

**Université de Montréal**

**Le dépistage de l'hypertension artérielle lors de consultation sans rendez-vous**

**par André Michaud**

Programme de sciences biomédicales  
Faculté de médecine  
en extension à l'Université du Québec à Trois-Rivières

Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.)  
en sciences biomédicales

Avril 2020

© André Michaud, 2020

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

Université de Montréal

Unité académique : Programme de sciences biomédicales, Faculté de médecine en extension à  
l'Université du Québec à Trois-Rivières

---

*Cette thèse intitulée*

**Le dépistage de l'hypertension artérielle lors de consultation sans rendez-vous**

*Présentée par*

**André Michaud**

*A été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :*

**Julie Houle**

Présidente-rapporteur

**Lyne Cloutier**

Directrice de recherche

**Maxime Lamarre-Cliche**

Codirecteur

**Louise Roy**

Membre du jury

**Maria Cecilia Gallani**

Examinatrice externe

## Résumé

Le décès d'une personne sur cinq à travers le monde est associé à l'hypertension artérielle (HTA). Or, près de la moitié des individus avec HTA ignorent leur condition : ils n'ont pas été dépistés. Cette thèse a pour objectif, principalement à travers la présentation de deux articles originaux, de contribuer à l'amélioration du dépistage de l'HTA.

Avant la présentation des deux articles de cette thèse, les résultats d'un examen de la littérature sur les effets des démarches de dépistage de l'HTA en milieux hors hospitaliers sont exposés. On y constate notamment qu'une telle démarche permet d'identifier près d'un adulte sur trois comme ayant une pression artérielle (PA) élevée. La pratique infirmière dans la prise en charge de l'HTA est également explorée. Il en ressort que leurs interventions non pharmacologiques et leurs interventions directes sur le traitement pharmacologique permettent à la fois une amélioration des habitudes de vie ainsi qu'un abaissement de la PA au moins équivalente aux soins médicaux usuels.

Le premier article de cette thèse consiste en une revue systématique effectuée en utilisant le protocole *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses - Diagnostic Test Accuracy* (PRISMA-DTA). Les objectifs de cette revue systématique étaient de décrire la performance (valeur prédictive positive, taux de suivi) de la stratégie de dépistage de l'HTA qui consiste à tirer profit de la mesure de la PA effectuée d'emblée auprès des millions de personnes qui se présentent annuellement dans les départements d'urgence. Les méthodes de mesure de la PA utilisées lors de la consultation initiale à l'urgence, les moyens utilisés pour assurer un suivi, ainsi que les méthodes utilisées pour confirmer un diagnostic de l'HTA sont également décrits. À la suite d'une recension initiale de 1030 articles, 10 de ceux-ci répondaient aux critères d'inclusion. L'outil *Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies-2* (Quadas-2) a été utilisé pour l'évaluation de la qualité des études. L'âge moyen des participants est de  $51,6 \pm 6,4$  ans. Pour effectuer la mesure de la PA au département d'urgence, un appareil au mercure a été utilisé dans la moitié des études, quatre ont utilisé un appareil électronique et pour deux études, cette information n'était pas disponible. Parmi ceux ayant eu un dépistage positif, le taux de suivi moyen est de 61,9 %. Parmi eux, 50,2 % ont reçu la confirmation d'un diagnostic

d'HTA à la suite d'une démarche de suivi. L'on retrouve dans seulement deux études une méthode de confirmation diagnostique correspondant aux standards des sociétés savantes en HTA.

Une autre solution pour l'amélioration du dépistage de l'HTA est d'augmenter la validité de la méthode de mesure de la PA. Le second article de cette thèse avait pour objectif d'évaluer la performance (valeurs prédictives, sensibilité, spécificité, coefficient de kappa et taux de suivi) d'une nouvelle stratégie de dépistage de l'HTA au moment d'une consultation pour urgence mineure. La stratégie consiste, à la suite d'une mesure initiale de la PA dont le résultat est élevé, en l'ajout d'une seconde méthode de mesure de la PA : la mesure oscillométrique en série. Un monitoring ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) d'une durée de 24 heures a été fait pour chaque participant afin d'évaluer la performance de la combinaison des deux méthodes de mesures cliniques. Le MAPA constitue la mesure étalon en HTA. Effectuée dans une clinique GMF de Laval, 50 des 80 participants (62,5 %) inclus ont complété l'étude en se présentant au rendez-vous de suivi pour un MAPA. L'âge moyen des participants est de 51,9 ans. À la suite d'une mesure initiale de la PA dont le résultat est élevé, l'ajout de la mesure oscillométrique en série a été associé à une valeur prédictive positive de 62,5 % et une valeur prédictive négative de 83,3 % (sensibilité, 87 %; spécificité 56 %; coefficient de kappa 0,41).

