



Normes techniques de la CAR en matière de rapport d'ostéodensitométrie

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 comme 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'opportunité 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.

Approuvé : janvier 2010

**Kerry Siminoski, MD, FRCPC; Margaret O'Keeffe, MD, FRCPC;
Jacques Lévesque, MD, FRCPC; David Hanley, MD, FRCPC;
Jacques P. Brown, MD, FRCPC**

Siminoski

Département de radiologie et d'imagerie diagnostique et Division d'endocrinologie et de métabolisme de la Faculté de médecine de l'Université de l'Alberta, à Edmonton (Alberta)

O'Keeffe

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

Lévesque

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

Hanley

Division d'endocrinologie et de métabolisme de la Faculté de médecine de l'Université de Calgary, Alberta, représentant du comité canadien de l'International Society for Clinical Densitometry

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

Table des matières

1. Introduction	4
2. Information devant être fournie par le médecin traitant	4
3. Questionnaire des patients adultes.....	4
4. Contenu du rapport d'ostéodensitométrie	4
4.1 Éléments du rapport d'ostéodensitométrie initiale chez un adulte	5
4.1.1 Données démographiques	5
4.1.2 Catégorie diagnostique	5
4.1.3 Catégorie de risque fracturaire	5
4.1.4 Antécédents servant à déterminer le risque	6
4.1.5 Données d'ostéodensitométrie	6
4.1.6 Limites	7
4.1.7 Interprétation.....	7
4.1.8 Date de suivi recommandée	7
4.1.9 Définitions	7
4.1.10 Identification de l'appareil	8
4.2 Éléments du rapport d'ostéodensitométrie de suivi chez un adulte.....	8
4.2.1 Données démographiques	8
4.2.2 Catégorie de risque fracturaire	8
4.2.3 Changements de densité.....	8
4.2.4 Interprétation.....	9
4.2.5 Définitions	9
4.3 Éléments du rapport d'ostéodensitométrie pédiatrique initiale	9
4.3.1 Catégorie diagnostique	10
4.3.2 Données d'ostéodensitométrie	10
4.3.3 Définitions	11
4.4 Éléments du rapport d'ostéodensitométrie pédiatrique de suivi.....	11
4.4.1 Changements de densité.....	11
ANNEXE 1	13
Questionnaire du patient.....	13
ANNEXE 2	15
Éléments du rapport d'ostéodensitométrie initiale chez un adulte.....	15
ANNEXE 3	16
Catégories diagnostiques.....	16
ANNEXE 4	17
Calendrier recommandé des tests de suivi.....	17
ANNEXE 5	18
Éléments du rapport d'ostéodensitométrie de suivi chez un adulte	18
ANNEXE 6	19
Éléments du rapport d'ostéodensitométrie pédiatrique initiale	19
ANNEXE 7	20
Méthode de rajustement du score Z en fonction de l'âge osseux et de l'âge selon la taille	20
Rajustement du score Z selon l'âge osseux.....	20
Rajustement du score Z en fonction de l'âge selon la taille.....	20
ANNEXE 8	22
Éléments du rapport d'ostéodensitométrie pédiatrique de suivi	22
REFERENCES	23

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 (1-21). En 2005, l'Association canadienne des radiologistes (CAR) publiait, en collaboration avec le conseil consultatif scientifique d'Ostéoporose Canada, un ensemble de lignes directrices sur la présentation des rapports d'ostéodensitométrie (1). Le document en question énonçait certains des principes à respecter lors des tests d'évaluation de la DMO ainsi que le contenu recommandé des rapports d'ostéodensitométrie. Il présentait également pour la première fois une méthode permettant de déterminer le risque fracturaire absolu pour les personnes de 50 ans et plus. Des études démographiques subséquentes ont démontré l'efficacité du système d'évaluation du risque pour la population canadienne (22 et 23). La CAR s'est fixé pour objectif de réviser régulièrement ses lignes directrices afin de clarifier certains points et de tenir compte des nouvelles données et approches relatives à l'ostéoporose et aux maladies métaboliques des os. 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 de la CAR. Le présent document ne se veut toutefois pas une initiation à l'ostéodensitométrie. Il décrit principalement les normes qui doivent être respectées pour obtenir l'agrément en ostéodensitométrie (24-26). Des suggestions ou options sont présentées dans les cas où l'approche optimale ne fait pas encore consensus. Ces aspects seront mieux définis dans des versions ultérieures des normes techniques en matière de rapport d'ostéodensitométrie.

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, 8, 18, 19, 27 à 34). 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 (1, 2, 11, 19, 35, 36). Bien que souvent ces données ne soient pas communiquées, on ne saurait trop encourager les médecins traitants à fournir les antécédents complets du patient.

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. Il s'agit d'une version modifiée du questionnaire joint aux lignes directrices de 2005 (1, 19, 28, 37, 38). Le questionnaire peut être rempli par le patient, puis révisé par le personnel compétent de l'établissement, ou directement 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, 14, 27). D'autres renseignements pertinents doivent également être recueillis, notamment le statut ménopausique, les antécédents pharmaceutiques et les maladies (1, 2, 9, 15, 18, 19, 30, 32 à 34, 37).

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 initial 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, 18, 38, 39).

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 déclarant ainsi que le nom et les coordonnées de l'établissement d'ostéodensitométrie. La taille et le poids doivent être mesurés par l'établissement (41, 42). 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 (41). Les établissements sont encouragés à utiliser des dispositifs de mesure de la taille montés au mur (communément appelés stadiomètre) et à adopter les positions normalisées pour les patients. 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 (41 à 44). 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 (1, 14, 15, 40). La catégorie diagnostique est basée sur le score T le plus bas de la mesure de la colonne lombaire, de la hanche totale, du trochanter et du col du fémur (1, 14, 45). Si la mesure est prise sur l'avant-bras, la valeur pour le tiers (33 %) du radius doit être utilisée (1, 14, 18, 45, 46). Si une ostéodensitométrie du corps entier est réalisée, le score T de celui-ci peut être utilisé (1, 14). Une modification a été apportée aux lignes directrices de pratique clinique de 2005 de la CAR concernant les catégories diagnostiques de l'ostéoporose chez la femme (1, 14). Auparavant, les catégories dépendaient du statut ménopausique et de l'âge des femmes. La norme actuelle, quant à elle, se fonde uniquement sur l'âge, une terminologie distincte étant utilisée pour les femmes de moins de 50 ans et celles de 50 ans et plus (1). Cette modification a pour objet de rendre la classification plus cohérente avec la méthode de détermination du risque fracturaire absolu, qui ne tient pas compte du statut ménopausique (1).

