

Ostéoporose et évaluation du risque fracturaire par l'outil frax chez des patients Congolais présentant un rhumatisme axial : Une série des cas multicentriques

Osteoporosis and assessment of fracturary risk using the frax tool in Congolese patients with axial rheumatism: A multicenter case series

Aldo Nzita Mavinga¹, Jenny Mbuyi wa Mbuyi¹, Denis Tshitemb Matanda¹, Branly Kilola Mbunga², Pierrot Litite Lebughe¹, Jean-Christophe Badibanga Mulumba¹, Adolphe Mbaya Lukusa³, Jean-Paul Nzambi Divengi⁴, Jean-Marie Mbuyi-Muamba¹ et Jean-Jacques Kabasele Malemba¹

Correspondance

Aldo Mavinga Nzita

Courriel : aldomavinga01@gmail.com

Service de Rhumatologie

Cliniques Universitaires de Kinshasa, Université de Kinshasa, République Démocratique du Congo BP 834 Kinshasa XI

Mobile : +243 824 379 537

Summary

Context and objective. The major challenge in the management of osteoporosis is the identification of subjects at risk by quantifying the fracture risk in order to prevent the fracture cascade. The aim of the present study was to evaluate the fracture risk in patients who had consulted for axial skeletal pain. *Methods.* This was a multicenter case series carried out on patients with axial rheumatism recruited in 8 hospitals in Kinshasa. The parameters of interest such as age, sex, alcoholism, smoking, hip fracture in a 1st degree relative or personal fragility fracture were collected from each patient. Bone mineral density was measured by dual energy x-ray absorptiometry. Fracture risk was assessed by calculating the FRAX fracture index. This risk was considered high when the probability of occurrence of a hip fracture was $\geq 3\%$ and/or major osteoporotic fractures $\geq 20\%$. Standard statistical tests were used to analyze the results. *Results.* 90 patients including 75 women (83.3%) were involved. Their average age was 63.5 ± 12 years. Osteoporosis was diagnosed in 34.4% of patients, osteopenia in 43.9% of patients and 16.7% of patients had normal bone mineral density. No osteoporotic fractures were observed, but nearly 30% of the entire sample had a high fracture risk. Osteoporosis (T-score ≤ -2.5) was associated, in approximately 80% of cases ($p < 0.005$), with a high fracture risk. *Conclusion.* The present study showed that fracture risk was

Résumé

Contexte et objectif. L'enjeu majeur dans le management de l'ostéoporose est l'identification des sujets à risque par la quantification du risque fracturaire. L'objectif de l'étude était d'évaluer le risque fracturaire chez les patients ayant consulté pour douleur du squelette axial. *Méthodes.* Il s'agissait d'une série des cas multicentriques menée sur des patients recrutés dans 8 hôpitaux de Kinshasa. Les paramètres d'intérêt comme l'âge, le sexe, l'alcoolisme, le tabagisme, la fracture de hanche chez un parent de 1er degré ou une fracture personnelle de fragilité ont été collectés auprès de chaque patient. La mesure de la densité osseuse avait été réalisée par absorptiométrie biphotonique à rayons X. Le risque fracturaire a été évalué par le calcul de l'indice fracturaire FRAX. Ce risque était élevé lorsque la probabilité de survenue de fracture de hanche était $\geq 3\%$ et/ou des fractures ostéoporotiques majeures $\geq 20\%$. Des tests statistiques usuels ont été utilisés pour l'analyse des résultats. *Résultats.* 90 patients dont 75 femmes étaient inclus. Leur âge moyen était de $63,5 \pm 12$ ans. L'ostéoporose était diagnostiquée chez 34,4% des patients, l'ostéopénie chez 43,9% et 16,7% avaient une densité minérale osseuse normale. Aucune fracture ostéoporotique n'a été observée dans la présente étude, mais près de 30% de l'ensemble de l'échantillon avaient un risque fracturaire élevé. L'ostéoporose était associée, dans environ 80% des cas ($p < 0,005$), à un risque fracturaire élevé. *Conclusion.* La présente étude a montré que le risque fracturaire était élevé chez les patients atteints d'ostéoporose. Elle met en lumière la nécessité d'un dépistage précoce de cette pathologie.

