

Feuillets d'information de la santé

La structure osseuse et la fonction musculaire du bas du corps chez les adultes âgés et les aînés au Canada, de 2016 à 2019

Date de diffusion : le 27 octobre 2021



Statistique
Canada

Statistics
Canada

Canada

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 STATCAN.infostats-infostats.STATCAN@canada.ca

Téléphone entre 8 h 30 et 16 h 30 du lundi au vendredi aux numéros suivants :

- | | |
|---|----------------|
| • Service de renseignements statistiques | 1-800-263-1136 |
| • Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants | 1-800-363-7629 |
| • Télécopieur | 1-514-283-9350 |

Programme des services de dépôt

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

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 « Contactez-nous » > « [Normes de service à la clientèle](#) ».

Note de reconnaissance

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

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Industrie 2021

Tous droits réservés. L'utilisation de la présente publication est assujettie aux modalités de l'[entente de licence ouverte](#) de Statistique Canada.

Une [version HTML](#) est aussi disponible.

This publication is also available in English.

Feuillets d'information de la santé

Statistique Canada – N° 82-625-X au catalogue

La structure osseuse et la fonction musculaire du bas du corps chez les adultes âgés et les aînés au Canada, de 2016 à 2019

Introduction

Nombreux sont ceux qui pourraient considérer les os comme un simple échafaudage qui maintient le corps ensemble, mais il s'agit de tissus vivants et actifs qui exécutent plusieurs tâches. Ils protègent les organes vitaux, agissent comme espace de stockage pour les minéraux et permettent le mouvement¹. Il est dit que la masse osseuse humaine est proportionnelle à son type d'utilisation mécanique². En d'autres termes, pour supporter des charges élevées et répétées tout en évitant les fractures, les os doivent être utilisés régulièrement à différentes intensités, d'où le lien important entre la fonction musculaire et la structure osseuse.

La masse osseuse et musculaire, ainsi que la force et la puissance musculaires, suivent une trajectoire ascendante à partir de la naissance, atteignant une valeur maximale vers l'âge de 40 ans. Après l'âge de 40 ans, la masse osseuse diminuera d'environ 0,5 % ou plus par année³, et à l'âge de 80 ans, de nombreuses personnes ont perdu près de 50 % de leur masse musculaire³. Cette courbe descendante peut conduire à des troubles chroniques comme l'ostéoporose (c.-à-d. une faible densité osseuse), la sarcopénie (c.-à-d. une perte de masse musculaire) et la dynapénie (c.-à-d. une perte de force et de puissance).

Selon l'Agence de la santé publique du Canada, en 2009, 29 % des femmes et 33 % des hommes de 40 ans et plus étaient à risque de subir des fractures ostéoporotiques, et 1,5 million (10 %) de Canadiens ont déclaré avoir reçu un diagnostic d'ostéoporose⁴. Ces chiffres n'ont fait qu'empirer au fil des ans, avec environ 2,2 millions (11,9 %) de Canadiens âgés de 40 ans ou plus ayant reçu un diagnostic d'ostéoporose en 2015-2016, dont environ 80 % étaient des femmes⁵. Un article publié dans la revue *Rapports sur la santé* de Statistique Canada a également conclu que les personnes ayant une force musculaire réduite étaient considérablement plus susceptibles de présenter une mobilité réduite, de déclarer un état de santé autoévalué mauvais ou passable, d'avoir une incapacité de modérée à grave et d'augmenter leurs risques de chutes⁶. Comme le nombre de chutes déclaré par les Canadiens de 65 ans et plus a augmenté au fil des années (de 865 484 en 2008-2009 à 1 081 400 en 2018-2019)⁷, des tests de dépistage pour prévenir et réduire la gravité de ces complications musculaires et osseuses chez les Canadiens plus âgés pourraient être utilisés.

Structure osseuse

Pour recueillir les données sur les os, de 2016 à 2019, l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS) a utilisé un appareil de tomodynamométrie quantitative périphérique (pQCT), qui permet de mesurer la quantité de minéraux contenus dans un certain volume d'os, qu'on appelle communément la densité minérale osseuse volumétrique, ainsi que la densité musculaire en milligrammes par centimètre cube (mg/cm^3). L'appareil pQCT analyse également séparément les os trabéculaires (les os spongieux) et corticaux (la surface extérieure dense), permettant l'analyse de la répartition, de la structure et de la géométrie des os aux endroits prédisposés aux fractures⁸.