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 (1, 14, 27) si les antécédents pertinents sont disponibles. La norme actuelle de détermination du risque fracturaire absolu correspond à celle décrite aux lignes directrices de pratique clinique de 2005 de la CAR. Cette méthode s'appuie sur l'âge, les résultats de l'ostéodensitométrie, le sexe, les antécédents de fracture de fragilisation et les antécédents de glucocorticothérapie. La pharmacothérapie active influe sur le risque fracturaire quand les médicaments sont pris sur une base régulière et selon la posologie prescrite, et s'ils permettent d'obtenir les résultats désirés (47 à 52). La catégorie de risque fracturaire doit être précisée pour les patients sous 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 (47 à 52). Il n'est pas nécessaire d'indiquer une catégorie de risque fracturaire pour les patients de moins de 50 ans, aucune évaluation du risque absolu n'étant disponible pour ce groupe. Le système d'évaluation des risques de fractures, conçu il y a 10 ans par l'Organisation mondiale de la santé et aussi appelé FRAX (53, 54), est intégré à certains logiciels de DXA. Il importe de mentionner toutefois que le système FRAX calcule les risques pour un pays donné et qu'il n'existe aucune version validée pour le Canada. Le système FRAX ne doit pas être utilisé pour déterminer le risque fracturaire (53, 54).

4.1.4 Antécédents servant à déterminer le 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. 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. Initialement, les catégories de risque fracturaire absolu avaient été définies à l'aide de données sur quatre types de fracture : avant-bras, vertèbre, fémur proximal et humérus proximal (1 à 3, 9, 53, 54). Ces fractures sont généralement considérées comme des fractures de fragilisation si elles résultent d'une chute en position debout ou assise. 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, 3, 9, 22, 55). Seules les fractures survenues après l'âge de 40 ans doivent être prises en compte dans la détermination du risque (1, 2, 56).

Les antécédents de glucocorticothérapie sont considérés comme positifs si de la prednisone (ou tout autre glucocorticoïde équivalent à la prednisone) a été administrée à une dose quotidienne de 7,5 mg pendant 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). Il s'agit là d'une clarification des lignes directrices de pratique clinique de 2005 de la CAR (1, 30, 31, 57).

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 (18, 19, 40, 58 à 67). Au moins deux sites squelettiques doivent être examinés et faire l'objet du rapport (1, 15, 18, 19, 63, 67 à 69). Il s'agit généralement de la colonne lombaire et du fémur proximal (1, 15, 18, 19, 40, 45, 63, 69). 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. Au minimum deux vertèbres doivent être analysées. L'interprétation ne devrait pas se baser sur l'analyse d'une seule vertèbre (1, 45, 70, 71). 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. 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 (1, 63, 72). 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 (73, 74). Les résultats doivent être présentés pour la hanche totale, le col du fémur et la région trochantérienne (1, 14, 45, 67, 69, 75). 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 (1, 14, 18, 19). L'avant-bras non dominant est alors le site de choix et l'interprétation doit porter sur la diaphyse du radius (33 % ou le tiers du radius) (1, 15, 18, 19, 67). 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 (1, 19). 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 (18, 19, 73). Les mesures des deux hanches doivent cependant être déclarées séparément et non sous forme de moyenne (18, 73, 74). 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 (18).

Les résultats fournis pour chaque site squelettique dont les mesures sont valides doivent comprendre la DMO absolue (exprimée en g/cm^2 à trois décimales) et le score T (une décimale) (1, 18, 27, 75). Les scores T des femmes doivent être calculés à l'aide de la base de données de référence du fabricant sur les femmes caucasiennes et ceux des hommes à l'aide de celle sur les hommes caucasiens (1, 14, 18, 22, 23). 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 (19).

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 (1, 18, 19, 27, 58, 61, 65, 66, 70, 76 à 88). Il importe de déterminer si ces aspects compromettent la validité 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 (91 à 94). 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. Certains fabricants ne fournissent aucun score T pour le groupe des 18 à 20 ans. Le cas échéant, les scores T peuvent être indiqués et l'approche pédiatrique utilisée aux fins de présentation des résultats. Une remarque doit toutefois être inscrite dans le rapport à ce sujet.

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. Des conseils thérapeutiques peuvent être fournis conformément aux lignes directrices d'Ostéoporose Canada, dans les limites des compétences et connaissances du médecin déclarant (2).

4.1.8 Date de suivi recommandée

Une recommandation doit être formulée concernant la prochaine ostéodensitométrie par DXA (1, 18, 19, 27). Les lignes directrices en matière d'ostéoporose et d'ostéodensitométrie publiées au Canada fournissent des renseignements à ce sujet, mais elles ne couvrent pas tous les scénarios cliniques. 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 éclairantes (2, 4, 15, 18, 19, 20, 35, 47 à 52, 63 à 65). Vous trouverez à l'annexe 4 un guide fondé sur les recommandations publiées et intégrant un large éventail de situations cliniques. Mieux vaut préciser l'année recommandée de la prochaine ostéodensitométrie de suivi, et non pas l'intervalle de temps. La mise en œuvre 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. Voici quelques exemples :

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

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 5. 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 (18, 42, 43). En particulier, toute perte de taille 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 (18, 43). Tout changement de poids doit également être noté, celui-ci pouvant entraîner des changements artefactuels de la DMO (95, 96). 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. 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, quelle que soit la thérapie utilisée (1, 14, 27). 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, 15, 47 à 52).