Mots-clés : Ostéoporose, rhumatisme axial, risque fracturaire, FRAX

Reçu le 4 septembre 2022

Accepté le 9 novembre 2022

Introduction

L'ostéoporose est la plus fréquente des maladies fragilisantes du squelette. Elle est un réel problème de santé publique, surtout dans les pays développés, où son diagnostic est posé précocement (1-2). Son poids clinique et socio-économique est lié à la prise en charge des fractures dont elle augmente le risque. Lesdites fractures intéressent dans la majorité des cas le squelette axial des personnes âgées (3-4). Considérant la morbidité et la mortalité de l'ostéoporose d'une part, et le coût élevé de la prise en charge des fractures



very high in patients with osteoporosis. It highlights the need for early detection of this pathology.

Keywords: Osteoporosis, axial rheumatism, fracture risk, FRAX

<https://dx.doi.org/10.4314/aamed.v16i1.6>

Received: September 4th, 2022

Accepted: November 9th, 2022

1 Service de Rhumatologie, Cliniques Universitaires de Kinshasa, Université de Kinshasa, Ville de Kinshasa, République Démocratique du Congo

2 Ecole de Santé-Publique, Université de Kinshasa, Ville de Kinshasa, République Démocratique du Congo

3. Service de Médecine Interne, Clinique Ngaliema, Ville de Kinshasa, République Démocratique du Congo

4. Service de Médecine Interne, Hôpital General de Référence de Kinshasa, Ville de Kinshasa, République Démocratique du Congo

Méthodes

Nature, période et cadre de l'étude

Il s'agissait d'une série des cas multicentriques menée sur des patients reçus en consultation de rhumatologie pour lombalgie et/ou douleur du bassin de janvier à décembre 2018 dans 8 hôpitaux de Kinshasa (Centre Hospitalier Monkole, Centre Médical de Kinshasa, Centre Médical Diamant, Centre Médical Polymedica, Clinique Ngaliema, Cliniques Universitaires de Kinshasa, HJ Hospitals et Hôpital Général de Référence de Kinshasa). Cette sélection est motivée par l'organisation en leur sein des consultations de rhumatologie supervisées par un rhumatologue. Elle traduit l'activité des rhumatologues à travers la ville de Kinshasa, capitale et plus grande ville de la République démocratique du Congo.

Collecte des données cliniques. Tous les patients ont été examinés par un rhumatologue à la recherche des facteurs de risque d'ostéoporose. Les paramètres d'intérêt étaient l'âge, le sexe, l'alcoolisme, le tabagisme, la fracture de hanche chez un parent de 1^{er} degré, l'existence d'un rhumatisme inflammatoire chronique, la faible consommation des produits laitiers, la faible activité physique, la faible exposition solaire, la corticothérapie ou une fracture personnelle de fragilité.

d'autre part, il paraît impératif de privilégier et d'appliquer les mesures préventives (5-6). Dans ce contexte, les recommandations portant sur l'hygiène de vie comme l'exercice physique régulier, une alimentation équilibrée et le fait de s'abstenir de conduites à risque trouvent leur justification.

Toutefois, l'application systématique et prolongée de ces mesures a montré une efficacité limitée (7-9). L'arme majeure dans la lutte contre l'ostéoporose consiste en l'identification des sujets à risque de fracture pouvant bénéficier des traitements antiostéoporotiques pour prévenir et éviter la cascade fracturaire (10). Cette quantification du risque fracturaire repose sur le calcul d'un index composite dénommé Fracture Risk Assessment Tool (FRAX), outil proposé par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), qui permet de calculer le risque absolu à 10 ans des fractures ostéoporotiques majeures (11).

En République Démocratique du Congo, comme en Afrique Sub-Saharienne, peu de données sont disponibles sur l'évaluation du risque fracturaire dans l'ostéoporose (12-16). Pourtant, les années à venir il est possible que ce continent connaisse une augmentation des cas, à cause notamment de l'amélioration de l'espérance de vie, d'une tendance croissante à la sédentarité, etc. (17). C'est dans ce cadre que le présent travail s'était assigné comme objectif d'évaluer le risque fracturaire chez des patients congolais présentant un rhumatisme axial.

Mesure de la densité minérale osseuse (DMO)

La DMO a été réalisée à HJ Hospitals, par absorptiométrie biphotonique à rayons-X, grâce à un appareil de marque Hologic Discovery QDR 4500. Elle a été évaluée au niveau de la colonne lombaire et des 2 hanches, pendant environ 20 minutes. Pour chaque sexe, les valeurs ont été exprimées en T-scores. Les catégories diagnostiques de l'OMS ont été utilisées pour la classification des patients. Ainsi la masse osseuse était considérée comme normale si le T-score > -1, l'ostéopénie était considérée si -2,5 < T-score ≤ -1 et l'ostéoporose si T-score ≤ -2,5.