L'âge a un effet négatif sur la structure osseuse et la densité musculaire

Conformément à ce qui était attendu, chez les aînés (les personnes âgées de 60 à 79 ans), tant les hommes que les femmes avaient une densité osseuse trabéculaire (c.-à-d. la quantité de minéraux contenus dans les os spongieux) inférieure comparativement aux adultes âgés (40 à 59 ans) (hommes : $235,9 \text{ mg}/\text{cm}^3$ contre $236,4 \text{ mg}/\text{cm}^3$ respectivement; femmes : $209,2 \text{ mg}/\text{cm}^3$ contre $222,3 \text{ mg}/\text{cm}^3$). Une différence a également été observée dans les os corticaux (c.-à-d. la quantité de minéraux contenus dans la surface extérieure dense) et dans la densité musculaire chez les hommes et les femmes, les aînés présentant une densité plus faible que les adultes âgés. Cela peut s'expliquer par les changements que le système squelettique subit au cours de sa vie. Chez les enfants, les vieux os sont remplacés par de nouveaux os, permettant ainsi la croissance, et les nouveaux os se forment plus rapidement que les anciens os se résorbent. Ce processus ralentit considérablement au fil des ans⁹.

Les hommes et les femmes âgés ont une structure osseuse différente et une densité musculaire semblable, mais les hommes aînés ont une densité osseuse plus élevée et une densité musculaire plus faible que les femmes aînées

Il est reconnu que les hommes et les femmes n'ont pas la même musculature corporelle ni la même structure osseuse. Alors que les hommes âgés (40 à 59 ans) présentent une densité minérale osseuse trabéculaire du tibia plus élevée que les femmes, des résultats opposés ont été constatés pour la densité minérale osseuse corticale du tibia. En effet, les femmes avaient une densité corticale plus élevée que les hommes ($1\ 170,0 \text{ mg}/\text{cm}^3$ contre $1\ 157,1 \text{ mg}/\text{cm}^3$, respectivement). Malgré ces différences dans la structure osseuse, il n'y avait pas de différence dans la densité musculaire de la section tibiale entre les hommes et les femmes adultes âgés ($76,3 \text{ mg}/\text{cm}^3$ contre $76,4 \text{ mg}/\text{cm}^3$).

De façon similaire à la densité osseuse trabéculaire, les hommes aînés présentaient une densité osseuse corticale plus élevée que les femmes aînées ($1\ 150,4 \text{ mg}/\text{cm}^3$ contre $1\ 132,9 \text{ mg}/\text{cm}^3$). Toutefois, la densité musculaire de la section tibiale était plus élevée chez les femmes aînées ($74,6 \text{ mg}/\text{cm}^3$) que les hommes aînés ($73,9 \text{ mg}/\text{cm}^3$).

Fonction musculaire

La fonction musculaire peut être mesurée à l'aide des paramètres suivants : hauteur de saut, vitesse de saut, puissance relative et force relative. La mécanographie de saut, où l'on saute sur une plateforme, est une méthode précise pour déterminer ces paramètres.