4.2.3 Changements de densité

Le même appareil (1, 15, 63), les mêmes positions et les mêmes sous-régions doivent être utilisés (40, 59 à 61, 63), si possible, 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 (15). 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. Le pourcentage de changement doit être calculé à l'aide de la densité absolue, et non des scores T (40). 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 (1, 14, 18). Les sous-régions de la hanche ne doivent pas être utilisées (15, 40). Si la colonne ou la hanche ne peuvent être examinées, 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 (15, 63). 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 (15, 63). Cet aspect devra être abordé dans la section sur l'interprétation.

Tout changement de densité par rapport (1) à l'examen initial archivé, (2) au dernier examen et (3) à l'examen effectué le plus près du début du traitement clinique en cours (s'il y a lieu) doit être signalé (37). 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 (15, 35, 36, 40, 47 à 52, 95, 97 à 102). 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 déclarées pour chaque comparaison de densité de site squelettique, en précisant si la différence est considérée comme significative à un niveau de confiance de 95 % (1, 4, 5, 18, 61, 103 à 108). La signification statistique ne doit pas être déterminée à l'aide du logiciel du fabricant (1, 18, 61). 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 (1, 4, 5, 18, 61, 105 à 108). 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. Un formulaire de détermination de l'erreur d'exactitude et du plus petit changement significatif est accessible sur le site de la CAR (www.car.ca). 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 (1, 14, 18, 27). Si possible, le même appareil doit être utilisé pour les examens sériés d'un même patient (1, 15, 63). Les mesures prises sur des appareils différents ne peuvent être comparées que si l'exactitude interappareil a été établie (18, 109 à 111).

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 (11, 40, 95, 97, 99 à 101). Cette information est de prime importante pour les patients qui suivent une pharmacothérapie de l'ostéoporose, l'ostéodensitométrie servant souvent à surveiller la réponse aux médicaments (8, 11, 15, 35, 40, 95, 98 à 101, 111). Dans ce cas, le changement net de densité depuis le début de la pharmacothérapie courante constitue le principal sujet d'intérêt (35, 36, 40, 95, 97, 99, 100). 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 (35, 36). 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 (99, 101, 108). 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 (2, 35).

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. 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

Des recommandations relatives à l'âge des enfants ont été ajoutées aux lignes directrices de 2005 de la CAR. La population pédiatrique comprend les patients de moins de 18 ans. Une exception est toutefois prévue (voir la section 4.1.6) dans le cas des logiciels du fabricant qui ne fournissent aucun score T pour les patients de 18 à 20 ans. Le cas échéant, les scores Z peuvent être indiqués et l'approche pédiatrique utilisée aux fins de présentation des résultats. Une remarque doit toutefois être inscrite dans le rapport à ce propos. Il importe de préciser dans le rapport que les résultats sont évalués à l'aide de l'approche pédiatrique.

Les éléments du rapport d'ostéodensitométrie pédiatrique initiale sont présentés à l'annexe 6. 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 (18, 19, 112). Il existe toutefois des différences au niveau de la catégorie diagnostique, des données relatives à la DMO, de l'interprétation et des définitions propres à ce groupe d'âge (18 à 20, 112, 113). 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, mais celle-ci peut être inscrite à la discrétion du médecin déclarant. 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 (18, 20, 21, 112 à 128). On doit avoir recours à des procédures et appareils particuliers pour mesurer la taille et le poids des jeunes enfants (41). 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. 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 (18 à 20, 75, 112, 126). 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 (18, 20, 75, 112, 116). 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 (18 à 21). 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 (1, 18, 19, 112, 117).

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 (18, 19, 40, 58 à 67). Les résultats doivent être présentés pour la colonne lombaire et le corps entier, dont le CMO et la DMO de chaque site (18, 20, 112 à 115). 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. Au moins deux vertèbres doivent être mesurées (1, 45, 70, 71). L'interprétation ne devrait pas se baser sur l'analyse d'une seule vertèbre (1, 45, 70, 71). 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 (1). De plus, il faudrait 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 (1, 63, 72). 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 (20, 112, 113). 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 (112, 113, 118).

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) (18 à 20, 112, 129). 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 (18 à 20, 112, 113, 126, 127, 130 à 134). 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 7 pour les cas où le logiciel DXA ne procède pas à de telles corrections (20, 112). Chaque méthode de correction présente des limites et des contraintes dont il faut tenir compte lors de l'interprétation (112 à 116).

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 (18, 112, 114, 126, 129). 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. Quoiqu'elles puissent éventuellement être validées et donc jugées acceptables, les bases de données de référence sur la population non caucasienne ne doivent pas être utilisées pour l'instant. Les bases de données de référence et leur version doivent être indiquées dans le rapport (1, 19, 20, 112, 129). 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. Exemple pertinent pour le rapport pédiatrique :

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

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 8. 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 (135 à 137). Si possible, la même base de données de référence doit également être utilisée pour ces examens (112, 138). 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 (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 (18, 112, 113). Un taux de changement annualisé peut également être indiqué, mais cela n'est pas obligatoire (114, 139). 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 (112, 113, 138, 139). 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 (113, 114, 118). Il importe de reconnaître que le profil des changements observés à l'avant-bras ne correspond pas nécessairement à celui de la colonne et de la colonne ou 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 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 % (103 à 108, 112, 140, 141). La signification statistique ne doit pas être déterminée à l'aide du logiciel du fabricant (1, 18, 61). 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 valeur pour déterminer la signification statistique (18, 61, 105 à 108). 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 (112). 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 (18, 112). Si possible, le même appareil doit être utilisé pour les examens sériés d'un même patient (1, 15, 63). Les mesures prises sur des appareils différents ne peuvent être comparées que si l'exactitude interappareil a été établie (18, 109 à 111).