Cette thèse permet d'offrir des pistes de réponses qui pourront contribuer à l'amélioration du dépistage de l'HTA. Tout d'abord, le premier article met en lumière le fait que les consultations au département d'urgence représentent une excellente opportunité pour le dépistage de l'HTA. En effet, cela permet de rejoindre un nombre très important d'individus. Une mesure de la PA est effectuée à chacun d'eux, ils sont plutôt jeunes et lorsque le résultat de la mesure est élevé, cela correspond réellement à une HTA pour la moitié des cas. Le taux de suivi se situe à environ 60 %. La démarche de dépistage à l'urgence consiste essentiellement à reconnaître une PA élevée, puis d'effectuer une référence afin d'obtenir une prise en charge. Cela implique qu'à chaque 100 adultes avec une PA élevée à l'urgence et pour qui une démarche de dépistage serait effectuée, 30 individus pourraient avoir un diagnostic d'HTA confirmé ainsi qu'une prise en charge subséquente. Malgré cela, le défi de la validité de la mesure et du suivi demeure. La contribution originale du deuxième article s'attarde à cette question. À la suite

d'une mesure initiale de la PA dont le résultat est élevé, l'ajout de la mesure oscillométrique en série permet d'augmenter la validité de la démarche de dépistage. En effet, ceux pour qui le résultat de cette mesure est normal peuvent être considérés, d'une façon sécuritaire, comme étant non hypertendus. Ainsi, les individus dirigés afin d'effectuer un examen de confirmation diagnostique seront mieux ciblés, les ressources existantes mieux utilisées. Enfin, des recommandations sont présentées relativement au dépistage de l'HTA, à sa prise en charge, mais également sur la pratique infirmière.

**Mots clés :** Hypertension artérielle, Département d'urgence, Dépistage, Clinique sans rendez-vous, Intervention infirmière, Mesure de la pression artérielle

## Abstract

One out of five people worldwide dies from causes linked to hypertension (HTN). Yet, nearly half of individuals with HTN are unaware of their condition as they have not been screened. The goal of this thesis, mainly through the presentation of two original articles, is to help improve HTN screening.

Before presenting the two articles, the results of a literature review on the effects of the HTN screening process in an out-of-hospital setting are outlined. In particular, it is noted that such a process helps to identify nearly one out of three adults as having elevated blood pressure (BP). The nursing practice in HTN management is also explored. It is concluded that their non-pharmacological interventions and direct interventions on the pharmacological treatment help to improve lifestyles and lower BP by at least the same amount as customary medical care.

The first article of this thesis consists in a systematic review conducted with the use of the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses - Diagnostic Test Accuracy (PRISMA-DTA) protocol. The purposes of this systematic review are to describe the performance (positive predictive value, follow-up rate) of the HTN screening strategy, which consists in drawing on the BP measurement taken on millions of people who show up in the emergency department (ED) annually. The BP measurement methods used during the initial ED consultation, the methods used to ensure follow-up, and the methods used to confirm an HTN diagnosis are also described. Following an initial review of 1030 articles, 10 of these met the inclusion criteria. The *Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies-2* (Quadas-2) tool was used to evaluate the quality of the studies. The average age of participants is  $51.6 \pm 6.4$  years. To take a BP measurement in the ED, a mercury device was used in half of the studies, four used an electronic device and for two studies, this information was unavailable. Among those with a positive screen, the average monitoring rate is 61.9%. Among them, 50.2% received confirmation of an HTN diagnosis following the follow-up process. Only two studies mention a diagnosis confirmation method that meets the standards of learned HTN societies.

