Canadian Association of Radiologists
L'Association canadienne des radiologistes

NORMES TECHNIQUES DE LA CAR EN

MATIÈRE DE RAPPORT D'OSTÉODENSITOMÉTRIE

APPROUVÉ : 25 JANVIER 2013

KERRY SIMINOSKI, M.D., FRCPC; MARGARET O'KEEFFE, M.D., FRCPC; JACQUES P. BROWN, M.D., FRCPC;
STEVEN BURRELL, M.D., FRCPC; DAVID COUPLAND, M.D., FRCPC; MARCEL DUMONT, M.D., FRCPC;
S. NIMU GANGULI, M.D., FRCPC; DAVID A. HANLEY, M.D., FRCPC;
AMANDA LAW-DILLABOUGH, T.R.M. (R.); JACQUES LÉVESQUE, M.D., FRCPC.

Les normes de l'Association canadienne des radiologistes (CAR) ne constituent pas des règles, mais des lignes de conduite visant à définir les principes d'exercice qui devraient généralement s'appliquer aux actes radiologiques. Les médecins et les physiciens médicaux peuvent modifier une norme existante, selon le patient et les ressources disponibles. Le respect des normes de la CAR ne garantit pas un résultat positif en toutes circonstances. Les normes ne doivent pas être considérées comme exhaustives ou excluant tout autre acte qui vise raisonnablement à obtenir les mêmes résultats. Elles n'ont pas pour but d'établir une norme juridique s'appliquant aux actes ou à la conduite; un écart par rapport à ces normes ne signifie pas en soi qu'un tel acte médical ne correspond pas à un niveau de soin acceptable. La décision définitive concernant l'indication de toute procédure ou conduite précise doit être prise par le médecin et le physicien médical en fonction de toutes les circonstances entourant le cas particulier.

Siminoski
Département de radiologie et d'imagerie diagnostique, Université de l'Alberta, Edmonton (Alberta)

O'Keeffe
Département de radiologie et d'imagerie diagnostique, Université de l'Alberta, Edmonton (Alberta)

Brown
Division de la rhumatologie, Faculté de médecine de l'Université Laval, Centre hospitalier universitaire de Québec, Québec (Québec), représentant du conseil consultatif scientifique d'Ostéoporose Canada

Burrell
Département de radiologie, Université Dalhousie, Halifax (NouvelleÉcosse)

Coupland
Département de radiologie, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (Colombie-Britannique)

Dumont
Département de radiologie, Université Laval, Québec (Québec)

Ganguli
Département d'imagerie médicale, Brampton Civic Hospital, Brampton (Ontario)

Hanley
Division d'endocrinologie et de métabolisme de la Faculté de médecine, des sciences de la santé communautaire et d'oncologie de l'Université de Calgary, Calgary (Alberta)

Law-Dillabough
Radiology Consultants Associated, Calgary (Alberta)

Lévesque
Département de radiologie, Centre hospitalier universitaire de Québec, Québec (Québec)

TABLE DES MATIÈRES

1. Introduction 2
2. Information devant être fournie par le médecin traitant 2
3. Questionnaire des patients adultes 2
4. Contenu du rapport d'ostéodensitométrie 2
   4.1 Éléments du rapport d'ostéodensitométrie initiale chez un adulte 2
      4.1.1 Données démographiques 2
      4.1.2 Catégorie diagnostique 3
      4.1.3 Catégorie de risque fracturaire 3
      4.1.4 Antécédents utilisés pour la détermination du risque 4
      4.1.5 Données d'ostéodensitométrie 5
      4.1.6 Limites 5
      4.1.7 Interprétation 6
      4.1.8 Date de suivi recommandée 6
      4.1.9 Définitions 6
      4.1.10 Identification de l'appareil 6
   4.2 Éléments du rapport d'ostéodensitométrie de suivi chez un adulte 6
      4.2.1 Données démographiques 7
      4.2.2 Catégorie de risque fracturaire 7
      4.2.3 Changements de densité 7
      4.2.4 Interprétation 8
      4.2.5 Définitions 8
   4.3 Éléments du rapport d'ostéodensitométrie pédiatrique initiale 8
      4.3.1 Catégorie diagnostique 8
      4.3.2 Données d'ostéodensitométrie 9
      4.3.3 Définitions 10
   4.4 Éléments du rapport d'ostéodensitométrie pédiatrique de suivi 10
      4.4.1 Changements de densité 10

ANNEXE 1 – Questionnaire du patient 12

ANNEXE 2 – Éléments du rapport d'ostéodensitométrie initiale chez un adulte 14

ANNEXE 3 – Catégories diagnostiques 15

ANNEXE 4 – Détermination du risque fracturaire absolu sur 10 ans 16

ANNEXE 5 – Méthode de détermination du risque fracturaire absolu sur 10 ans d'ostéoporose Canada 18

ANNEXE 6 – Calendrier recommandé des tests de suivi 19

ANNEXE 7 – Éléments du rapport d'ostéodensitométrie de suivi chez un adulte 20

ANNEXE 8 – Éléments du rapport d'ostéodensitométrie pédiatrique initiale 21

ANNEXE 9 – Méthode de rajustement du score z en fonction de l'âge osseux et de l'âge selon la taille 22
Rajustement du score Z selon l'âge osseux 22
Rajustement du score Z en fonction de l'âge selon la taille 22

ANNEXE 10 – Éléments du rapport d'ostéodensitométrie pédiatrique de suivi 24

RÉFÉRENCES 25

1. INTRODUCTION

Les mesures de densité minérale osseuse (DMO), ou ostéodensitométrie, par absorptiométrie à rayons X en double énergie (DXA) forment la pierre angulaire du diagnostic, du traitement et de la surveillance de l'ostéoporose et se révèlent utiles dans la prise en charge d'autres maladies métaboliques des os (1-9). Les présentes lignes directrices constituent des normes techniques et représentent les attentes actuelles en matière d'ostéodensitométrie et de présentation des résultats au Canada. Le respect de ces normes est un préalable du Programme d'agrément en ostéodensitométrie (PAO) de la CAR. Des changements ont été apportés à la version 2010 des Normes techniques de la CAR en matière de rapport d'ostéodensitométrie en vue d'intégrer des principes tirés des Lignes directrices de pratique clinique 2010 pour le diagnostic et le traitement de l'ostéoporose au Canada – Sommaire par Ostéoporose Canada (1, 2).

2. INFORMATION DEVANT ÊTRE FOURNIE PAR LE MÉDECIN TRAITANT

Les demandes de consultation en ostéodensitométrie doivent contenir les données démographiques sur le patient, les raisons motivant la prescription d'un test d'ostéodensitométrie, les facteurs pertinents pour une évaluation ostéodensitométrique (arthroplastie, chirurgie osseuse ou ostéopathie dans les sites mesurés), les antécédents pharmaceutiques en matière d'ostéoporose, les facteurs pertinents pour la détermination du risque fracturaire absolu chez les patients de 50 ans et plus (antécédents de fracture de fragilisation, antécédents de glucocorticothérapie) et tout autre renseignement médical pertinent (1, 2, 6, 10). Les demandes d'ostéodensitométrie de suivi visant des patients qui reçoivent une pharmacothérapie de l'ostéoporose devraient préciser l'année de l'évaluation d'intérêt principal à des fins de comparaison et décrire la pharmacothérapie courante ainsi que la durée du traitement (2, 6, 11, 12). Bien que souvent ces données ne soient pas communiquées, on ne saurait trop encourager les médecins traitants à fournir les antécédents complets du patient (1, 2, 6).

3. QUESTIONNAIRE DES PATIENTS ADULTES

Un modèle de questionnaire permettant de recueillir les renseignements appropriés pour les tests d'ostéodensitométrie chez les adultes (18 ans et plus) est fourni à l'annexe 1 (1, 2). Le questionnaire peut être rempli par le patient, puis révisé par le personnel compétent de l'établissement, ou directement rempli par le personnel de l'établissement. Le questionnaire sert à recueillir les renseignements minimums requis pour analyser l'ostéodensitométrie et déterminer le risque fracturaire absolu chez les personnes de 50 ans et plus (1, 2). D'autres renseignements pertinents doivent également être recueillis, notamment le statut ménopausique, les antécédents pharmaceutiques et les maladies (1, 2, 6).

4. CONTENU DU RAPPORT D'OSTÉODENSITOMÉTRIE

Le contenu du rapport varie selon que le patient est un adulte (18 ans et plus) ou un enfant, et selon qu'il s'agit d'un examen de référence ou de suivi.

4.1 ÉLÉMENTS DU RAPPORT D'OSTÉODENSITOMÉTRIE INITIALE CHEZ UN ADULTE

Les éléments de ce rapport sont décrits à l'annexe 2 (1, 2).

4.1.1 DONNÉES DÉMOGRAPHIQUES

Les données démographiques doivent comprendre le nom, la date de naissance, le sexe, le numéro d'assurance maladie ou tout autre identificateur, la taille et le poids du patient, la date de l'examen, la date du rapport, le nom du médecin traitant, le nom du médecin consultant, ainsi que le nom et les coordonnées de l'établissement procédant à l'examen d'ostéodensitométrie (2, 6, 13). La taille et le poids doivent être mesurés par le personnel technique de l'établissement (1, 2). Les valeurs indiquées par le patient et les mesures fournies par d'autres praticiens ne doivent être utilisées que dans les cas exceptionnels où elles ne peuvent être prises (par exemple, si le patient ne peut se tenir debout). Si la taille ou le poids ne sont pas mesurés sur place, le rapport doit en faire état.

Le poids peut être mesuré à l'aide d'un pèse-personne mécanique ou électronique de qualité médicale. Les établissements sont encouragés à utiliser des dispositifs de mesure de la taille montés au mur (communément appelés stadiomètres) et à adopter les positions normalisées pour les patients (7, 14, 15). Il est également recommandé de procéder à trois mesures de la taille, en repositionnant le patient entre chaque mesure, puis d'utiliser la moyenne des trois comme valeur finale. En effet, tout comme pour l'évaluation quantitative de la densité osseuse, la mesure de la taille comporte une marge d'erreur marquée qu'on parvient à minimiser en faisant la moyenne de plusieurs mesures (14, 15). La méthode de mesure de la taille constitue actuellement une recommandation et non un préalable à l'agrément.

