

Article

Comparaison de la circonférence de la taille mesurée selon les protocoles de l'Organisation mondiale de la Santé et des National Institutes of Health

par Jennifer Patry-Parisien, Margot Shields
et Shirley Bryan

Août 2012



Comment obtenir d'autres renseignements

Pour toute demande de renseignements au sujet de ce produit ou sur l'ensemble des données et des services de Statistique Canada, visiter notre site Web à www.statcan.gc.ca. Vous pouvez également communiquer avec nous par courriel à infostats@statcan.gc.ca ou par téléphone entre 8 h 30 et 16 h 30 du lundi au vendredi aux numéros suivants :

Centre de contact national de Statistique Canada

Numéros sans frais (Canada et États-Unis) :

Service de renseignements	1-800-263-1136
Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants	1-800-363-7629
Télécopieur	1-877-287-4369

Appels locaux ou internationaux :

Service de renseignements	1-613-951-8116
Télécopieur	1-613-951-0581

Programme des services de dépôt

Service de renseignements	1-800-635-7943
Télécopieur	1-800-565-7757

Comment accéder à ce produit

Le produit n° 82-003-X au catalogue est disponible gratuitement sous format électronique. Pour obtenir un exemplaire, il suffit de visiter notre site Web à www.statcan.gc.ca et de parcourir par « Ressource clé » > « Publications ».

Normes de service à la clientèle

Statistique Canada s'engage à fournir à ses clients des services rapides, fiables et courtois. À cet égard, notre organisme s'est doté de normes de service à la clientèle que les employés observent. Pour obtenir une copie de ces normes de service, veuillez communiquer avec Statistique Canada au numéro sans frais 1-800-263-1136. Les normes de service sont aussi publiées sur le site www.statcan.gc.ca sous « À propos de nous » > « Notre organisme » > « Offrir des services aux Canadiens ».

Publication autorisée par le ministre responsable de
Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2012

Tous droits réservés. L'utilisation de la présente
publication est assujettie aux modalités de l'entente de
licence ouverte de Statistique Canada (<http://www.statcan.gc.ca/reference/copyright-droit-auteur-fra.htm>).

This publication is also available in English.

Note de reconnaissance

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population du Canada, ses entreprises, ses administrations et les autres établissements. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques exactes et actuelles.

Signes conventionnels

Les signes conventionnels suivants sont employés dans les publications de Statistique Canada :

- . indisponible pour toute période de référence
- .. indisponible pour une période de référence précise
- ... n'ayant pas lieu de figurer
- 0 zéro absolu ou valeur arrondie à zéro
- 0^s valeur arrondie à 0 (zéro) là où il y a une distinction importante entre le zéro absolu et la valeur arrondie
- ^p provisoire
- ^r révisé
- x confidentiel en vertu des dispositions de la *Loi sur la statistique*
- E à utiliser avec prudence
- F trop peu fiable pour être publié
- * valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ($p < 0,05$)

Comparaison de la circonférence de la taille mesurée selon les protocoles de l'Organisation mondiale de la Santé et des National Institutes of Health

par Jennifer Patry-Parisien, Margot Shields et Shirley Bryan

Résumé

Contexte

La présente étude compare la circonférence de la taille mesurée selon le protocole de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) et selon celui des National Institutes of Health (NIH) afin de déterminer si les résultats diffèrent de manière significative et si des équations peuvent être établies pour permettre de comparer la circonférence de la taille mesurée à deux endroits différents.

Données et méthodes

Des mesures valides de la circonférence de la taille prises selon les protocoles de l'OMS et des NIH ont été obtenues pour 6 306 participants au cycle 2 de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé âgés de 3 à 79 ans. La régression linéaire a été utilisée pour déterminer les facteurs associés à la différence entre les valeurs NIH et les valeurs OMS. Des équations de prédiction selon le sexe distinctes ont été établies en utilisant WC_NIH comme variable de résultat et WC_WHO et l'âge comme variables indépendantes. La sensibilité et la spécificité ont été calculées pour déterminer si le risque pour la santé selon les mesures WC_WHO et WC_NIH_predicted concorde avec les estimations du risque fondées sur les valeurs WC_NIH réelles mesurées.

Résultats

Dans le cas des adultes et des enfants, les valeurs WC_NIH étaient significativement plus élevées que les valeurs WC_WHO (1,0 cm pour les garçons, 2,1 cm pour les filles, 0,8 cm pour les hommes, et 2,2 cm pour les femmes). Les valeurs NIH prédites étaient statistiquement semblables aux valeurs mesurées. Les valeurs de sensibilité (86 % à 98 %) et de spécificité (70 % à 100 %) pour la catégorie de risque pour la santé d'après les valeurs NIH prédites étaient très élevées, ce qui signifie que les participants à l'enquête se trouvent classés dans la catégorie appropriée lorsque les valeurs sont comparées aux valeurs réelles mesurées.

Interprétation

Les équations de prédiction proposées dans la présente étude peuvent être appliquées aux ensembles de données historiques pour permettre de comparer les estimations fondées sur les données relatives à la circonférence de la taille mesurée selon les protocoles de l'OMS et des NIH.

Mots-clés

Composition corporelle, obésité centrale, étude croisée, mesure directe, sensibilité, spécificité.

Auteurs

Jennifer Patry-Parisien (613-951-6010; jennifer.patry-parisien@statcan.gc.ca) et Shirley Bryan (613-951-4968; shirley.bryan@statcan.gc.ca) travaillent à la Division de la statistique de la santé, et Margot Shields travaillait auparavant à la Division de l'analyse de la santé à Statistique Canada, Ottawa (Ontario) K1A 0T6.

La circonférence de la taille (ou le tour de taille) est une importante mesure indépendante utilisée dans l'évaluation du risque pour la santé associé à l'obésité¹. Dans les Lignes directrices canadiennes de 2003 pour la classification du poids chez les adultes, il a été recommandé de mesurer le tour de taille chez les personnes dont l'indice de masse corporelle (IMC) se situe dans l'intervalle de 18,5 à 34,9 kg/m² selon le protocole de mesure de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS)¹. En 2006, pour donner suite aux recommandations d'un groupe d'experts, il a été proposé dans les Lignes directrices canadiennes concernant la pratique clinique relative à la prise en charge et à la prévention de l'obésité chez les adultes et les enfants que les praticiens utilisent la méthode des National Institutes of Health (NIH) pour mesurer la circonférence de la taille². Deux ans plus tard, la Société canadienne de physiologie de l'exercice (SCPE) a intégré la méthode des NIH aux protocoles de mesure dans le Guide du conseiller en condition physique et habitudes de vie^{3,4}.