Another solution to improve HTN screening is to increase the validity of the BP measurement method. The goal of the second article of this thesis was to evaluate the

performance (predictive values, sensitivity, specificity, kappa coefficient and monitoring rate) of a new HTN screening strategy when consulting for a minor emergency. Following the initial high BP measurement, the strategy consists in adding a second BP measurement method: the automated office blood pressure measurement (AOBP). Each participant underwent 24-hour ambulatory blood pressure monitoring (ABPM) to evaluate the performance of the combination of both clinical measurement methods. ABPM is the gold standard for BP measurement. Conducted in a GMF clinic in Laval, Quebec, 50 of the 80 participants (62.5%) included completed the study by showing up to the follow-up ABPM appointment. The average age of participants is 51.9 years old. Following an initial high BP measurement, adding the AOBP is linked to a positive predictive value of 62.5% and a negative predictive value of 83.3% (sensitivity 87%, specificity 56%, kappa coefficient 0.41).

This thesis offers possibilities that can help improve HTN screening. The first article highlights the fact that ED consultations are an excellent opportunity to screen for HTN. Indeed, this helps to reach many individuals: BP measurement is taken on each one, they are rather young, and when the measurement is high, this actually corresponds to an HTN for half of the cases. The follow-up rate is about 60%. The ED screening process mainly consists in recognizing high BP, and then making a referral to obtain treatment. This implies that for each 100 adults with high BP in the ED and on whom a screening process would be conducted, 30 people could have a confirmed HTN diagnosis and subsequent treatment. And yet, the validity of the measurement and follow-up remain a challenge. The original contribution of the second article examines this question. Following an initial high BP measurement, adding the AOBP helps to increase the validity of the screening process. Indeed, those for whom the result of this measurement is normal can safely be considered as non-hypertensive. As such, those referred to complete a diagnosis confirmation exam will be better targeted and the existing resources better used. Lastly, recommendations are made regarding HTN screening, its management, and the related nursing practice.

**Keywords:** Hypertension, Emergency Department (ED), Screening detection, Walk-in clinic blood pressure determination, Nurses intervention, Blood pressure measurement

# Table des matières

Résumé .....	iii
Abstract.....	vi
Liste des tableaux .....	xiv
Liste des figures.....	xvi
Liste des abréviations .....	xvii
Remerciements .....	xix
Chapitre 1. Problématique de recherche.....	1
HTA .....	1
HTA et atteintes d'organes cibles .....	3
HTA comme facteur de risque des MCV .....	4
Impacts sur la qualité de vie de l'HTA et des MCV .....	4
Impact économique de l'HTA et de la MCV .....	5
Effets du traitement de l'HTA sur la morbidité/mortalité .....	5
Rôle de l'infirmière dans la prise en charge de l'HTA .....	6
Défis de la mesure de la PA .....	6
Dépistage de l'HTA.....	8
Dépistage de l'HTA en contexte de consultation sans rendez-vous .....	8
Énoncé du problème .....	9
But de la thèse .....	10
Objectifs de la thèse.....	10
Chapitre 2. Cadre de référence .....	11
Lignes directrices canadiennes en hypertension artérielle .....	11
Principes du dépistage .....	14
Principes du dépistage selon l'OMS .....	17
Loi sur les infirmières.....	20

