

Rapports sur la santé

De BpTRU à OMRON : incidence de l'utilisation d'un dispositif différent de mesure automatique de la tension artérielle sur les estimations de la tension artérielle chez les enfants et les jeunes

par Tracey Bushnik, Robert Myette et Janine Clarke

Date de diffusion : le 18 décembre 2024



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 infostats@statcan.gc.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 |

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 le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre de l'Industrie, 2024

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.

De BpTRU à OMRON : incidence de l'utilisation d'un dispositif différent de mesure automatique de la tension artérielle sur les estimations de la tension artérielle chez les enfants et les jeunes

par Tracey Bushnik, Robert Myette et Janine Clarke

DOI : <https://www.doi.org/10.25318/82-003-x202401200002-fra>

RÉSUMÉ

Contexte

L'indicateur de pression sanguine (BPM-300) de BpTRU (BT) a été utilisé pendant six cycles de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS), puis au cycle 7, il y a eu une transition vers l'utilisation de l'indicateur de pression artérielle IntelliSense HEM-907XL d'OMRON (OM). La présente étude vise à évaluer les différences entre les valeurs de la tension artérielle mesurées au moyen des deux dispositifs chez les enfants et les jeunes âgés de 6 à 17 ans et à examiner s'il serait possible d'élaborer des équations pour comparer les mesures de la tension mesurée à l'aide des deux dispositifs.

Données et méthodologie

Au cours du cycle 6 (2018 à 2019) de l'ECMS, les mesures de la tension artérielle ont été prises à l'aide des dispositifs BT et OM. Les estimations selon ces dispositifs des catégories de tension artérielle systolique (TAS), de tension artérielle diastolique (TAD) et de tension artérielle (TA) ont été comparées pour 233 enfants et jeunes âgés de 6 à 17 ans. Les catégories de sexe, d'âge, d'indice de masse corporelle (IMC) et d'obésité abdominale ont été examinées dans le cadre de modèles de régression linéaire pour prédire les valeurs de TAS et de TAD mesurées à l'aide du dispositif OM en fonction de celles mesurées à l'aide du dispositif BT.

Résultats

Dans l'échantillon de l'étude, la moyenne de la TAS mesurée à l'aide du dispositif OM était supérieure de 9 millimètres de mercure (mmHg) à la moyenne de la TAS mesurée à l'aide du dispositif BT, et la moyenne de la TAD mesurée au moyen de l'OM était inférieure de 3 mmHg à celle de la concentration de TAD mesurée au moyen du BT. La prévalence normale de la TA en fonction des mesures à l'aide de l'OM était inférieure de 2,1 points de pourcentage à 6,4 points de pourcentage à la prévalence en fonction des mesures au moyen du dispositif BT, selon les lignes directrices relatives à la TA des enfants appliquées. Les différences de tension artérielle entre les dispositifs variaient en importance selon le sexe, le groupe d'âge et la catégorie d'IMC. Les équations de prédiction élaborées à l'aide d'une régression linéaire n'ont pas pu tenir compte adéquatement des différences de mesure entre les deux dispositifs.

Interprétation

Le passage au dispositif OM au cycle 7 aura une incidence considérable sur les estimations de la TA chez les enfants, empêchant ainsi la comparabilité avec les données sur la pression artérielle des cycles précédents. Il faudrait tenir compte de l'incidence du changement de tensiomètre sur la mesure de la TA, lorsque l'on présente des estimations de la TA des enfants fondées sur l'ECMS.

Mots-clés

mesure de la tension artérielle, étude croisée tensiomètres automatiques, tension artérielle des enfants

AUTEURS

Tracey Bushnik travaille à la Division de l'analyse de la santé de Statistique Canada. Robert Myette travaille au Centre hospitalier pour enfants de l'est de l'Ontario. Janine Clarke travaille au Centre des mesures directes sur la santé à Statistique Canada.

Ce que l'on sait déjà sur le sujet

- Les enfants et les jeunes dont la tension artérielle est élevée sont plus susceptibles de devenir des adultes hypertendus et d'avoir des problèmes de santé cardiovasculaire à l'âge adulte.
- Les mesures de la TA peuvent varier d'une méthode à l'autre et d'un appareil à l'autre, particulièrement chez les enfants.
- L'indicateur de pression sanguine (BPM-300) de BpTRU (BT) a été utilisé pendant six cycles de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS), puis au cycle 7, il y a eu une transition vers l'utilisation de l'indicateur de pression artérielle IntelliSense HEM-907XL d'OMRON (OM).

Ce qu'apporte l'étude

- La présente étude établit une comparaison entre les mesures de la TA prises à l'aide des dispositifs OM et celles prises au moyen des dispositifs BT sur un échantillon constitué d'enfants et de jeunes âgés de 6 à 17 ans lors d'une seule visite au centre d'examen mobile au cours du cycle 6 de l'ECMS.
- Dans l'échantillon à l'étude, la tension artérielle systolique (TAS) moyenne mesurée à l'aide du dispositif OM était supérieure de 9 millimètres de mercure (mmHg) à la TAS moyenne mesurée à l'aide du dispositif BT, et la tension artérielle diastolique (TAD) moyenne mesurée à l'aide du dispositif OM était inférieure de 3 mmHg à la TAD mesurée au moyen du dispositif BT.
- Les équations de prédiction élaborées à l'aide d'une régression linéaire n'ont pas produit d'estimations permettant des comparaisons adéquates entre les mesures de la tension artérielle des enfants prises au moyen des deux dispositifs.
- Le passage au dispositif OM au cycle 7 aura une incidence considérable sur les estimations de la TA chez les enfants, en empêchant la comparabilité avec les données sur la TA des cycles précédents. Il conviendrait de tenir compte de l'incidence du passage au dispositif OM au cycle 7 lorsque l'on présente des estimations de la TA des enfants tirées de l'ECMS.

Les enfants et les jeunes dont la tension artérielle (TA) est élevée sont plus susceptibles de devenir des adultes hypertendus¹ et de présenter des problèmes de santé cardiovasculaires, comme une crise cardiaque ou un accident vasculaire cérébral, à l'âge adulte². L'hypertension touche près d'un adulte sur quatre³ et les maladies cardiaques sont la deuxième cause de décès⁴, alors que l'insuffisance cardiaque et la crise cardiaque sont les deuxième et troisième motifs d'hospitalisation (à l'exclusion de l'accouchement) au Canada⁵. Étant donné le lien entre la TA chez les enfants et la santé tout au long de la vie, il est essentiel de mesurer et de suivre de façon continue les niveaux de TA chez les enfants et les changements qui touchent la population canadienne.

Depuis 2007, l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS) s'est appuyée sur des mesures normalisées et automatisées de la TA pour surveiller la tension artérielle systolique (TAS) et diastolique (TAD) au sein de la population âgée de 6 à 79 ans⁶. Le tensiomètre BPM-300 validé de BpTRU (BT) a été utilisé pour les cycles 1 à 6 (2007 à 2019) de l'ECMS^{7,8}. Lorsque BpTRU a mis brusquement fin à ses activités en 2017⁹, le tensiomètre IntelliSense HEM-907XL d'OMRON (OM) a été choisi comme dispositif de remplacement à partir du cycle 7, après consultation d'experts et d'autres enquêtes nationales sur la santé. Des études ont montré que le tensiomètre OM répondait aux critères de

validation de la TAS mesurée pour les personnes de 7 ans et plus et de la TAD mesurée pour les personnes de 20 ans et plus^{10,11}.

Puisque les mesures de la TA peuvent varier d'une méthode à l'autre et d'un appareil à l'autre^{12,13}, une étude croisée a été mise en œuvre au cours du cycle 6 de l'ECMS pour comparer les mesures prises à l'aide des deux dispositifs sur les mêmes personnes âgées de 6 à 79 ans. Le présent article porte sur les enfants et les jeunes âgés de 6 à 17 ans ayant participé à cette étude et traite des différences entre les valeurs de TA et vise à évaluer la faisabilité d'élaborer des équations pour comparer les mesures de la TA prises au moyen des deux appareils pour ce groupe d'âge. Les données de l'étude croisée sont utilisées pour estimer les catégories de TAS, de TAD et de TA en fonction des mesures prises au moyen des dispositifs BT et OM, en comparant les différences pour certaines caractéristiques. La faisabilité de l'élaboration d'équations de prédiction pour comparer les données sur la TA chez les enfants provenant de cycles antérieurs de l'ECMS avec les données du cycle 7 et au-delà y est évaluée. Les données de cette étude croisée pour les adultes âgés de 18 à 79 ans ont été analysées dans le même but; les résultats ont été publiés séparément¹⁴.

Tableau 1

Estimations et différences de la tension artérielle systolique et diastolique mesurée à l'aide des dispositifs d'OMRON et BpTRU, selon certaines caractéristiques, échantillon de l'étude croisée constitué de participants âgés de 6 à 17 ans, Canada, à l'exclusion des territoires, 2018 à 2019