En mars 2007, Statistique Canada a lancé l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS), qui permet de recueillir des données sur la santé, par mesures

directes, auprès d'un échantillon de Canadiens représentatif de la population nationale. Le cycle 1 (2007 à 2009) comprenait la prise des mesures de

la circonférence de la taille selon le protocole de l'OMS⁵. Dans le cycle 2 (2009 à 2011), on a utilisé les protocoles de l'OMS et des NIH de manière à pouvoir effectuer une étude croisée des techniques de mesure reposant sur un vaste échantillon représentatif de la population nationale.

Le présent article expose les résultats de cette étude croisée. Les auteurs comparent les mesures de la circonférence de la taille prises selon les protocoles de l'OMS et des NIH, évaluent l'effet de l'endroit de la mesure sur la classification du risque pour la santé et déterminent la faisabilité de la prédiction de la circonférence de la taille mesurée selon le protocole des NIH à partir de la circonférence de la taille mesurée selon le protocole de l'OMS.

Méthodes

Source des données

Les données proviennent du deuxième cycle de l'ECMS. Celle-ci est une enquête permanente conçue pour fournir des données exhaustives sur les mesures directes de la santé au niveau national⁶. Le cycle 2 porte sur la population à domicile de 3 à 79 ans. Sont exclus les résidents des réserves indiennes, des établissements et de certaines régions éloignées, ainsi que les membres à temps plein des Forces canadiennes. L'échantillon représente plus de 96 % de la population canadienne. L'ECMS a obtenu l'approbation déontologique du Comité d'éthique de la recherche de Santé Canada.

Les données du cycle 2 ont été recueillies dans 18 emplacements au Canada d'août 2009 à décembre 2011. Outre un questionnaire détaillé administré au domicile du participant à l'enquête, cette dernière comprenait la collecte de mesures physiques (y compris la circonférence de la taille, la taille et le poids) plusieurs jours plus tard dans un centre d'examen mobile. La participation à l'enquête était volontaire et un consentement éclairé par écrit a été obtenu des participants à la composante des mesures physiques.

Le *Guide de l'utilisateur des données de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS) : cycle 2* comprend des renseignements supplémentaires sur le contenu et le plan d'échantillonnage de l'enquête⁷.

Parmi les ménages sélectionnés pour participer à l'enquête, 75,9 % ont accepté de participer, et 90,5 % des membres des ménages sélectionnés ont rempli le questionnaire destiné aux ménages. Au total, 6 395 participants (81,7 % de ceux qui ont rempli le questionnaire des ménages) ont participé à la composante du centre d'examen mobile. Le taux de réponse final, après correction pour tenir compte de la stratégie d'échantillonnage, a été de 55,5 %. La présente étude porte sur 6 306 participants à l'enquête pour lesquels la circonférence de la taille a été mesurée selon le protocole de l'OMS ainsi que celui des NIH. Les participants pour lesquels une valeur manquait pour l'un ou l'autre protocole, ou pour les deux, ont été exclus (n=89) de l'analyse; ces personnes comprenaient les femmes enceintes, dont la circonférence de la taille n'a pas été mesurée.

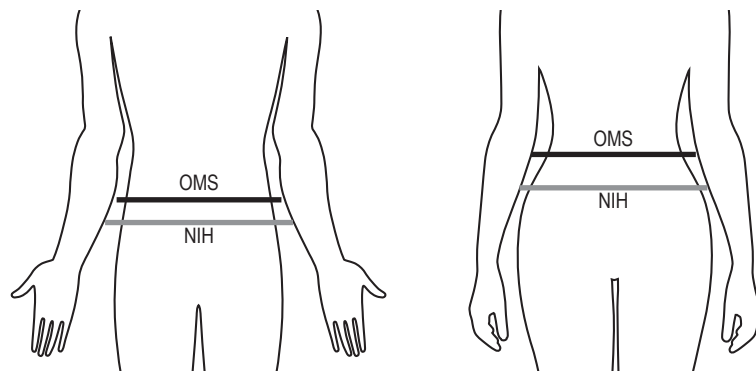
Mesure de la circonférence de la taille et classification

Les spécialistes des mesures de la santé de l'ECMS ont été formés pour mesurer la circonférence de la taille selon le

protocole des NIH ainsi que celui de l'OMS. La circonférence de la taille a été mesurée à 0,1 cm près, directement sur la peau à l'endroit marqué, au moyen d'un ruban à mesurer non élastique doté d'un tensiomètre⁷. Selon le protocole des NIH, la mesure est prise au haut de la crête iliaque⁸. Selon le protocole de l'OMS, la mesure est prise au point médian entre le haut de la crête iliaque et la dernière côte flottante⁵ (figure 1). Les deux mesures ont été prises l'une après l'autre vers le début de la visite au centre d'examen mobile. Les spécialistes des mesures de la santé ont marqué l'emplacement du ruban à mesurer au moyen d'un crayon marqueur délébile et ont pris la mesure à la fin d'une expiration normale, au côté droit du dos, en utilisant le reflet du côté gauche du dos dans un miroir pour vérifier que le ruban à mesurer était bien en position horizontale.

Selon la circonférence de leur taille, les adultes de 20 ans ou plus ont été classés dans l'une de trois catégories de risque pour la santé conformément aux seuils recommandés par l'OMS⁵, Santé Canada¹ et Obésité Canada². Ces seuils ont également été appliqués au protocole des NIH. Les trois catégories sont les suivantes : risque faible (hommes, circonférence de la taille de 93,9 cm ou moins; femmes, circonférence de la taille de 79,9 cm ou moins); risque accru

Figure 1
Endroits de mesure de la circonférence de la taille chez les hommes et les femmes selon les protocoles de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) et des National Institutes of Health (NIH)



Nota : Selon le protocole de l'OMS, la mesure est prise au point médian entre le haut de la crête iliaque et le bas de la cage thoracique. Selon le protocole des NIH, la mesure est prise au haut de la crête iliaque.