Chapitre 3. Recension des écrits.....	22
Perspective historique et survol des grandes études en HTA.....	22
Mécanismes de régulation de la pression artérielle et physiopathologie de l'HTA.....	26
Régulation hormonale de la pression artérielle.....	27
Système rénine-angiotensine-aldostérone.....	27
Peptides natriurétiques.....	30
Effets du système nerveux autonome.....	30
Barorécepteurs et les chimiorécepteurs.....	32
Rôle des mécanismes rénaux.....	33
Facteurs de risque de l'HTA.....	34
Hypertension artérielle et atteinte des organes cibles.....	39
Prise en charge de l'hypertension artérielle.....	40
Mesure de la pression artérielle.....	40
Mesures cliniques de la pression artérielle.....	41
Mesure de la pression artérielle en clinique (MPAC).....	41
Mesure de la pression artérielle en clinique oscillométrique en série (MPAC-OS).....	43
Effet de sarrau blanc.....	44
Hypertension masquée.....	45
Mesures ambulatoires de la PA.....	46
Mesure de la pression artérielle à domicile (MPAD).....	46
Monitoring ambulatoire de la pression artérielle (MAPA).....	48
Diagnostic de l'hypertension artérielle.....	51
Algorithme diagnostique au Canada.....	52
Classes de traitements pharmacologiques et mécanismes d'action.....	54
Hypertension artérielle et soins de première ligne au Québec.....	56
Pratique infirmière et prise en charge de l'HTA.....	57
Pratique infirmière.....	58
Définition.....	58
Formation de l'infirmière.....	59
Effectif infirmier et champs de pratique.....	60
Prise en charge de l'HTA par l'infirmière.....	61
Interventions infirmières de type non pharmacologiques pour la prévention et la maîtrise de l'HTA.....	63
Recommandations pour les interventions non pharmacologiques visant la maîtrise de l'HTA.....	63
Études avec interventions.....	70
Intervention infirmière : utilisation de la MPAD.....	74
Intervention infirmière : visites à domicile.....	76
Interventions infirmières incluant les actions d'initiation ou d'ajustement du traitement pharmacologique.....	78
Synthèse : pratique infirmière et prise en charge de l'HTA.....	83

Chapitre 4. Dépistage de l’HTA .....	85
Recommandations sur le dépistage .....	85
Bénéfices du dépistage de l’HTA.....	87
Études avec interventions pour le dépistage de l’HTA .....	88
Dépistage en milieu communautaire .....	89
Dépistage en milieu de travail .....	94
Dépistage de l’HTA en milieu de soins dentaires ou en pharmacie.....	97
Dépistage lors de consultation pour des soins dentaires .....	97
Dépistage en pharmacie .....	98
Synthèse des données sur le dépistage de l’HTA en milieux hors hospitaliers.....	100
Chapitre 5. Article 1. Screening for Hypertension in Adults during Emergency Department Consultation: A Systematic Review .....	104
Protocole de la revue systématique .....	105
Contexte.....	105
But et objectifs.....	106
Méthode.....	106
Éligibilité des études .....	106
Devis d'études.....	106
Milieux .....	106
Participants .....	107
Interventions.....	107
Résultats (outcomes) .....	107
Sources d’information .....	107
Stratégies de recherche.....	108
Organisation des données.....	108
Processus de sélection des études.....	108
Processus d’extraction des données .....	109
Données recueillies.....	109
Résultats et priorisation .....	109
Risque de biais.....	110
Synthèse de données/résultats .....	110
Article 1. Screening for Hypertension in Adults during Emergency Department Consultation: A Systematic Review .....	112

Résumé en français.....	113
Abstract .....	114
Introduction .....	115
Method.....	116
Eligibility criteria .....	116
Information sources and search method.....	117
Data extraction .....	117
Assessment of quality.....	118
Synthesis of results.....	118
Summary measures .....	125
Results .....	125
Study characteristics.....	125
Screening measure.....	127
Follow-up and diagnostic confirmation .....	127
Quality assessment of the studies.....	128
Discussion .....	131
BP measurement during ED consultation .....	131
Follow-up procedures.....	132
Diagnostic confirmation.....	132
Limitations .....	133
Future studies .....	135
Conclusion.....	135
References .....	136
Annexe 1. Supplemental Digital Content, Methods Supplement: Medline Search Strategy.....	142
Annexe 2. Tableau d'extraction de données avec explications des données à extraire.....	143
Chapitre 6. Article 2 Screening for hypertension: An elevated office blood pressure measurement is valuable, adding an automated one is even better .....	146
Contexte.....	147
Objectifs de l'étude .....	147
Méthode.....	147
Devis.....	147