Les adultes âgés font mieux que les aînés

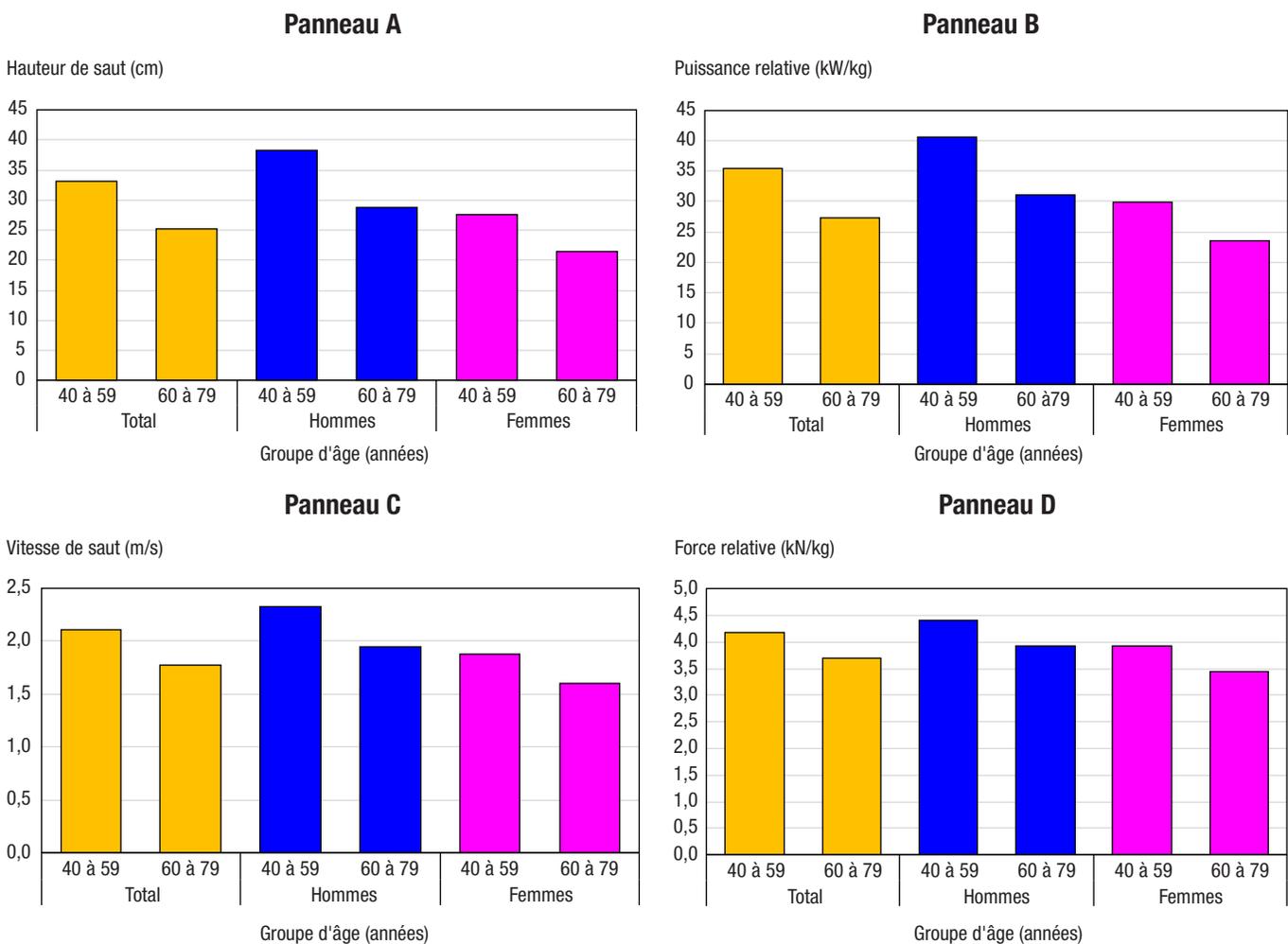
Vers l'âge de 40 ans, une diminution de la force et de la puissance peut survenir à la suite de la non-utilisation, mais aussi de changements biologiques (p. ex. hormonaux). Comme prévu, les données de l'ECMS indiquent que la fonction musculaire des membres inférieurs diminue avec l'âge. Elles ont démontré que la puissance relative produite par les hommes ($40,65 \text{ kW}/\text{kg}$) et les femmes ($29,98 \text{ kW}/\text{kg}$) âgés est plus élevée que celle des aînés (hommes : $31,12 \text{ kW}/\text{kg}$; femmes : $23,54 \text{ kW}/\text{kg}$). Cette même tendance entre les adultes âgés et les aînés a été observée pour la hauteur de saut, la vitesse de saut et la force relative (graphique 1).