Comparaison de la circonférence de la taille mesurée selon les protocoles de l'Organisation mondiale de la Santé et des National Institutes of Health • Coup d'œil méthodologique

(hommes, circonférence de la taille de 94,0 à 101,9 cm; femmes, circonférence de la taille de 80,0 cm à 87,9 cm); et risque élevé (hommes, circonférence de la taille de 102,0 cm ou plus; femmes, circonférence de la taille de 88,0 cm ou plus). Les adolescents de 12 à 19 ans ont été classés dans les catégories de risque faible, risque accru et risque élevé d'après la circonférence de leur taille, conformément aux seuils propres à l'âge et au sexe proposés par Jolliffe et coll.⁹. Ces seuils ont été établis au moyen de la modélisation de la courbe de croissance, et ils correspondent aux seuils au moment de l'arrivée à l'âge adulte, à 20 ans⁹. Des seuils de circonférence de la taille comparables ne sont pas disponibles pour les enfants de moins de 12 ans.

Mesure de l'indice de masse corporelle et classification

L'IMC est calculé en divisant le poids exprimé en kilogrammes (kg) par le carré de la taille exprimée en mètres (m²). La taille a été mesurée à 0,1 cm près au moyen du stadiomètre numérique ProScale M150 (Accurate Technology Inc., Fletcher, É.-U.), tandis que le poids a été pris à 0,1 kg près au moyen d'une balance Mettler Toledo VLC avec terminal Panther Plus (Mettler Toledo Canada, Mississauga, Canada).

Les adultes de 18 ans ou plus ont été classés dans l'une de six catégories d'IMC : poids insuffisant (moins de 18,5 kg/m²), poids normal (18,5 à 24,9 kg/m²), embonpoint (25,0 à 29,9 kg/m²), obésité, classe I (30,0 à 34,9 kg/m²), obésité, classe II (35,0 à 39,9 kg/m²) et obésité, classe III (40,0 kg/m² ou plus)^{1,2,5}.

Les enfants et les adolescents de 3 à 17 ans ont été classés dans les catégories d'IMC d'après les courbes de croissance en utilisant les seuils propres à l'âge et au sexe de l'OMS. L'OMS recommande que les jeunes de 5 à 17 ans dont l'IMC est de plus de deux écarts-types supérieur à la moyenne soient considérés comme étant obèses et que ceux dont l'IMC est d'un à deux écarts-types supérieur à la moyenne soient considérés comme faisant de l'embonpoint¹⁰. Bien que

l'OMS recommande un ensemble différent de seuils pour les enfants de moins de 5 ans¹¹, aux fins de la présente analyse, les seuils d'un et de deux écarts-types ont été utilisés pour définir l'embonpoint et l'obésité chez les enfants de 3 et 4 ans.

Techniques d'analyse

La faisabilité de la prédiction de la circonférence de la taille selon le protocole des NIH (WC_NIH) à partir de la circonférence de la taille selon le protocole de l'OMS (WC_WHO) a été évaluée. Des diagrammes de dispersion et une régression linéaire ont été utilisés pour déterminer les facteurs associés aux différences entre les deux mesures. La différence était associée significativement à trois variables : WC_WHO, IMC et âge (variable continue d'âge pour les enfants et les adultes de sexe masculin et groupe d'âge pour les femmes adultes). Étant donné la corrélation élevée entre les variables WC_WHO et IMC, les deux n'ont pas pu être incluses dans les modèles de régression. La variable WC_WHO a été conservée parce que les valeurs de R-carré étaient plus élevées pour les modèles utilisant WC_WHO comme prédicteur de la différence (données non présentées).

L'échantillon a ensuite été divisé de façon aléatoire en un échantillon fractionné A et un échantillon fractionné B, chacun regroupant environ 50 % des participants à l'enquête. L'échantillon fractionné A a été utilisé pour établir des équations de prédiction en se servant de WC_NIH comme variable de résultat et de WC_WHO ainsi que de l'âge comme variables indépendantes. Des équations de prédiction distinctes ont été établies pour les hommes et les femmes (de 20 à 79 ans) et pour les garçons et les filles (de 3 à 19 ans). Les valeurs aberrantes (participants à l'enquête pour lesquels la différence entre les mesures WC_NIH et WC_WHO se situait à plus de trois écarts-types de la moyenne) ont été exclues au moment d'établir les équations de prédiction, ce qui a été le cas pour 56 (moins de 2 %) des

3 202 enregistrements dans l'échantillon fractionné A.

Les équations de prédiction produites à partir de l'échantillon fractionné A ont été appliquées à l'échantillon fractionné B. La valeur WC_NIH calculée d'après la mesure WC_WHO s'appelle « WC_NIH_predicted » (circonférence de la taille prédite selon le protocole des NIH). Pour évaluer le succès des équations de prédiction, les mesures WC_NIH_predicted provenant de l'échantillon fractionné B ont été comparées aux mesures réelles. Les valeurs aberrantes dans l'échantillon fractionné B ont été incluses dans cette évaluation. Les estimations ont été comparées selon le sexe pour six groupes d'âge : 3 à 5 ans, 6 à 11 ans, 12 à 19 ans, 20 à 39 ans, 40 à 59 ans et 60 à 79 ans. Des comparaisons ont également été faites selon les catégories d'IMC et selon le sexe, pour les adultes et pour les enfants.

En utilisant l'échantillon fractionné B, les seuils de risque pour la santé ont été appliqués aux mesures WC_WHO, WC_NIH et WC_NIH_predicted. Les pourcentages des participants à l'enquête dont la circonférence de la taille les plaçait dans une catégorie de risque élevé pour la santé ont été comparés pour ces trois mesures. La sensibilité et la spécificité ont été calculées pour déterminer dans quelle mesure les estimations du risque pour la santé fondées sur les mesures WC_WHO et WC_NIH_predicted étaient conformes aux estimations du risque pour la santé fondées sur les mesures WC_NIH (WC_NIH était la « norme de référence »).

La sensibilité s'entend du pourcentage de vrais positifs — dans ce cas, le pourcentage de participants à l'enquête classés comme courant un risque élevé pour la santé d'après leurs mesures WC_NIH qui ont également été classés comme courant un risque élevé pour la santé d'après leurs mesures WC_WHO et WC_NIH_predicted. La spécificité s'entend du pourcentage de vrais négatifs — dans ce cas, le pourcentage de participants à l'enquête qui n'ont pas été classés comme courant un risque élevé pour la santé d'après leurs mesures

WC_NIH et qui n'ont pas été classés non plus comme courant un risque élevé pour la santé d'après leurs mesures WC_WHO et WC_NIH_predicted. Des estimations ont également été calculées et comparées pour le groupe combiné risque accru/élevé pour la santé.