Milieu .....	148
Population.....	149
Critères d'inclusion/exclusion.....	149
Échantillon.....	150
Préparation à l'étude.....	150
Variables et collectes des données .....	151
Mesures de la pression artérielle .....	151
MPAC.....	151
MPAC-OS.....	152
MAPA .....	153
Données anthropométriques.....	154
Données sociodémographiques .....	154
Autres données .....	154
Déroulement .....	155
Recrutement des participants et MPAC .....	155
Consentement préalable et MPAC-OS.....	157
Consentement complet et MAPA.....	157
Contrôle des variables internes et externes (biais) .....	157
Analyse des données.....	158
Article 2. Screening for hypertension: an elevated office blood pressure measurement is valuable, adding an automated one is even better .....	159
Résumé en français.....	160
Abstract .....	161
Introduction .....	162
Method.....	163
Blood pressure measurements.....	164
Statistical analysis .....	165
Results .....	165
Participant characteristics.....	165
Predictive values and screening performance of adding an AOBP.....	168
Discussion .....	170
Screening performance of adding AOBP after a single elevated OBP.....	171
Limitation .....	172

Conclusion.....	174
Références .....	175
Annexe 1. Méthode lettres d'autorisation .....	183
Annexe 2. Méthode – Certification éthique .....	187
Annexe 3. Méthode – Journal des événements .....	188
Annexe 4. Méthode – Rapport de MAPA .....	189
Annexe 5. Méthode – Lettre d'information au médecin .....	192
Annexe 6. Méthode – Lettre Dr Gonzalez .....	193
Annexe 7. Méthode – Questionnaire sociodémographique.....	195
Annexe 8. Méthode – Tableau de consultation infirmière .....	198
Annexe 9. Méthode – Consentement préalable.....	199
Annexe 10. Méthode – Lettre d'information aux participants .....	200
Annexe 11. Méthode – Lettre de consentement complet .....	204
Chapitre 7. Discussion.....	205
Synthèse des résultats.....	205
Contribution de la pratique infirmière au dépistage et à la prise en charge de l'HTA .....	206
Effets de différentes modalités de dépistage de l'HTA.....	208
Dépister l'HTA au département d'urgence .....	213
Effets d'une nouvelle méthode de dépistage de l'HTA en contexte de consultation sans rendez-vous.....	217
Recommandations pour la recherche et la pratique.....	219
Pratique infirmière en HTA.....	220
Dépistage à l'urgence .....	220
Ajout de la MPAC-OS à la suite d'une MPAC pour dépister l'HTA .....	221
Limites générales de l'étude.....	224
Chapitre 8. Conclusion .....	228
Bibliographie générale.....	230

## Liste des tableaux

Tableau I	Grade des recommandations d'HTA Canada.....	13
Tableau II	Tableau croisé, exemple de valeurs prédictives, sensibilité/spécificité .....	16
Tableau III	Principes du dépistage selon l'Organisation mondiale de la santé.....	18
Tableau IV	Équivalence de la valeur des méthodes de mesures de la PA en fonction d'une MPAC effectuée d'une façon standardisée dont la valeur est de 140/90 mm Hg.....	44
Tableau V	Recommandation canadienne : seuils pour l'instauration d'un traitement pharmacologique .....	53
Tableau VI	Recommandation canadienne : valeurs cibles de traitement.....	53
Tableau VII	Résumé des recommandations d'interventions non pharmacologiques.....	64
Tableau VIII	Fréquences des interventions infirmières relatives à la prise en charge de l'HTA selon une échelle de Likert selon Poitras, Chouinard, Gallagher et Fortin (2018) .....	68
Tableau IX	Characteristics of included studies and summary of the screening procedures and the associated predictive values .....	119
Tableau X	ED Blood pressure measurement methods.....	121
Tableau XI	Follow-up BP measurement methods .....	123
Tableau XII	Individual Assessment for Quality of the Studies .....	130
Tableau XIII	Mean BP results at ED and at follow-up.....	134
Tableau XIV	Tableau de contingence : résultats possibles de la combinaison des mesures cliniques en fonction du MAPA.....	152
Tableau XV	Clinical characteristics according to BP status at AOBP .....	167
Tableau XVI	Diagnostic performance when adding AOBP after a systolic OBP $\geq$ 140 mm Hg and/or diastolic $\geq$ 90 mm Hg using 24 hours ABPM threshold .....	169
Tableau XVII	Cross tab for HTN AOBP systolic $\geq$ 135 mm Hg and/or diastolic $\geq$ 85 mm Hg threshold vs 24 hours ABPM HTN .....	169