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

Veillez 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

Si oui, quand et où? _____

5. Avez-vous déjà subi une chirurgie de la colonne ou des hanches? Oui Non

6. Vous êtes-vous déjà fracturé 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? _____

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
- ♦ base de données de référence utilisée

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 RAJUSTÉ
Femmes de 50 ans et plus	Normale	$\geq -1,0$	
	Ostéopénie	Entre -1 et -2,5	
	Ostéoporose	$\leq -2,5$	
Femmes de moins de 50 ans	Normale	$> -2,5$	
	Réduite	$\leq -2,5$	
Hommes	Normale	$> -2,5$	
	Réduite	$\leq -2,5$	
Enfants*	Normale		$> -2,0$
	Réduite		$\leq -2,0$

* Font partie de ce groupe les patients de moins de 18 ans. Le score Z indique un rajustement de un ou plus en fonction de la taille, du poids, de l'indice de masse corporelle, de la surface osseuse, de l'âge osseux, du stade pubertaire et de la masse maigre.

ANNEXE 4**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 2 ans
Moyen	Thérapie à base de suppléments nutritionnels et de modifications du mode de vie	De 2 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	Non précisé

ANNEXE 5

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

Antécédents utilisés pour la détermination du risque

Données d'ostéodensitométrie

- ♦ DMO
- ♦ score T de la DMO
- ♦ base de données de référence utilisée

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 6

ÉLÉMENTS DU RAPPORT D'OSTÉODENSITOMÉTRIE PÉDIATRIQUE INITIALE

Tous les rapports d'ostéodensitométrie pédiatrique initiale (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 7

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 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 2002 doit passer un test DXA le 10 juillet 2009. 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 2004. Les scores Z rajustés selon l'âge osseux sont calculés en fonction de cet âge.

La DMO (en g/cm², à trois décimales), le score Z de la DMO (une décimale) et le score Z rajusté selon l'âge osseux (une décimale), le score Z du CMO (une décimale) et le score C du CMO 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 percentile 50. Extrapolez sur l'axe horizontal, puis déterminez l'âge correspondant sur la courbe de croissance du percentile 50. 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 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 1998 doit passer un test DXA le 10 juillet 2009. 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 percentile 50.

La date de naissance rajustée est alors le 10 avril 2000. 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 (une décimale) et le score Z 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 en fonction de l'âge selon la taille (une décimale) doivent être déclarés dans le rapport pour chaque site squelettique mesuré.

ANNEXE 8

ÉLÉMENTS DU RAPPORT D'OSTÉODENSITOMÉTRIE PÉDIATRIQUE DE SUIVI

Tous les rapports d'ostéodensitométrie pédiatrique de suivi (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

REFERENCES

1. 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.
2. Brown JP, Josse RG, for the Scientific Advisory Council of the Osteoporosis Society of Canada. 2002 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada. *Can Med Assoc J* 2002;167:S1-34.
3. World Health Organization. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: report of a WHO study group. WHO Technical Report Series. Geneva: WHO; 1994.
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. Khan AA, Brown J, Faulkner K, Kendler D, Lentle B, Leslie W, et al. Standards and guidelines for performing central dual x-ray densitometry from the Canadian panel of International Society for Clinical Densitometry. *J Clin Densitom* 2002;5:435-44.
6. Hamdy RC, Kiebzak GM. Variance in 10-year fracture risk calculated with and without T-scores in select subgroups of normal and osteoporotic patients. *J Clin Densitom* 2009;12:158-61.
7. Marshall D, Johnell O, Wedel H. Meta-analysis of how well measures of bone mineral density predict occurrence of osteoporotic fractures. *BMJ* 1996;312:1254-9.
8. Cranney A, Tugwell P, Wells G, Guyatt G. Systematic reviews of randomized trials in osteoporosis: introduction and methodology. *Endocrin Rev* 2002;23:497-507.
9. Kanis JA, Borgstrom F, De Laet C, Johansson H, Johnell O, Jonsson B, et al. Assessment of fracture risk. *Osteoporos Int* 2005;16:581-9.
10. Bhambri R, Naik V, Malhotra N, Taneja S, Rastogi S, Ravishanker U, et al. Changes in bone mineral density following treatment of osteomalacia. *J Clin Densitom* 2006;9:120-7.
11. Sebba AI. Significance of a decline in bone mineral density while receiving oral bisphosphonate treatment. *Clin Ther* 2008;30:443-52.
12. Cummings SR, Bates D, Black DM. Clinical use of bone densitometry: scientific review. *JAMA* 2002;288:1889-97.
13. Cummings SR, Cawthon PM, Ensrud KE, Cauley JA, Fink HA, Orwoll ES, et al. BMD and risk of hip and nonvertebral fractures in older men: a prospective study and comparison with older women. *J Bone Miner Res* 2006;21:1550-6.
14. Siminoski, K, Leslie WD, Frame H, Hodsman A, Josse RG, Khan A, et al. Recommendations for bone mineral density reporting in Canada: A shift to absolute fracture risk assessment *J Clin Densitom* 2007;10:120-3.
15. 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.
16. Robbins J, Aragaki AK, Kooperberg C, Watts N, Wactawski-Wende J, Jackson RD, et al. Factors associated with 5-year risk of hip fracture in postmenopausal women. *JAMA* 2007;298:2389-98.
17. Kosowicz J, El Ali Z, Ziemnicka K, Sowinski J. Abnormalities in bone mineral density distribution and bone scintigraphy in patients with childhood onset hypopituitarism. *J Clin Densitom* 2007;10:332-9.
18. 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.
19. American College of Radiology. Practice guideline for the performance of dual-energy x-ray absorptiometry (DXA). 2008; Available at: www.acr.org.