Les équations de prédiction pour les groupes âge-sexe détaillés ont été évaluées (données non présentées), mais les résultats étaient comparables à ceux fondés sur les quatre équations de prédiction figurant dans la présente étude. On a évalué également les ajustements bruts, selon lesquels les différences entre les mesures de l'OMC et celles des NIH ont été calculées pour l'échantillon fractionné A, puis appliquées à l'échantillon fractionné B. Des ajustements bruts ont été apportés selon les groupes âge-sexe détaillés et selon les catégories d'IMC (selon le sexe, pour les adultes et pour les enfants). Les résultats basés sur ces ajustements bruts (données non présentées) n'étaient pas aussi favorables que ceux basés sur les quatre modèles de régression.

Des estimations des pourcentages, des moyennes et des coefficients de régression ont été calculés à partir des données pondérées. Les différences entre les estimations ont été soumises à des tests de signification statistique, établie au seuil de signification de 0,05. Les erreurs-types ont été estimées par la méthode du *bootstrap*; le nombre de degrés de liberté, 13, a été précisé pour tenir compte du plan d'échantillonnage des données. Des estimations pondérées ont été produites pour tenir compte des probabilités inégales de sélection et pour tirer parti des ajustements apportés afin de réduire le biais de non-réponse dans l'ECMS.

Résultats

Mesures et équations

Pour les hommes et les femmes de 20 à 79 ans, la différence entre WC_NIH et WC_WHO était associée de façon négative à WC_WHO; autrement dit, plus la mesure WC_WHO était grande, plus la différence était petite (tableau A

Tableau 1

Équations de prédiction des mesures de la circonférence de la taille des National Institutes of Health (WC_NIH_predicted) fondées sur la circonférence de la taille mesurée selon le protocole de l'Organisation mondiale de la Santé (WC_WHO), selon le groupe d'âge et le sexe

Groupe d'âge (ans) / sexe	Équation	R ²
3 à 19 ans		
Garçons	$WC_NIH_predicted = -0,89911 + 1,01829*(WC_WHO) + 0,05164*(\text{âge})$	0,99
Filles	$WC_NIH_predicted = -0,70299 + 1,01891*(WC_WHO) + 0,12297*(\text{âge})$	0,99
20 à 79 ans		
Hommes	$WC_NIH_predicted = 3,83072 + 0,98613*(WC_WHO) - 0,03609*(\text{âge})$	0,99
Femmes	$WC_NIH_predicted = 3,53771 + 0,98479*(WC_WHO) + 0,21949*(x)$ (où x est fixé à 1 si l'âge est de 20 à 39 ans, autrement x=0)	0,98

en annexe). Dans le cas des hommes, l'association avec l'âge était négative. Dans le cas des femmes, l'association avec l'âge n'était pas linéaire mais, lorsque les groupes d'âge ont été inclus dans le modèle de régression, une association positive s'est dégagée pour les femmes de 20 à 39 ans.

Chez les garçons et les filles de 3 à 19 ans, une association positive s'est observée entre la différence et les deux variables WC_WHO et âge. Autrement dit, des valeurs plus élevées pour WC_WHO et l'âge étaient associées à des différences plus importantes.

Les équations de prédiction établies à partir de l'échantillon fractionné A pour calculer la mesure WC_NIH_predicted fondée sur les variables WC_WHO et âge sont présentées au tableau 1.

Circonférences de la taille mesurées et prédites

Quels que soient l'âge et le sexe, les valeurs moyennes de WC_NIH étaient significativement supérieures à celles de WC_WHO, soit de 1,0 cm pour les garçons, 2,1 cm pour les filles, 0,8 cm pour les hommes et 2,2 cm pour les femmes (tableau 2). Les différences étaient les plus grandes dans le cas des filles de 12 à 19 ans (3,1 cm) et des femmes de 20 à 39 ans (2,8 cm).

Dans l'ensemble, les valeurs NIH mesurées et prédites étaient statistiquement semblables, les différences moyennes allant de -0,2 cm à 0,1 cm (tableau 2). Pour les groupes

d'âge-sexe détaillés, la seule différence significative a été observée dans le cas des filles de 12 à 19 ans (-0,5 cm).

Chez les 3 à 19 ans, la valeur WC_NIH_predicted était à 1 cm près de la valeur WC_NIH mesurée pour 69 % des garçons et 53 % des filles (tableau 3). Une différence de plus de 2 cm a été observée chez 7 % des garçons et 20 % des filles dans l'ensemble, et chez 27 % des filles de 12 à 19 ans.

Dans le cas de la moitié des hommes, la valeur NIH prédite était à 1 cm près de la valeur mesurée; une différence de plus de 2 cm a été observée dans 14 % des cas. Pour les femmes, la valeur prédite était à 1 cm de la valeur mesurée dans 38 % des cas; dans 29 % des cas, la différence était de plus de 2 cm.

Pour tous les groupes âge-sexe, la valeur prédite était à 4 cm près de la valeur mesurée dans au moins 90 % des cas.

Indice de masse corporelle

Chez les enfants et les adolescents, les différences entre les valeurs WC_WHO et WC_NIH mesurées étaient plus grandes dans le cas des enfants et des adolescents classés comme étant obèses, soit une différence moyenne de 1,6 cm pour les garçons et de 2,5 cm pour les filles (tableau 4). Chez les adultes, les différences étaient plus grandes dans le cas des personnes de poids normal, soit de 1,3 cm pour les hommes et de 2,7 cm pour les femmes.

Comparaison de la circonférence de la taille mesurée selon les protocoles de l'Organisation mondiale de la Santé et des National Institutes of Health • Coup d'œil méthodologique

La seule différence significative entre les valeurs NIH mesurées et prédites a été observée dans le cas des garçons obèses (-0,4 cm). Même si les valeurs NIH mesurées et prédites moyennes étaient relativement proches dans le cas des femmes dans les catégories obésité, classes II et III, une différence de plus de 2 cm a été observée dans 50 % des cas (tableau 5).

Risque pour la santé

Chez les hommes et les garçons, les pourcentages de ceux présentant un risque élevé pour la santé d'après la circonférence de leur taille étaient comparables, que ce soit d'après les mesures OMS, NIH ou NIH prédites (tableau 6). Pour les hommes, la prévalence d'un risque accru/élevé pour la santé était légèrement plus élevée lorsque la circonférence de la taille était basée sur les valeurs des NIH plutôt que sur celles de l'OMS, et la prévalence d'un risque accru/élevé pour la santé basé sur les valeurs NIH prédites était proche de celle estimée d'après les valeurs NIH mesurées.