4.1.2 CATÉGORIE DIAGNOSTIQUE

La norme actuelle de déclaration de la catégorie diagnostique est décrite à l'annexe 3 (2). La catégorie diagnostique est basée sur le score T le plus bas (pour les patients de 50 ans et plus) ou le score Z le plus bas (pour les patients de moins de 50 ans) de la mesure de la colonne lombaire, de la hanche totale, du col du fémur, du tiers (33 %) du radius et du corps entier (consulter la section 4.1.5 et l'annexe 3 pour obtenir des précisions) (2). La région trochantérienne et le triangle de Ward du fémur proximal ne doivent pas être utilisés à cette fin (16). Les scores T ou Z servant à établir la catégorie diagnostique doivent être calculés à l'aide de la base de données de référence sur les femmes caucasiennes pour les femmes, ou de la base de données de référence sur les hommes caucasiens pour les hommes, selon le sexe du patient.

4.1.3 CATÉGORIE DE RISQUE FRACTURAIRE

La catégorie de risque fracturaire absolu doit être indiquée pour les hommes et les femmes de 50 ans et plus si les antécédents pertinents sont disponibles (1, 2). La norme actuelle de détermination du risque fracturaire absolu s'appuie sur la version 2010 des tableaux d'évaluation du risque élaborés par l'Association canadienne des radiologistes et Ostéoporose Canada (CAROC 2010) (1, 2). Les tableaux d'évaluation du risque CAROC 2010 figurent à l'annexe 4, ainsi que la marche à suivre pour les utiliser. La méthode de détermination du risque tient compte des résultats de l'ostéodensitométrie du col du fémur, de l'âge, du sexe, des antécédents de fractures de fragilisation après l'âge de 40 ans et des antécédents de glucocorticothérapie. Le score T de la DMO de la colonne est également utilisé dans certains cas. Par ailleurs, plusieurs conditions cliniques sont réputées être associées à un risque de fracture élevé sans égard à la DMO, alors que d'autres ne permettent pas d'établir le risque fracturaire. Voir les détails ci-dessous. Pour les patients de moins de 50 ans, aucune évaluation du risque absolu n'étant disponible, aucune catégorie de risque fracturaire ne devrait être mentionnée dans le rapport (13, 16).

Tableaux CAROC 2010

On utilise le score T de la mesure du col du fémur pour déterminer le risque fracturaire sur les tableaux CAROC 2010. Que le patient soit de sexe féminin ou masculin, on calcule ce score T à partir d'une base de données de référence sur les femmes caucasiennes. Cette méthode diffère donc de celle servant à déterminer la catégorie diagnostique chez les hommes (section 4.1.2), laquelle tenait compte d'une base de données de référence sur les hommes caucasiens. Ainsi, les données d'ostéodensitométrie relatives aux hommes doivent être analysées à l'aide d'une base de données de référence sur les hommes caucasiens, mais également d'une base de données de référence sur les femmes caucasiennes.

Antécédents de fracture de fragilisation

Les catégories de risque fracturaire absolu ont été définies à l'aide de données sur quatre types de fracture : avant-bras, vertèbre, fémur proximal et humérus proximal (3). Ces fractures sont généralement considérées comme des fractures de fragilisation si elles résultent d'une chute en position debout ou assise, alors que les fractures craniofaciales, à la main et au pied ne le sont pas. Bien qu'elles aient un lien moindre avec l'ostéoporose, des fractures d'autres types peuvent également être considérées comme des fractures de fragilisation si les antécédents suggèrent qu'elles étaient accompagnées d'un niveau de traumatisme qui ne donne normalement pas lieu à une fracture (2, 17). Seules les fractures survenues après l'âge de 40 ans doivent être prises en compte dans la détermination du risque (2, 17).

Antécédents de glucocorticothérapie

Les antécédents de glucocorticothérapie sont considérés comme positifs si de la prednisone (ou tout autre glucocorticoïde équivalant à la prednisone) a été administrée à une dose quotidienne égale ou

supérieure à 7,5 mg pendant un total de plus de 3 mois au cours des 12 derniers mois (donc, pendant plus de 90 jours, pas nécessairement consécutifs, au cours des 365 derniers jours). Les patients accusant une insuffisance surrénalienne et recevant des glucocorticoïdes de remplacement ne doivent pas être considérés comme ayant des antécédents de glucocorticothérapie positifs, quelle que soit la dose administrée, lorsqu'il s'agit de déterminer le risque fracturaire (18).

Attribution d'un risque élevé sans égard à la DMO

Plusieurs situations cliniques liées aux antécédents de fractures font en sorte de classifier le patient dans la catégorie de risque fracturaire élevé, peu importe ses résultats d'ostéodensitométrie : antécédents d'une fracture de fragilisation et de glucocorticothérapie positifs, ou antécédents d'une fracture de fragilisation à la hanche ou à une vertèbre ou de plus d'une fracture de fragilisation (1, 2).

Utilisation du score T de la colonne

Le score T de la colonne doit être évalué si le patient se classe dans la catégorie de risque fracturaire faible après analyse du score T du col du fémur dans le tableau CAROC 2010 et des antécédents de fractures et de glucocorticothérapie. Si le patient obtient un score T de la colonne égal ou inférieur à -2,5, il est alors reclassé à la hausse, dans la catégorie de risque fracturaire modéré (1, 2). Les scores T des hommes sont calculés à l'aide de la base de données de référence sur les hommes caucasiens et ceux des femmes à l'aide de celle sur les femmes caucasiennes.

Utilisation de sites squelettiques autres que le col du fémur et la colonne

Outre le col du fémur et la colonne, aucun autre site squelettique ne permet de définir la catégorie de risque fracturaire, même si certains servent à déterminer la catégorie diagnostique (1, 2).

Scénarios cliniques présentant un risque non défini

Certains scénarios cliniques ne peuvent être affectés à une catégorie de risque fracturaire en vertu de la méthode d'Ostéoporose Canada (1, 2), particulièrement en l'absence de scores T pour le col du fémur et la colonne ou si, en l'absence de score T pour le col du fémur, le score T de la colonne est plus élevé que -2,5. Dans d'autres scénarios, le patient est probablement exposé à un risque fracturaire plus élevé que celui mesuré à l'aide du col du fémur, notamment si le score T de la colonne est passablement inférieur à -2,5 ou si le score T associé à d'autres sites squelettiques est passablement inférieur à la valeur calculée pour le col du fémur. Il incombe alors au médecin déclarant de fournir des directives à cet égard à la section sur l'interprétation.

Utilisation du système FRAX

Bien que le système FRAX (système d'évaluation du risque de fracture de l'Organisation mondiale de la Santé) demeure valide à des fins prédictives, Ostéoporose Canada et la CAR ont adopté le système CAROC 2010 comme méthode de choix pour la déclaration des résultats d'ostéodensitométrie (1 à 3, 19 à 26). Le système CAROC 2010 doit donc servir à la déclaration du risque de fracture (1, 2).

Intégration de la prédiction du risque de fracture à l'aide du paradigme d'Ostéoporose Canada

Un diagramme illustrant une approche d'intégration systématique de ces principes figure à l'annexe 5.

Pharmacothérapie active

L'instauration d'un traitement pharmacologique peut réduire le risque fracturaire, dans la mesure où le médicament est pris de façon régulière et adéquate, et qu'il entraîne les effets souhaités. Toutefois, certaines données probantes révèlent que la prévision du risque fracturaire peut demeurer valide à court terme malgré l'administration de médicaments (2, 27, 28). La catégorie de risque fracturaire doit être précisée pour les patients en traitement pharmacologique qui passent une ostéodensitométrie pour la première fois. Une remarque doit toutefois être ajoutée pour indiquer que le risque peut être inférieur à celui calculé si la pharmacothérapie pour l'ostéoporose se révèle efficace (1, 2, 28).

4.1.4 ANTÉCÉDENTS UTILISÉS POUR LA DÉTERMINATION DU RISQUE

Le rapport doit préciser l'antécédent ayant servi à déterminer le risque chez les personnes de 50 ans et plus en cas de fracture de fragilisation ou de glucocorticothérapie confirmée (1, 2). Cette transparence permet au médecin traitant de savoir comment le risque fracturaire a été calculé et d'ainsi fournir des

éclaircissements ou des renseignements supplémentaires au besoin.

4.1.5 DONNÉES D'OSTÉODENSITOMÉTRIE

Il importe de bien tenir compte de tous les aspects techniques de l'ostéodensitométrie, soit le respect des protocoles du fabricant, les positions adéquates, l'attribution de sous-régions, le tracé ostéotrope, la détermination des régions à l'étude et l'assurance de la qualité (2, 6, 13). Au moins deux sites squelettiques doivent être examinés et faire l'objet du rapport (2, 6, 9). Il s'agit généralement de la colonne lombaire et du fémur proximal (2, 6, 9). Lors de l'analyse de la colonne lombaire, il est recommandé d'utiliser les vertèbres L1 à L4, à moins qu'il n'ait été décidé d'exclure une ou deux vertèbres en raison d'artefacts techniques (2, 13). Au minimum deux vertèbres doivent être analysées. L'interprétation ne devrait pas se baser sur l'analyse d'une seule vertèbre (2, 13). Si une représentation graphique des résultats est fournie dans le rapport, celle-ci doit présenter les données et courbes de référence des vertèbres servant d'assise à l'interprétation (29). De plus, on peut envisager d'exclure toute vertèbre dont le score T est d'un écart type supérieur au score T de la vertèbre affichant la prochaine valeur la plus élevée (29). Il n'est pas obligatoire d'exclure une vertèbre de densité élevée, mais la présence d'artefacts devrait être vérifiée et une décision prise sur l'opportunité d'inclure la vertèbre en question dans l'analyse.