20. 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.
21. 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.
22. Leslie WD, Tsang JF, Lix L, Manitoba Bone Density Program. Simplified system for absolute fracture risk assessment: clinical validation in Canadian women. *J Bone Miner Res* 2009;24:353-60.
23. Richards J, Leslie W, Joseph L, Siminoski K, Hanley D, Adachi J, et al. Changes to osteoporosis prevalence according to method of risk assessment *J Bone Miner Res* 2007;22:228-34.
24. Bonnick SL. Bone Densitometry in Clinical Practice (3rd edition). Totowa, New Jersey: Humana Press; 2009.
25. Bonnick SL, Lewis LA. Bone Densitometry for Technologists (2nd edition). Totowa, New Jersey: Humana Press; 2006.
26. Sawyer A, Bachrach LK, Fung EB (eds) Bone Densitometry in Growing Patients. Totowa, New Jersey: Humana Press; 2007.
27. Binkley N, Krueger D. What should DXA reports contain? Preferences of ordering health care providers *J Clin Densitom* 2009;12:5-10.
28. Johansson H, Kanis JA, Oden A, Johnell O, McCloskey E. BMD, clinical risk factors and their combination for hip fracture prevention. *Osteoporos Int* 2009;20:1675-82.
29. Kanis JA, Johnell O, De Laet C, Johansson H, Oden A, Delmas P, et al. A meta-analysis of previous fracture and subsequent fracture risk. *Bone* 2004;35:375-82.
30. Adachi JD, Olszynski WP, Hanley DSA, Hodsman AB, Kendler DL, Siminoski KG, et al. Management of corticosteroid-induced osteoporosis. *Semin Arthritis Rheum* 2000;29:228-51.
31. Kanis JA, Johansson H, Oden A, Johnell O, de Laet C, Melton LJ, et al. A meta-analysis of prior corticosteroid use and fracture risk. *J Bone Miner Res* 2004;19:893-9.
32. Papaioannou A, Kennedy C, Cranney A, Hawker G, Brown J, Kaiser S, et al. Risk factors for low bone mass in healthy men age 50 years or older: a systematic review. *Osteoporos Int* 2009;20:507-18.
33. Waugh EJ, Lam M, Hawker GA, McGowan J, Papaioannou A, Cheung AM, et al. Risk factors for low bone mass in healthy 40-60 year old women: A systematic review of the literature. *Osteoporos Int* 2008;20:1-21.
34. Durosier C, Hans D, Krieg M, Schott A. Prediction and discrimination of osteoporotic hip fracture risk in postmenopausal women. *J Clin Densitom* 2006;9:475-95.
35. Lewiecki EM, Watts NB. Assessing response to osteoporosis therapy. *Osteoporos Int* 2008;19:1363-8.
36. Bonnick SL, Shulman L. Monitoring osteoporosis therapy: bone mineral density, bone turnover markers, or both? *Am J Med* 2006; 19:S25-31.
37. West SL, Savitz DA, Koch G, Strom BL, Guess HA, Hartzema A. Recall accuracy for prescription medications: self-report compared with database information. *Am J Epidemiol* 1995;142:1103-12.
38. Stock JL, Waud CE, Coderre JA, Overdorf JH, Janikas JS, Heiniluoma KM, et al. Clinical reporting to primary care physicians leads to increased use and understanding of bone densitometry and affects the management of osteoporosis. A randomized trial. *Ann Intern Med* 1998;128:996-9.
39. Ridout R, Hawker GA. Use of bone densitometry by Ontario family physicians. *Osteoporos Int* 2000;11:393-9.
40. Lewiecki EM, Binkley N, Petak SM. DXA quality matters. *J Clin Densitom* 9:388-92.

41. National Health and Nutrition Examination Survey III. Body Measurement (Anthropometry). 1988. Available at www.cdc.gov
42. Lipman TH, McGinley A, Hughes J, Minakami J, Layden VM, Ratcliffe S, et al. Evaluation of the accuracy of height assessment of premenopausal and menopausal women. *J Obstet Gynecol Neonat Nurs* 2006;35:516-22.
43. 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.
44. 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.
45. Vokes TJ, Gillen DL, Lovett J, Favus MJ. Comparison of T-scores from different skeletal sites in differentiating postmenopausal women with and without prevalent vertebral fractures. *J Clin Densitom* 2005;8:206-15.
46. Pearson D, Horton B, Green DJ. Cross calibration of Hologic QDR2000 and GE Lunar Prodigy for forearm bone mineral density measurements. *J Clin Densitom* 2007;10:306-11.
47. Siris ES, Harris ST, Rosen CJ, Barr CE, Arvesen JN, Abbott TA, et al. Adherence to bisphosphonate therapy and fracture rates in osteoporotic women: relationship to vertebral and non-vertebral fractures from 2 US claims databases. *Mayo Clin Proc* 2006;81:1013-22.
48. Sheehy O, Kindundu C, Barbeau M, LeLorier J. Adherence to weekly oral bisphosphonate therapy: cost of wasted drugs and fractures. *Osteoporos Int* 2009;20:1583-94.
49. Penning-van Beest FJA, Erkens JA, Olson M, Herings RMC. Loss of treatment benefit due to low compliance with bisphosphonate therapy. *Osteoporos Int* 2007;19:511-7.
50. Blouin J, Dragomir A, Moride Y, Ste-Marie LG, Fernandes JC, Perrault S. Impact of noncompliance with alendronate and risedronate on the incidence of nonvertebral osteoporotic fractures in elderly women. *Br J Clin Pharmacol* 2008;66:117-27.
51. Briesacher BA, Andrade SE, Yood RA, Kahler KH. Consequences of poor compliance with bisphosphonates. *Bone* 2007;41:882-7.
52. Caro JJ, Ishak KJ, Huybrechts KF, Raggio G, Naujoks C. The impact of compliance with osteoporosis therapy on fracture rates in actual practice. *Osteoporos Int* 2004; 15:1003-8.
53. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Dawson A, De Laet C, Jonsson B. Ten year probabilities of osteoporotic fractures according to BMD and diagnostic thresholds. *Osteoporos Int* 2001;12:989-95.
54. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, McCloskey E. FRAX and the assessment of fracture probability in men and women from the UK. *Osteoporos Int* 2008; 9:385-97.
55. Melton LJ, Atkinson EJ, Khosla S, Oberg AL, Riggs BL. Evaluation of a prediction model for long-term fracture risk. *J Bone Miner Res* 2005;20:551-6.
56. Eddy, D, Johnston CC, Cummings SR, Dawson-Hughes B, Lindsay R, Melton LJ, et al. Osteoporosis: review of the evidence for prevention, diagnosis, and treatment and cost-effectiveness analysis. *Osteoporos Int* 1998;8:1-88.
57. Van Staa TP, Leufkens HGM, Abenhaim L, Zhang B, Cooper C. Oral corticosteroids and fracture risk: relationship to daily and cumulative doses. *Rheumatology* 2000;39:1383-9.
58. McKiernan F, Washington W. Effect of subtle positioning flaws on measured bone mineral density of the hip. *J Clin Densitom* 2005;8:330-4.
59. Leslie WD, for the Manitoba Bone Density Program. The impact of bone area on short-term bone density precision. *J Clin Densitom* 2006;9:150-3.
60. Kline GA, Hanley DA. Differences of vertebral area in serial bone density measurements: a common source of potential error in interpretation of BMD change. *J Clin Densitom* 2006;9:419-24.