Chez les femmes et les filles, les pourcentages de celles classées dans la catégorie de risque élevé (ou de risque accru/élevé) pour la santé à partir de la circonférence de leur taille fondée sur les mesures des NIH étaient significativement plus élevés que les pourcentages de celles classées selon les mesures de l'OMS, tandis que les estimations basées sur les valeurs NIH prédites étaient comparables à celles basées sur les valeurs NIH mesurées.

Sensibilité et spécificité

Lorsque basées sur les valeurs NIH prédites, la sensibilité et la spécificité étaient très élevées, ce qui veut dire que, dans presque tous les cas, les participants à l'enquête étaient classés dans la catégorie de risque pour la santé appropriée, c'est-à-dire dans la même catégorie que celle dans laquelle ils seraient classés d'après les valeurs mesurées (tableau 7). La sensibilité et la spécificité étaient de 90 % ou plus, sauf pour deux exceptions : la spécificité était

Tableau 2

Circonférence de la taille moyenne selon les protocoles de l'Organisation mondiale de la Santé et des National Institutes of Health, selon le sexe et le groupe d'âge, population à domicile de 3 à 79 ans, Canada, 2009 à 2011

Sexe / groupe d'âge	Taille de l'échantillon	Mesurée			NIH prédite			
		NIH	OMS	Différence (NIH moins OMS)	NIH prédite	Différence (NIH prédite moins NIH mesurée)	Intervalle de confiance à 95 % de à	
		Centimètres						
Garçons	702	68,8	67,8	1,0*	68,7	-0,1	-0,3	0,0
3 à 5 ans	151	52,4	52,0	0,4*	52,2	-0,1	-0,4	0,1
6 à 11 ans	277	61,0	60,2	0,8*	60,8	-0,2	-0,5	0,1
12 à 19 ans	274	81,3	79,8	1,5*	81,1	-0,1	-0,4	0,1
Filles	670	66,7	64,7	2,1*	66,6	-0,2	-0,4	0,1
3 à 5 ans	143	51,5	50,8	0,7*	51,5	0,1	-0,2	0,4
6 à 11 ans	274	59,5	58,2	1,3*	59,7	0,2	-0,1	0,5
12 à 19 ans	253	76,1	73,1	3,1*	75,6	-0,5*	-0,9	-0,1
Hommes	824	95,3	94,5	0,8*	95,4	0,1	-0,2	0,4
20 à 39 ans	270	88,8	87,5	1,3*	89,0	0,2	-0,2	0,6
40 à 59 ans	303	97,1	96,4	0,8*	97,1	-0,1	-0,6	0,5
60 à 79 ans	251	103,2	103,3	-0,1	103,3	0,1	-0,3	0,4
Femmes	908	89,2	87,0	2,2*	89,3	0,1	-0,3	0,4
20 à 39 ans	355	85,6	82,8	2,8*	85,3	-0,3	-0,9	0,2
40 à 59 ans	284	89,4	87,4	2,1*	89,6	0,2	-0,2	0,5
60 à 79 ans	269	95,2	93,7	1,5*	95,8	0,6	-0,02	1,2

* valeur significativement différente de zéro ($p < 0,05$)

Nota : Les estimations sont produites à partir du sous-échantillon B.

Source : Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2009 à 2011.

Tableau 3

Différence entre la circonférence de la taille mesurée selon le protocole des National Institutes of Health et celle mesurée selon le protocole de l'Organisation mondiale de la Santé, selon le sexe et le groupe d'âge, population à domicile de 3 à 79 ans, Canada, 2009 à 2011

Sexe / groupe d'âge	Différence									
	NIH mesurée par rapport à OMS mesurée					NIH prédite par rapport à NIH mesurée				
	≤1 cm	≤2 cm	≤3 cm	≤4 cm	> 4 cm	≤1 cm	≤2 cm	≤3 cm	≤4 cm	> 4 cm
%										
Garçons	53	81	92	98	2	69	93	97	99	1
3 à 5 ans	71	96	100	100	0	74	96	100	100	0
6 à 11 ans	65	88	96	97	3	72	94	96	98	2
12 à 19 ans	36	69	87	98	2	64	91	97	98	2
Filles	34	58	75	85	15	53	80	92	95	5
3 à 5 ans	67	87	97	99	1	66	95	99	100	0
6 à 11 ans	47	75	90	96	4	58	85	98	100	0
12 à 19 ans	16	38	57	73	27	45	73	85	91	9
Hommes	45	75	91	96	4	50	86	94	97	3
20 à 39 ans	41	73	91	98	2	53	87	97	99	1
40 à 59 ans	47	76	93	96	4	47	88	95	97	3
60 à 79 ans	49	78	90	95	5	53	79	90	95	5
Femmes	25	48	67	81	19	38	71	89	96	4
20 à 39 ans	15	36	55	69	31	34	63	87	97	3
40 à 59 ans	27	52	75	90	10	46	82	93	97	3
60 à 79 ans	40	59	73	83	17	31	62	82	90	10

Nota : Les estimations sont produites à partir du sous-échantillon B.

Source : Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2009 à 2011.

Tableau 4
Circonférence de la taille moyenne selon les protocoles de l'Organisation mondiale de la Santé et des National Institutes of Health, selon le sexe, le groupe d'âge et la catégorie d'indice de masse corporelle (IMC), population à domicile de 3 à 79 ans, Canada, 2009 à 2011

Groupe d'âge / sexe / catégorie d'IMC	Taille de l'échan- tillon	Mesurée			NIH prédite			Intervalle de confiance à 95 %	
		NIH	OMS	Différence (NIH moins OMS)	NIH prédite	Différence (NIH prédite moins NIH mesurée)	de		
								Nombre	
3 à 19 ans									
Garçons									
Poids normal	438	63,4	62,5	0,9*	63,3	-0,1	-0,3	0,1	
Embonpoint	139	69,7	68,7	1,0*	69,6	-0,1	-0,5	0,2	
Obésité	111	87,0	85,4	1,6*	86,7	-0,4*	-0,7	-0,01	
Filles									
Poids normal	467	62,5	60,5	2,0*	62,3	-0,1	-0,4	0,1	
Embonpoint	137	71,9	69,6	2,3*	71,5	-0,4	-1,0	0,2	
Obésité	58	90,2	87,7	2,5*	90,2	0,1	-1,0	1,1	
20 à 79 ans									
Hommes									
Poids normal	219	83,0	81,7	1,3*	83,0	0,0	-0,5	0,5	
Embonpoint	360	95,9	95,1	0,8*	95,9	0,1	-0,4	0,5	
Obésité, classe I	174	107,6	107,3	0,3	107,8	0,2	-0,3	0,7	
Obésité, classes II/III	67	125,1	125,1	0,0	125,3	0,3	-0,4	0,9	
Femmes									
Poids normal	365	78,2	75,5	2,7*	78,0	-0,2	-0,6	0,2	
Embonpoint	270	91,6	89,6	2,0*	91,8	0,2	-0,3	0,7	
Obésité, classe I	156	101,9	100,2	1,7*	102,2	0,3	-0,2	0,9	
Obésité, classes II/III	97	117,4	115,9	1,5*	117,8	0,4	-0,7	1,4	

* valeur significativement différente de zéro ($p < 0,05$)

Nota : Les estimations sont produites à partir du sous-échantillon B. Les estimations pour le poids insuffisant ne sont pas incluses en raison des petites tailles d'échantillon.