Dans le cas du fémur proximal, le côté gauche doit être mesuré, à moins que cela ne soit pas possible, que le côté gauche ne soit invalide ou que la hanche droite n'ait déjà été mesurée (2). Les résultats doivent être présentés pour la hanche totale et le col du fémur (2, 13). Si le site vertébral ou la hanche ne peuvent être évalués ou que les mesures ne sont pas valides en raison d'artefacts, un autre site doit être sélectionné (2, 6, 13). L'avant-bras non dominant est alors le site de choix et l'interprétation doit porter sur le tiers du radius (33 %) (2, 6, 13). Si l'avant-bras non dominant ne peut être mesuré ou qu'il est invalide, le côté dominant peut alors être analysé. Si le poignet ne peut être mesuré, la DMO du corps entier peut être évaluée (29). La tête peut être incluse ou non lors du test d'ostéodensitométrie. Si elle est exclue, il faut le préciser dans le rapport. Si la colonne vertébrale ne peut être évaluée et qu'aucune mesure n'est disponible pour l'avant-bras ou l'ensemble du corps, on peut alors procéder à des mesures bilatérales des hanches (6, 13, 29). Les mesures des deux hanches doivent cependant être déclarées séparément et non sous forme de moyenne (29). Si on utilise les données sur les hanches pour déterminer la catégorie diagnostique ou la catégorie de risque fracturaire, il faut employer la valeur pertinente la plus basse des deux côtés. Dans le cas de patients dont le poids dépasse la capacité de l'équipement DXA, des examens bilatéraux des avant-bras peuvent être effectués, à moins qu'un côté ne puisse être évalué ou qu'il ne soit pas valide. Toutefois, le risque fracturaire ne pourra pas être évalué (29).

Pour chaque site squelettique où on a pu effectuer un examen valide, les résultats doivent faire état de la DMO absolue (en g/cm^2, à trois décimales), ainsi que du score T (à une décimale), dans le cas de patients de 50 ans et plus, ou du score Z (à une décimale), dans le cas de patients de moins de 50 ans (10, 13, 16, 29). Chez les femmes, les scores T et les scores Z doivent être calculés à l'aide de la base de données de référence du fabricant sur les femmes caucasiennes. Chez les hommes de 50 ans et plus, les scores T servant à la classification diagnostique doivent être calculés à l'aide d'une base de données de référence sur les hommes caucasiens. Le score T du col du fémur servant à la détermination du risque doit toutefois être calculé à l'aide d'une base de données de référence sur les femmes caucasiennes, alors que le score T de la colonne, qui entraînera un transfert de la catégorie de risque faible à la catégorie de risque modéré si la valeur obtenue est inférieure ou égale à -2,5, doit être calculé à l'aide d'une base de données sur les hommes caucasiens. Les scores T des deux cols du fémur doivent faire l'objet d'un rapport. Par ailleurs, chez les hommes de moins de 50 ans, les scores Z doivent être calculés à l'aide d'une base de données de référence sur les hommes caucasiens. Les bases de données sur la population non caucasienne ne doivent pas être employées. Les bases de données de référence utilisées et leur version doivent être indiquées dans le rapport (6, 29).

4.1.6 LIMITES

Les anomalies structurales, variantes anatomiques, artefacts, positions sous-optimales ou autres aspects susceptibles d'influer sur la fiabilité et l'interprétation de l'ostéodensitométrie doivent être pris en compte lors de l'interprétation des résultats (2, 6, 10, 13). Il importe de déterminer si ces derniers compromettent la validé des résultats ou influent sur l'interprétation. Certaines

sources d'artefacts peuvent être évitées (comme la présence de métal dans les poches du patient ou de récents examens au baryum ou de médecine nucléaire) soit en les supprimant avant de procéder à l'examen, soit en reportant celui-ci à une date ultérieure. Les sources d'artefacts pertinentes à l'ostéodensitométrie doivent être indiquées sur le rapport.

La taille squelettique a une incidence sur les lectures de DMO, les gros os pouvant donner des résultats faussement élevés et les petits os, des résultats faussement bas (29). Il n'existe aucune méthode reconnue de correction en fonction de la taille squelettique, mais les tailles et poids hors des limites normales doivent être indiqués et pris en compte lors de l'interprétation des résultats.

4.1.7 INTERPRÉTATION

Une description de l'interprétation et des conséquences des résultats de l'ostéodensitométrie doit être fournie. La description ne doit pas se borner à réitérer les données. En ce qui concerne les patients de plus de 50 ans pour lesquels le risque fracturaire absolu ne peut être établi en vertu du paradigme d'Ostéoporose Canada, le médecin consultant doit faire état des renseignements disponibles et fournir une indication du risque fracturaire, dans la mesure du possible. Des conseils en matière de traitement thérapeutique peuvent également être transmis conformément aux lignes directrices d'Ostéoporose Canada, dans les limites des compétences et connaissances du médecin déclarant (1, 2).

4.1.8 DATE DE SUIVI RECOMMANDÉE

Une recommandation doit être formulée concernant la prochaine ostéodensitométrie par DXA (2, 13). La date des prochains tests doit être calculée en fonction du taux prévu de perte osseuse. La surveillance périodique est conçue de manière à allouer suffisamment de temps pour que les changements anticipés de densité dépassent le niveau d'erreur d'exactitude de la méthode DXA. De cette façon, les indications sur la stabilité de la densité ainsi obtenues sont pertinentes (1, 2, 4, 6, 13). Un guide figure à l'annexe 6. Celui-ci doit toutefois être utilisé au regard des restrictions imposées par le régime d'assurance maladie provincial en vigueur. Mieux vaut préciser l'année recommandée de la prochaine ostéodensitométrie de suivi, et non pas l'intervalle de temps. La mise en oeuvre des recommandations du rapport par les médecins traitants s'en trouvera facilitée. Si la période de suivi est inférieure à deux ans, le mois de la prochaine ostéodensitométrie doit être précisé. Cette approche ne constitue pas une exigence à l'agrément pour l'instant.

4.1.9 DÉFINITIONS

Toute terminologie ou abréviation utilisée dans le rapport doit être définie. Par exemple :

Score T : nombre d'écarts types au-dessus (+) ou en dessous (-) de la DMO optimale moyenne.

Score Z : nombre d'écarts types au-dessus (+) ou en dessous (-) de la densité moyenne des personnes de cet âge et de ce sexe.

Risque fracturaire :
un risque élevé correspond à un risque fracturaire absolu (RFA) sur 10 ans supérieur à 20 %; un risque moyen correspond à un RFA sur 10 ans de 10 à 20 %; un risque faible correspond à un RFA sur 10 ans inférieur à 10 %.

Corps entier moins la tête :
désigne l'évaluation du corps entier hormis la région de la tête.

4.1.10 IDENTIFICATION DE L'APPAREIL

La marque, le modèle et le numéro de série de l'appareil doivent être consignés au rapport.

4.2 ÉLÉMENTS DU RAPPORT D'OSTÉODENSITOMÉTRIE DE SUIVI CHEZ UN ADULTE

Les éléments devant figurer au rapport d'ostéodensitométrie de suivi chez un adulte sont précisés à l'annexe 7. Ce rapport doit comprendre tous les éléments du rapport d'ostéodensitométrie initiale chez un adulte. De plus, les éléments propres au suivi doivent également être décrits, notamment les changements de densité, les paramètres statistiques liés aux erreurs de mesure, les aspects de l'interprétation liés aux changements de densité et la situation clinique ainsi que les définitions relatives au suivi.

4.2.1 DONNÉES DÉMOGRAPHIQUES

Tout changement de taille mesuré par l'établissement doit être indiqué (1, 2, 13, 15). En particulier, toute perte de taille mesurée de deux centimètres en trois ans ou moins doit être soulignée, ce changement étant considéré comme ayant une valeur prédictive élevée de fractures vertébrales incidentes survenues pendant la période de surveillance (2, 15). Ce constat peut servir d'indication pour une radiographie de la colonne ou une évaluation des fractures vertébrales par DXA (2). Tout changement de poids doit également être noté, celui-ci pouvant entraîner des changements artefactuels de la DMO (2, 30). Il n'existe aucun consensus sur le seuil auquel un changement de poids doit être signalé comme une source possible d'artefact, certains médecins exprimant ce changement en pourcentage et d'autres, en valeur absolue. Il est néanmoins suggéré d'utiliser un seuil de changement de poids de 10 % pendant la période de surveillance (29). L'utilisation de ce seuil est une recommandation et non une exigence à l'agrément. Chaque médecin déclarant doit définir un seuil de changement de poids et l'appliquer dans tous les rapports subséquents à chaque paire de mesures où un changement de DMO est rapporté.

4.2.2 CATÉGORIE DE RISQUE FRACTURAIRE

La catégorie de risque fracturaire doit être indiquée pour les femmes et les hommes de 50 ans et plus, quel que soit le traitement utilisé (1, 2). Si le patient suit une pharmacothérapie de l'ostéoporose, la catégorie de risque fracturaire doit être précisée. Une remarque doit être ajoutée si la thérapie se révèle efficace et que le risque est inférieur au risque calculé (1, 2).

4.2.3 CHANGEMENTS DE DENSITÉ

Il convient d'utiliser le même appareil (2, 12, 13), si possible, et d'employer les mêmes positions et les mêmes sous-régions (2, 12, 13) pour les comparaisons d'évaluations sériées. Dans la mesure du possible, la même base de données de référence doit également être utilisée pour ces examens (29). Si une autre base de données de référence est employée, une remarque à ce sujet doit être inscrite dans le rapport. Le changement de densité absolue (exprimé en g/cm^2, à trois décimales) et le pourcentage de changement (une décimale) doivent être inclus dans toute description d'un changement de densité (10, 13, 29). Le pourcentage de changement doit être calculé à l'aide de la densité absolue (g/cm^2) et non des scores T ou des scores Z (4). Un taux de changement annualisé peut également être indiqué, mais cela n'est pas obligatoire. Les sites squelettiques dont les changements de densité doivent être signalés sont la colonne lombaire (à l'aide d'au moins deux vertèbres considérées comme valides) et le fémur proximal complet (2, 13). Les sous-régions de la hanche ne doivent pas être utilisées (2). Si la colonne ou la hanche ne peut être examinée, il est permis de déclarer les changements liés à un seul site. Si la surveillance porte sur l'avant-bras ou le corps entier au lieu de la colonne ou de la hanche, les changements de DMO peuvent être signalés pour le tiers (ou 33 %) du radius proximal ou pour le corps entier (10, 29). Il importe de reconnaître que le profil des changements observés à ces sites ne correspond pas nécessairement à celui de la colonne et de la hanche et qu'il peut ne pas y avoir de corrélation avec la réponse aux médicaments (10, 29). Cet aspect devra être abordé dans la section sur l'interprétation.