61. Baim S, Wilson CR, Lewiecki EM, Luckey MM, Downs RW, Lentle BC. Precision assessment and radiation safety for dual-energy x-ray absorptiometry. *J Clin Densitom* 2005;8:371-8.
62. Lekamwasam S, Rodrigo M, Kodikara Arachchi W, Munidasa D. Measurement of spinal bone mineral density on a Hologic Discovery DXA scanner with and without leg elevation. *J Clin Densitom* 2007;10:170-3.
63. Khan AA, Colquhoun A, Hanley DA, Jankowski LG, Josse RG, Kendler DL, et al. Standards and guidelines for technologists performing central dual-energy x-ray absorptiometry. *J Clin Densitom* 2007;10:189-95.
64. Khan AA, Brown JP, Kendler DL, Leslie WD, Lentle BC, Lewiecki EM, et al. The 2002 Canadian bone densitometry recommendations: take-home messages. *CMAJ* 2002;167:1141-5.
65. Watts NB. Fundamentals and pitfalls of bone densitometry using dual-energy X-ray absorptiometry (DXA). *Osteoporos Int* 2004;15:847-54.
66. Bachrach LK. Dual energy X-ray absorptiometry (DEXA) measurements of bone density and body composition: promise and pitfalls. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2000; 13:Suppl2:983-8.
67. Laskey MA, Flaxman ME, Barber RW, Trafford S, Hayball MP, Lyttle KD, et al. Comparative performance in vitro and in vivo of Lunar DPX and Hologic QDR-1000 dual energy x-ray absorptiometers. *Br J Radiol* 1991;64:1023-9.
68. Fink HA, Harrison SL, Taylor BC, Cummings SR, Schousboe JT, Kuskowski MA, et al. Differences in site-specific fracture risk among older women with discordant results for osteoporosis at hip and spine. *J Clin Densitom* 2008;11:250-9.
69. Hamdy RC, Petak SM, Lenchik L. Which central dual x-ray absorptiometry site should be used to determine the diagnosis of osteoporosis? *J Clin Densitom* 2002;5:S11-8.
70. Tsang JF and Leslie WD. Exclusion of focal vertebral artifacts from spine bone densitometry and fracture prediction: a comparison of expert physicians, three computer algorithms, and the minimum vertebra. *J Bone Miner Res* 2007;22:789-98.
71. Chen P, Miller PD, Binkley NC, Kendler DL, Wong M, Krohn K. Use of lowest single lumbar spine vertebra bone mineral density T-score and other T-score approaches for diagnosing osteoporosis and relationships to vertebral fracture status. *J Clin Densitom* 2008; 11:525-31.
72. Hansen KE, Binkley N, Christian R, Vallarta-Ast N, Krueger D, Drezner MK, et al. Interobserver reproducibility of criteria for vertebral body exclusion. *J Bone Miner Res* 2005;20:501-8.
73. Cole R, Larson J. The effect of measurement of the contralateral hip if the spine is not included in the bone mineral density analysis. *J Clin Densitom* 2006;9:210-6.
74. Yang, RS, Tsai KS, Chieng PU, Liu TK. Symmetry of bone mineral density at the proximal femur with emphasis on the effect of side dominance. *Calcif Tissue Int* 1997;61:189-91.
75. Carey JJ, Delaney MF, Love TE, Richmond BJ, Cromer BA, Miller PD, et al. DXA-generated Z-scores and T-scores may differ substantially and significantly in young adults. *J Clin Densitom* 2007;10:351-8.
76. Binkley N, Krueger D, Vallarta-Ast N. An overlying fat panniculus affects femur bone mass measurement. *J Clin Densitom* 2003;6:199-204.
77. Ott SM, Ichikawa LE, LaCroix AZ, Scholes D. Navel jewelry artifacts and intravertebral variation in spine bone densitometry in adolescents and young women. *J Clin Densitom* 2009;12:84-8.
78. Yu W, Gluer CC, Fuerst T, Grampp S, Li J, Lu Y, et al. Influence of degenerative joint disease on spinal bone mineral measurements in postmenopausal women. *Calcif Tissue Int* 1995;57:169-74.
79. Krege JH, Miller PD, Lenchik L, Misurski DA, Chen P. New or worsening lumbar spine vertebral fractures increase lumbar spine bone mineral density and falsely suggest improved skeletal status. *J Clin Densitom* 2006;9:144-9.