	n	TAS moyenne mesurée (mmHg)					TAD moyenne mesurée (mmHg)				
		OM	BT	Différence (OM - BT)	IC à 95 %		OM	BT	Différence (OM - BT)	IC à 95 %	
					de	à				de	à
Total	233	103	94	9	8	10 [†]	58	61	-3	-3	-2 [†]
Sexe											
Garçons	108	104	95	9	8	11 [†]	56	60	-4	-5	-2 [†]
Filles	125	101	93	8	7	9 [†]	59	61	-2	-3	0 [†]
Groupe d'âge											
6 à 8 ans	47	95	88	7	5	9 [†]	56	58	-2	-5	1
9 à 11 ans	70	100	93	7	5	9 [†]	58	61	-3	-5	-1 [†]
12 à 14 ans	56	106	97	9	8	11 [†]	59	62	-3	-4	-1 [†]
15 à 17 ans	60	108	98	11	9	13 [†]	59	61	-2	-4	-1 [†]
Garçons											
6 à 8 ans	25	98	91	7	4	11 [†]	54	59	-5	-9	-1 [†]
9 à 11 ans	31	102	94	9	5	12 [†]	57	61	-5	-8	-1 [†]
12 à 14 ans	21	107	98	8	5	12 [†]	58	61	-3	-5	-1 [†]
15 à 17 ans	31	110	98	12	10	15 [†]	57	59	-3	-4	-1 [†]
Filles											
6 à 8 ans	22	92	86	7	3	10 [†]	58	57	1	-3	5
9 à 11 ans	39	99	92	6	4	9 [†]	58	60	-2	-4	0
12 à 14 ans	35	106	96	10	8	12 [†]	60	62	-2	-4	-1 [†]
15 à 17 ans	29	106	97	9	6	12 [†]	62	64	-2	-4	0 [†]
Catégories d'indice de masse corporelle											
Ni embonpoint ni obésité	192	102	93	9	8	10 [†]	57	60	-3	-4	-2 [†]
Embonpoint	22	108	99	9	7	11 [†]	60	61	-1	-3	1
Obésité	19	108	103	5	1	9 [†]	64	64	0	-5	5
Garçons											
Ni embonpoint ni obésité	82	103	93	10	8	12 [†]	55	60	-5	-6	-4 [†]
Embonpoint	14	109	99	10	8	12 [†]	61	62	-1	-3	1
Obésité	12	108	102	6	0	11	64	62	2	-5	9
Filles											
Ni embonpoint ni obésité	110	101	92	8	7	10 [†]	59	60	-1	-3	0 [†]
Embonpoint	8	107	99	8	3	13 [†]	59	60	-1	-5	2
Obésité	7	108	104	4	-4	12	65	68	-3	-10	4
Catégorie d'obésité abdominale											
Non à risque d'obésité abdominale	198	102	93	9	8	10 [†]	57	60	-3	-4	-2 [†]
À risque	19	107	100	7	5	10 [†]	62	63	-1	-4	1
Obésité abdominale	16	109	104	5	0	10 [†]	64	64	0	-5	5
Garçons											
Non à risque d'obésité abdominale	90	104	94	10	8	12 [†]	55	60	-4	-6	-3 [†]
À risque	9	108	99	9	5	12 [†]	60	63	-3	-6	0
Obésité abdominale	9	108	104	4	-3	12	64	63	1	-8	10
Filles											
Non à risque d'obésité abdominale	108	100	92	8	7	10 [†]	59	60	-2	-3	0 [†]
À risque	10	107	100	6	2	11 [†]	63	64	0	-5	4
Obésité abdominale	7	109	103	6	-2	14	64	66	-2	-9	5

[†] Indique que la différence entre les valeurs de la TA mesurée à l'aide du dispositif BT et celles de la TA mesurée à l'aide du dispositif OM était statistiquement différente de zéro à $p < 0,05$ (test t pour échantillons appariés).

Notes : TAS = tension artérielle systolique, TAD = tension artérielle diastolique, OM = OMRON, BT = BpTRU, IC = intervalle de confiance, n = taille de l'échantillon. Les différences ont été calculées à partir de moyennes non arrondies, puis toutes les estimations ont été arrondies au nombre entier le plus près.

Source : Statistique Canada, étude croisée de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2018 à 2019.

Données et méthodologie

Données

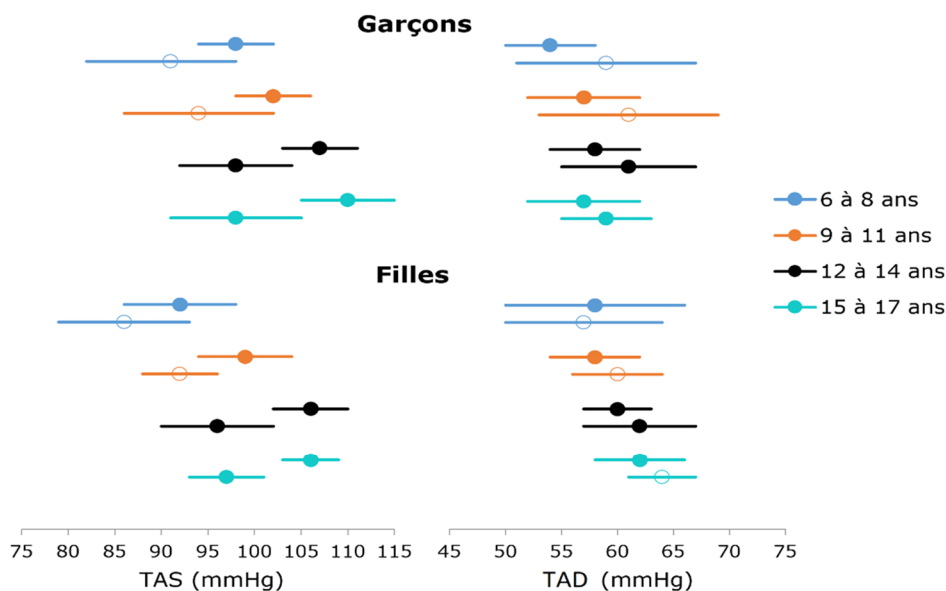
Les données proviennent du cycle 6 (mené de janvier 2018 à décembre 2019) de l'ECMS, une enquête transversale qui permet de recueillir des renseignements au moyen d'un questionnaire et de mesures directes de la santé auprès de personnes âgées de 3 à 79 ans vivant dans la collectivité dans les 10 provinces. Les personnes vivant dans les trois territoires, ou dans des réserves ou peuplements autochtones des provinces, la population institutionnalisée, les résidents de certaines régions éloignées et les membres à temps plein des Forces canadiennes sont exclus (environ 4 % de la population canadienne). L'ECMS comprend une interview sur place auprès des ménages et une visite subséquente dans un centre d'examen mobile (CEM). L'interview à domicile permet de recueillir des données démographiques et socioéconomiques générales ainsi que des renseignements détaillés sur la santé, la nutrition, la consommation de médicaments et le mode de vie. Au CEM, des mesures physiques directes sont prises, y compris la tension artérielle (TA), la taille, le poids et le tour de taille. Le Comité d'éthique de la recherche de Santé Canada a approuvé l'éthique de l'ECMS¹⁵. De plus amples renseignements sur l'ECMS sont accessibles en ligne¹⁶.

Protocole de l'étude croisée

Dans le cadre du cycle 6 de l'ECMS, des mesures numériques automatisées de la tension artérielle ont été recueillies auprès de tous les répondants à l'aide du tensiomètre BT (BpTRU Medical Devices Limited, Coquitlam, Colombie-Britannique). Le tensiomètre BT prend six mesures, séparées d'un intervalle d'une minute entre le début de chaque mesure consécutive; la moyenne des cinq dernières détermine les niveaux de TAS et de TAD¹⁷. La TA des répondants à l'étude croisée a également été mesurée à l'aide du tensiomètre OM (OMRON Healthcare Incorporated, Vernon Hills, Illinois). Le mode de mesure moyen a été utilisé; le tensiomètre OM prend trois mesures, chacune à une minute d'intervalle, et la moyenne de ces trois mesures détermine les niveaux de TAS et de TAD¹⁸.

Les huit derniers sites du cycle 6 étaient disponibles pour l'étude croisée. Le nombre de sites et la taille de l'échantillon cible ont été sélectionnés pour veiller à ce que les différences entre les TA puissent être mesurées indépendamment pour chaque groupe d'âge : les 6 à 19 ans, deux sites (n = 154); les 20 à 39 ans, quatre sites (n = 210); les 40 à 59 ans, six sites (n = 338); et les 60 à 79 ans, huit sites (n = 491). Les mesures d'abord effectuées à l'aide du BT ou de l'OM ont été attribuées aléatoirement aux répondants à l'étude croisée, selon que leur numéro d'identification généré aléatoirement était pair ou impair.

Figure 1
Tension artérielle systolique et diastolique moyenne (écart-type plus ou moins 1), selon le dispositif, le sexe et le groupe d'âge, échantillon de l'étude croisée constitué de participants âgés de 6 à 17 ans, Canada, à l'exclusion des territoires, 2018 à 2019



Notes : TAS = tension artérielle systolique, TAD = tension artérielle diastolique, mmHg = millimètres de mercure. Les cercles remplis représentent les mesures moyennes de la tension artérielle obtenues à l'aide du dispositif OMRON; les cercles vides représentent les mesures moyennes de la tension artérielle obtenues à l'aide du dispositif BpTRU. Les barres d'erreur représentent l'écart-type moyen de 1 par rapport à la moyenne.

Source : Statistique Canada, étude croisée de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2018 à 2019.