Tout changement de densité par rapport à l'examen initial archivé, au dernier examen et à l'examen effectué le plus près du début du traitement clinique en cours (s'il y a lieu) doit être signalé. Ce dernier est tout particulièrement important pour les patients qui suivent une pharmacothérapie ainsi que pour ceux qui ont commencé à prendre des suppléments nutritionnels et modifié leur mode de vie afin d'améliorer leur santé osseuse (1, 2). Idéalement, le médecin traitant précise sur la prescription l'étude comparative qui l'intéresse tout particulièrement. Dans le cas contraire, il incombe au médecin déclarant d'obtenir ces renseignements à partir des antécédents médicaux du patient.

Les significations statistiques doivent être signalées pour chaque comparaison de site squelettique, en précisant si la différence est considérée comme significative à un niveau de confiance de 95 % (2, 4, 6). La signification statistique ne doit pas être déterminée à l'aide du logiciel du fabricant (2). Chaque établissement doit définir le taux d'erreur d'exactitude de chaque appareil DXA et de chaque site squelettique (y compris l'avant-bras et le corps entier si l'établissement mesure leur densité et s'ils servent à la surveillance périodique) à l'aide de la méthode du plus petit changement significatif. Il doit ensuite utiliser cette valeur pour déterminer la signification statistique (2, 13). Les résultats tirés du test d'exactitude effectué sur un côté (avant-bras ou hanche) peuvent être appliqués aux examens sériés

réalisés sur l'autre côté du corps (13). Le plus petit changement significatif (exprimé en g/cm^2, à trois décimales) doit être indiqué dans le rapport d'ostéodensitométrie de suivi pour chaque site squelettique où un changement est signalé (10, 13, 29). Si possible, le même appareil doit être utilisé pour les examens sériés d'un même patient (29). Les mesures prises sur des appareils différents ne peuvent être comparées que si l'exactitude interappareil a été établie (13, 29).

4.2.4 INTERPRÉTATION

Les conséquences cliniques de tout changement de densité ou de la stabilité de la densité doivent être indiquées à la section sur l'interprétation du rapport (1, 2, 6, 29). Cette information est de prime importance pour les patients qui suivent une pharmacothérapie de l'ostéoporose, l'ostéodensitométrie servant souvent à surveiller la réponse aux médicaments (1, 2, 10). Dans ce cas, le changement net de densité depuis le début de la pharmacothérapie courante constitue le principal sujet d'intérêt (1, 11). Règle générale, une stabilité ou un gain net de densité sont considérés comme un effet positif du médicament, une perte de densité comme une preuve de l'échec de la pharmacothérapie (1, 11). Les changements secondaires de DMO qui diffèrent du changement net lié à un régime posologique (p. ex., un changement par rapport au plus récent examen) doivent également être pris en compte lors de l'interprétation (31). Les effets des suppléments nutritionnels, des changements de mode de vie et de l'exercice présentent des conséquences semblables dans le cas des examens sériés effectués sur des patients ne suivant pas une pharmacothérapie de l'ostéoporose (1, 11).

Puisque les données actuelles ne permettent pas de définir le lien entre l'ampleur de la perte et le changement de risque fracturaire qui en découle, la perte de densité n'est pas intégrée à la méthode de détermination du risque fracturaire absolu (32). Le risque fracturaire absolu déclaré ne doit pas être modifié en raison d'une perte de densité. Les conséquences d'une perte de densité doivent plutôt être abordées lors de l'interprétation des résultats.

4.2.5 DÉFINITIONS

Plus petit changement significatif : proportion dans laquelle une valeur de DMO doit différer d'une autre pour que la différence soit statistiquement significative à un niveau de confiance de 95 %.

4.3 ÉLÉMENTS DU RAPPORT D'OSTÉODENSITOMÉTRIE PÉDIATRIQUE INITIALE

La population pédiatrique comprend les patients de moins de 18 ans. Les éléments du rapport d'ostéodensitométrie pédiatrique initiale sont présentés à l'annexe 8. Ces éléments sont semblables à ceux du rapport d'ostéodensitométrie initiale chez un adulte par les données démographiques, l'identification de l'appareil et les limites (1, 2, 6, 7, 13, 33). Il existe toutefois des différences au chapitre des données relatives à la DMO, de l'interprétation et des définitions propres à ce groupe d'âge (6, 7, 13, 33, 34). Aucune ligne directrice ne définit le moment où les examens de suivi doivent être réalisés. Il n'est donc pas obligatoire de recommander une date de suivi, bien que celle-ci puisse être inscrite à la discrétion du médecin déclarant (7, 29, 33). Aucun formulaire d'antécédents pédiatriques n'est fourni, car aucun élément obligatoire n'est intégré au rapport (comme c'est le cas pour la détermination du risque absolu chez les adultes). On peut toutefois adapter le formulaire d'antécédents s'appliquant aux adultes. Celui-ci peut préciser les antécédents de fracture, les médicaments ainsi que les maladies du patient pédiatrique (7, 13, 33). On doit avoir recours à des procédures et à appareils particuliers pour mesurer la taille et le poids des jeunes enfants (33). En l'absence de tels appareils, les valeurs fournies par d'autres praticiens peuvent être utilisées. Si la taille ou le poids ne sont pas mesurés sur place, le rapport doit en faire état.

4.3.1 CATÉGORIE DIAGNOSTIQUE

La norme actuelle de déclaration de la catégorie diagnostique pour la population pédiatrique est décrite à l'annexe 3 (2, 29). La catégorie est déterminée en fonction du score Z rajusté le plus bas pour la colonne lombaire et le corps entier, défini selon le contenu minéral osseux (CMO) ou la densité minérale de l'os (DMO), à la discrétion du médecin déclarant (6, 7, 13, 29, 33). La section 4.3.2 décrit plus en détail la méthode de rajustement du score Z. Le score T ne doit pas être utilisé dans les rapports portant sur des patients pédiatriques (7, 13, 29, 33). Si les valeurs relatives à la colonne ou au corps entier ne sont pas disponibles ou bien valides, le rapport doit faire état de cette limite. Les mesures de l'avant-bras (le tiers ou 33 % du radius) peuvent être utilisées si les valeurs relatives à la colonne

ou au corps entier ne sont pas disponibles, à condition toutefois qu'une base de données de référence permette de calculer les scores Z pour l'avant-bras (6, 7, 13, 29, 33). Les mesures du fémur proximal ne doivent pas être utilisées pour définir la catégorie diagnostique des patients pédiatriques, et ce, même si on peut s'en servir pour commencer à mesurer la densité de la hanche chez les adolescents âgés en voie de passer au mode de surveillance s'appliquant aux adultes (2, 13, 29, 33).

4.3.2 DONNÉES D'OSTÉODENSITOMÉTRIE

Il importe de bien tenir compte de tous les aspects techniques de l'ostéodensitométrie, soit le respect des protocoles du fabricant, les positions adéquates, l'attribution de sous-régions, le tracé ostéotrope, la détermination des régions à l'étude et l'assurance de la qualité (6, 7, 13, 29, 33). Les résultats doivent être présentés pour la colonne lombaire et le corps entier, dont le CMO et la DMO de chaque site (7, 13, 29, 33). Lors de l'analyse de la colonne lombaire, il est recommandé d'utiliser les vertèbres L1 à L4, à moins qu'il n'ait été décidé d'exclure une ou deux vertèbres en raison d'artefacts techniques (2, 29). Au minimum deux vertèbres doivent être analysées (2, 29). L'interprétation ne devrait pas se baser sur l'analyse d'une seule vertèbre (2, 29). Si une représentation graphique des résultats est fournie dans le rapport, celle-ci doit présenter les données et courbes de référence des vertèbres servant d'assise à l'interprétation (2, 29). De plus, on peut envisager d'exclure toute vertèbre dont le score Z est d'un écart type supérieur au score Z de la vertèbre affichant la prochaine valeur la plus élevée (29). Il n'est pas obligatoire d'exclure une vertèbre de densité élevée, mais la présence d'artefact devrait être vérifiée et une décision prise sur l'opportunité de l'inclure dans l'analyse. Certaines bases de données du fabricant ne fournissent pas les scores Z si les vertèbres sont exclues. Dans ce cas, il convient d'inclure les vertèbres L1 à L4 afin d'obtenir un score Z. L'exactitude de la mesure de la colonne et l'incidence de vertèbres anormales sur la détermination du score Z doivent toutefois être précisées à la section sur l'interprétation. La tête peut être incluse ou non lors de l'analyse du corps entier (6, 29, 33, 34). Si elle est exclue, il faut le préciser dans le rapport. Dans le cas d'adolescents dont le poids dépasse la capacité de l'appareil DXA, des examens bilatéraux des avant-bras peuvent être effectués. Par contre, si un côté ne peut être mesuré ou qu'il est invalide, alors l'examen peut porter sur un seul côté (29, 33, 34).

Pour chaque site squelettique où on a pu effectuer un examen valide, les résultats doivent faire état de la DMO absolue (en g/cm^2, à trois décimales), du score Z de la DMO (à une décimale), du score Z rajusté de la DMO (à une décimale), du CMO (en g, à deux décimales), du score Z du CMO (à une décimale) et du score Z rajusté de la CMO (à une décimale) (6, 13). Le rajustement du score Z permet d'apporter les corrections appropriées selon la taille et la maturité du squelette. Il n'existe pour l'instant aucun consensus sur le rajustement approprié devant s'appliquer; celui-ci est donc laissé à la discrétion du médecin déclarant. Le rajustement peut être fondé sur la taille, le poids, l'indice de masse corporelle, la surface osseuse, l'âge osseux, le stade pubertaire, la masse maigre ou une combinaison de ces paramètres (6, 7, 13, 29, 34 à 42). La méthode de rajustement doit être précisée dans le rapport et une référence publiée fournie si une méthode multivariable est utilisée. La catégorie diagnostique doit être attribuée en fonction des scores Z rajustés à l'aide du score Z de la CMO, du score Z de la DMO ou de la plus faible des deux valeurs, à la discrétion du médecin déclarant. Des corrections de taille et de poids sont intégrées au logiciel DXA de certains fabricants. Une méthode de correction en fonction de l'âge osseux ou de l'âge selon la taille est décrite à l'annexe 9 pour les cas où le logiciel DXA ne procède pas à de telles corrections (7, 29, 33). Chaque méthode de correction présente des limites et des contraintes dont il faut tenir compte lors de l'interprétation (29, 33).