Source : Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2009 à 2011.

relativement faible (70 %) dans le cas des femmes de 60 à 79 ans présentant un risque accru/élevé, tandis que dans le cas des filles de 12 à 19 ans, la sensibilité était de 86 % pour celles présentant un risque élevé et de 89 % pour celles présentant un risque accru/élevé. Toutefois, ces valeurs de sensibilité représentaient une amélioration par rapport à celles basées sur les protocoles de l'OMS.

Discussion

Dans la présente étude, la circonférence de la taille des adultes et des enfants canadiens était significativement plus grande lorsqu'elle était mesurée selon le protocole des NIH que selon celui de l'OMS. La différence la plus marquée a été observée chez les filles et les jeunes femmes. Ces constatations étoffent les

renseignements limités disponibles au sujet des mesures de la circonférence de la taille prises à différents endroits^{12,13}. Dans une étude portant sur 111 volontaires en bonne santé de 7 à 83 ans, Wang et coll.¹² ont comparé des mesures prises à quatre endroits, soit immédiatement au-dessous de la dernière côte, à l'endroit le plus étroit de la taille, au point médian entre la dernière côte et la crête iliaque (OMS) et immédiatement au-dessus de la crête iliaque (NIH). Dans cette étude, la circonférence de la taille moyenne des hommes, à l'endroit le plus étroit de la taille, était significativement plus petite qu'aux trois autres endroits. Chez les femmes, la circonférence de la taille moyenne à chaque endroit différait de manière significative des moyennes aux autres endroits, et les mesures de la circonférence de la taille

prises selon le protocole des NIH étaient significativement plus élevées que celles prises selon le protocole de l'OMS (1,82 cm)¹².

Mason et coll.¹³ ont mené plus récemment (2009) une étude portant sur 542 volontaires en bonne santé de 20 à 67 ans pour déterminer si la circonférence de la taille différait de l'un à l'autre des quatre endroits utilisés couramment pour prendre cette mesure. Ils n'ont observé aucune différence significative entre les endroits dans le cas des hommes. Dans le cas des femmes, la moyenne pour chaque endroit différait de façon significative des moyennes pour les autres endroits, sauf pour les moyennes aux endroits utilisés pour prendre la mesure selon les protocoles des NIH et de l'OMS, qui ne différaient pas¹³.

Dans la présente étude, les différences qui se sont dégagées entre le protocole des NIH et celui de l'OMS peuvent être liées à la taille ou aux caractéristiques de l'échantillon (l'échantillon de Mason comprenait des volontaires adultes en bonne santé, tandis que celui de l'ECMS est représentatif de la population canadienne de 3 à 79 ans).

Dans une étude exhaustive, Ross et coll.¹⁴ ont avancé que le protocole utilisé pour mesurer la circonférence de la taille n'influe pas de façon appréciable sur l'association entre la circonférence de la taille et la mortalité toutes causes confondues, la mortalité par maladie cardiovasculaire et la morbidité liée aux maladies cardiovasculaires et au diabète. Dans la présente étude, la classification des hommes et des garçons dans la catégorie de risque élevé pour la santé était similaire, que la circonférence de la taille ait été mesurée selon le protocole de l'OMS ou selon celui des NIH. Toutefois, la prévalence du risque élevé pour la santé chez les femmes et les filles et la prévalence de la combinaison risque accru/élevé chez les hommes étaient sensiblement plus élevées lorsque les mesures étaient basées sur les protocoles des NIH plutôt que sur ceux de l'OMS. De même, Mason et coll.¹³ ont déclaré que la prévalence de l'obésité abdominale (plus de 88 cm pour les femmes et plus

Comparaison de la circonférence de la taille mesurée selon les protocoles de l'Organisation mondiale de la Santé et des National Institutes of Health • Coup d'œil méthodologique

Tableau 5

Différence entre la circonférence de la taille mesurée selon le protocole des National Institutes of Health et celle mesurée selon le protocole de l'Organisation mondiale de la Santé, selon le groupe d'âge, le sexe et la catégorie d'indice de masse corporelle, population à domicile de 3 à 79 ans, Canada, 2009 à 2011

Groupe d'âge / sexe / catégorie d'IMC	Différence									
	NIH mesurée par rapport à OMS mesurée					NIH prédite par rapport à NIH mesurée				
	≤1 cm	≤2 cm	≤3 cm	≤4 cm	>4 cm	≤1 cm	≤2 cm	≤3 cm	≤4 cm	>4 cm
	%					%				
3 à 19 ans										
Garçons										
Poids normal	59	85	96	98	2	70	94	98	99	1
Embonpoint	50	85	91	98	2	75	94	98	100	0
Obésité	33	61	80	95	5	54	87	92	96	4
Filles										
Poids normal	35	61	76	87	13	56	82	94	96	4
Embonpoint	30	51	74	81	19	51	75	85	94	6
Obésité	38	51	62	77	23	27	79	93	93	7
20 à 79 ans										
Hommes										
Poids normal	39	71	92	98	2	49	88	97	99	1
Embonpoint	47	75	91	96	4	51	86	94	95	5
Obésité, classe I	53	83	93	95	5	56	84	94	99	1
Obésité, classes II/III	42	81	86	95	5	36	80	87	96	4
Femmes										
Poids normal	18	40	61	76	24	37	72	90	97	3
Embonpoint	31	55	71	89	11	41	77	92	97	3
Obésité, classe I	40	55	79	88	12	42	68	87	91	9
Obésité, classes II/III	25	47	64	72	28	28	50	76	92	8

Nota : Les estimations sont produites à partir du sous-échantillon B. Les estimations pour le poids insuffisant ne sont pas incluses en raison des petites tailles d'échantillon.

Source : Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2009 à 2011.