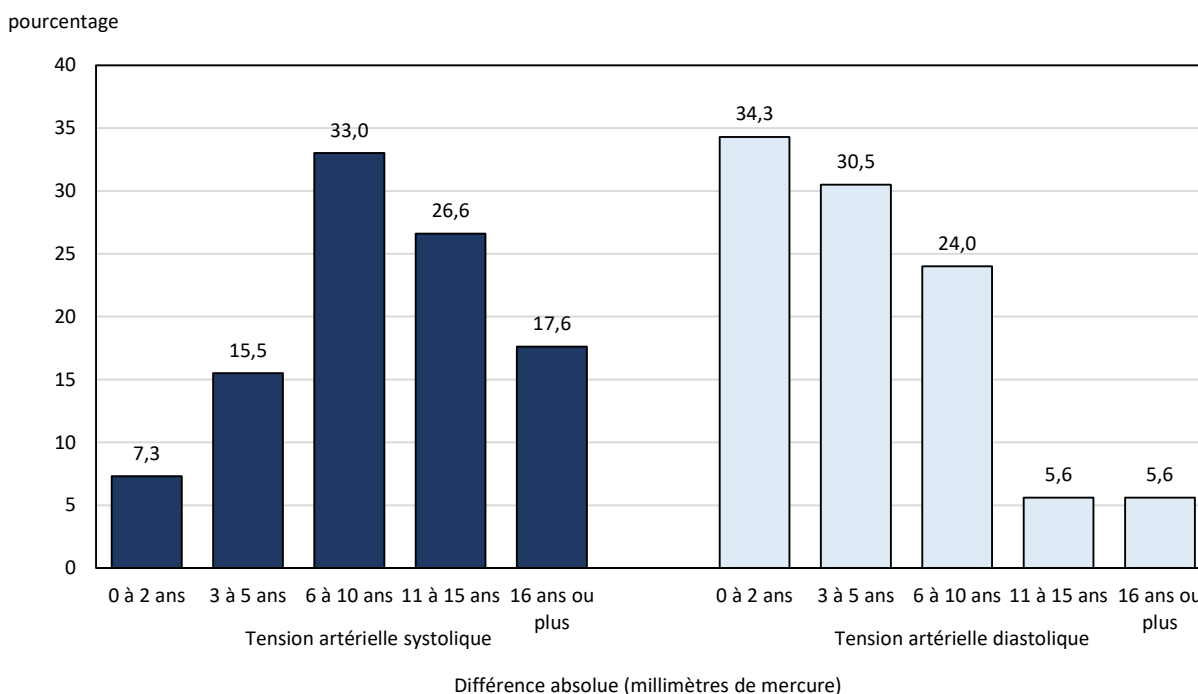
Un spécialiste des mesures de la santé (SMS) ou un technologue en radiation médicale (TRM) formé en mesure de la tension artérielle a expliqué le protocole de l'étude croisée au répondant au CME. Le SMS ou le TRM a mesuré la circonférence médiane du bras des répondants pour le positionnement du brassard et a sélectionné la taille appropriée de brassard pour chaque tensiomètre. Le tensiomètre BT compte cinq tailles de brassards : enfant (13 cm à 18 cm), adulte de petite taille (18 cm à 26 cm), adulte standard (26 cm à 34 cm), grand adulte (32 cm à 43 cm) et très grand adulte (41 cm à 52 cm)¹⁷. Pour les personnes âgées de 6 à 17 ans comprises dans cette analyse, la répartition entre les tailles de brassards du tensiomètre BT était de 6 % pour le brassard pour enfant, 52 % pour le brassard pour adulte de petite taille, 40 % pour le brassard pour adulte standard et 2 % pour le grand brassard et le très grand brassard pour adultes combinés. Le tensiomètre OM compte quatre tailles de brassards : petit (17 cm à 22 cm), moyen (22 cm à 32 cm), grand (32 cm à 42 cm) et très grand (42 cm à 50 cm)¹⁸. La répartition entre les tailles de brassards du tensiomètre OM était de 46 % pour le petit brassard, 52 % pour le brassard moyen et 2 % pour le grand brassard et le très grand brassard combinés. Si la mesure du bras d'un répondant correspondait à deux tailles de brassard pour le même tensiomètre, l'instruction

fournie au SMS et au TRM était de choisir le brassard de plus grande taille.

Le brassard du tensiomètre à utiliser en premier était placé sur le bras du répondant. Si le tensiomètre BT était utilisé en premier, le répondant était laissé seul pendant une période de repos de cinq minutes, après quoi le SMS ou le TRM revenait dans la salle. Le SMS ou le TRM appuyait ensuite sur le bouton de mise en marche, restait présent pendant la première mesure, puis quittait la pièce pendant environ cinq minutes, pendant que le BT prenait les cinq autres mesures. En cas d'utilisation du tensiomètre OM en premier, le SMS ou le TRM appuyait sur le bouton de mise en marche pour activer la minuterie de cinq minutes sur la machine, puis quittait la salle et y revenait après environ neuf minutes. Pendant ce temps, le tensiomètre OM prenait automatiquement trois mesures après la période de repos de cinq minutes. Aucune période de repos supplémentaire de cinq minutes n'a été utilisée après l'utilisation du premier tensiomètre; le SMS ou le TRM ne parlait pas au répondant ni ne modifiait sa position lors du changement de brassard et au début du protocole au moyen du deuxième tensiomètre. Si l'enfant n'était pas à l'aise de rester seul dans la pièce, le parent ou le tuteur pouvait rester pendant que l'enfant se détendait, mais il était interdit de parler et de se déplacer.

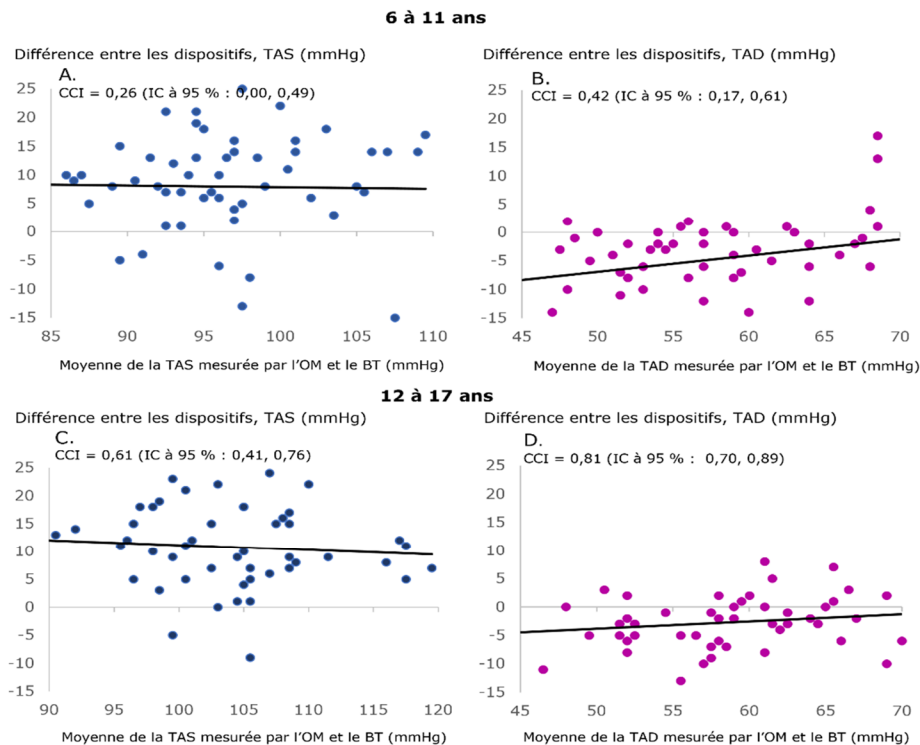
Graphique 1

Distribution de fréquences de la différence absolue entre les dispositifs OMRON et BpTRU pour la tension artérielle systolique et diastolique, échantillon de l'étude croisée constitué de participants âgés de 6 à 17 ans, Canada, à l'exclusion des territoires, 2018 à 2019



Source : Statistique Canada, étude croisée de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2018 à 2019.

Figure 2
Graphiques de Bland-Altman illustrant les différences de tension artérielle entre les dispositifs chez les garçons âgés de 6 à 17 ans, Canada, à l'exclusion des territoires, 2018 à 2019



Notes : TAS = tension artérielle systolique, TAD = tension artérielle diastolique, OM = OMRON, BT = BpTRU, CCI = coefficient de corrélation interne (A. CCI = 0,26 (IC à 95 % : 0,00, 0,49); B. CCI = 0,42 (IC à 95 % : 0,17, 0,61); C. CCI = 0,61 (IC à 95 % : 0,41, 0,76); D. CCI = 0,81 (IC à 95 % : 0,70, 0,89)), IC = intervalle de confiance, mmHg = millimètres de mercure.

Source : Statistique Canada, étude croisée de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2018 à 2019.

Les cibles relatives aux groupes d'âge ont été dépassées pendant la collecte des données, ce qui a donné 1 341 répondants à l'étude croisée enregistrant des mesures de tension artérielle valides à l'aide des dispositifs OM et BT. Les personnes âgées de 6 à 17 ans étaient admissibles à cette analyse, ce qui représente 237 répondants au total. Moins de 2 % des répondants admissibles ont été exclus de l'analyse pour les raisons suivantes : différence entre la valeur moyenne de leur mesure de TA à partir des dispositifs BT et OM de plus de trois écarts-types par rapport à la différence moyenne globale (TAS et TAD, n = 1; TAD seule, n = 2) ou données insuffisantes pour calculer l'indice de masse corporelle (IMC) (n = 1). L'échantillon analytique définitif comprenait 233 répondants.

Mesures et définitions

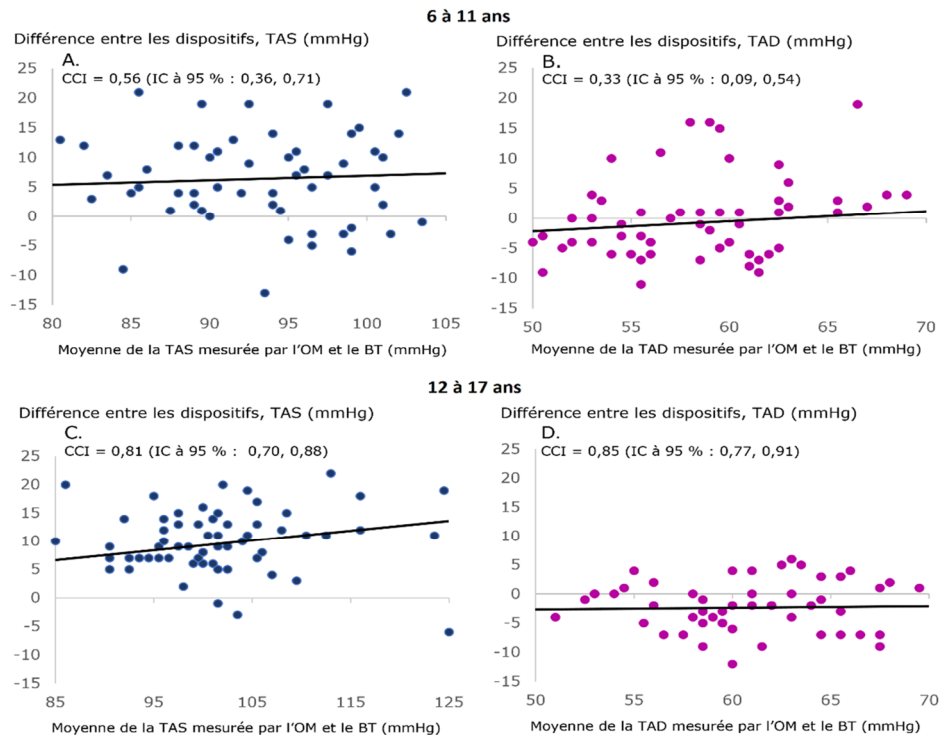
Tension artérielle : Dans le cadre de la présente étude, pour le dispositif BT, la TAS et la TAD ont été estimées à partir d'au moins trois mesures valides jusqu'à concurrence de cinq. Ainsi, 6 % des valeurs moyennes de TAS et de TAD étaient fondées sur trois mesures, 16 %, sur quatre et 78 %, sur cinq. Dans le cas du dispositif OM, la TAS et la TAD ont été estimées à partir d'au moins une mesure valide jusqu'à concurrence de trois. Ainsi, 3 % des valeurs moyennes étaient fondées sur une

mesure, 3 %, sur deux et 94 %, sur trois. Un parent ou un tuteur étant présent dans la pièce pour 21 % des répondants à l'étude pendant la mesure de leur TA.