Evaluation du risque fracturaire

La prédiction du risque fracturaire a été établie par le calcul de l'index FRAX. Les paramètres requis pour son calcul étaient : la DMO du col fémoral, l'âge, le sexe, la notion de fracture de fragilité, un antécédent parental de fracture de la hanche, un traitement par corticoïdes, le tabagisme, l'alcoolisme, l'antécédent de polyarthrite rhumatoïde, les autres causes secondaires d'ostéoporose. Ces paramètres sont repris dans un logiciel qui, à l'aide des algorithmes intégrés, va calculer une probabilité à 10 ans de fractures de la hanche et de fractures ostéoporotiques majeures (vertébrale, poignet, hanche, humérus). Utilisant le logiciel FRAX de l'Université Sheffield en Grande Bretagne, le risque fracturaire calculé était

élevé pour une probabilité de fracture de la hanche \geq 3% et/ou de fractures ostéoporotiques majeures \geq 20%, et faible pour une probabilité de fracture de la hanche $<$ 3% et/ou de fractures ostéoporotiques $<$ 20%.

Définition des concepts

- L'activité physique a été considérée comme étant faible pour les patients ne pratiquant pas d'activité physique hebdomadaire; modérée pour une pratique légère telle que la marche à pied d'une durée inférieure à une heure pendant la plupart des semaines; intense pour une pratique vigoureuse qui occasionne un essoufflement, un rythme cardiaque rapide au moins une à deux fois par semaine.
- La consommation des produits laitiers a été évaluée en se renseignant sur la fréquence de la prise de lait par les malades sur une période d'une semaine durant les 3 derniers mois. Elle était considérée comme suffisante si le patient prenait du lait au moins deux fois par semaine, insuffisante si le nombre de prise était inférieur à 2 par semaine et nulle si le patient ne prenait pas de lait.
- L'exposition aux rayons solaires était évaluée par la fréquence des sorties à l'extérieur de la maison sur une période d'une semaine et durant les 3 derniers mois. Elle était considérée comme forte si le patient sortait tous les jours, modérée s'il le faisait au moins trois fois par semaine et faible si le patient sortait de sa maison moins de 3 fois par semaine.
- L'alcoolisme a été défini, selon les seuils fixés par l'organisation mondiale de la santé, par la consommation de plus de 20 grammes d'alcool par jour pour les femmes ou plus de 30 grammes d'alcool par jour pour les hommes. La consommation était considérée comme nulle, si aucune prise n'a été déclarée; modérée, si prise de moins de 20 ou 30 grammes par jour selon le sexe; forte, si prise d'au moins 20 ou 30 grammes par jour selon le sexe.
- La consommation de tabac, évaluée en paquet-année (PUA), était considérée comme nulle pour les non fumeuses, faible pour une consommation de moins de 5 PUA, forte pour une consommation de plus de 5PUA.

Mode de recrutement et sélection des patients

Les patients ont été recrutés de manière exhaustive et consécutive pour réduire le biais de sélection et constituer la population d'étude. Était inclus, tout patient rhumatisant âgé d'au moins 40 ans, qui avait consulté pour lombalgie et/ou douleur du bassin sans traumatisme évoluant depuis au moins 3 mois et qui réunissait tous les paramètres d'intérêt. Les critères d'exclusion étaient : une notion de consommation, durant les trois derniers mois, des médicaments pouvant avoir une influence sur la DMO, un antécédent de pathologie chronique pouvant influencer sur la DMO (hémoglobinopathies, néoplasies, infections chroniques, endocrinopathies, insuffisance rénale chronique), d'immobilisation de plus de 6 semaines durant les 3 mois précédents, présence de lésions cutanées suintantes ou d'abrasions cutanées au site de mesure.