Tableau XVIII	AOBP BP status following ABPM results. Mean systolic and diastolic values at OBP, AOBP, and 24-hour ABPM for each group. ....	170
Tableau XIX	Études épidémiologiques en HTA et critère diagnostic associé .....	225

## Liste des figures

Figure 1	L'algorithme diagnostique de l'HTA au Canada.....	54
Figure 2	Actions possibles de l'infirmière clinicienne dans la prise en charge de l'HTA (Cloutier et al., 2016).....	62
Figure 3	Recommandations d'HTA Canada marquantes pour cette thèse .....	13
Figure 4	Activités professionnelles réservées ayant contribué au cadre de référence .....	21
Figure 5	Algorithme de dépistage de l'HTA et de suivi des individus avec HTA connus .....	223
Figure 6	PRISMA detection of HTN during emergency department consultation.....	126
Figure 7	Illustration of Quality Assessment.....	129
Figure 8	Déroulement : lieux de collecte de données et interventions .....	156
Figure 9	Recruitment flowchart .....	166
Figure 10	Proposal of an algorithm for the screening of hypertension in adults during walk-in clinic consultations .....	172

## Liste des abréviations

ABPM:	Ambulatory blood pressure measurement
Ang II :	Angiotensine II
AOBP:	Automated office blood pressure
AOC :	Atteinte d'organe cible
ARA :	Antagoniste des récepteurs de l'angiotensine
AVC :	Accident vasculaire cérébrale
BB :	Beta bloqueur
BCC :	Bloqueur de canaux calciques
BNP:	Brain natriuretic peptide
BP:	Blood pressure
CLSC :	Centre locaux de services communautaires
CNP:	C-type natriuretic peptide
DASH:	Dietary Approaches to Stop Hypertension
DC :	Débit cardiaque
DNP:	Dendroaspis natriueritic
ECG :	Électrocardiogramme
ECR :	Essai clinique randomisé
ED:	Emergency department
ÉEPI :	Étendue effective de la pratique infirmière
ÉPI :	Étendue de la pratique infirmière
GMF :	Groupe de médecine familiale
HBPM:	Home blood pressure measurement
HR:	Hazard ratio
HTA :	Hypertension artérielle
HTN:	Hypertension
HVG :	Hypertrophie ventriculaire gauche
IC 95 % :	Intervalle de confiance à 95 %
IECA :	Inhibiteur de l'enzyme de conversion de l'angiotensine
IMC :	Indice de masse corporelle

IPS :	Infirmière praticienne spécialisée
M HTN:	Masked hypertension
MAPA :	Monitoring ambulatoire de la pression artérielle
MCV :	Maladie cardiovasculaire
Mm Hg :	Millimètre de mercure
MMM:	May measurement month
MPAC :	Mesure de la pression artérielle en clinique
MPAC-OS :	Mesure de la pression artérielle oscillométrique en série
MPAD :	Mesure de la pression artérielle à domicile
OBPM:	Office blood pressure measurement
OIIQ :	Ordre des infirmières et infirmiers du Québec
OMS :	Organisation mondiale de la santé
PA :	Pression artérielle
PAD :	Pression artérielle diastolique
PAS :	Pression artérielle systolique
PNA :	Peptide natriurétique auriculaire
RAS :	Résistance artérielle périphérique
RC :	Rapport de cote
RR :	Risque relatif
S HTN:	Sustained hypertension
SNA :	Système nerveux autonome
SNC :	Système nerveux central
SNP :	Système nerveux parasympathique
SRAA :	Système rénine angiotensine aldostérone
TN:	True normotensive
UQTR :	Université du Québec à Trois-Rivières
VIH :	Virus immunodéficience humaine
WCH:	White coat hypertension

## Remerciements

Je tiens d'abord à remercier ma directrice de thèse, la professeure Lyne Cloutier. Lyne fait partie de ces gens qui changent des vies. Au-delà de ton érudition et de ta science, merci de m'avoir poussé à m'améliorer, avec toute ton humanité. Ce fut un grand privilège de grandir près de toi.