Les membres inférieurs des hommes sont plus forts et plus puissants que ceux des femmes

Comparativement aux femmes, les hommes âgés de 40 à 59 ans produisaient une puissance relative plus élevée, sautaient plus haut lors d'un saut maximal (38,35 cm contre 27,66 cm pour les femmes) et avaient une vitesse de saut maximale plus élevée (2,33 m/s contre 1,88 m/s). Les hommes présentaient également une force relative plus élevée que les femmes (4,40 kN/kg et 3,92 kN/kg, respectivement) (graphique 1).

La puissance relative générée par les hommes âgés était également plus élevée que celle des femmes âgées. De plus, des résultats supérieurs ont été observés chez les hommes de ce groupe d'âge en ce qui concerne la hauteur de saut (28,80 cm contre 21,43 cm), la vitesse de saut (1,95 m/s contre 1,60 m/s) et la force relative (3,93 kN/kg contre 3,45 kN/kg) (graphique 1).

Graphique 1 Fonction musculaire moyenne par sexe et groupe d'âge, population à domicile, Canada, 2016-2019



Note : La hauteur de saut (Panneau A), puissance relative (Panneau B), vitesse de saut (Panneau C) et force relative (Panneau D) ont été mesurées avec une plate-forme de force (mécanographie de saut).

Source : Enquête canadienne sur les mesures de la santé, cycles 5 et 6 (2016 à 2019).

La stabilisation de la fonction musculaire : la clé pour renforcer la structure osseuse et limiter les risques de chute et les fractures dues à l'ostéoporose?

Malgré une plus forte densité osseuse corticale et musculaire chez les femmes adultes âgées (40-59 ans), les hommes de 60 à 79 ans étaient d'aussi bons sauteurs que ces dernières. Cela suggère que la fonction musculaire des membres inférieurs des hommes a une longévité supérieure à celle des femmes, et que la densité musculaire et osseuse corticale de la section tibiale n'améliore pas la fonction musculaire dans cette région. Il semble même, chez les femmes âgées, que la densité musculaire ait nui à leur habileté à sauter. Des études supplémentaires seraient nécessaires pour confirmer cette observation.

Selon un article de la revue *Rapports sur la santé* qui a utilisé des données de l'ECMS, bien qu'une augmentation globale du nombre de chutes ait été observée chez les Canadiens de 65 ans et plus, la plupart des chutes (56,8 %) ont été déclarées par des femmes⁶. Ce résultat est alarmant, considérant que 19,2 % des femmes de 50 ans et plus (comparativement à 3,4 % des hommes) et 31,1 % des femmes de 71 ans et plus (comparativement à 6,4 % des hommes) ont déclaré avoir reçu un diagnostic d'ostéoporose¹⁰. De plus, non seulement les femmes adultes âgées et les âgées affichent une fréquence de chutes plus élevées et sont plus susceptibles de souffrir d'ostéoporose, mais elles sont aussi plus susceptibles de subir des fractures ostéoporotiques. En effet, selon Ostéoporose Canada au moins « une femme sur trois subiront une fracture ostéoporotique au cours de leur vie, comparativement à un homme sur cinq »¹¹. Les hommes adultes âgés et les âgés tombent donc moins, mais sont également moins touchés par l'ostéoporose et les fractures ostéoporotiques que les femmes du même âge. Bien que les différences dans la structure osseuse entre les sexes varient au fil des ans, les différences dans la fonction musculaire, quant à elles, ne varient pas.

Même s'il ne s'agit que d'une mesure limitée de la fonction musculaire, ces résultats résument l'effet négatif du vieillissement sur la force musculaire au sein de la population canadienne.

À propos de la structure osseuse et de la fonction musculaire

Selon la théorie du méchanostat, la masse osseuse humaine est proportionnelle à son utilisation mécanique¹², car l'os doit être assez fort pour résister aux forces maximales afin de prévenir les fractures dans des conditions normales d'utilisation¹³. Une force musculaire réduite pourrait alors contribuer à une faible masse osseuse, puisqu'il existe une forte corrélation entre la force musculaire et les mesures de la force osseuse¹⁴.

Comme il est actuellement impossible de mesurer directement l'intensité d'une contraction musculaire ou la composition osseuse d'un organisme vivant, des estimations de la masse ou de la taille des muscles et des os ainsi que des estimations des contractions musculaires dynamiques sont fréquemment utilisées à la place⁶.