Analyses statistiques

Les données ont été saisies en utilisant le logiciel Microsoft Excel 2010 et les analyses ont été réalisées grâce au logiciel SPSS version 21.0. Les moyennes \pm écarts types ont été calculées pour les variables quantitatives continues à distribution symétrique. Les variables catégorielles ont été décrites sous forme de fréquence absolue et/ou relative. La comparaison des moyennes a été réalisée à l'aide du test T de Student. Les tests Chi-carré de Pearson ou exact de Fisher, selon le cas, ont été appliqués pour comparer les proportions. Pour tous les tests utilisés la valeur de $p < 0,05$ a été considérée comme le seuil de signification statistique.

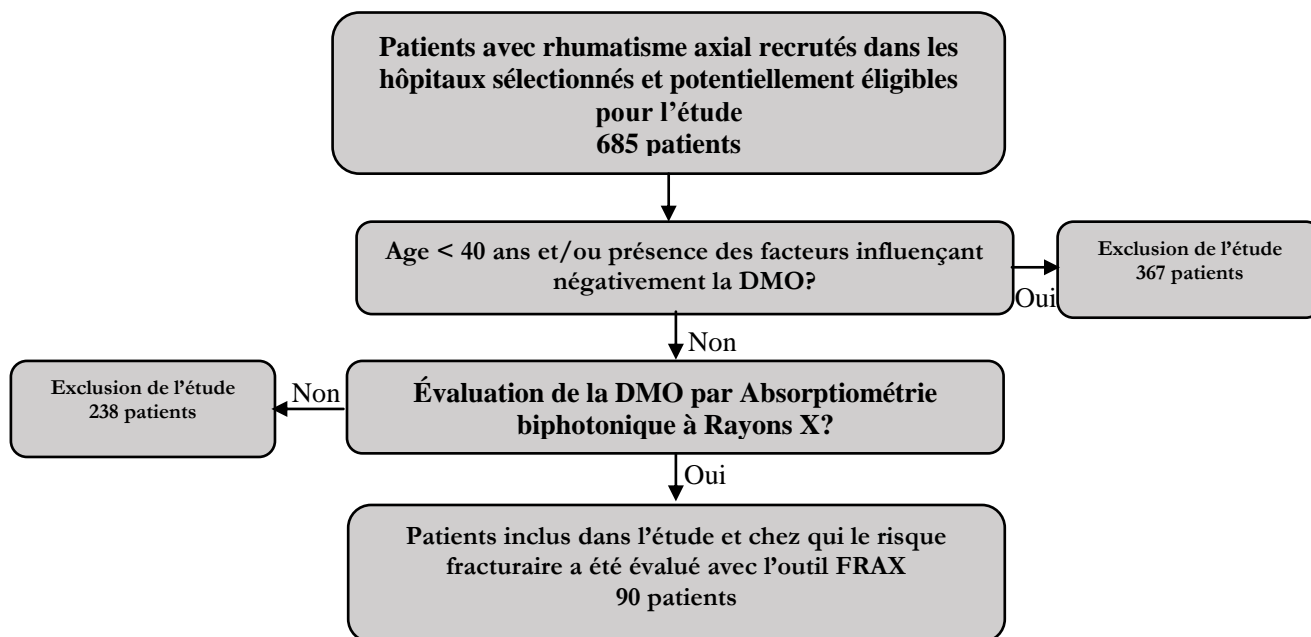
Considérations éthiques

Les données étaient collectées de façon anonyme et confidentielle, après le consentement éclairé par écrit de chaque patient. La présente étude a été approuvée par le comité national d'éthique de la santé (CNES) avec le numéro d'approbation: 361/CNES/BN/PMMF/2022.

Résultats

Caractéristiques générales

Sur un total de 685 patients (figure 1) avec rhumatisme axial recrutés dans les 8 hôpitaux sélectionnés, 90 patients ont été inclus dans la présente étude dont 75 femmes (83,3%).



DMO : Densité minérale osseuse

Figure 1. Diagramme de flux des données montrant le nombre des patients à chaque stade de l'étude

Leur âge moyen était de $63,5 \pm 12,2$ ans et plus des 2/3 (68,9 %) avaient au moins 60 ans. Près des 3/4 des patients (74,4 %) présentaient soit un surpoids soit une obésité. La majorité ne consommait pas d'alcool (56,7 %), ni de tabac (72,2 %) et avait un faible niveau d'activité physique (62,2 %). Tous avaient une bonne exposition solaire et aucun patient n'avait présenté une fracture ostéoporotique alors que 11,1% d'entre eux avaient une notion de fracture de la hanche chez un parent de 1er degré (tableau 1).