On a comparé la TAS et la TAD mesurées avec des centiles de TAS et de TAD propres au sexe, à l'âge et à la taille, afin de classer les répondants en catégories distinctes de TA en fonction de trois ensembles de lignes directrices relatives à la TA chez les enfants : le *Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents* du National High Blood Pressure Education Program, publié en 2004 (NHBPEP 2004)¹⁹; les *Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents* de l'American Academy of Pediatrics, publiées en 2017 (AAP 2017)²⁰; et les *Comprehensive Guidelines for the Prevention, Diagnosis, Risk Assessment, and Treatment of Hypertension in Adults and Children* d'Hypertension Canada, publiées en 2020²¹.

Le NHBPEP 2004 comporte les catégories de TA suivantes : tension normale, préhypertension, hypertension de stade 1 et hypertension de stade 2. Cette catégorisation est incluse dans les fichiers de données de l'ECMS pour les cycles 1 à 6 en tant que variable BPMDBPK. L'AAP 2017 définit les catégories de TA comme suit : tension normale, tension élevée, hypertension de

Figure 3
Graphiques de Bland-Altman illustrant les différences de tension artérielle entre les dispositifs chez les filles âgées de 6 à 17 ans, Canada, à l'exclusion des territoires, 2018 à 2019



Notes : TAS = tension artérielle systolique, TAD = tension artérielle diastolique, OM = OMRON, BT = BpTRU, CCI = coefficient de corrélation interne (A. CCI = 0,56 (IC à 95 % : 0,36, 0,71); B. CCI = 0,33 (IC à 95 % : 0,09, 0,54); C. CCI = 0,81 (IC à 95 % : 0,70, 0,88); D. CCI = 0,85 (IC à 95 % : 0,77, 0,91)), IC = intervalle de confiance, mmHg = millimètres de mercure.

Source : Statistique Canada, étude croisée de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2018 à 2019.

stade 1 et hypertension de stade 2. Ces catégories ont été obtenues pour cette analyse à l'aide des macrodonnées sur la TA pour les enfants et les fichiers de données connexes (y compris les tableaux normatifs actualisés sur la TA des enfants) publiés en ligne par B. Rosner (accessibles à l'adresse <https://sites.google.com/a/channing.harvard.edu/bernardrosner/pediatric-blood-press/childhood-blood-pressure>). Les tableaux normatifs actualisés sur la TA des enfants utilisés pour déterminer les valeurs de l'AAP 2017 ont également été utilisés pour calculer l'hypertension selon Hypertension Canada 2020. Hypertension Canada 2020 utilise des critères définis par centiles pour définir les stades 1 et 2 de l'hypertension chez les enfants et les adolescents, mais ne définit pas explicitement la TA normale et élevée, de sorte que les définitions de l'AAP 2017 pour les deux dernières catégories ont été appliquées. Les critères appliqués selon chacune des lignes directrices sont résumés dans l'étude « Mise à jour des lignes directrices cliniques sur la tension artérielle : incidence sur la prévalence de l'hypertension chez les enfants et les adolescents »²².

Catégorie de TA : les quatre catégories de TA correspondant à tous les ensembles de lignes directrices ont été regroupées en deux catégories : tension artérielle normale ou tension artérielle supérieure à la normale.

Taille : la taille des personnes a été mesurée au dixième de centimètre près à l'aide d'un stadiomètre numérique ProScale M150 (Accurate Technology Inc., Fletcher, États-Unis).

Catégorie de taille : la taille mesurée des personnes a été comparée à des centiles de taille propres au sexe et à l'âge, d'après les tableaux de croissance des Centers for Disease Control and Prevention²³ dans la macro sur la TA des enfants fournie par B. Rosner (accessible à l'adresse <https://sites.google.com/a/channing.harvard.edu/bernardrosner/pediatric-blood-press/childhood-blood-pressure>).

Poids : le poids des personnes a été mesuré au dixième de kilogramme près à l'aide d'un pèse-personne Mettler Toledo VLC comportant un terminal Panther Plus (Mettler Toledo Canada, Mississauga, Canada).

Tableau 2
Distribution des proportions entre les catégories de tension artérielle selon les trois ensembles de lignes directrices, échantillon de l'étude croisée constitué de participants âgés de 6 à 17 ans, Canada, à l'exclusion des territoires, 2018 à 2019

	OM			BT			Différence (OM - BT)		
	%	de	à	%	de	à	%	de	à
NHBPEP 2004									
TA normale	93.6	89.6	96.1	96.6	93.3	98.3	-3.0	-6.7	0.7
TA supérieure à la normale	6.4	3.9	10.4	3.4	1.7	6.7	...	...	...
AAP 2017									
TA normale	89.7	85.1	93.0	96.1	92.7	98.0	-6.4	-10.9	-2.0 [†]
TA supérieure à la normale	10.3	7.0	14.9	3.9	2.0	7.3	...	...	...
HC 2020									
TA normale	93.1	89.0	95.8	95.3	91.6	97.4	-2.1	-6.2	1.9
TA supérieure à la normale	6.9	4.2	11.0	4.7	2.6	8.4	...	...	...

... n'ayant pas lieu de figurer

[†] Test McNemar OM par rapport BT valeur de $p < 0,05$

Notes : OM = OMRON; BT = BpTRU; TA = tension artérielle; NHBPEP 2004 = *Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents*, publié par le National High Blood Pressure Education Program en 2004; AAP 2017 = *Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents*, publié par l'American Academy of Pediatrics en 2017; HC 2020 = *Comprehensive Guidelines for the Prevention, Diagnosis, Risk Assessment, and Treatment of Hypertension in Adults and Children*, publié par Hypertension Canada en 2020. Le NHBPEP 2004 définit quatre catégories de tension artérielle : normale, préhypertension, hypertension de stade 1 et hypertension de stade 2. L'AAP 2017 définit quatre catégories de tension artérielle : tension artérielle normale, tension artérielle élevée, hypertension de stade 1 et hypertension de stade 2. HC 2020 ne définit pas explicitement la TA normale et élevée, mais utilise des critères de centiles pour définir les stades 1 et 2 d'hypertension chez les enfants et les adolescents. Le paramètre « TA supérieure à la normale » regroupe dans une seule catégorie la préhypertension ou la TA élevée ainsi que l'hypertension de stade 1 et de stade 2.

Source : Statistique Canada, étude croisée de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2018 à 2019.

IMC : l'IMC des personnes a été calculé comme le poids mesuré en kilogrammes divisé par la hauteur mesurée en mètres au carré. Les catégories d'IMC ont été dérivées du score Z du répondant quant à l'IMC selon l'âge et le sexe en fonction d'un ensemble de seuils précisés par l'Organisation mondiale de la Santé²⁴.

Tour de taille : on a mesuré le tour de taille de chaque personne au dixième de centimètre près, directement sur la peau délimitée par des repères, à l'aide d'un ruban à mesurer flexible non élastique doté d'un tensiomètre. Conformément au protocole des National Institutes of Health²⁵ mis en œuvre au cours du cycle 2, la mesure a été prise au point le plus haut de la crête iliaque.

Obésité abdominale : le rapport taille-grandeur (RTG) est une mesure de la répartition de la graisse et permet principalement de repérer les personnes atteintes d'obésité abdominale²⁶. Il a été calculé à partir du tour de taille mesurée de la personne, en centimètres, divisé par sa grandeur mesurée en centimètres. Les catégories d'obésité abdominale correspondaient à « non à risque » (RTG inférieur à 0,5), « à risque » (RTG entre 0,50 et moins de 0,55) et « obésité abdominale » (RTG égal ou supérieur à 0,55)²⁷.

Covariables

Le sexe à la naissance (homme ou femme) et l'âge en années ont été déclarés lors de la visite au CEM.

Techniques d'analyse

Les estimations moyennes de la TAS et de la TAD, les différences moyennes, la prévalence dans l'ensemble des catégories de TA et les différences de prévalence ont été estimées à partir des mesures des dispositifs BT et OM pour certaines caractéristiques, stratifiées selon le sexe. Les estimations moyennes de la TAS et de la TAD ont été arrondies au nombre entier le plus près. La variabilité moyenne (écart-type) de l'ensemble des mesures de chaque appareil utilisé pour calculer les moyennes de la TAS et de la TAD a été estimée selon le sexe et le groupe d'âge. La distribution de fréquences des différences absolues entre les dispositifs pour ce qui est de la TAS et de la TAD a été estimée globalement et selon le sexe. Des graphiques de Bland-Altman propres au sexe ont illustré les différences, selon le dispositif, entre les TAS et les TAD mesurées, stratifiées selon le groupe d'âge. Des coefficients de corrélation interne (CCI) ont quantifié le degré de corrélation et de concordance entre les deux ensembles de mesures pour chaque strate. Les estimations des CCI et leurs intervalles de confiance (IC) à 95 % ont été calculés en fonction d'un modèle à effets mixtes bidirectionnels de constante $k = 1^{28}$.