La surface osseuse, la surface osseuse corrigée et les scores Z de la surface osseuse ne sont pas exigés, mais peuvent être fournis à la discrétion du médecin déclarant (7, 13, 29, 33, 41). Tous les scores Z doivent être calculés à l'aide de la base de données sur les femmes caucasiennes pour les filles et de la base de données sur les hommes caucasiens pour les garçons (29). Les bases de données sur la population non caucasienne ne doivent pas être employées. Les bases de données de référence et leur version doivent être indiquées dans le rapport (6, 7, 29, 33). Si la base de données de référence utilisée pour déterminer les scores Z n'est pas celle fournie par le fabricant, une référence publiée doit être indiquée. Puisque les scores Z ne sont pas toujours disponibles pour certains sites squelettiques chez de jeunes enfants, ils n'ont pas besoin d'être déclarés.

4.3.3 DÉFINITIONS

Toute terminologie ou abréviation utilisée dans le rapport doit être définie.

4.4 ÉLÉMENTS DU RAPPORT D'OSTÉODENSITOMÉTRIE PÉDIATRIQUE DE SUIVI

Les éléments devant figurer au rapport d'ostéodensitométrie pédiatrique de suivi sont précisés à l'annexe 10. Ce rapport doit comprendre tous les éléments du rapport d'ostéodensitométrie pédiatrique initiale. Les éléments propres au suivi doivent également être décrits, notamment les changements de densité, les paramètres statistiques liés aux erreurs de mesure et les aspects de l'interprétation relatifs aux changements de densité.

4.4.1 CHANGEMENTS DE DENSITÉ

Les mêmes positions et attributions de sous-régions doivent être utilisées pour les comparaisons d'évaluations sériées (29, 40, 42). Dans la mesure du possible, la même base de données de référence doit également être utilisée pour ces examens (13, 33). Si une autre base de données de référence est utilisée, une remarque à ce sujet doit être inscrite dans le rapport. Le changement de densité absolue (en g/cm^2, à trois décimales), le pourcentage de changement (à une décimale, calculé à l'aide de la densité absolue et non des scores Z), le changement de score Z et le changement de score Z rajusté doivent être inclus dans toute description d'un changement de densité (13, 29). Un taux de changement annualisé peut également être indiqué, mais cela n'est pas obligatoire (29, 41). Les sites squelettiques dont les changements de densité doivent être signalés sont la colonne lombaire (à l'aide d'au moins deux vertèbres considérées comme valides) et le corps entier (29, 33, 34). Si l'avant-bras est mesuré au lieu de la colonne ou du corps entier, le changement peut être signalé pour le tiers (ou 33 %) du radius proximal (29, 34, 40). Il importe de reconnaître que le profil des changements observés à l'avant-bras ne correspond pas nécessairement à celui de la colonne et du corps entier, et il peut ne pas y avoir de corrélation avec la réponse aux médicaments. Cet aspect devra être abordé dans la section sur l'interprétation, s'il y a lieu.

Les changements de densité par rapport à l'examen initial archivé et à l'examen le plus récent doivent être signalés. Les traitements pharmacothérapeutiques de l'ostéoporose pédiatrique ne sont pas bien définis et si le médecin traitant ne fournit pas cette information, il peut être difficile de définir quel examen d'ostéodensitométrie coïncide avec le début du régime posologique. Il n'est donc pas obligatoire pour le moment de déclarer les changements par rapport au début du traitement. Le médecin déclarant peut fournir cette information à sa discrétion s'il croit qu'une comparaison peut être établie en fonction du traitement.

Les changements statistiques significatifs doivent être signalés pour chaque comparaison de site squelettique, en précisant si la différence est considérée comme significative à un niveau de confiance de 95 % (29, 33, 43). Le changement statistique significatif ne doit pas être déterminé à l'aide du logiciel du fabricant (13, 29). Chaque établissement doit définir le taux d'erreur d'exactitude de chaque appareil DXA et de chaque site squelettique (dont l'avant-bras si l'établissement mesure sa densité et s'il sert à la surveillance périodique) à l'aide de la méthode du plus petit changement significatif. Il doit ensuite utiliser cette donnée pour évaluer le changement statistiquement significatif à son propre établissement (13, 29, 33). Les résultats tirés du test d'exactitude effectué sur l'avant-bras d'un côté du corps peuvent être appliqués aux examens sériés effectués sur l'autre côté. Les établissements sont encouragés à calculer le niveau d'exactitude à l'aide de sujets d'âge pédiatrique, particulièrement s'ils n'effectuent que des examens cliniques pédiatriques. En l'absence de données probantes sur les différences d'exactitude entre les adultes et les enfants, les établissements peuvent, pour l'instant, utiliser le niveau d'exactitude calculé pour des adultes (29, 33). Si le niveau est calculé à partir de sujets adultes, il faut l'indiquer dans le rapport. Le plus petit changement significatif (exprimé en g/cm^2 à trois décimales pour la DMO et en g à deux décimales pour le CMO) doit être indiqué dans le rapport d'ostéodensitométrie pédiatrique de suivi pour chaque site squelettique pour lequel le changement est signalé (13, 29). Si possible, le même appareil doit être utilisé pour les examens sériés d'un même patient (29). Les mesures prises sur des appareils différents ne peuvent être comparées que si l'exactitude interappareil a été établie (13, 29).

Il n'existe pour l'instant aucune méthode acceptée permettant d'évaluer la signification statistique des variations de score Z à différents moments. Le changement de score Z observé lors de la comparaison des examens doit être noté. De plus, une remarque sur la signification clinique possible de la variation de score doit être ajoutée à la section sur l'interprétation. Il n'est par contre pas nécessaire de déclarer les changements de taille ou de poids.

ANNEXE 1

QUESTIONNAIRE DU PATIENT

Veuillez remplir le présent questionnaire en attendant de passer votre test d'ostéodensitométrie.

Le document sera examiné en votre présence. Un membre du personnel mesurera votre taille et votre poids.

Nom : _____ Date : _____

Date de naissance : _____ ❒ Femme ❒ Homme

Si vous répondez « oui » à n'importe laquelle des trois questions ci-dessous, veuillez vous adresser immédiatement à la réceptionniste :

1. Se peut-il que vous soyez enceinte? ❒ Oui ❒ Non
2. Avez-vous reçu un lavement baryté ou bu un liquide baryté au cours des deux dernières semaines? ❒ Oui ❒ Non
3. Avez-vous passé une scintigraphie ou une radiographie avec agent de contraste en médecine nucléaire au cours de la dernière semaine? ❒ Oui ❒ Non

Les renseignements suivants nous servent à définir votre risque de fracture.

4. Avez-vous déjà passé un test d'ostéodensitométrie? ❒ Oui ❒ Non

   Dans l'affirmative, où et quand? _____
5. Avez-vous déjà subi une chirurgie de la colonne ou des hanches? ❒ Oui ❒ Non
6. Vous êtes-vous déjà facturé un os? ❒ Oui ❒ Non

   Dans l'affirmative, veuillez préciser :

Os fracturé	Âge auquel l'os a été fracturé	Cause de la fracture

7. Avez-vous pris des stéroïdes (comme de la prednisone ou de la cortisone)

   pendant plus de 3 mois au cours des 12 derniers mois? ❒ Oui ❒ Non

   Dans l'affirmative, prenez-vous actuellement des stéroïdes? ❒ Oui ❒ Non

   Depuis quand? _____

   Quelle est la dose actuelle? _____

   Pour quel motif prenez-vous des stéroïdes? _____
8. Avez-vous déjà suivi un traitement médicamenteux de l'ostéoporose? ❒ Oui ❒ Non

   Dans l'affirmative, quel(s) médicament(s) et depuis quand?_____

   _____

   _____

N'ÉCRIVEZ RIEN DANS CETTE SECTION

Autres antécédents

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Vérifié par : _____ Signature : _____

ANNEXE 2

ÉLÉMENTS DU RAPPORT D'OSTÉODENSITOMÉTRIE INITIALE CHEZ UN ADULTE

Tous les rapports d'ostéodensitométrie initiale chez un adulte (18 ans et plus) doivent contenir les éléments suivants dans l'ordre recommandé ci-dessous :

Données démographiques

- nom
- date de naissance
- sexe
- numéro d'assurance maladie ou autre identificateur
- taille
- poids
- date de l'examen
- date du rapport
- médecin traitant
- médecin déclarant
- nom de l'établissement et lieu

Catégorie diagnostique

Catégorie de risque fracturaire (patient de 50 ans et plus)

Antécédents utilisés pour la détermination du risque

Données d'ostéodensitométrie

- DMO
- score T de la DMO pour les patients de 50 ans et plus/score Z pour les patients de moins de 50 ans
- base de données de référence utilisée

Remarque :

Pour les hommes de 50 ans et plus, il faudra indiquer deux séries de scores T de la DMO et de bases de données de référence, soit une base de données de référence sur les hommes caucasiens pour la détermination de la catégorie diagnostique et une base de données de référence sur les femmes caucasiennes pour la détermination du risque.

Limites

Interprétation

Date de suivi recommandée

Définitions

Identification de l'appareil

- marque
- modèle
- numéro de série

ANNEXE 3

CATÉGORIES DIAGNOSTIQUES

GROUPE DE PATIENTS	NOM DE LA CATÉGORIE	SCORE T	SCORE Z
50 ans et plus	Normale	≥ -1,0	
	Faible densité osseuse	Entre -1 et -2,5	
	Ostéoporose	≤ -2,5	
Moins de 50 ans	Dans le cadre des limites prévues à cet âge		>-2,0
	Sous les limites prévues à cet âge		≤ -2,0

Chez les 50 ans et plus, la catégorie diagnostique est basée sur le score T le plus bas de la mesure de la colonne lombaire, de la hanche totale, du col du fémur, du tiers (33 %) du radius et du corps entier. Pour les femmes, les scores T sont calculés à l'aide d'une base de données de référence sur les femmes caucasiennes et pour les hommes, à l'aide d'une base de données de référence sur les hommes caucasiens.