Tableau 1 : Caractéristiques générales des patients étudiés, n = 90

Paramètres	n (%)
Age (ans)	63,5 ± 12,2
40 – 49	18 (20)
50 – 59	10 (11,1)
60 – 69	22 (24,4)
70 – 79	32 (35,6)
80 +	8 (8,9)
IMC (en Kg/m ²)	27,0 ± 3,7
Normal	23 (25,6)
Surpoids	46 (51,1)
Obésité	21 (23,3)

Paramètres	n (%)
Sexe	
Masculin	15 (16,7)
Féminin	75 (83,3)
Prise d'alcool	
Nulle	51 (56,7)
Modérée	20 (22,2)
Forte	19 (21,1)
Prise de tabac	
Nulle	65 (72,2)
Modérée	21 (23,3)
Forte	4 (4,4)
Activité physique	
Faible	56 (62,2)
Modérée	21 (23,3)
Intense	13 (14,4)
Consommation de lait	
Nulle	13 (14,4)
Faible	39 (43,3)
Suffisante	38 (42,2)
Fracture hanche chez un parent	
Absente	80 (88,9)
Présente	10 (11,1)

Les données sont exprimées en effectifs et pourcentages

Caractéristiques densitométriques

Environ un tiers des patients (33,4 %) avait présenté une ostéoporose densitométrique et près de la moitié (48,9 %) une ostéopénie (figure 2).

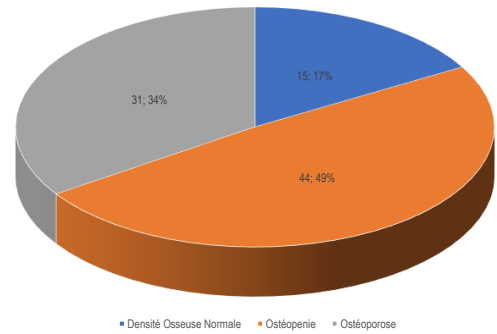


Figure 2. Caractéristiques densitométriques des patients

La colonne lombaire (67,7%) était le site le plus concerné par la chute de la densité minérale osseuse (figure 3) et la maladie était plus présente (93,5%) chez les femmes (figure 4).

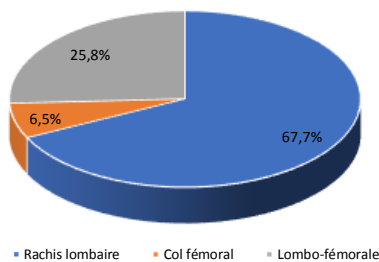


Figure 3. Sites du diagnostic de l'ostéoporose

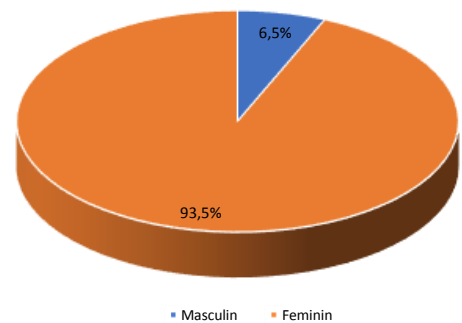


Figure 4. Répartition des patients ostéoporotiques selon le sexe

Evaluation du risque fracturaire

Le calcul de l'index FRAX a révélé qu'environ 30% de l'ensemble des patients inclus dans la présente étude avaient un risque fracturaire élevé (tableau 2).

Tableau 2 : Evaluation du risque fracturaire chez les patients inclus dans l'étude

Risque fracturaire	Effectifs	%
Faible	64	71,1
Elevé	26	28,9

Les données sont exprimées en effectifs et pourcentages

L'ostéoporose densitométrique était elle-même associée à un risque fracturaire élevé dans près de 80% des cas (tableau 3).

Tableau 3 : Association entre ostéoporose et risque fracturaire élevé

Risque fracturaire	Ostéoporose		p
	oui, n(%)	non, n(%)	
Elevé	6 (23,1)	20 (76,9)	0,001
Non	53 (82,8)	11 (17,2)	

Les données sont exprimées en fréquences et pourcentages

Discussion

La présente étude s'est assignée comme objectif d'évaluer le risque fracturaire encouru par des patients congolais présentant un rhumatisme axial. Il a été observé que l'ostéoporose était fréquente (33,4 %) chez ces patients. Le risque fracturaire était élevé chez près de 30 % des patients admis dans l'étude et l'ostéoporose y était associée dans près de 80 % des cas.