La faisabilité d'élaborer des équations de prédiction pour comparer les mesures de la tension artérielle à partir de mesures du BT avec celles établies en fonction du dispositif OM a été évaluée. Des diagrammes de nuages de points et des histogrammes de dispersion globaux et propres au sexe ont été utilisés pour examiner la corrélation entre la TAS et la TAD et leur répartition pour les deux dispositifs en fonction du groupe d'âge, de la catégorie d'IMC et de la catégorie d'obésité

abdominale. La procédure REG dans SAS a été utilisée pour estimer des modèles de régression linéaire distincts pour la TAS et la TAD; la TAS (ou la TAD) était mesurée à l'aide du dispositif OM comme résultat et la TAS (ou la TAD) était mesurée au moyen du dispositif BT comme seule variable indépendante. Le sexe et une interaction entre le sexe et la valeur de la TA ont ensuite été testés dans chaque modèle pour évaluer la nécessité de modèles propres au sexe. L'âge en années, l'IMC en kg/m² et le RTG et leurs polynômes (quadratiques, cubiques) ont été ajoutés séquentiellement à chaque modèle de base (l'IMC et le RTG ont été testés dans des modèles distincts, car ils étaient intercorrélés, $r = 0,84$). Les statistiques d'ajustement du modèle, y compris les essais du rapport de vraisemblance des modèles emboîtés, les graphiques de valeurs résiduelles et les valeurs de R au carré (R^2) prédites, ont été évaluées, et des hypothèses de régression linéaire ont été confirmées. La procédure HPREG avec sélection ascendante et le critère d'information bayésien Schwarz spécifié pour l'ajustement du modèle ont ensuite été utilisés pour confirmer la sélection du modèle. Deux ensembles de modèles, de base et complets (avec covariables), ont été générés pour la TAS et la TAD. Les coefficients de régression ont été tronqués à deux

décimales et la valeur de R^2 prédite a été arrondie à trois décimales près. Des graphiques de densité de probabilité selon le sexe de la TAS et de la TAD prédites par rapport à celles mesurées, stratifiées selon le groupe d'âge ont été générés. Les différences entre la TAS et la TAD moyenne prédite et mesurée ont été examinées et testées, afin de déterminer si la différence entre les mesures des dispositifs BT et celles des dispositifs OM était statistiquement différente de 0 ($p < 0,05$, test t pour échantillons appariés) selon le sexe, le groupe d'âge, l'IMC et la catégorie d'obésité abdominale. Les différences globales entre les catégories de TA prédite et mesurée ont également été évaluées à l'aide des tests de McNemar, l'importance statistique étant établie à $p < 0,05$.

Étant donné que la TA est très variable²⁹ et que les mesures consécutives de la TA ont tendance à régresser vers la moyenne³⁰, l'ordre d'utilisation des dispositifs (dispositif BT utilisé en premier ou non) a été ajouté comme covariable dans chaque modèle complet définitif dans le cadre d'une analyse de sensibilité. Les statistiques sur l'ajustement du modèle et les valeurs prédites produites par ces modèles corrigés ont été évaluées.

Tableau 3
Coefficients de régression des modèles linéaires prédisant la tension artérielle systolique et diastolique du dispositif d'OMRON à l'aide de mesures du dispositif de BpTRU, échantillon de l'étude croisée constitué de participants âgés de 6 à 17 ans, Canada, à l'exclusion des territoires, 2018 à 2019

	Modèle de base		Modèle complet	
	coefficient de régression	ET	coefficient de régression	ET
TAS prédite de l'OM				
Ordonnée à l'origine	30,98	5,18	28,43	6,56
TAS mesurée à l'aide du BT	0,76	0,05	0,80	0,06
Sexe				
Garçons	...	...	37,36	9,76
Filles [†]
TAS des garçons* mesurée à l'aide du BT	...	...	-0,37	0,10
Groupe d'âge				
6 à 11 ans	...	...	-5,16	0,96
12 à 17 ans [†]
Renseignements du modèle				
R^2 prédit	0,444	...	0,519	...
TAD prédite de l'OM				
Ordonnée à l'origine	14,95	3,46	9,00	4,12
TAD mesurée à l'aide du BT	0,71	0,05	0,66	0,05
Sexe				
Garçons	...	...	-2,53	0,82
Filles [†]
Rapport taille-grandeur	...	...	0,21	0,06
Renseignements du modèle				
Valeur de R au carré prédite	0,389	...	0,421	...

... n'ayant pas lieu de figurer

[†] catégorie de référence

Notes : BT = BpTRU, OM = OMRON, TAS = tension artérielle systolique, TAD = tension artérielle diastolique, ET = erreur-type.

Source : Statistique Canada, étude croisée de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2018 à 2019.

Tableau 4

Estimations et différences relatives à la tension artérielle systolique et diastolique moyenne mesurée et prédite à l'aide du dispositif OMRON, modèles complets, selon certaines caractéristiques, échantillon d'étude croisée constitué de participants âgés de 6 à 17 ans, Canada, à l'exclusion des territoires, 2018 à 2019

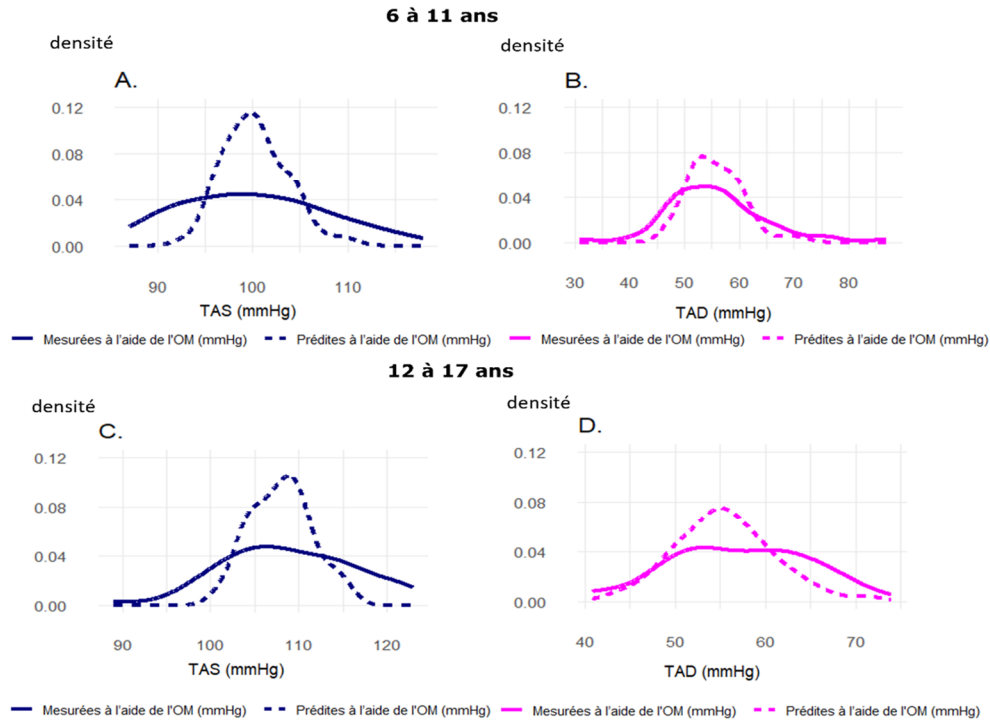
	TAS moyenne (mmHg)					TAD moyenne (mmHg)				
	Mesure à l'aide du dispositif	Prédiction à l'aide du dispositif	Différence (prédiction OM - mesure OM)			Mesure à l'aide du dispositif	Prédiction à l'aide du dispositif	Différence (prédiction par OM - mesure par OM)		
			Différence	IC à 95 %				Différence	IC à 95 %	
				de	à				de	à
OM	OM				OM	OM				
Total	103	102	-1	-1	0	58	57	-1	-2	0 [†]
Sexe										
Garçons	104	104	0	-2	1	56	56	-1	-2	0
Filles	101	101	-1	-2	0	59	59	-1	-2	0
Groupe d'âge										
6 à 8 ans	95	96	1	-1	3	56	55	-1	-3	2
9 à 11 ans	100	99	-1	-3	0	58	57	-1	-2	1
12 à 14 ans	106	106	0	-2	2	59	58	-1	-2	1
15 à 17 ans	108	107	-1	-3	1	59	58	-1	-3	0 [†]
Garçons										
6 à 8 ans	98	100	2	-1	5	54	55	1	-3	4
9 à 11 ans	102	101	-1	-4	2	57	56	0	-3	2
12 à 14 ans	107	108	1	-2	4	58	57	-2	-4	1
15 à 17 ans	110	108	-3	-5	-1 [†]	57	55	-2	-3	0 [†]
Filles										
6 à 8 ans	92	92	0	-4	3	58	56	-2	-5	2
9 à 11 ans	99	97	-2	-4	0	58	58	-1	-3	1
12 à 14 ans	106	105	-1	-3	1	60	59	0	-2	1
15 à 17 ans	106	106	0	-3	3	62	61	-1	-3	1
Catégories d'indice de masse corporelle										
Ni embonpoint ni obésité	102	101	0	-1	1	57	57	-1	-1	0
Embonpoint	108	106	-2	-4	0 [†]	60	58	-2	-4	1
Obésité	108	108	0	-4	4	64	62	-2	-7	2
Garçons										
Ni embonpoint ni obésité	103	103	0	-1	2	55	55	0	-1	1
Embonpoint	109	106	-3	-5	-1 [†]	61	57	-3	-6	0
Obésité	108	107	-1	-6	4	64	60	-4	-11	3
Filles										
Ni embonpoint ni obésité	101	100	-1	-2	0	59	58	-1	-2	0
Embonpoint	107	106	-1	-6	3	59	59	1	-4	5
Obésité	108	109	1	-6	8	65	66	1	-3	5
Catégorie d'obésité abdominale										
Non à risque d'obésité abdominale	102	101	-1	-2	0	57	56	-1	-2	0
À risque	107	106	-1	-4	1	62	60	-1	-5	2
Obésité abdominale	109	109	0	-4	5	64	63	-1	-6	4
Garçons										
Non à risque d'obésité abdominale	104	103	0	-2	1	55	55	-1	-2	1
À risque	108	106	-2	-5	1	60	59	-1	-5	3
Obésité abdominale	108	108	0	-7	7	64	62	-3	-11	6
Filles										
Non à risque d'obésité abdominale	100	100	-1	-2	0	59	58	-1	-2	0
À risque	107	106	-1	-5	4	63	62	-2	-7	4
Obésité abdominale	109	109	0	-6	7	64	65	1	-3	5

[†] Indique que la différence entre les valeurs prédites et mesurées à l'aide du dispositif OM était statistiquement différente de zéro à $p < 0,05$ (test t pour échantillons appariés).

Notes : TAS = tension artérielle systolique, TAD = tension artérielle diastolique, OM = OMRON, BT = BpTRU, IC = intervalle de confiance, mmHg = millimètres de mercure. Les différences ont été calculées à partir de moyennes non arrondies, puis toutes les estimations ont été arrondies au nombre entier le plus près.

Source : Statistique Canada, étude croisée de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2018 à 2019.