Chez les adultes âgés de 18 à 49 ans, la catégorie diagnostique est basée sur le score Z le plus bas de la mesure de la colonne lombaire, de la hanche totale, du col du fémur, du tiers (33 %) du radius et du corps entier. Pour les femmes, les scores Z sont calculés à l'aide d'une base de données de référence sur les femmes caucasiennes et pour les hommes, à l'aide d'une base de données de référence sur les hommes caucasiens.

Chez les enfants, c'est-à-dire les patients de moins de 18 ans, le score Z doit être rajusté en fonction d'un ou de plusieurs des éléments suivants : taille, poids, indice de masse corporelle, surface osseuse, âge osseux, stade pubertaire et masse maigre. La catégorie diagnostique est déterminée en fonction du score Z rajusté le plus bas de la mesure de la colonne lombaire et du corps entier. Les scores Z doivent être calculés à l'aide de la base de données sur les femmes caucasiennes pour les filles et de la base de données de référence sur les hommes caucasiens pour les garçons.

ANNEXE 4

DÉTERMINATION DU RISQUE FRACTURAIRE ABSOLU SUR 10 ANS

1. Choisissez le tableau qui convient au sexe du patient.
2. Repérez la ligne qui correspond le mieux à l'âge du patient.
3. Déterminez la catégorie de risque fracturaire à l'aide du score T du col du fémur.
4. Si l'âge du patient correspond à une valeur intermédiaire dans le tableau, effectuez une interpolation des seuils (scores T) indiqués pour les valeurs d'âge contiguës.
5. En cas d'antécédents de fracture de fragilisation ou de glucocorticothérapie confirmée, haussez la catégorie de risque fracturaire d'un cran.
6. En dépit du résultat indiqué par le système CAROC 2010, le patient doit être classé dans la catégorie de risque fracturaire élevé s'il présente des antécédents
   - de fracture de fragilisation après l'âge de 40 ans et de glucocorticothérapie confirmée;
   - de fracture de fragilisation à la hanche après l'âge de 40 ans;
   - de fracture de fragilisation à une vertèbre après l'âge de 40 ans;
   - d'au moins deux fractures de fragilisation après l'âge de 40 ans.
7. Si le patient figure dans la catégorie de risque fracturaire faible une fois cette analyse terminée, évaluez le score T de la colonne lombaire (à l'aide d'une base de données de référence sur les hommes caucasiens ou de celle sur les femmes caucasiennes, selon le sexe du patient). Si le score T de la colonne lombaire est égal ou inférieur à -2,5, reclassez le patient à la hausse, dans la catégorie de risque fracturaire modéré.

SYSTÈME CAROC 2010 – RISQUE FRACTURAIRE SUR 10 ANS CHEZ LES FEMMES

Score T du col du fémur			
Âge (années)	**Risque faible (< 10 %)**	**Risque modéré (entre 10 % et 20 %)**	**Risque élevé (> 20 %)**
50	Supérieur à -2,5	de -2,5 à -3,8	Inférieur à -3,8
55	Supérieur à -2,5	de -2,5 à -3,8	Inférieur à -3,8
60	Supérieur à -2,3	de -2,3 à -3,7	Inférieur à -3,7
65	Supérieur à -1,9	de -1,9 à -3,5	Inférieur à -3,5
70	Supérieur à -1,7	de -1,7 à -3,2	Inférieur à -3,2
75	Supérieur à -1,2	de -1,2 à -2,9	Inférieur à -2,9
80	Supérieur à -0,5	de -0,5 à -2,6	Inférieur à -2,6
85	Supérieur à 0,1	de 0,1 à -2,2	Inférieur à -2,2

SYSTÈME CAROC 2010 – RISQUE FRACTURAIRE SUR 10 ANS CHEZ LES HOMMES

Score T du col du fémur			
Âge (années)	**Risque faible (< 10 %)**	**Risque modéré (entre 10 % et 20 %)**	**Risque élevé (> 20 %)**
50	Supérieur à -2,5	de -2,5 à -3,9	Inférieur à -3,9
55	Supérieur à -2,5	de -2,5 à -3,9	Inférieur à -3,9
60	Supérieur à -2,5	de -2,5 à -3,7	Inférieur à -3,7
65	Supérieur à -2,4	de -2,4 à -3,7	Inférieur à -3,7
70	Supérieur à -2,3	de -2,3 à -3,7	Inférieur à -3,7
75	Supérieur à -2,3	de -2,3 à -3,8	Inférieur à -3,8
80	Supérieur à -2,1	de -2,1 à -3,8	Inférieur à -3,8
85	Supérieur à -2,0	de -2,0 à -3,8	Inférieur à -3,8

Les valeurs indiquées dans le tableau sont tirées des lignes directrices 2010 d'Ostéoporose Canada en matière d'évaluation du risque fracturaire (2).

REMARQUES

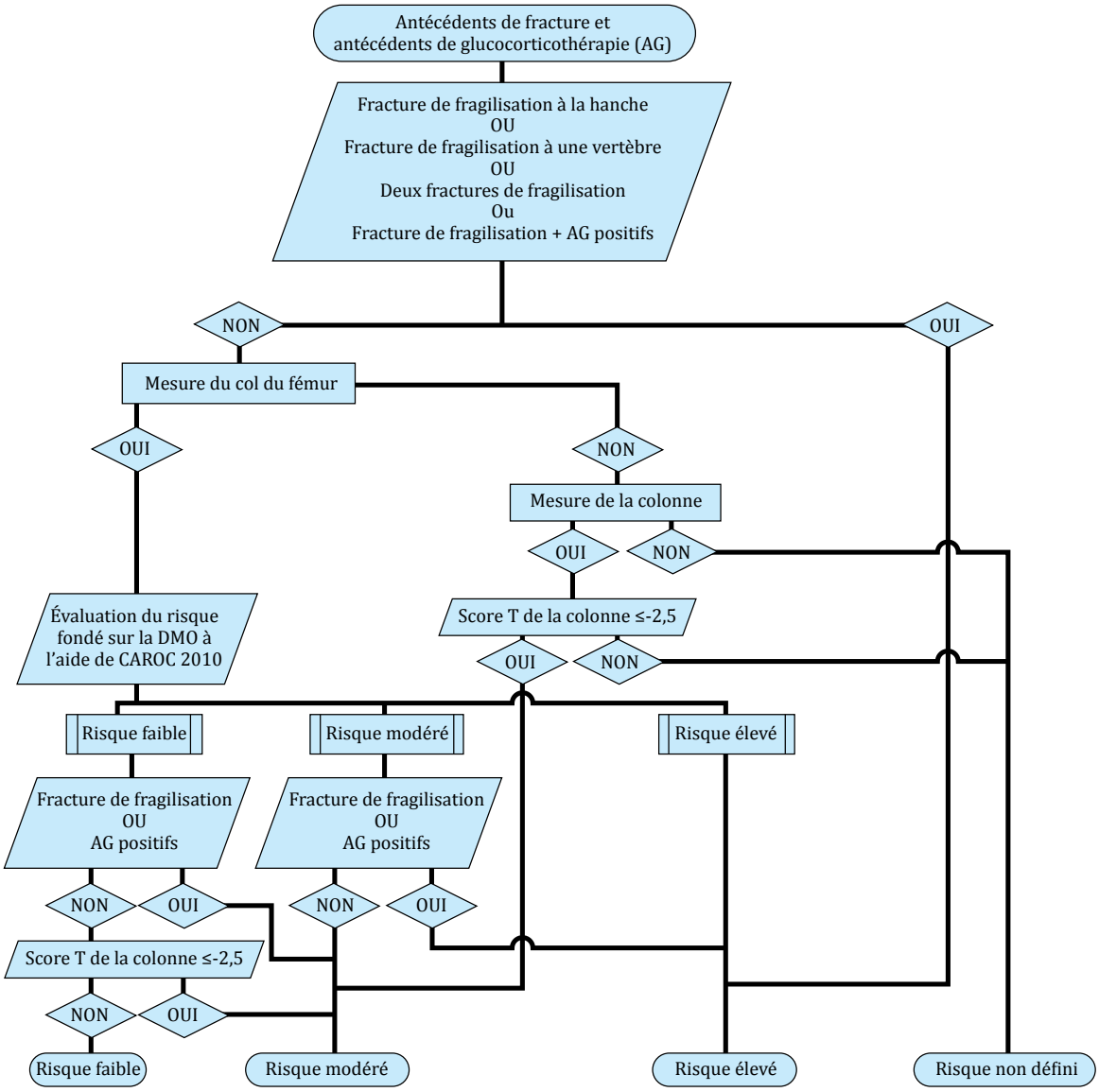
Que le patient soit de sexe féminin ou masculin, le score T du col du fémur utilisé dans l'évaluation du risque fracturaire doit être calculé à l'aide d'une base de données de référence sur les femmes caucasiennes. Si le score T du col du fémur est associé à un risque fracturaire faible, le score T de la colonne (égal ou inférieur à -2,5) utilisé pour l'évaluation du risque fracturaire doit être calculé à l'aide d'une base de données de référence sur les femmes caucasiennes pour les patients de sexe féminin et à l'aide de celle sur les hommes caucasiens pour les patients de sexe masculin.

Les fractures à l'avant-bras, à une vertèbre, au fémur proximal et à l'humérus proximal sont généralement considérées comme des fractures de fragilisation si elles résultent d'une chute en position debout ou assise, alors que les fractures craniofaciales, à la main et au pied ne le sont pas. Des fractures d'autres types peuvent également être considérées comme des fractures de fragilisation si les antécédents suggèrent qu'elles étaient accompagnées d'un niveau de traumatisme qui ne donne normalement pas lieu à une fracture.

Les antécédents de glucocorticothérapie sont considérés comme positifs si de la prednisone (ou tout autre glucocorticoïde équivalant à la prednisone) a été administrée à une dose quotidienne égale ou supérieure à 7,5 mg pendant un total de plus de 3 mois au cours des 12 derniers mois. Les patients accusant une insuffisance surrénalienne et recevant des glucocorticoïdes de remplacement ne doivent pas être considérés comme ayant des antécédents de glucocorticothérapie positifs, quelle que soit la dose administrée, lorsqu'il s'agit de déterminer le risque fracturaire.