Aucun patient sur les 90 n'a présenté de fracture ostéoporotique alors que 11,1% d'entre eux avaient un antécédent de fracture de la hanche chez un parent de 1er degré. Contrairement à nos observations, une cohorte incluant 2000 femmes tunisiennes avait noté des fractures ostéoporotiques chez 16,2% des patientes (11). Au Maroc, il a été rapporté dans une étude menée par Ghozlani et al une fréquence de 29,5% (12), alors qu'à Dakar, Ka O et al ont décrit des fractures chez 31% des patients souffrant d'ostéoporose (13). L'absence des fractures ostéoporotiques dans la présente étude devrait être considérée avec précaution vu la petite taille de notre échantillon. Il faudrait également prendre en compte l'âge moyen des patients inclus dans l'étude qui est de 63,5 ans, alors que les fractures ostéoporotiques concernent surtout les sujets de plus de 65 ans.

Dans la présente étude, 28,6 % des patients avaient un risque fracturaire élevé. Cette fréquence semble aussi importante que celle observée dans 2 études menées au Portugal (14) et en Corée (15), où respectivement 32,7% et 33,4% des patients avaient un risque fracturaire élevé. Cette observation met en exergue l'influence des facteurs de risque cliniques (FDR) en plus des paramètres densitométriques dans l'estimation du risque fracturaire. Si les données épidémiologiques avaient montré que la diminution de la DMO était le seul facteur de risque pertinent de prédiction des fractures, il est admis actuellement que cette baisse ne permet pas d'expliquer à elle seule toutes les complications fracturaires (16). Les FDR doivent donc être pris en compte pour prédire avec beaucoup plus de finesse le risque fracturaire, et même décider d'une sanction thérapeutique lorsque ledit risque est très important (17).

Les résultats de la présente étude ont mis en évidence l'importance des FDR cliniques dans l'augmentation du risque fracturaire conformément aux données de la littérature. Parmi ces FDR associés à l'ostéoporose dans la présente étude, l'on peut retenir les non-modifiables comme l'âge, le sexe féminin, la notion de fracture chez un parent de 1^e degré et ceux qui sont modifiables comme le tabagisme,

l'alcoolisme, la faible consommation des produits laitiers et la faible activité physique. Les solutions qui pourraient atténuer les répercussions de ces facteurs de risque modifiables, passent par le changement du mode de vie : l'aménagement du domicile pour réduire le risque de chute, une alimentation riche en vitamine D et en calcium et une activité physique régulière en charge (18-19). Cependant, il reste illusoire d'espérer une parfaite efficacité de toutes ces mesures à grande échelle, même si leurs bénéfices semblent reconnus par tous. C'est dans ce cadre que l'OMS a mis sur pied l'outil FRAX, un logiciel qui identifie les patients présentant le plus grand risque de fracture de façon à prendre des mesures adéquates pour préserver le capital osseux et minimiser par la même occasion le risque de fracture (20).

Le présent travail a montré une association entre le score FRAX et l'ostéoporose densitométrique. Kanis et al ont rapporté que le score FRAX augmentait avec l'âge, le sexe féminin et la diminution du T-score (21). Ces observations mettent en lumière l'influence des FDR dans la prédiction du risque fracturaire, indépendamment de la DMO. Et quoique le T-score améliore la performance du score FRAX, il reste important de retenir qu'environ la moitié des fractures ostéoporotiques survient chez des patients ne présentant pas d'ostéoporose densitométrique. Pour cette catégorie de patients, l'outil FRAX permet d'évaluer en amont le risque fracturaire et de légitimer une option thérapeutique le cas-échéant (22). Une nette supériorité dans l'estimation du risque fracturaire a été démontrée en comparant la prédiction du modèle incluant les facteurs de risque cliniques d'ostéoporose avec la mesure de la DMO par rapport à la DMO seule (23).