Figure 4
Graphiques de densité de la probabilité de la tension artérielle prédite selon le modèle complet par rapport à celle mesurée chez les garçons âgés de 6 à 17 ans, à l'aide du dispositif d'OMRON, échantillon de l'étude croisée, Canada, à l'exclusion des territoires, 2018 à 2019



Notes : TAS = tension artérielle systolique, TAD = tension artérielle diastolique, OM = OMRON, mmHg = millimètres de mercure.
Source : Statistique Canada, étude croisée de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2018 à 2019.

Toutes les analyses ont été effectuées dans SAS Enterprise Guide 9.4 et dans SAS-callable SUDAAN 11.0.3, à l'exception des CCI et des graphiques de densité de probabilité. Le paquetage psych³¹ a été utilisé pour générer les CCI; les paquetages ggplot2, ggpubr et scales³²⁻³⁴ ont été utilisés pour générer les graphiques de densité dans RStudio 4.1.3.

Résultats

OMRON ou BpTRU

Environ la moitié des personnes faisant partie de l'échantillon de l'étude étaient âgées de 6 à 11 ans (n = 117). Un peu plus de la moitié d'entre elles était des filles (n = 125); la majeure partie ne faisaient pas d'embonpoint ni n'étaient obèses (n = 192) (tableau 1). La moyenne générale de la TAS mesurée à l'aide du dispositif OM était supérieure de 9 millimètres de mercure (mmHg) à celle mesurée au moyen du dispositif BT. La valeur moyenne de la TAD mesurée à l'aide du dispositif OM était inférieure de 3 mmHg à celle mesurée au moyen du dispositif BT. Les différences moyennes selon les dispositifs entre les caractéristiques variaient de +4 mmHg à +12 mmHg pour la

TAS et de -5 mmHg à +2 mmHg pour la TAD. La différence moyenne entre la TAS obtenue au moyen des deux dispositifs était semblable pour les garçons (9 mmHg) et les filles (8 mmHg). Elle augmentait pour les deux sexes à mesure que l'âge augmentait et était plus faible pour les personnes atteintes d'obésité et celles atteintes d'obésité abdominale (5 mmHg) que pour les personnes non obèses ou qui ne présentaient pas de risque d'obésité abdominale (9 mmHg). La différence moyenne de TAD entre les appareils était de -4 mmHg pour les garçons et de -2 mmHg pour les filles. La tendance pour ce qui est de la différence de TAD entre les groupes d'âge et d'augmentation de l'IMC ou du risque d'obésité abdominale n'était pas la même pour les deux sexes.

La variabilité moyenne de l'ensemble des mesures de chaque appareil utilisé pour établir les estimations moyennes de la TAS et de la TAD différait selon le sexe (figure 1). Chez les garçons âgés de 6 à 14 ans, les mesures de la TAS et de la TAD étaient plus variables lorsqu'elles étaient prises à l'aide du dispositif BT que celles prises au moyen du dispositif OM. Pour les filles, la variabilité moyenne des mesures de la TAS et de la TAD était comparable pour les deux appareils, sauf pour les filles âgées de 12 à 14 ans.

Environ 23 % des participants ont enregistré une différence absolue entre les dispositifs de 5 mmHg ou moins pour la TAS et 65 % d'entre eux ont enregistré une différence absolue de 5 mmHg ou moins pour la TAD (graphique 1). Les différences absolues de concordance entre les dispositifs pour la TAS étaient inférieures à 5 mmHg pour 27 % des filles par rapport à 18 % des garçons (données non présentées). Les différences pour la TAD étaient inférieures à 5 mmHg pour 68 % des filles par rapport à 61 % des garçons (données non présentées).

Chez les garçons, une diminution marginale des différences entre les appareils était observée à mesure que la TAS augmentait chez ceux âgés de 12 à 17 ans (figure 2-C). À l'inverse, une augmentation marginale des différences entre les appareils était observée à mesure que la TAS augmentait chez les filles âgées de 6 à 11 ans (figure 3-A), laquelle était plus prononcée chez celles âgées de 12 à 17 ans (figure 3-C). Chez les personnes âgées de 6 à 11 ans des deux sexes (figures 2-B et 3-B) et chez les garçons âgés de 12 à 17 ans (figure 2-D), les différences entre les instruments diminuaient avec l'augmentation de la TAD. Les CCI pour les personnes des deux sexes âgées de 6 à 11 ans variaient de 0,26 (IC à 95 % : 0,00, 0,49) à 0,56 (IC à 95 % : 0,36, 0,71), ce qui indique une faible concordance et une faible corrélation entre les deux

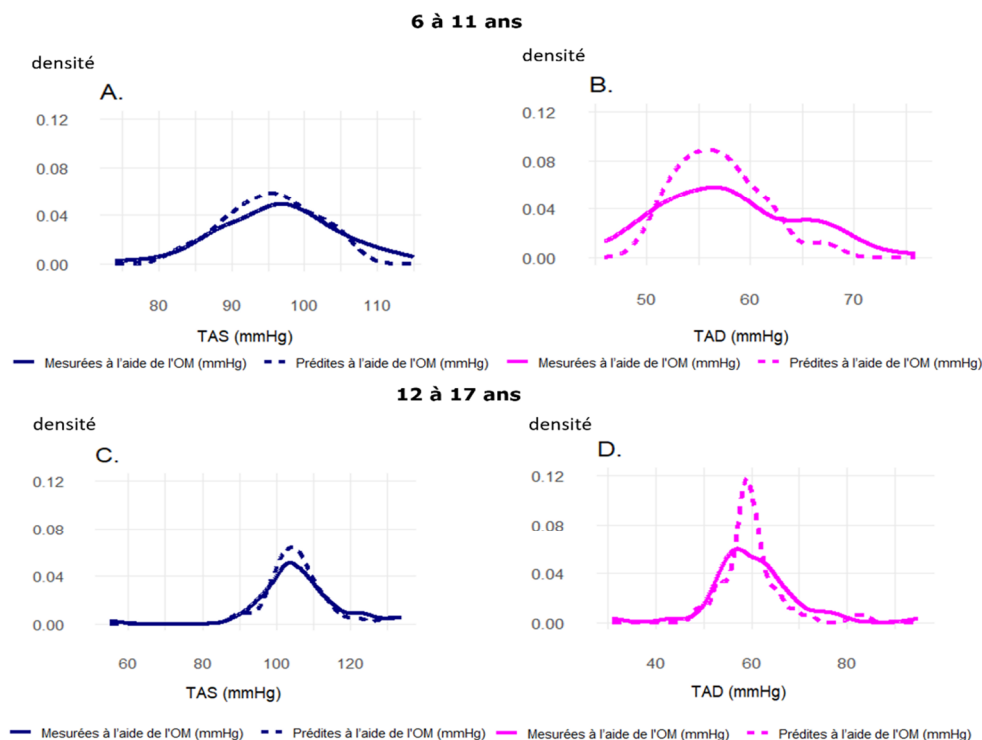
dispositifs²⁸; les CCI allaient de 0,61 (IC à 95 % : 0,41, 0,76) à 0,85 (IC à 95 % : 0,77, 0,91) pour les personnes âgées de 12 à 17 ans (ce qui indique une concordance faible à bonne).

Les différences entre les dispositifs pour ce qui est de la prévalence de la TA normale variaient selon les trois ensembles de lignes directrices. Selon l'AAP 2017, la différence en points de pourcentage pour ce qui est de la prévalence de la TA normale entre les dispositifs OM et BT était de -6,4 (tableau 2). Selon le NHBPEP 2004, la différence entre les dispositifs OM et BT quant à la prévalence de la TA normale était de -3,0 points de pourcentage, tandis que selon Hypertension Canada 2020, elle était de -2,1 points de pourcentage.

Tension artérielle prédite et mesurée

Le tableau 3 présente les coefficients de régression des modèles linéaires prédisant la TAS et la TAD selon le dispositif OM à l'aide de mesures prises au moyen du BT. Pour les modèles de base, les valeurs de R² prédites étaient de 0,444 pour la TAS et de 0,389 pour la TAD. Pour les modèles complets, elles étaient de 0,519 pour la TAS et de 0,421 pour la TAD. Les modèles complets de TAS et de TAD ont produit des valeurs prédites légèrement inférieures, en moyenne, aux valeurs mesurées de

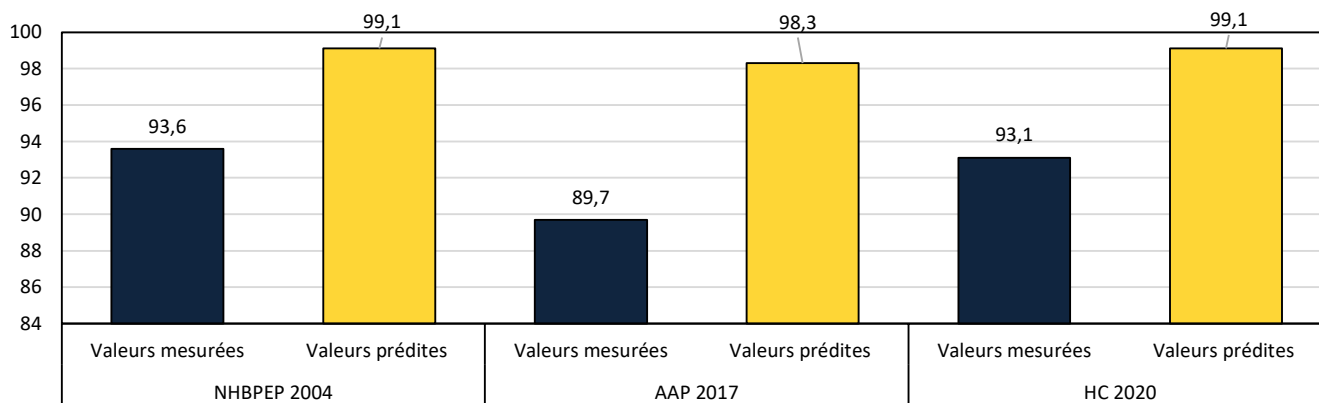
Figure 5
Graphiques de densité de la probabilité de la tension artérielle prédite selon le modèle complet par rapport à celle mesurée chez les filles âgées de 6 à 17 ans, à l'aide du dispositif d'OMRON, échantillon de l'étude croisée, Canada, à l'exclusion des territoires, 2018 à 2019



Notes : TAS = tension artérielle systolique, TAD = tension artérielle diastolique, OM = OMRON, mmHg = millimètres de mercure.
Source : Statistique Canada, étude croisée de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2018 à 2019.

