction of hip and osteoporotic fractures in men and women. *Osteoporos Int*
7. Kanis JA, Oden A, Johansson H et al (2009) FRAX and its applications to clinical practice. *Bone* 44(5):734–743
8. Rizzoli R, Amman P, Birkhaeuser MH et al (2010) Osteoporose: von der osteodensitometrischen Diagnose zur Evaluation des absoluten Frakturrisikos. *Schweiz Med Wschr* 10(6):111–113
9. Bonjour J-P, Kraenzlin ME, Rajzbaum G, Rizzoli R (2009) Osteoporose: évaluation du risque fracturaire absolu par le questionnaire OMS-FRAX®. *Reprod Hum Horm* 12:46–53
10. Krieg MA, Cornuz J, Reffieux C et al (2006) Prediction of hip fracture risk by quantitative ultrasound in more than 7000 Swiss women > or =70 years of age: comparison of three technologically different bone ultrasound devices in the SE-MOF study. *J Bone Miner Res* 21(9):1457–1463
11. Silverman S (2009) Selecting patients for osteoporosis therapy. *J Bone Miner Res* 24(5):765–767
12. Watts NB, Ettinger B, Leboff MS (2009) FRAX® facts. *J Bone Miner Res* 24(6):975–979
13. Hans DB, Kanis JA, Baim S et al (2011) Joint Official Positions of the International Society for Clinical Densitometry and International Osteoporosis Foundation on FRAX®. Executive Summary of the 2010 Position Development Conference on Interpretation and use of FRAX® in clinical practice. *J Clin Densitom* 14(3):171–180
14. McCloskey E, Kanis JA (2012) FRAX® updates 2012. *Curr Opin Rheumatol* 24(5):554–560

-
15. Leslie WD, Lix LM, Johansson H et al (2012) A comparative study of using non-hip bone density inputs with FRAX®. *Osteoporos Int* 23(3):853–860
 16. Leslie WD, Lix M (2011) Absolute fracture risk assessment using lumbar spine and femoral neck bone density measurements: derivation and validation of a hybrid system. *J Bone Miner Res* 26(3):460–467
 17. Kanis JA, Johansson H, Oden A, McCloskey EV (2011) Guidance for the adjustment of FRAX according to the dose of glucocorticoids. *Osteoporos Int* 22(3):809–816
 18. Leslie WD, Rubin MR, Schwartz AV, Kanis JA (2012) Type 2 diabetes and bone. *J Bone Miner Res* 27(11):2231–2237
 19. National Osteoporosis Foundation (NOF) (2008) Clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. <http://www.nof.org>
 20. Compston J, Cooper A, Cooper C et al (2009) Guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women and men from the age of 50 years in the UK. *Maturitas* 62(2):105–108
 21. Kraenzlin M (2013) Evaluation des absoluten Frakturrisikos. *Inform Arzt* 1:13–16

Hier steht eine Anzeige.