ANNEXE 5

MÉTHODE DE DÉTERMINATION DU RISQUE FRACTURAIRE ABSOLU SUR 10 ANS D'OSTÉOPOROSE CANADA



AG = antécédents de glucocorticothérapie (prednisone, ou autre glucocorticoïde équivalant à la prednisone, administrée selon une dose quotidienne égale ou supérieure à 7,5 mg pendant un total de 3 mois au cours des 12 derniers mois)

La catégorie de risque initiale établie en vertu du système CAROC 2010 (2) est fondée sur le score T du col du fémur.

Que le patient soit de sexe féminin ou masculin, le score T du col du fémur utilisé dans l'évaluation du risque fracturaire doit être calculé à l'aide d'une base de données de référence sur les femmes caucasiennes. Si le score T du col du fémur est associé à un risque fracturaire faible, le score T de la colonne (égal ou inférieur à -2,5) utilisé pour l'évaluation du risque fracturaire doit être calculé à l'aide d'une base de données de référence sur les femmes caucasiennes pour les patients de sexe féminin et à l'aide d'une base de données de référence sur les hommes caucasiens pour les patients de sexe masculin.

ANNEXE 6

CALENDRIER RECOMMANDÉ DES TESTS DE SUIVI

TAUX PRÉVU DE CHANGEMENT DE DMO	EXEMPLE CLINIQUE	SUIVI
Très élevé	Dose modérée ou élevée d'anabolisant et de glucocorticoïdes	De 6 à 12 mois
Élevé	Pharmacothérapie de l'ostéoporose en cours ou modifiée, dose modérée ou faible de glucocorticoïdes	De 1 à 3 ans
Modéré	Traitement à base de suppléments nutritionnels ou modifications du mode de vie	De 1 à 3 ans
Faible	Stabilité documentée avec suppléments nutritionnels et modifications du mode de vie, sans changement d'état clinique; pharmacothérapie dont l'efficacité est avérée	De 3 à 5 ans
Très faible	Résultats normaux et faible risque fracturaire, sans risques cliniques	De 5 à 10 ans

Dans certaines provinces et certains territoires, le calendrier de suivi peut être assujetti à des restrictions en vertu des régimes d'assurance maladie provinciaux. Le cas échéant, la mise en application des recommandations en matière de suivi doit tenir compte de ces restrictions.

ANNEXE 7

ÉLÉMENTS DU RAPPORT D'OSTÉODENSITOMÉTRIE DE SUIVI CHEZ UN ADULTE

Tous les rapports d'ostéodensitométrie de suivi chez un adulte (18 ans et plus) doivent contenir les éléments suivants dans l'ordre recommandé ci-dessous :

Données démographiques

- nom
- date de naissance
- sexe
- numéro d'assurance maladie ou autre identificateur
- taille
- poids
- date de l'examen
- date du rapport
- médecin traitant
- médecin déclarant
- nom de l'établissement et lieu

Catégorie diagnostique

Catégorie de risque fracturaire (patient de 50 ans et plus)

Antécédents utilisés pour la détermination du risque

Données d'ostéodensitométrie

- DMO
- score T de la DMO pour les patients de 50 ans et plus/score Z pour les patients de moins de 50 ans
- base de données de référence utilisée
- Remarque : Pour les hommes de 50 ans et plus, il faut indiquer deux séries de scores T de la DMO pour le col du fémur et deux bases de données de référence, soit une base de données de référence sur les hommes caucasiens pour la détermination de la catégorie diagnostique et une base de données de référence sur les femmes caucasiennes pour la détermination du risque.

Changements de densité

- changement de DMO
- changement de pourcentage de DMO
- signification statistique
- plus petit changement significatif

Limites

Interprétation

Date de suivi recommandée

Définitions

Identification de l'appareil

- marque
- modèle
- numéro de série

ANNEXE 8

ÉLÉMENTS DU RAPPORT D'OSTÉODENSITOMÉTRIE PÉDIATRIQUE INITIALE

Tous les rapports d'ostéodensitométrie pédiatrique initiale (patients de moins de 18 ans) doivent contenir les éléments suivants dans l'ordre recommandé ci-dessous :

Données démographiques

- nom
- date de naissance
- sexe
- numéro d'assurance maladie ou autre identificateur
- taille
- poids
- date de l'examen
- date du rapport
- médecin traitant
- médecin déclarant
- nom de l'établissement et lieu

Catégorie diagnostique

Données d'ostéodensitométrie

- CMO
- score Z du CMO
- score Z rajusté du CMO
- DMO
- score Z de la DMO
- score Z rajusté de la DMO
- base de données de référence utilisée

Limites

Interprétation

Définitions

Identification de l'appareil

- marque
- modèle
- numéro de série

ANNEXE 9

MÉTHODE DE RAJUSTEMENT DU SCORE Z EN FONCTION DE L'ÂGE OSSEUX ET DE L'ÂGE SELON LA TAILLE

RAJUSTEMENT DU SCORE Z SELON L'ÂGE OSSEUX

1. Déterminez le score Z de tous les sites à l'aide de l'âge chronologique.
2. Prenez un radiogramme du poignet et calculez l'âge osseux.
3. Utilisez l'estimation ponctuelle de l'âge osseux pour déterminer la date de naissance rajustée du patient.
4. Si l'âge osseux diffère de l'âge chronologique de plus d'un an, remplacez la date de naissance par la date de naissance rajustée dans le programme DXA et déterminez les scores Z rajustés de tous les sites mesurés.
5. Inscrivez les scores Z selon l'âge chronologique et les scores Z rajustés selon l'âge osseux pour tous les sites mesurés. Si l'âge osseux diffère de l'âge chronologique de moins d'un an, mentionnez-le au rapport; il n'est alors pas nécessaire de déclarer un score Z rajusté selon l'âge osseux.

EXEMPLE

Un garçon né le 10 janvier 2005 doit passer un test DXA le 10 juillet 2012. Son âge chronologique à la date de l'examen est donc de 7 ans et 6 mois. Les scores Z sont calculés à partir de l'âge chronologique.

L'âge osseux selon les radiogrammes du poignet est de 5 ans et 6 mois. La date de naissance rajustée est alors le 10 janvier 2007. Les scores Z rajustés selon l'âge osseux sont calculés en fonction de cet âge.

La DMO (en g/cm^2, à trois décimales), le score Z de la DMO (une décimale) et le score Z de la DMO rajusté selon l'âge osseux (une décimale), ainsi que le CMO (en g, à deux décimales), le score Z du CMO (une décimale) et le score Z du CMO rajusté selon l'âge osseux (une décimale) doivent être déclarés dans le rapport pour chaque site squelettique mesuré.

RAJUSTEMENT DU SCORE Z EN FONCTION DE L'ÂGE SELON LA TAILLE

1. Déterminez le score Z de tous les sites à l'aide de l'âge chronologique.
2. Déterminez l'âge selon la taille à l'aide des courbes de croissance des enfants du même sexe (www.cdc.gov/GrowthCharts).
3. Mesurez trois fois la taille et utilisez la moyenne comme taille du patient.
4. Inscrivez la taille du patient sur l'axe vertical de la courbe de croissance du CDC, trouvez le point d'intersection de la ligne de la taille sur la courbe du 50e percentile. Extrapolez sur l'axe horizontal, puis déterminez l'âge correspondant sur la courbe de croissance du 50e percentile. La valeur ainsi obtenue correspond à l'âge selon la taille du patient.
5. Si l'âge selon la taille diffère de l'âge chronologique de plus d'un an, remplacez la date de naissance par la date de naissance rajustée dans le programme DXA et déterminez les scores Z rajustés de tous les sites mesurés.
6. Inscrivez les scores Z selon l'âge chronologique et les scores Z rajustés en fonction de l'âge selon la taille pour tous les sites mesurés. Si l'âge selon la taille diffère de l'âge chronologique de moins d'un an, mentionnez-le au rapport; il n'est alors pas nécessaire de déclarer un score Z rajusté en fonction de l'âge selon la taille.

EXEMPLE

Une jeune fille née le 10 janvier 2001 doit passer un test DXA le 10 juillet 2012. Son âge chronologique à la date de l'examen est donc de 11 ans et 6 mois. Les scores Z sont calculés à partir de l'âge chronologique.

La taille a été mesurée trois fois à l'aide d'un stadiomètre et en repositionnant la patiente entre chaque mesure : 134,4 cm, 133,8 cm et 135,3 cm; la taille moyenne est de 134,5 cm.

Sur la courbe de croissance du CDC pour les filles de 2 à 20 ans, une taille de 134,5 cm correspond à un âge de 9 ans et 3 mois au 50e percentile.

La date de naissance rajustée est alors le 10 avril 2003. Les scores Z rajustés en fonction de l'âge selon la taille sont calculés en fonction de cet âge.

La DMO (en g/cm^2, à trois décimales), le score Z de la DMO (une décimale) et le score Z de la DMO rajusté en fonction de l'âge selon la taille (une décimale), le CMO (en g, à deux décimales), le score Z du CMO (une décimale) et le score Z du CMO rajusté en fonction de l'âge selon la taille (une décimale) doivent être déclarés dans le rapport pour chaque site squelettique mesuré.

ANNEXE 10

ÉLÉMENTS DU RAPPORT D'OSTÉODENSITOMÉTRIE PÉDIATRIQUE DE SUIVI

Tous les rapports d'ostéodensitométrie pédiatrique de suivi (patients âgés de moins de 18 ans) doivent contenir les éléments suivants dans l'ordre recommandé ci-dessous :

Données démographiques

- nom
- date de naissance
- sexe
- numéro d'assurance maladie ou autre identificateur
- taille
- poids
- date de l'examen
- date du rapport
- médecin traitant
- médecin déclarant
- nom de l'établissement et lieu

Catégorie diagnostique

Données d'ostéodensitométrie

- CMO
- score Z du CMO
- score Z rajusté du CMO
- DMO
- score Z de la DMO
- score Z rajusté de la DMO
- base de données de référence utilisée

Changements de densité

- changement de CMO
- changement de pourcentage du CMO
- changement du score Z du CMO
- signification statistique du changement de CMO
- plus petit changement significatif de CMO
- changement de DMO
- changement de pourcentage de DMO
- changement du score Z de la DMO
- signification statistique du changement de DMO
- plus petit changement significatif de DMO

Limites

Interprétation

Définitions

Identification de l'appareil

- marque
- modèle
- numéro de série

RÉFÉRENCES

1. 2010 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada: summary. *CMAJ* 2010;182:1864-73.