L'indice fracturaire FRAX est sans aucun doute un outil pédagogique intéressant pour informer le patient sur son risque de fracture, l'impliquer dans la décision thérapeutique et aussi déterminer les seuils d'intervention thérapeutique dans la communauté dont le rapport cout/efficacité serait acceptable (24). Cependant, cet outil présente certaines limites :

la principale est l'absence de prise en compte de l'effet dose de certains facteurs de risque d'ostéoporose, la deuxième est l'absence de prise en compte des facteurs de risque de chute et la troisième est que le site osseux choisi pour évaluer la DMO au col du fémur pose le plus des difficultés techniques en densitométrie (25-30). La petite taille de l'échantillon de la présente étude et sa nature hospitalière font que les résultats trouvés ne peuvent être extrapolés à la population générale. Néanmoins, la présente étude est la première en milieu congolais à évaluer le risque fracturaire dans l'ostéoporose. Elle est une base qui pourrait inspirer des études ultérieures sur des échantillons plus larges.

Conclusion

La présente étude a montré que le risque fracturaire était très élevé chez les patients atteints d'ostéoporose. Elle met en lumière la nécessité d'un dépistage précoce de cette pathologie.

Conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt en rapport avec l'article.

Contribution des auteurs

AMN a conçu l'étude, collecté les données et rédigé l'article. JMM, DMT, PLL, JCMB, ALM et JPDN ont collecté les données. BMK a interprété les résultats. JMMM a collecté les données et révisé le manuscrit. JJMK a eu une contribution substantielle dans la conception de l'étude, l'acquisition des données et la révision de l'article. Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale de ce manuscrit.

Références

1. Fraser LA. Fracture prediction and calibration of a Canadian FRAX tool: a population-based report from Camos. *Osteoporos Int* 2011; **22** (3): 829-837.
2. Funck BT, Cohen SM. Le vieillissement osseux : les nouveaux acteurs de communication intercellulaire. *Médecine et Longévité* 2010; **2**: 200-2004.
3. Peng CI, Zhanzhan L, Yihe H. Prevalence of osteoporosis in China: a meta-analysis and systematic review. *BMC Public Health* 2016; **16** (3): 1039-1042.
4. Closkey ME. FRAX : Identifier les personnes à haut risque de fracture. *Osteoporos Int* 2014; **15**: 37-39.
5. Ribot C, Tremollieres F, Pouilles JM. Aromatase et régulation du remodelage osseux. *Revue du rhumatisme* 2006; **73** (2): 32-38.
6. Audran M, Cortet B. Identification par l'analyse des facteurs cliniques de risque et la densitométrie osseuse des hommes à risque d'ostéoporose. *Presse Med* 2011; **40**: 489-498.
7. Organisation Mondiale de la Santé. La santé des personnes âgées : rapport du comité des experts. Genève, 1989.
8. Dibba B, Prentice A, Laskey M, Stirling DM, Cole TJ. An investigation of ethnic differences in bone mineral, hip axis, length, calcium metabolism and bone turnover between west African and caucasian adults living in the United Kingdom. *Ann Hum Biol* 1999; **26**: 228-229.
9. Ngandeu S, Nko'o A. Densité minérale osseuse de la femme camerounaise à Yaoundé : une étude échographique. *Mali medical* 2008; **1**: 22-26.
10. Bwanahali K, Dikilu K, Kilesi M, Kapita B. Etiologic aspects of low back pain in rheumatic patients in Kinshasa (Zaire). About 169 cases. *Rev Rhum Mal Osteoartic* 1992; **59** (4): 253-257.
11. Malemba JJ, Mbuyi JM. Clinical and epidemiological features of rheumatic diseases in patients attending the university hospital in Kinshasa. *Clinical Rheumatology* 2008; **27** (1): 47-54.
12. Tozin RR, Ngeleka M, Ingwen M, Mbuyi-Muamba JM. Les aspects cliniques de la femme congolaise ménopausée. *Annales de l'IRSS* 2000; **1**: 3-9.
13. Kabeya KJM, Mukaya TJ, Lelo T, Tozin R, Malemba JJ, Mbuyi-Muamba JM *et al.* Ultrasound assessment of bone mass in central