80. Reid IR, Evans MC, Ames R, Wattie DJ. The influence of osteophytes and aortic calcification on spinal mineral density in post-menopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 1991;72:1372-7.
81. Kendler DL, Kiebzak GM, Ambrose CG, Dinu C, Robertson S, Schmeer P, et al. Effect of calcium tablets on interpretation of lumbar spine DXA scans. *J Clin Densitom* 2006;9:97-104.
82. Jaovisdha S, Sartoris DJ, Martin EM, De Maeseneer M, Szoliar SM, Deftos LJ. Influence of spondylopathy on bone densitometry using dual energy x-ray absorptiometry. *Calcif Tissue Int* 1997;60:424-9.
83. Jacobsen JA, Jamadar DA, Hayes CW. Dual X-ray absorptiometry: recognizing image artifacts and pathology. *AJR* 2000; 174:1699-1705.
84. Morgan SL, Lopez-Ben R, Nunnally N, Burroughs L, Fineberg N, Tubbs RS, et al. "Black hole artifacts" – a new potential pitfall for DXA accuracy? *J Clin Densitom* 2008;11:266-75.
85. Labio ED, Del Rosario DB, Strasser SI, McCaughan GW, Crawford, BA. Effect of ascites on bone mineral measurements in cirrhosis. *J Clin Densitom* 2007;10:391-4.
86. Hauache OM, Vieira JGH, Alonso G, Martins LRF, Brandao C. Increased hip bone mineral density in a woman with gluteal silicon implant. *J Clin Densitom* 2000;3:391-3.
87. Krueger D, Checovich M, Gemar D, Wei X, Binkley N. Calcium supplement ingestion may alter lumbar spine bone mineral density measurement. *J Clin Densitom* 2006;9:159-63.
88. Evans EM, Mojtahedi MC, Kessinger RB, Misis MM. Simulated change in body fatness affects Hologic QDR 4500A whole body and central DXA bone measures. *J Clin Densitom* 2006;9:315-22.
89. McKiernan FE, Hocking J, Cournoyer. Antecedent 99mTc-MDP and 99mTc-sestamibi administration corrupts bone mineral density measured by DXA. *J Clin Densitom* 2006;9:164-6.
90. Sala A, Webber C, Halton J, Morrison J, Beaumont L, Zietak A, et al. Effect of diagnostic radioisotopes and radiographic contrast media on measurements of lumbar spine bone mineral density and body composition by dual-energy x-ray absorptiometry. *J Clin Densitom* 2006;9:91-6.
91. Bertelloni S, Baroncelli GI, Ferdeghini M, Perri G, Saggase G. Normal volumetric bone mineral density and bone turnover in young men with histories of constitutional delay of puberty *J Clin Endocrinol Metab* 1998;83:4280-3.
92. Karlsson MK, WeigallSJ, Duan Y, Seeman E. Bone size and volumetric density in women with anorexia nervosa receiving estrogen replacement therapy and in women recovered from anorexia nervosa. *J Clin Endocrinol Metab* 2000;85:3177-82.
93. Gravholt CH, Lauridsen AL, Brixen K, Mosekilde L, Heichendorff L, Christiansen JS. Marked disproportionality in bone size and mineral, and distinct abnormalities in bone markers and calcitropic hormones in adult Turner Syndrome: a cross-sectional study. *J Clin Endocrinol Metab* 2002;87:2798-808.
94. Pors Nielsen S, Kolthoff N, Barenholdt O, Kristensen B, Abrahamsen B, Hermann AP, et al. Diagnosis of osteoporosis by planar bone densitometry: can body size be disregarded? *Br J Radiol* 1998;71:934-43.
95. Blake GM, Herd RJM, Patel R, Fogelman I. The effect of weight change on total body dual-energy x-ray absorptiometry: results from a clinical trial. *Osteoporos Int* 2000;11:832-9.
96. Tothill P. Dual-energy x-ray absorptiometry measurements of total body bone mineral during weight change. *J Clin Densitom* 2005;8:31-8.
97. Hochberg MC, Greenspan S, Wasnich RD, Miller P, Thompson DE, Ross PD. Changes in bone density and turnover explain the reductions in incidence on nonvertebral fractures that occur during treatment with antiresorptive agents. *J Clin Endocrinol Metab* 2002;12:281-9.

98. Cranney A, Guyatt G, Griffith L, Wells G, Tugwell P, Rosen C. Meta-analyses of therapies for postmenopausal osteoporosis. IX: Summary of meta-analyses of therapies for postmenopausal osteoporosis. *Endocrin Rev* 2002;23:570-8.
99. Bonnick SL. Monitoring osteoporosis therapy with bone densitometry: a vital tool or regression towards mediocrity? *J Clin Endocrinol Metab* 2000;85:3493-5.
100. Wasnich RD, Miller PD. Antifracture efficacy of antiresorptive agents are related to changes in bone density. *J Clin Endocrinol Metab*; 2000;85:231-6.
101. Cummings SR, Palermo L, Browner W, Marcus R, Wallace R, Pearson J, et al. Monitoring osteoporosis therapy with bone densitometry: misleading changes and regression to the mean. *JAMA* 2000;283:1318-21.
102. Lenchik L, Kiebzak GM, Blunt BA. What is the role of serial bone density measurements in patient management? *J Clin Densitom* 2002;5:S29-38.
103. Phillipov G, Seaborn CJ, Phillips PJ. Reproducibility of DEXA: potential impact on serial measurements and misclassification of osteoporosis. *Osteoporos Int* 2001;12:49-54.
104. Pouilles J, Tremollieres F, Todorovsky N, Ribot C. Precision and sensitivity of dual-energy x-ray absorptiometry in spinal osteoporosis. *J Bone Miner Res* 1991;6:997-1002.
105. Gluer CC, Blake G, Lu Y, Blunt BA, Jergas M, Genant HK. Accurate assessment of precision errors: how to measure the reproducibility of bone densitometry techniques. *Osteoporos Int* 1995;5:262-70.
106. Bonnick SL, Johnston CC, Kleerekoper M, Lindsay R, Miller P, Sherwood L, et al. Importance of precision in bone density measurements. *J Clin Densitom* 2001;4:105-10.
107. Leslie WD, Moayyeri A. Minimum sample size requirements for bone density precision assessment produce inconsistency in clinical monitoring. *Osteoporos Int* 2006;17:1673-80.
108. Leslie WD. Factors affecting short-term bone density precision assessment and the effect on patient monitoring. *J Bone Miner Res* 2008;23:199-204.
109. Shepherd JA, Lu Y. A generalized least significant change for individuals measured on different DXA systems. *J Clin Densitom* 2007;10:249-58.
110. Bennett HS, Dienstfrey A, Hudson LT, Oreskovic T, Fuerst T, Shepherd J. Standards and measurements for assessing bone health-workshop report co-sponsored by the International Society for Clinical Densitometry (ISCD) and the National Institute of Standards and Technology (NIST). *J Clin Densitom* 2006;9:399-405.
111. Shepherd JA, Lu Y, Wilson K, Fuerst T, Genant H, Hangartner TN, et al. Cross-calibration and minimum precision standards for dual-energy x-ray absorptiometry: the 2005 ISCD official positions. *J Clin Densitom* 2006;9:31-6.
112. 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.
113. 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.
114. Binkovitz LA, Henwood MJ, Sparke P. Pediatric DXA: technique, interpretation, and clinical applications. *Pediatr Radiol* 2008; 8:S227-39.
115. Ellis KJ, Shypailo RJ, Hardin DS, Perez MD, Motil KJ, Woo WW, et al. Z-score prediction model for assessment of bone mineral content in pediatric diseases. *J Bone Miner Res* 2001;16:1658-64.
116. Gafni RI, Baron J. Overdiagnosis of osteoporosis in children due to misinterpretation of dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA). *J Pediatr* 2004;144:253-7.