Avec sa faible dose de radiation, la tomodynamométrie quantitative périphérique (pQCT) s'est imposée comme une méthode d'imagerie non invasive⁸ permettant d'étudier en détail les paramètres osseux du squelette périphérique (p. ex. le tibia et le fémur)⁹.

La mécanographie de saut est conçue pour fournir la force de réaction au sol en kilonewtons (kN), la puissance en kilowatts (kW), la vitesse de saut maximale en mètres par seconde (m/s) et la hauteur de saut vertical maximale en centimètres (cm). Elle ne nécessite pas de poids ni de charges externes et peut même détecter des déplacements mineurs du centre de gravité, à condition que les personnes, incluant celles atteintes d'importantes incapacités, puissent décoller de la plateforme¹⁵, et est reproductible chez un vaste éventail d'âge, des enfants aux personnes âgées fragiles^{16,17}.

La mécanographie de saut comprend deux tests, soit le test de sautiellement sur deux jambes, qui consiste en 10 sauts consécutifs sur les deux avant-pieds avec les genoux tendus, et le test de saut unique sur deux jambes, qui consiste simplement à sauter une fois le plus haut possible.

Le test de sautiellement sur deux jambes est le protocole couramment utilisé pour mesurer la force, ou plus précisément, la force de réaction au sol¹⁸, en kilonewtons (kN). La force est un phénomène physique, le résultat fondamental d'une interaction entre deux objets. En d'autres termes, le test de sautiellement sur deux jambes évalue expressément l'énergie produite par le corps pour contrer l'effet de la gravité en poussant vers le haut. Le saut unique sur deux jambes sert plutôt à évaluer la puissance. Mesurée en kilowatts (kW), la puissance est une expression de l'énergie consommée (force) par unité de temps. Le test tient compte du temps qu'il faut au corps pour produire la plus grande force possible sur une certaine distance, dans la direction opposée de la gravité

$$\left(\text{puissance} = \frac{\text{force} \times \text{distance}}{\text{temps}} \right).$$

Pour obtenir des mesures de la force ou de la puissance indépendantes de la croissance et de la maturité, ces paramètres sont souvent indexés selon la masse corporelle (kN/kg ou kW/kg). Cette pratique est particulièrement attrayante, car la masse corporelle reflète la différence entre des variables comme la densité musculaire et la densité minérale osseuse. Bien qu'il soit suggéré que la masse corporelle seule n'élimine pas l'effet de la croissance et de la maturité sur la force et la puissance, cette mesure relative est facile à utiliser et convient toujours mieux que la mesure non ajustée.

Note aux lecteurs

L'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS) est la seule source de données représentative à l'échelle nationale en cours pour mesurer la santé osseuse et la fonction musculaire au Canada et représente donc un mécanisme important pour le suivi des changements de la santé musculo-squelettique.

Depuis 2009, l'ECMS utilise [la force de préhension](#) comme indicateur de la force musculaire globale. Bien que cette mesure reflète fortement la force corporelle globale¹⁵, elle n'évalue que le haut du corps (la force isométrique)¹⁶, excluant des éléments importants de la fonction musculaire (p. ex. la force dynamique, la vitesse et la puissance). Compte tenu de l'émergence et de la valeur ajoutée de ces mesures ainsi que de l'augmentation constante de l'âge des Canadiens¹⁹, l'ECMS a commencé à recueillir des données sur la fonction musculaire et la structure osseuse au moyen de nouvelles évaluations en 2016.

Toutes les différences rapportées sont statistiquement significatives.

La période de référence de 2016-2019 combine les résultats du cycle 5 (2016 et 2017) et cycle 6 (2018 et 2019) de l'ECMS.

La population cible de l'ECMS est composée de personnes âgées de 3 à 79 ans vivant dans les 10 provinces. La population observée exclut : les personnes vivant dans les trois territoires; les personnes vivant dans les réserves et autres établissements autochtones dans les provinces; les membres à temps plein des Forces canadiennes; la population vivant en établissement et les résidents de certaines régions éloignées. En tout, ces exclusions représentent environ 3 % de la population cible.

Les fichiers comprenant la pondération pour l'échantillon, les poids bootstrap et les instructions sont disponibles pour combiner les données du cycle 6 de l'ECMS avec les données correspondantes du cycle 5.