Tableau 6

Pourcentage présentant un risque élevé et un risque accru/élevé d'après la circonférence de la taille mesurée selon les protocoles de l'Organisation mondiale de la Santé et des National Institutes of Health, selon le sexe et le groupe d'âge, population à domicile de 12 à 79 ans, Canada, 2009 à 2011

Sexe / groupe d'âge	Risque élevé pour la santé			Risque accru/élevé pour la santé		
	OMS mesurée	NIH mesurée	NIH prédite	OMS mesurée	NIH mesurée	NIH prédite
	%			%		
Garçons de 12 à 19 ans	13 ^E	14 ^E	14 ^E	20 ^E	20 ^E	20 ^E
Filles de 12 à 19 ans	15 ^{*E}	22 ^E	20 ^E	31 [*]	41	37
Hommes	26	29	28	47 [*]	50	48
20 à 39 ans	12 ^E	16 ^E	15 ^E	24 ^E	27 ^E	26 ^E
40 à 59 ans	26 ^E	30	27 ^E	54	56	55
60 à 79 ans	51	50	51	75	76	76
Femmes	41 [*]	46	46	60 [*]	70	67
20 à 39 ans	28 [*]	33	30	45 [*]	54	52
40 à 59 ans	42 [*]	47	50	65 [*]	77	70
60 à 79 ans	62 [*]	69	67	79 [*]	85	88

* valeur significativement différente de la valeur NIH mesurée ($p < 0,05$)

^E à utiliser avec prudence

Nota : Les estimations sont produites à partir du sous-échantillon B.

Source : Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2009 à 2011.

Ce que l'on sait déjà sur le sujet

- L'obésité abdominale est associée à un accroissement de la mortalité toutes causes confondues et par maladie cardiovasculaire, et à la morbidité liée aux maladies cardiovasculaires et au diabète.
- La circonférence de la taille fournit des renseignements qui vont au-delà de l'indice de masse corporelle aux fins de l'évaluation du risque pour la santé lié à l'obésité en milieu clinique.
- Les mesures de la circonférence de la taille diffèrent selon le protocole de mesure utilisé.

Ce qu'apporte l'étude

- La présente étude porte sur la différence entre la circonférence de la taille mesurée selon le protocole de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) et celle mesurée selon le protocole des National Institutes of Health (NIH) chez un vaste échantillon représentatif de la population canadienne de 3 à 79 ans.
- Les mesures de la circonférence de la taille selon les protocoles de l'OMS et des NIH diffèrent de façon significative.
- Les équations de prédiction dans la présente étude peuvent être utilisées pour comparer les estimations fondées sur les protocoles de l'OMS et des NIH pour une large fourchette de groupes d'âge.

de 102 cm pour les hommes) dépend du protocole de mesure de la circonférence de la taille utilisé. En comparant les protocoles de l'OMS et des NIH, ils n'ont constaté aucune différence en ce qui concerne la prévalence de l'obésité abdominale chez les hommes (32,7 % par rapport à 31,8 %), tandis que chez les femmes la prévalence était plus élevée selon le protocole des NIH (47,0 % que

Tableau 7

Sensibilité et spécificité pour les personnes présentant un risque élevé et un risque accru/élevé pour la santé d'après la circonférence de la taille, selon le protocole de l'Organisation mondiale de la Santé et le protocole portant sur les mesures prédites des National Institutes of Health, selon le sexe et le groupe d'âge, population à domicile de 12 à 79 ans, Canada, 2009 à 2011

Sexe / groupe d'âge	NIH prédite				OMS mesurée			
	Sensibilité (% vrais positifs)		Spécificité (% vrais négatifs)		Sensibilité (% vrais positifs)		Spécificité (% vrais négatifs)	
	Risque élevé	Risque accru/ élevé	Risque élevé	Risque accru/ élevé	Risque élevé	Risque accru/ élevé	Risque élevé	Risque accru/ élevé
Garçons de 12 à 19 ans	98	98	100	100	94	97	100	100
Filles de 12 à 19 ans	86	89	99	99	69	77	100	100
Hommes	91	95	98	98	86	94	99	98
20 à 39 ans	92	95	100	99	73	88	100	99
40 à 59 ans	86	95	98	98	84	94	99	98
60 à 79 ans	96	96	94	89	96	96	94	90
Femmes	95	93	95	93	88	85	100	99
20 à 39 ans	88	93	99	96	84	83	100	100
40 à 59 ans	98	90	91	95	89	84	100	99
60 à 79 ans	95	98	95	70	90	92	100	96

Nota : Les estimations sont produites à partir du sous-échantillon B en utilisant comme norme la valeur NIH mesurée.

Source : Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2009 à 2011.

selon le protocole de l'OMS (41,1 %) ¹³. Willis et coll. ¹⁵ ont utilisé différents protocoles de mesure de la circonférence de la taille mais ont également constaté que la classification du risque pour la santé dépend du protocole utilisé. Lorsque la circonférence de la taille était mesurée au niveau de l'ombilic plutôt qu'à l'endroit le plus étroit de la taille, 54 % plus d'hommes et 68 % plus de femmes satisfaisaient aux critères du National Cholesterol Education Program pour l'obésité abdominale ¹⁵.

Pour évaluer l'exactitude des équations de prédiction proposées dans la présente étude, la différence entre la valeur NIH mesurée et la valeur NIH prédite a été calculée pour une partie de l'échantillon. Dans la majorité des cas, les équations donnent pour la circonférence de la taille des valeurs statistiquement semblables. En outre, même si les résultats montrent une différence de plus de 2 cm pour 50 % des femmes dans la catégorie obésité, classes II et III, il ne s'agit pas là d'une différence significative pour l'évaluation du risque pour la santé à ces niveaux d'IMC.

La sensibilité et la spécificité ont été calculées pour déterminer dans quelle mesure les estimations du risque pour la santé fondées sur les mesures WC_WHO et WC_NIH_predicted sont conformes à celles fondées sur les mesures WC_NIH. Les valeurs de sensibilité et de spécificité étaient généralement très élevées dans le cas des valeurs WC_NIH_predicted, ce qui veut dire que les participants à l'enquête seraient classés correctement dans la catégorie de risque pour la santé appropriée selon les valeurs NIH prédites. Dans un petit nombre de cas, les écarts absolus entre les valeurs NIH prédites et mesurées étaient prononcés mais, du point de vue clinique, les valeurs prédites permettent d'évaluer correctement le risque pour la santé. Ces résultats donnent à penser que les équations produites à partir de la base de données de l'ECMS peuvent être appliquées aux données historiques de l'OMS de manière à permettre de comparer les données sur la circonférence de la taille mesurée selon l'OMS et selon les NIH. Ces équations peuvent être appliquées à une plus large fourchette d'âge (y compris les 3 à 19 ans) que celles proposées par Mason et coll. ¹³.