Merci à mon codirecteur de thèse, monsieur Maxime Lamarre-Cliche. Maxime fut présent depuis le tout début de mon parcours d'études aux cycles supérieurs. À la fois force tranquille et d'un dynamisme inspirant, le regard clinique, lucide, pertinent et intelligent de Maxime aura enrichi mes projets de recherche.

En plus de ma directrice et de mon codirecteur, je dois remercier les membres du jury de thèse pour leurs temps et efforts mis à relire et commenter mes travaux afin d'en proposer des améliorations. Je remercie donc chaleureusement la docteure Louise Roy, ainsi que les professeures Julie Houle, qui a également agi à titre de présidente de jury, ainsi qu'à la professeure Maria Cecilia Gallani, qui a agi à titre d'examineur externe. Toutes deux ont également été présentes lors de mon examen de synthèse.

Je dois remercier l'équipe du GMF Jolibourg qui a accepté et permis la mise en œuvre de mon projet de recherche principal : Guylaine, propriétaire de la clinique, l'équipe médicale et plus particulièrement à Louise et France pour votre enthousiasme, l'équipe d'infirmières auxiliaires et infirmière Marie-France, Francine et Caroline. Je dois remercier la docteure Mariel Gonzalez qui a contribué à susciter mon intérêt dans le domaine de l'hypertension artérielle. La passion pour ton travail aura été inspirante et aura certainement contribué à l'élaboration des projets de recherche subséquents.

Je dois mentionner tout le soutien financier reçu durant mes études doctorales et sans quoi tout ceci n'aurait été possible. Merci au Groupe interdisciplinaire de recherche appliquée en santé (GIRAS), au Réseau de recherche en interventions en sciences infirmières du Québec (RRISIQ), aux Fonds de recherche du Québec en Santé (FRQS), au ministère de l'Éducation

et de l'Enseignement supérieur (MÉES), à l'Ordre des infirmières et infirmiers du Québec, à la Société québécoise d'hypertension artérielle (SQHA), au département des sciences infirmières de l'Université du Québec à Trois-Rivières, ainsi que l'Université du Québec à Trois-Rivières ainsi qu'au CISSS Laval et la fondation Chamberland-Lavallée.

Enfin, ce projet d'étude n'aurait pu aboutir sans le support de mes proches. Papa, maman, merci pour les valeurs profondes que vous m'avez transmises. Cela m'aura permis notamment de persévérer. Merci Daniel, ton intelligence et ton humour ont contribué à me construire. Merci à mes amis, Ji, Taco, d'être toujours là. Je dois remercier Clément et Rosanne d'avoir été d'un support constant, toujours prêts et disponibles pour ceux que j'aime le plus, sans jamais rien demander. Merci aussi à Nancy et Stéphane, pour les mêmes raisons. Il y a aussi un bout de vous dans cette thèse.

Enfin je dois remercier ceux qui ont subi les dommages collatéraux associés à cette thèse : Louis-Pier, Clarence et Emma. Près de 6 ans dans une vie d'enfants c'est beaucoup. Bien que je n'aie pas eu toute la présence que j'aurais souhaitée auprès de vous, il semble bien que cela n'ait pas trop affecté les superbes personnes que vous êtes. Merci, je vous aime, vous m'avez aidé à compléter cette thèse. Merci Chantal de m'accompagner dans mes projets et dans l'insécurité que cela peut représenter, malgré que ton quotidien soit déjà très rempli à changer et influencer merveilleusement des dizaines de jeunes vies. Tu es mon inspiration constante à tenter d'être meilleur chaque jour.