Graphique 2

Proportion d'enfants et de jeunes ayant une tension artérielle normale selon les valeurs mesurées et prédites, à l'aide du dispositif d'OMRON, selon trois ensembles de lignes directrices, échantillon de l'étude croisée constitué de participants âgés de 6 à 17 ans, Canada, à l'exclusion des territoires, 2018 à 2019



Notes : TA = tension artérielle; OM = OMRON; NHBPEP 2004 = *The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents*, publié par le National High Blood Pressure Education Program en 2004; AAP 2017 = *Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents*, publié par l'American Academy of Pediatrics en 2017; et HC 2020 = *Comprehensive Guidelines for the Prevention, Diagnosis, Risk Assessment, and Treatment of Hypertension in Adults and Children*, publié par Hypertension Canada en 2020.

Source : Statistique Canada, étude croisée de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2018 à 2019.

TAS et de TAD (tableau 4). Les figures 4 et 5 établissent une comparaison entre la TA prédite à partir du modèle complet et celle mesurée dans l'ensemble de la répartition de la TA, stratifiée selon le sexe et le groupe d'âge. Chez les garçons des deux groupes d'âge, les valeurs prédites de TAS et de TAD étaient beaucoup plus susceptibles de suivre une distribution normale comparativement aux valeurs mesurées de TAS et de TAD, ce qui a donné lieu à une mauvaise concordance à tous les points de la distribution de la TA (figure 4). Chez les filles des deux groupes d'âge, une meilleure concordance était observée entre la TAS prédite et la TAS mesurée comparativement aux garçons, tandis que la concordance de la TAD était aussi mauvaise pour les deux sexes (figure 5). Chez les garçons et les filles, les valeurs prédites de la TA avaient tendance à être inférieures à celles mesurées pour des valeurs plus élevées. La TA prédite plus faible que les mesures à des niveaux plus élevés s'est traduite par une prévalence prédite de la TA normale nettement plus élevée, comparativement à la TA mesurée, selon les trois ensembles de lignes directrices sur la TA (graphique 2). Le fait de corriger l'ordre des dispositifs dans chaque modèle n'a entraîné aucun effet sur les valeurs prédites moyennes de la TA ou la prévalence prédite de la catégorie de TA, et cela n'a pas modifié la sous-estimation des valeurs prédites à des niveaux supérieurs de TA (données non présentées).

Discussion

La présente étude a révélé des différences significatives entre les mesures de la TAS et de la TAD à l'aide des dispositifs OM

et BT de l'échantillon de l'étude croisée du cycle 6 de l'ECMS constitué d'enfants et de jeunes âgés de 6 à 17 ans. Ces différences entre les dispositifs pour ce qui est de la TA ont entraîné des différences sur le plan des catégories de TA entre les dispositifs selon trois ensembles de lignes directrices sur la TA des enfants. La tentative de générer des équations de prédiction pour comparer la TA mesurée au moyen des deux dispositifs n'a pas donné de résultats adéquats. Il a été impossible de tenir compte des différences de mesure entre les données sur la TA tirées des deux appareils pour ce groupe d'âge. Par conséquent, les données du cycle 7 sur la TA des enfants ne devraient pas être comparées directement avec les données sur la TA des enfants provenant des cycles antérieurs de l'ECMS.

Chez un enfant donné, la différence de TA entre le 90^e et le 95^e centile (seuils permettant de faire la distinction entre la normotension et la préhypertension ou une TA élevée) est de 3 mmHg à 6 mmHg pour la TAS et de 2 mmHg à 5 mmHg pour la TAD, selon les tableaux de référence sur la TA utilisés^{19,20}. Jusqu'à présent, d'un cycle à l'autre, les différences absolues à l'échelle de la population en matière de TAS et de TAD moyennes chez les enfants et les jeunes canadiens se situaient respectivement entre 0 mmHg et 2 mmHg et entre 0 mmHg et 3 mmHg³⁵; les différences dans la prévalence de la TA normale selon les lignes directrices du NHBPEP 2004 variaient de 0,1 point de pourcentage à 1,4 point de pourcentage depuis le cycle 1 (totalisation personnalisée). Dans l'échantillon croisé, la TAS moyenne mesurée à l'aide du dispositif OM était supérieure de 9 mmHg à celle mesurée au moyen du dispositif BT, et la TAD moyenne mesurée à l'aide du dispositif OM était

inférieure de 3 mmHg à celle mesurée au moyen du dispositif BT. De plus, les différences entre les dispositifs en ce qui concerne la prévalence de la TA normale étaient de 3,0 points de pourcentage selon les lignes directrices du NHBPEP 2004 et de 6,4 points de pourcentage selon les lignes directrices de l'AAP 2017. Ces résultats laissent entendre que non seulement les données relatives à la TA des enfants au cours du cycle 7 seront très différentes de celles des cycles précédents, mais que les différences seront considérées comme substantielles.

Mesurer la TA chez les enfants est difficile. Contrairement aux adultes, toutes les méthodes, y compris la méthode d'auscultation de référence et l'utilisation de dispositifs oscillométriques comme le BT et l'OM, font face à des obstacles, y compris de petites dimensions de bras, de petites artères élastiques et des difficultés à évaluer avec précision la TAD³⁶. Cela peut contribuer à l'hétérogénéité de la mesure de la TA lors d'une comparaison des méthodes. De plus, différents appareils oscillométriques utilisent des tailles de brassard différentes et des algorithmes exclusifs pour calculer la TAS et la TAD, ce qui peut introduire d'autres différences de mesure³⁷. Il est essentiel de sélectionner correctement une taille de brassard appropriée pour mesurer la TA des enfants³⁸; des études ont montré que des tailles de brassards différentes utilisées sur une même personne ou des brassards trop petits ou trop grands pouvaient avoir une incidence sur les résultats^{39,40}. Dans la présente étude, la TA de 6 % de l'échantillon croisé (du groupe d'âge des 6 à 11 ans) a été mesurée à l'aide du dispositif BT en utilisant la taille du brassard enfant (13 à 18 cm). Ces mêmes répondants ont reçu la plus petite taille de brassard disponible pour le dispositif OM (17 à 22 cm). La discordance entre la taille de brassard, couplée à des dimensions de bras plus petites, peut contribuer à expliquer que la mauvaise concordance entre les mesures des dispositifs BT et OM était plus prononcée pour le groupe d'âge plus jeune.

La tentative d'élaboration d'équations à l'aide d'une régression linéaire pour faciliter la comparabilité des données sur la TA des enfants entre le cycle 7 et les cycles antérieurs a échoué. Les modèles de prédiction n'ont pas permis de déterminer le niveau de faible concordance et de faible corrélation entre les deux dispositifs pour les personnes de 6 à 17 ans. Même si les valeurs moyennes prédites se situaient entre +2 mmHg et -4 mmHg des valeurs mesurées, une discordance a été observée entre les valeurs prédites et les valeurs mesurées pour presque tous les points de la distribution de la TA. Cette discordance s'est traduite par un moins grand nombre de répondants présentant les valeurs prédites à des niveaux plus élevés de T, ce qui, à son tour, a produit une prévalence de la TA prédite surestimant la proportion de répondants ayant une TA normale.

Il n'est pas étonnant que la présente étude ait révélé des différences substantielles dans les mesures prises entre les dispositifs OM et BT pour cet échantillon d'enfants âgés de 6 à 17 ans, compte tenu des différences observées dans les mesures de la TA entre ces dispositifs chez les adultes^{14,39}, l'hétérogénéité déclarée dans les mesures de TA chez les enfants selon les méthodes, les dispositifs et les tailles de

brassards^{36,37,41} et le dispositif OM ne répondant pas aux critères de validation de la TAD chez les enfants et les jeunes^{10,11}. De plus, les équations de prédiction n'ont pas pu résoudre ces différences. Par conséquent, les données sur la TA des enfants du cycle 7 devraient être considérées comme une rupture par rapport aux cycles précédents et ne devraient pas être comparées directement aux données sur la TA des enfants des cycles 1 à 6. Il faudrait tenir compte de cela lorsque des estimations de données sur la TA fondées sur l'ECMS sont présentées. De plus, le changement de la prévalence mesurée de la TAS, de la TAD et de la TA découlant de l'introduction du dispositif OM au cycle 7 ne devrait pas être interprété ou déclaré comme un changement réel de la TA des enfants et des jeunes canadiens.

Points forts et limites

La présente étude comporte plusieurs points forts. La TA, la taille et le poids ont été mesurés de façon objective à l'aide de méthodes systématiques. La TA de tous les répondants a été mesurée par du personnel formé, en suivant des protocoles stricts au cours d'une seule visite au CEM, et l'ordre des dispositifs a été attribué aléatoirement. Néanmoins, les résultats de cette étude doivent être interprétés en tenant compte de certaines limites. Les répondants âgés de 6 à 17 ans inclus dans l'étude croisée ont été sélectionnés à partir de seulement deux sites. Comparativement aux répondants du même groupe d'âge des autres sites, les participants à l'étude étaient légèrement plus âgés (l'âge moyen était de 12 ans, comparativement à 11 ans pour les autres répondants), étaient légèrement plus susceptibles d'être de sexe féminin (54 % contre 50 %), avaient un poids corporel légèrement inférieur (18 % faisaient de l'embonpoint ou étaient obèses par rapport à 25 %) et enregistraient une moyenne de TAS et de TAD mesurée à l'aide du dispositif BT légèrement inférieure (respectivement 94 mmHg par rapport à 96 mmHg et 61 mmHg par rapport à 62 mmHg). La circonférence mesurée du bras n'étant pas incluse dans les données de l'ECMS, il a été impossible d'évaluer la contribution de la circonférence du bras aux différences entre les dispositifs par rapport à la taille sélectionnée du brassard. La taille limitée de l'échantillon de l'étude a réduit la puissance statistique pour examiner et interpréter les différences dans les catégories de TAS, TAD et TA et a limité le nombre de variables qui pouvaient être testées dans les équations prédictives.