- africans population. *Research in Health Science* 2017; **2** (4): 323-334.
14. Kabeya KJM, Tozin R, Malemba JJ, Mbuyi-Muamba JM. Normative values of bone mineral content and bone mineral density assessed by double x-ray absorptiometry in Congolese urban women. *Applied Science and Innovative Research* 2017; **1** (2): 141-148.
 15. Haugeberg G, Uhlig T, Falch JA, Halse JI, Kvien TK. Bone mineral density and frequency of osteoporosis in female patients with rheumatoid arthritis: results from 394 patients in the Oslo County Rheumatoid Arthritis register. *Arthritis Rheum* 2000; **43**: 522-530.
 16. Gómez-Vaquero C, Bianchi M, Santo P, Roig-Vilaseca D, Narváez J, Nolla JM. The activity of a spanish bone densitometry unit revisited under the point of view of FRAX. *Reumatol Clin* 2012; **8** (4): 179-183.
 17. Greenspan SL, Perera S, Zukowski KS, Nace D. FRAX or Fiction: determining optimal screening strategies for treatment of osteoporosis in residents in long term care facilities. *J Am Geriatr Soc* 2012; **60** (4): 684-690.
 18. Kälvesten J, Lui LY, Brismar T, Steven Cummings S. Digital X-ray radiogrammetry in the study of osteoporotic fractures: comparison to dual energy x-ray absorptiometry and FRAX. *Bone* 2016; **86**: 30-35.
 19. Ilias I, Spanoudi F, Koukkou E, Nikopoulou SC. Use of the FRAX calculator with and without bone mineral density in Greek women. *Hormones* 2012; **11**: 222-223.
 20. Bone HG, McClung MR, Roux C, Recker RR, Eisman JA, Verbruggen N *et al.* Odanacatib, a cathepsin-K inhibitor for osteoporosis: a two-year study in postmenopausal women with low bone density. *J Bone Miner Res* 2009; **25**: 937-947.
 21. Sellami S, Sahli H, Meddeb N, Hamza S, Chahed M, M'Barek RB *et al.* Prevalence des fractures ostéoporotiques chez la femme tunisienne. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2006; **92**: 490-494.
 22. El Maghraoui A, Koumba BA, Jroundi I, Achemlal L, Bezza A, Tazi MA *et al.* Epidemiology of hip fractures in 2002 in Rabat, Morocco. *Osteoporos Int* 2005; **16**: 597-599.
 23. Ka O, Miryem E, Awa C, Faye A, Leye MMM, Ndongo S. Apport de l'Ostéodensitométrie dans le diagnostic de l'ostéoporose au centre de gérontologie et gériatrie de Ouakam dans la ville de Dakar : à propos de 102 observations. *Mali médical* 2016; **4**: 3-5.
 24. Haouichat C, Hammoumraoui N, Lehtihet S, Acheli D, Abrouk S, Tabet T *et al.* Prevalence de l'ostéoporose post ménopausique et ration calcique dans la commune de Douéra à Alger. *Revue du rhumatisme* 2010; **74**: 10-11.
 25. Zrour-Hassen S, Jguirim M, Guezguez M, Mnif H, Younes M, I. Béjia *et al.* Le score FRAX: Où on est en Tunisie. *La Tunisie médicale* 2011; **89**: 136-141
 26. Pettit AR, Ji H, Stechow D, Müller R, Goldring SR, Y Choi Y *et al.* TRANCE/RANKL knockout mice are protected from bone erosion in a serum transfer model of arthritis. *Am J Pathol* 2001; **159**: 1689-1699.
 27. Kanis JA, Hans D, Cooper C, Baim S, Bilezikian JP, Binkley N *et al.* 2011 Interpretation and use of FRAX in clinical practice. *Osteoporos Int* 2011; **22**: 2395-2411.
 28. Kanis JA. The use of clinical risk factors enhances the performance of BMD in the prediction of hip and osteoporotic fractures in men and women. *Osteoporos Int* 2007; **18**: 1033-1039.
 29. Guggenbuhl P, Dufour R, Liu LS. Efficacité de la mesure de la densité osseuse par absorptiométrie biphotonique à rayon X pour le diagnostic de l'ostéoporose selon les recommandations françaises: l'étude Presage. *Rev Rheum* 2011; **78**: 465-471.
 30. Blaauw R, Albertse EC, Beneke T, Lombard CJ, Laubscher R, Hough FS *et al.* Risks factors for the development of osteoporosis in South African population. A prospective study. *South African Medical Journal* 1994; **84** (6): 328-332.

Voici comment citer cet article : Mavinga AN, Mbuyi wa Mbuyi JM, Matanda DT, Mbunga BK, Lebughe PL, Mulumba JCB, Lukusa AM, *et al.* Ostéoporose et évaluation du risque fracturaire par l'outil frax chez des patients congolais présentant un rhumatisme axial : une série des cas multicentriques. *Ann Afr Med* 2022; **16** (1): e4923-e4930. <https://dx.doi.org/10.4314/aamed.v16i1.6>