Définitions, sources de données et méthodes : numéro d'enquête 5071.

Tableaux disponibles : 13-10-0827-01.

Pour obtenir plus de renseignements ou pour en savoir davantage sur les concepts, les méthodes et la qualité des données, communiquez avec nous (sans frais au 1 800 263-1136; 514 283-8300; STATCAN.infostats-infostats.STATCAN@canada.ca) ou avec les Relations avec les médias (613 951-4636; STATCAN.mediahotline-ligneinfomedias.STATCAN@canada.ca).

Références

1. J.D. Currey, *The mechanical adaptations of bones*, Princeton University Press, 2014.
2. H.M. Frost, « Bone “mass” and the “mechanostat”: a proposal », *The Anatomical Record*, 219(1), 1987, p. 1-9.
3. V.G. Payne et L.D. Isaacs, *Human motor development: A lifespan approach*, Routledge, 2017.
4. Agence de la santé publique du Canada, *Quel est l'impact de l'ostéoporose au Canada et que font les Canadiens pour veiller à la santé de leurs os?* 2010.
5. Agence de la santé publique du Canada. L'Ostéoporose et les fractures connexes au Canada : Rapport du Système Canadien de surveillance des maladies chroniques 2020. 2021.
6. S.L. Wong, « Réduction de la force musculaire chez les Canadiens âgés de 60 à 79 ans : Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2007 à 2013 », *Rapports sur la santé*, 27(10), 2016, p. 11.
7. Statistique Canada, [Tableau 13-10-0789-01 Caractéristiques de santé des aînés de 65 ans et plus](#), Enquête canadienne sur la santé des aînés.
8. S. Stagi, L. Cavalli, T. Cavalli *et al.*, « Peripheral quantitative computed tomography (pQCT) for the assessment of bone strength in most of bone affecting conditions in developmental age: a review », *Italian Journal of Pediatrics*, 42(1), 2016, p. 1-20.
9. N. Mikolajewicz, N. Bishop, A.J. Burghardt *et al.*, « HR-pQCT measures of bone microarchitecture predict fracture: systematic review and meta-analysis », *Journal of Bone and Mineral Research*, 35(3), 2020, p. 446-459.
10. D. Garriguet, « Santé des os : ostéoporose, calcium et vitamine D », *Rapports sur la santé*, 22(3), 2011, p. 7.
11. Ostéoporose Canada, « Quelques faits ». *Ostéoporose Canada*. 2021, www.osteoporosis.ca/quelques-faits/
12. H.M. Frost, « Bone mechanostat : a 2003 update », *The Anatomical Record Part A: Discoveries in Molecular, Cellular, and Evolutionary Biology: An Official Publication of the American Association of Anatomists*, 275(2), 2003, p. 1081-1101.
13. L.-N. Veilleux, A. Pouliot-Laforte, M. Lemay *et al.*, « The functional muscle-bone unit in patients with osteogenesis imperfecta type I », *Bone*, 79, 2015, p. 52-57.
14. C. Verroken, H.-G. Zmierzak, S. Goemaere *et al.*, « Association of jumping mechanography-derived indices of muscle function with tibial cortical bone geometry », *Calcified Tissue International*, 98(5), 2016, p. 446-455.
15. M. DeBeliso, M. Boham, C. Harris *et al.*, « Grip and body strength measures in the mature adult: a brief report », *International Journal of Science and Engineering Investigations*, 37, 2015, p. 83-86.
16. L.-N. Veilleux et F. Rauch, « Reproducibility of jumping mechanography in healthy children and adults », *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions*, 10(4), 2010, p. 256-266.
17. E. Siglinsky, D. Krueger, R.E. Ward *et al.*, « Effect of age and sex on jumping mechanography and other measures of muscle mass and function », *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions*, 15(4), 2015, p. 301.
18. E. Anliker et M. Toigo, « Functional assessment of the muscle-bone unit in the lower leg », *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions*, 12(2), 2012, p. 46-55.
19. Statistique Canada, [Tableau 17-10-0005-01 Estimations de la population au 1er juillet, par âge et sexe](#).