Conclusion

L'introduction du tensiomètre OM au cycle 7 de l'ECMS produira des données sur la TA chez les enfants substantiellement différentes de celles des cycles antérieurs. Les niveaux moyens de TAS seront plus élevés, les niveaux moyens de TAD et la prévalence de la TA normale seront plus faibles. Ces changements ne devraient pas être interprétés ni présentés comme un changement réel de la TA des enfants et des jeunes canadiens. Les données sur la TA du cycle 7 pour les personnes

âgées de 6 à 17 ans devraient être considérées comme une rupture par rapport aux cycles précédents et ne pas être comparées directement avec les données sur la TA des cycles 1 à 6 pour les enfants. De plus, il convient de tenir compte de l'incidence du changement de dispositifs de mesure de la TA sur les données au moment de présenter des estimations de la TA des enfants en fonction du cycle 7 de l'ECMS.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier Heather Gilmour, Vincent Mak et Anne Mather pour leur contribution à l'élaboration du cadre de cette analyse, ainsi que Joel Barnes pour avoir offert son expertise en R.

Références

1. Yang L., Sun J., M. Zhao et coll. Elevated blood pressure in childhood and hypertension risk in adulthood: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Hypertension* 2020; 38(12) : 2346-2355. Numéro DOI : 10.1097/HJH.0000000000002550.
2. Jacobs DR., JG. Woo, RS. Sinaiko et coll. Childhood cardiovascular risk factors and adult cardiovascular events. *The New England Journal of Medicine* 2022; 386(20) : 1877-1888. Numéro DOI : 10.1056/NEJMoa2109191.
3. DeGuire J., J. Clarke , K. Rouleau et coll. Tension artérielle et hypertension. *Rapports sur la santé* 2019; 30(2) : 14-23. <https://www.doi.org/10.25318/82-003-x201900200002f>.
4. Statistique Canada. Tableau 13-10-0394-01 Principales causes de décès, population totale, selon le groupe d'âge. Numéro DOI : <https://doi.org/10.25318/1310039401-fra>.
5. Institut canadien d'information sur la santé. Séjours hospitaliers au Canada, 2022-2023. Tableau 2 Nombre, pourcentage et durée moyenne du séjour en soins de courte durée pour les 10 principales causes d'hospitalisations à volume élevé par province et territoire, BDMH et SIOSM, 2022-2023. Document consulté le 11 mars 2024. Disponible à l'adresse : <https://www.cih.ca/fr/sejours-hospitaliers-au-canada-2022-2023>.
6. Bryan, S, M. Saint-Pierre Larose, N. Campbell et coll. Mesure de la tension artérielle et de la fréquence cardiaque au repos dans l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, cycle 1. *Rapports sur la santé* 2010; 21(1) : 1-9.
7. Wright JH., GS. Mattu, TL. Perry et coll. Validation of a new algorithm for the BPM-100 electronic oscillometric office blood pressure monitor. *Blood Pressure Monitoring* 2001; 6 : 161-165.
8. Mattu GS, BS Heran et JM Wright. Comparison of the automated non-invasive oscillometric blood pressure monitor (BpTRU™) with the auscultatory mercury sphygmomanometer in a paediatric population. *Blood Pressure Monitoring* 2004; 9(1) : 39-45.
9. Dufort et Lavigne Ltée. Nouvelles : Fin des tensiomètres BpTRU. Soins médicaux, soumis par Dufort et Lavigne le 30 octobre 2017. Disponible à l'adresse : <https://www.dufortlavigne.com/fr/medical-care/billets/129-the-end-of-bptru-blood-pressure-monitors>.
10. Lee CG., JW. Park, JS. Moon, et coll. Age effects on the differences between Omron HEM 907 blood pressure monitor and manual mercury sphygmomanometer blood pressure readings. *Journal of the Korean Society of Hypertension* 2011; 17(3) : 114-124.
11. Ostchega Y., T. Nwankwo, PD. Sorlie et coll. Assessing the validity of the Omron HEM-907XL oscillometric blood pressure measurement in a national survey environment. *The Journal of Clinical Hypertension* (Greenwich) 2010; 12(1) : 22-28. <https://doi.org/10.1111/j.1751-7176.2009.00199.x>.
12. Ostchega Y., G. Zhang, P. Sorlie et coll. Blood pressure randomized methodology study comparing automatic oscillometric and mercury sphygmomanometer devices: National Health and Nutrition Examination Survey, 2009–2010. *National Health Statistics Reports* 2012; 59 : 1-15.
13. Roercke M., J. Kaczorowski et MG. Myers. Comparing automated office blood pressure readings with other methods of blood pressure measurement for identifying patients with possible hypertension: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Internal Medicine* 2019; 179(3) : 351-362. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.6551>.
14. Bushnik T., H. Gilmour, V. Mak, A. Mather. De BpTRU à OMRON : incidence de l'utilisation d'un dispositif différent de mesure automatique de la tension artérielle sur les estimations de la tension artérielle et de l'hypertension au sein de la population adulte. *Rapports sur la santé* 2024; 35(10) : 3-19.
15. Day B, R. Langlois, MS. Tremblay, BM. Knoppers. Enquête canadienne sur les mesures de la santé : questions éthiques, juridiques et sociales. *Rapports sur la santé : supplément* 2007; volume 18 : 41-58. Produit n° 82-003 au catalogue.
16. Enquête canadienne sur les mesures de la santé. Ottawa : Statistique Canada; modifiée le 4 décembre 2019. Disponible à l'adresse : https://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV_f.pl?Function=getSurvey&Id=1195092.
17. BpTRU™ Medical Devices. BpTRU™ Operator's Manual. Version 6.7. 2014. Disponible à l'adresse : <https://medaval.ie/docs/manuals/BPTRU-BPM-100-Manual.pdf>.
18. OMRON IntelliSense® HEM-907XL Blood Pressure Monitor Instruction Manual. Disponible à l'adresse : https://omronhealthcare.com/wp-content/uploads/hem-907xl_im.pdf.
19. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics* 2004; 114 (2 suppl 4th report) : 555-576.
20. Flynn JT., DC. Kaelber, CM. Baker-Smith et coll. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics* 2017; 140(3) : e20171904.
21. Rabi DM., KA. McBrien, R. Sapir-Pichhadze et coll. Hypertension Canada's 2020 Comprehensive Guidelines for the Prevention, Diagnosis, Risk Assessment, and Treatment of Hypertension in Adults and Children. *Journal canadien de cardiologie*, 36, 2020, 596-624.
22. Bushnik T., T. Ferrao et AA. Leung. Mise à jour des lignes directrices cliniques sur la tension artérielle : incidence sur la prévalence de l'hypertension chez les enfants et les adolescents. *Rapports sur la santé* 2023; 34(4) : 3-16. Numéro DOI : <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/82-003-x/2023004/article/00001-fra.htm>.
23. National Center for Health Statistics, Centers for Disease Control and Prevention. 2000 CDC growth charts: États-Unis. Hyattsville, MD : National Center for Health Statistics, 2000 : plus récente révision de la page le 7 décembre 2016. Disponible à l'adresse : www.cdc.gov/growthcharts.
24. De Onis M., AW. Onyango, E. Borghi et coll. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé* 2007; 85 : 660-667.

25. 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.
26. Browning LM., SD. Hsieh et M. Ashwell. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. *Nutrition Research Reviews* 2010; 23 : 247-269.
27. Mehta SK. Waist circumference to height ratio in children and adolescents. *Clinical Pediatrics (Philadelphia)* 2015; 54 : 652-658.
28. Koo, TK, MY. Li. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of Chiropractic Medicine* 2016; 15(2) : 155-163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>.
29. Rubin R. More evidence that hypertension treatment decisions shouldn't depend solely on in-office blood pressure readings. *JAMA* 2023; 329(19) : 1630-1632. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.5538>.
30. Handler J., Y. Zhao et BM. Egan. Impact of the number of blood pressure measurements on blood pressure classification in US adults: NHANES, 1999-2008. *The Journal of Clinical Hypertension (Greenwich)* 2012; 14(11) : 751-759. <https://doi.org/10.1111/jch.12009>.
31. Revelle W. psych: Procedures for Psychological, Psychometric, and Personality Research. R package version 2.4.1. 2024. Disponible à l'adresse : <https://cran.r-project.org/web/packages/psych/index.html>.
32. Wickham, H. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York, 2016.
33. Kassambara, A. ggpubr: 'ggplot2' Based Publication Ready Plots. R package version 0.6.0. 2023. Disponible à l'adresse : <https://cran.r-project.org/web/packages/ggpubr/index.html>.
34. Wickham, H. et D. Seidel. scales: Scale Functions for Visualization. R package version 1.2.1. 2022. Disponible à l'adresse : <https://cran.r-project.org/web/packages/scales/index.html>.
35. Statistique Canada. Tableau 13-10-0326-01 Mesures de santé cardiovasculaire de la population à domicile. Numéro DOI : <https://doi.org/10.25318/1310032601-fra>.
36. Stergiou SG., N. Boubouchairopoulou, A. Kollias, Accuracy of automated blood pressure in children: Evidence, issues, and perspectives. *Hypertension* 2017; 69 : 1000-1006. Numéro DOI : 10.1161/HYPERTENSIONAHA.116.08553.
37. Araujo-Moura K., LG. Souza, GL. Mello et coll. Blood pressure measurement in pediatric population: Comparison between automated oscillometric devices and mercury sphygmomanometers—a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Pediatrics* 2022; 181(9) : 9-22.
38. Pickering TG., JE. Hall, LJ. Appel et coll. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: Part 1: Blood pressure measurement in humans: A statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. *Circulation* 2005; 111(5) : 697-716.
39. Rinfré F., L. Cloutier, R. Wistaff et coll. Comparison of different automated office blood pressure measurement devices: Evidence of nonequivalence and clinical implications. *Journal canadien de cardiologie* 2017; 33(12) : 1639-1644. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2017.09.011>.
40. Ishigami J., J. Charleston, ER. Miller et coll. Effects of cuff size on the accuracy of blood pressure readings: The Cuff(SZ) Randomized Crossover Trial. *JAMA Internal Medicine* 2023; 183(10) : 1061-1068. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2023.3264>.
41. Park SH. et YS. Park. Can an automatic oscillometric device replace a mercury sphygmomanometer on blood pressure measurement? A systematic review and meta-analysis. *Blood Pressure Monitoring* 2019 Dec.; 24(6) : 265-276. Numéro DOI : 10.1097/MBP.0000000000000412.