2. Lentle B, Cheung AM, Hanley DA, Leslie WD, Lyons D, Papaioannou A, et al. Osteoporosis Canada 2010 guidelines for the assessment of fracture risk. *Can Assoc Radiol J* 2011;62:243-50.

3. Leslie WD, Berger C, Langsetmo L, Lix LM, Adachi JD, Hanley DA, et al. Construction and validation of a simplified fracture risk assessment tool for Canadian women and men: results from the CaMos and Manitoba cohorts. *Osteoporos Int* 2011;22:1873-83.

4. Simonelli C, Adler RA, Blake GM, Caudill JP, Khan A, Leib E, et al. Dual-energy x-ray absorptiometry technical issues: the 2007 ISCD official positions. *J Clin Densitom* 2008;11:109-22.

5. Blake GM, Fogelman I. Role of dual-energy x-ray absorptiometry in the diagnosis and treatment of osteoporosis. *J Clin Densitom* 2007;10:102-10.

6. American College of Radiology. Practice guideline for the performance of dual-energy x-ray absorptiometry (DXA). Res. 29-2008; Available at: www.acr.org. http://www.acr.org/~/media/ACR/Documents/PGTS/guidelines/DXA.pdf. Accessed Sept 16, 2013

7. Baim S, Leonard MB, Bianchi M, Hans DB, Kalkwarf HJ, Langman CB, et al. Official positions of the International Society for Clinical Densitometry and executive summary of 2007 ISCD pediatric position development conference. *J Clin Densitom* 2008;11:6-21.

8. Bishop N, Baillon P, Burnham J, Cimaz R, Davies J, Fewtrell M, et al. Dual-energy x-ray absorptiometry assessment in children and adolescents with diseases that may affect the skeleton: the 2007 ISCD pediatric official positions. *J Clin Densitom* 2008;11:29-42.

9. Blake GM, Fogelman I. An update on dual-energy x-ray absorptiometry. *Semin Nucl Med* 2010; 40:62-73.

10. Binkley N, Krueger D. What should DXA reports contain? Preferences of ordering health care providers. *J Clin Densitom* 2009;12:5-10.

11. Lewiecki EM, Watts NB. Assessing response to osteoporosis therapy. *Osteoporos Int* 2008;19:1363-8.

12. Bonnick SL, Shulman L. Monitoring osteoporosis therapy: bone mineral density, bone turnover markers, or both? *Am J Med* 2006;19:S25-31.

13. Baim S, Binkley N, Bilezikian JP, Kendler DL, Hans DB, Lewiecki EM, et al. Official positions of the International Society for Clinical Densitometry and executive summary of 2007 ISCD position development conference. *J Clin Densitom* 2008;11:75-91.

14. Siminoski K, Jiang G, Adachi JD, Hanley DA, Cline G, Ioannidis G, et al. Accuracy of height loss during prospective monitoring for the detection of incident vertebral fractures. *Osteoporos Int* 2005;16:403-10.

15. Siminoski K, Warshawski RS, Jen H, Lee K. The accuracy of historical height loss for the detection of vertebral fractures in postmenopausal women. *Osteoporos Int* 2006;17:290-6.

16. Siminoski, K, Leslie WD, Frame H, Hodsman A, Josse RG, Khan A, et al. Recommendations for bone mineral density reporting in Canada. *Can Assoc Radiol J* 2005;56:178-88.

17. Osteoporosis: review of the evidence for prevention, diagnosis, and treatment and cost-effectiveness analysis. *Osteoporos Int* 1998;8:S7-80.

18. Leib ES, Saag KG, Adachi JD, Geusens PP, Binkley N, McCloskey EV, et al, Official Positions for FRAX clinical regarding glucocorticoids: the impact of the use of glucocorticoids on the estimate by FRAX of the 10 year risk of fracture from Joint Official Positions Development Conference of the International Society for Clinical Densitometry and International Osteoporosis Foundation on FRAX. *J Clin Densitom* 2011; 14:212-9.

19. Hillier TA, Cauley JA, Rizzo JH, Pedula KL, Ensrud KE, Bauer DC, et al. WHO absolute fracture risk models (FRAX): do clinical risk factors improve fracture prediction in older women without osteoporosis? *J Bone Miner Res* 2011;26:1774-82.

20. Ensrud KE, Lui LY, Taylor BC, Schousboe JT, Donaldson MG, Fink HA, et al. A comparison of prediction models for fractures in older women: is more better? *Arch Intern Med* 2009;169:2087-94.

21. Donaldson MG, Palermo L, Schousboe JT, Ensrud KE, Hochberg MC, Cummings SR, et al. FRAX and risk of vertebral fractures: the fracture intervention trial. *J Bone Miner* Res 2009;24:1793-9.

22. Sandhu SK, Nguyen ND, Center JR, Pocock NA, Eisman JA, Nguyen TV. Prognosis of fracture: evaluation of predictive accuracy of the FRAX algorithm and Garvan nomogram. *Osteoporos Int* 2010;21:863-71.

23. Sornay-Rendu E, Munoz F, Delmas PD, Chapurlat RD. The FRAX tool in French women: how well does it describe the real incidence of fracture in the OFELY cohort? *J Bone Miner Res* 2010;25:2101-7.

24. Tamaki J, Iki M, Kadowaki E, Sato Y, Kajita E, Kagamimori S, et al. Fracture risk prediction using FRAX: a 10-year follow-up survey of the Japanese Population-Based Osteoporosis (JPOS) Cohort Study. *Osteoporos Int* 2011;22:3037-45.

25. Schwartz AV, Vittinghoff E, Bauer DC, Hillier TA, Strotmeyer ES, Ensrud KE, et al. Association of BMD and FRAX score with risk of fracture in older adults with type 2 diabetes. *JAMA* 2011;305: 2184-92.

26. Blackburn TD, Howard DB, Leib ES. Utility of spine bone mineral density in fracture prediction within FRAX. *J Clin Densitom* 2013;16:81-6.

27. Leslie WD, Lix LM, Johansson H, Oden A, McCloskey E, Kanis JA, et al. Does osteoporosis therapy invalidate FRAX for fracture prediction? *J Bone Miner Res* 2012;27:1243-51.

28. McClung MR. To FRAX or not to FRAX. *J Bone Miner Res* 2012; 27:1240-2.

29. Siminoski K, O'Keeffe M, Lévesque J, Hanley D, Brown JP. Canadian Association of Radiologists technical standards for bone mineral densitometry reporting. *Can Assoc Radiol J* 2011;62:166-175.

30. Tothill P. Dual-energy x-ray absorptiometry measurements of total body bone mineral during weight change. *J Clin Densitom* 2005;8:31-8.

31. Bonnick SL. Monitoring osteoporosis therapy with bone densitometry: a vital tool or regression towards mediocrity? *J Clin Endocrinol Metab* 2000;85:3493-5

32. Lewiecki EM, Compston JE, Miller PD, Adachi JD, Adams JE, Leslie WD, et al. Official positions for FRAX bone mineral density and Frax simplification from Joint Official Positions Development Conference of the International Society for Clinical Densitometry and International Osteoporosis Foundation on FRAX. *J Clin Densitom* 2011;14:226-36.

33. Gordon CM, Bachrach LK, Carpenter TO, Crabtree N, Fuleihan GE, Kutilek S, et al. Dual energy x-ray absorptiometry interpretation and reporting in children and adolescents: the 2007 ISCD pediatric official positions. *J Clin Densitom* 2008;11:43-58.

34. Rauch F, Plotkin H, DiMeglio L, Engelbert RH, Henderson RC, Munns C, et al. Fracture prediction and the definition of osteoporosis in children and adolescents: the ISCD 2007 pediatric official position. *J Clin Densitom* 2008;11:22-8.

35. Webber CE, Sala A, Barr RD. Accounting for body size deviations when reporting bone mineral density variables in children. *Osteoporos Int* 2009;20:113-21.

36. Cole JH, Dowthwaite JN, Scerpella TA, van der Meulen MCH. Correcting fan-beam magnification in clinical densitometry scans of growing subjects. *J Clin Densitom* 2009;12:322-9.

37. Smith CM, Coombs RC, Gibson AT, Eastell R. Adaptation of the Carter method to adjust lumbar spine bone mineral content for age and body size: application to children who were born preterm. *J Clin Densitom* 2006;9:114-9.

38. Crabtree NJ, Kibirige MS, Fordham JN, Banks LM, Muntoni F, Chinn D, et al. The relationship between lean body mass and bone mineral content in paediatric health and disease. *Bone* 2004;35: 965-72.

39. Zemel BS, Leonard MB, Kelly A, Lappe JM, Gilsanz V, Oberfield S, et al. Height adjustment in assessing dual energy x-ray absorptiometry measurements of bone mass and density in children. *J Clin Endocrinol Metab* 2010;95:1265-73.

40. The Writing Group for the ISCD (2004) Position development conference: diagnosis of osteoporosis in men, premenopausal women, and children. *J Clin Densitom* 2004;7:17-26.

41. Binkovitz LA, Henwood MJ, Sparke P. Pediatric DXA: technique, interpretation, and clinical applications. *Pediatr Radiol* 2008;8:S227-39.

42. Hammami M, Koo WW, Hockman EM. Technical considerations for fan-beam dual-energy X-ray absorptiometry body composition measurements in pediatric studies. *J Parenter Enteral Nut* 2004;28:328-32.

43. Margulies L, Horlick M, Thornton JC, Wang J, Ioannidou E, Heymsfield SB. Reproducibility of pediatric whole body bone and body composition measures by dual-energy X-ray absorptiometry using the GE Lunar prodigy. *J Clin Densitom* 2005;8:298-304.