117. Cromer BA, Binkovitz L, Ziegler J, Harvey R, Debanne SM. Reference values for bone mineral density in 12- to 18-year old girls categorized by weight, race, and age. *Pediatr Radiol* 2004;34:787-92.
118. Goulding A, Jones IE, Taylor RW, Williams SM, Manning PJ. Bone mineral density and body composition in boys with distal forearm fractures: a dual-energy x-ray absorptiometry study. *J Pediatr* 2001;139:509-15.
119. Bachrach LK. Osteoporosis and measurement of bone mass in children and adolescents. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2005; 34:521-35.
120. Gordon CM. Measurement of bone density in children. *Curr Opin Endocrinol Metab* 2005;12:444-51.
121. Soyka LA, Fairfield WP, Klibanski A. Hormonal determinants and disorders of peak bone mass in children. *J Clin Endocrinol Metab* 2000;85:3951-63.
122. Halton J, Gaboury I, Grant R, Alos N, Cummings EA, Matzinger M, et al. Advanced vertebral fracture among newly diagnosed children with acute lymphoblastic leukemia: results of the Canadian Steroid-associated Osteoporosis in the Pediatric Population (STOPP) Research Program. *J Bone Miner Res* 2009;24:1326-34.
123. Burnham JM, Shults J, Semeao E, Foster B, Zemel BS, Stallings VA, et al. Whole body BMC in pediatric Crohn disease: independent effects of altered growth, maturation, and body composition. *J Bone Miner Res* 2004;19:1961-8.
124. Bielinski BK, Darbyshire PJ, Mathers L, Crabtree NJ, Kirk JM, Stirling HF, et al. Impact of disordered puberty on bone density in beta-thalassaemia major. *Br J Haematol* 2003;120:353-8.
125. Miller KK, Lee EE, Lawson EA, Misra M, Minihan J, Grinspoon SK, et al. Determinants of skeletal loss and recovery in anorexia nervosa. *J Clin Endocrinol Metab* 2006;91:2931-7.
126. Jones G, Ma D, Cameron F. Bone density interpretation and relevance in Caucasian children aged 9-17 years of age: insights from a population-based fracture study. *J Clin Densitom* 2006;9:202-9.
127. Warner JT, Cowan FJ, Dunstan FD, Evans WD, Webb DK, Gregory JW. Measured and predicted bone mineral content in healthy boys and girls aged 6-18 years: adjustment for body size and puberty. *Acta Paediatr* 1998;87:244-9.
128. Barnes C, Newall F, Ignatovic V, Wong P, Cameron F, Jones G, et al. Reduced bone density in children on long-term warfarin. *Pediatr Res* 2005;57:578-81.
129. Binkley N, Bilezikian JP, Kendler DL, Leib ES, Lewiecki EM, Petak SM. Official positions of the International Society for Clinical Densitometry and executive summary of the 2005 position development conference. *J Clin Densitom* 2006;9:4-14.
130. Mul D, van Suijlekom-Smit LW, ten Cate R, Bekkering WP, de Muinck Keizer-Scharama SM. Bone mineral density and body composition and influencing factors in children with rheumatic disease treated with corticosteroids. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2002;15:187-92.
131. 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.
132. Cole JH, Douthwaite 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.
133. 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.
134. 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.
135. 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.

136. 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.
137. Cheng S, Nicholson PHF, Kroger H, Alen M, Tylavsky. Difference in estimates of change of bone accrual and body composition in children because of scan mode selection with the Prodigy densitometer. *J Clin Densitom* 2005;8:65-73.
138. Simpson DE, Dontu VS, Stephens SE, Archbold LJ, Lowe V, O'Doherty MJ, et al. Large variations occur in bone density measurements of children when using different software. *Nucl Med Commun* 2005;26:483-7.
139. Faulkner RA, Bailey DA, Drinkwater DT, Wilkinson AA, Houston CS, McKay HA. Regional and total body bone mineral content, bone mineral density, and total body tissue composition in children 8-16 years of age. *Calcif Tissue Int* 1993;53:7-12.
140. 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.
141. Glastre C, Braillon P, David L, Cochat P, Meunier PJ, Delmas P. Measurement of bone mineral content of the lumbar spine by dual energy X-ray absorptiometry in normal children: correlations with growth parameters. *J Clin Endocrinol Metab* 1990; 70:1330-3.