L'un des points forts de la présente analyse est la grande taille de l'échantillon de la population générale, constitué de personnes de 3 à 79 ans, qui a permis d'examiner la variation de la circonférence de la taille selon l'âge, le sexe et l'IMC.

Les différences entre les protocoles de mesure qui se sont dégagées ne sont pas attribuables aux variations entre les personnes prenant les mesures. Le personnel de l'ECMS a reçu une formation semestrielle donnée par un spécialiste de la prise de mesures, a été régulièrement observé pendant la prise des mesures et a été surveillé au moyen d'une évaluation de l'erreur technique de mesure (ETM) ¹⁶ une fois l'an. L'ETM permet de comparer les mesures prises par le personnel de l'ECMS et les mesures « idéales ». Pour garantir la qualité élevée des données, un faible seuil ETM (1,5 %) a été établi, basé sur les ouvrages publiés ¹⁶. En moyenne, le résultat ETM relatif a été de 1,42 % pour les mesures prises selon le protocole de l'OMS et allait de 1,79 % à 3,06 % pour les mesures prises selon le protocole des NIH, taux qui sont très proches de la cible.

Un autre point fort de l'étude est que les mesures selon les deux protocoles ont été prises l'une après l'autre le même jour. Par conséquent, des facteurs tels que la consommation d'aliments et de boissons, le moment de la journée et le cycle menstruel n'ont pas eu d'effet sur les différences entre les mesures.

Conclusion

La SCPE et les lignes directrices canadiennes concernant la pratique clinique ont adopté le protocole des NIH comme méthode normalisée de mesure de la circonférence de la taille au Canada. Les équations de prédiction proposées dans la présente étude peuvent être appliquées aux ensembles de données historiques canadiens dans lesquels le protocole de l'OMS a été utilisé. Ainsi, les chercheurs pourront évaluer les tendances en matière de circonférence de la taille au fil du temps. ■

Références

1. Santé Canada, *Lignes directrices canadiennes pour la classification du poids chez les adultes*, Ottawa, 2003 (Santé Canada, n° H49-179 / 2003F au catalogue).
2. D.C. Lau, J.D. Douketis, K.M. Morrison *et al.*, « 2006 Canadian clinical practice guidelines on the management and prevention of obesity in adults and children [summary] », *Canadian Medical Association Journal*, 176, 2007, p. S1-S13.
3. Canadian Society for Exercise Physiology, *The Canadian Physical Activity, Fitness and Lifestyle Approach (CPAFLA), 3rd edition*, Ottawa, CSEP, 2003.
4. Canadian Society for Exercise Physiology, *The Revision of the Measurement of Waist Circumference in the CPAFLA*, November 2008, disponible à l'adresse www.csep.ca [Home -> Publications -> Knowledge Translation].
5. Organisation mondiale de la Santé, *Obésité : prévention et prise en charge de l'épidémie globale*, Genève, 2000, Organisation mondiale de la Santé.
6. S. Giroux, « Enquête canadienne sur les mesures de la santé : aperçu de la stratégie d'échantillonnage », *Rapports sur la santé*, 18(supplément), 2007, p. 35-40.
7. Statistique Canada, *Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS), Guide de l'utilisateur de données, cycle 2*, septembre 2012, disponible à l'adresse www.statcan.gc.ca.
8. National Institutes of Health, *The Practical Guide to the Identification, Evaluation and Treatment of Overweight and Obesity in Adults*, Bethesda, Maryland, National Institutes of Health, 2000.
9. C.J. Jolliffe et I. Janssen, « Development of age-specific adolescent metabolic syndrome criteria that are linked to the Adult Treatment Panel III and International Diabetes Federation criteria », *Journal of the American College of Cardiology*, 49, 2007, p. 891-898.
10. M. de Onis, A.W. Onyango, E. Borghi *et al.*, « Mise au point d'une référence de croissance pour les enfants d'âge scolaire et les adolescents », *Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 85(9), 2007, p. 660-667 [en anglais].
11. Organisation mondiale de la Santé, *Cours de formation sur l'évaluation de la croissance de l'enfant*, Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2008, disponible en anglais à l'adresse http://www.who.int/childgrowth/training/module_a_introduction.pdf.
12. J. Wang, J.C. Thornton, S. Bari *et al.*, « Comparisons of waist circumferences measured at 4 sites », *American Journal of Clinical Nutrition*, 77, 2003, p. 379-384.
13. C. Mason et P.T. Katzmaryzyk, « Variability in waist circumference measurements according to anatomic measurement site », *Obesity*, 17(9), 2009, p. 1789-1795.
14. R. Ross, T. Berentzen, A.J. Bradshaw *et al.*, « Does the relationship between waist circumference, morbidity and mortality depend on measurement protocol for waist circumference? », *Obesity Reviews*, 9, 2007, p. 312-325.
15. L.H. Willis, C.A. Slentz, J.A. Houmard *et al.*, « Minimal versus umbilical waist circumference measures as indicators of cardiovascular disease risk », *Obesity*, 15, 2007, p. 753-759.
16. T.A. Perini, G.L. de Oliveira, J.S. Ornellas et F.P. de Oliveira, « Technical error of measurement in anthropometry », *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 11(1), 2005, p. 81-90.

Annexe

Tableau A
Coefficients de régression pour la différence entre la circonférence de la taille mesurée selon le protocole des National Institutes of Health et celle mesurée selon le protocole de l'Organisation mondiale de la Santé, selon le groupe d'âge et le sexe, population à domicile de 3 à 79 ans, Canada, 2009 à 2011

	3 à 19 ans		20 à 79 ans	
	Garçons	Filles	Hommes	Femmes
	Coefficient de régression (B)			
Ordonnée à l'origine	-1,20268*	-1,02162*	4,01038*	3,70067*
Circonférence de la taille selon l'OMS (cm)	0,02574*	0,02349*	-0,01952*	-0,01852*
Âge (variable continue)	0,03825*	0,12454*	-0,02881*	
Groupe d'âge				
20 à 39 ans	0,48826*
40 à 79 ans†
R-carré corrigé	0,18	0,25	0,13	0,04

† groupe de référence

* valeur significativement différente de zéro (p < 0,05)

... n'ayant pas lieu de figurer

Source : Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2009 à 2011.