*Un pas de côté peut aussi être un pas vers l'avant, cela dépendra  
vers quelle direction l'on veut bien regarder.*

*À Louis-Pier, Clarence et Emma*

# Chapitre 1. Problématique de recherche

À l'échelle mondiale, la prévalence de l'hypertension artérielle (HTA) chez la population adulte est d'environ 40 % (Chow et al., 2013). L'HTA est responsable de 54 % des accidents vasculaires cérébraux (AVC) et de 47 % de tous les infarctus du myocarde (Lawes, Vander Hoorn, & Rodgers, 2008). Au Canada, les maladies cardiovasculaires (MCV) et l'AVC représentent la deuxième cause de décès, tout juste après les cancers (Statistique Canada, 2013). Le tiers des Canadiens hypertendus ont une HTA qui est non maîtrisée. Le taux de mortalité est au moins 60 % plus élevé chez les individus avec HTA non maîtrisée que ceux sans HTA (Zhou, Xi, Zhao, Wang, & Veeranki, 2018). Parmi les individus dont l'HTA n'est pas maîtrisée, la moitié ignore le fait qu'ils sont hypertendus : ils n'ont pas encore été dépistés (Padwal, Bienek, McAlister, & Campbell, 2016). Cela représente plus de 1 275 0000 individus au Canada seulement. Pour assurer une prise en charge de l'HTA, il faut d'abord l'avoir identifiée. Cette thèse a pour objectif de contribuer à l'amélioration du dépistage de l'HTA.

Ce premier chapitre expose la problématique de recherche. Le chapitre suivant présente le cadre de référence de cette thèse. Le Chapitre 3 présente une recension des écrits relativement à l'HTA, sa prise en charge ainsi que la pratique infirmière associée. Le Chapitre 4 présente une revue narrative sur les effets du dépistage de l'HTA effectué en milieux hors hospitaliers. Par la suite, le Chapitre 5 est constitué de l'article 1 de cette thèse. Il s'agit d'une revue systématique s'étant intéressée à l'opportunité de profiter des mesures de la PA effectuée lors de consultation à l'urgence comme moyen de dépistage de l'HTA. Le Chapitre 6 présente l'article 2 de cette thèse, soit le projet de recherche clinique ayant pour objectif d'évaluer une nouvelle méthode pour dépister l'HTA lors de consultation pour urgence mineure. Enfin, les Chapitres 7 et 8 exposeront la discussion générale de cette thèse, puis la conclusion.

## HTA

La pression artérielle (PA), mesurée en millimètre de mercure (mm Hg), peut se traduire comme étant la pression mécanique du sang exercée sur la paroi des artères à la suite de l'effet des contractions cardiaques. On la nomme hypertension artérielle lorsque la valeur de la PA

dépasse d'une façon chronique certaines valeurs seuils au-delà desquelles des dommages aux tissus et aux organes peuvent survenir (Cloutier et al., 2015; Mancia et al., 2014; National Institute for Health and Clinical Excellence, 2011a). Pour la grande majorité des individus, il s'agit d'une HTA dite essentielle dont les processus physiopathologiques sont multifactoriels (Frame & Wainford, 2017; Grassi, Mark, & Esler, 2015; Oparil, Zaman, & Calhoun, 2003). Pour environ 10 % des cas (Rimoldi, Scherrer, & Messerli, 2014) et jusqu'à 30 % des cas chez les moins de 40 ans (Camelli et al., 2015), l'HTA est dite secondaire, c'est-à-dire que la cause est attribuable directement à une autre maladie. Cette thèse traite de l'HTA essentielle chez l'adulte.

Certains facteurs dits non modifiables sont attribuables au développement de l'HTA. En effet, la prévalence de l'HTA augmente significativement avec l'âge (Padwal et al., 2016; Staessen, Wang, Bianchi, & Birkenhäger, 2003) et la génétique aurait une influence expliquant jusqu'à 30 % de la variation de la PA (Coffman, 2011). Le sexe (Blacher et al., 2019; Igho Pemu & Ofili, 2008) et l'origine ethnique des individus (Sorrentino, 2018) sont également des facteurs de risque de développement de l'HTA. L'HTA et les MCV associées sont également le résultat d'un ensemble de facteurs modifiables tels le surpoids, la diète et l'apport en sel, la sédentarité, le stress, ainsi que d'autres comorbidités telles le diabète, l'insuffisance rénale et la dyslipidémie (Yusuf et al., 2004).

Pour des seuils diagnostics comparables (140/90 mm Hg), la prévalence de l'HTA est de 44,7 % en Chine (Lu et al., 2017), 30 % en Angleterre, 29 % aux États-Unis (Joffres et al., 2013) et de 22,6 % au Canada (Padwal et al., 2016). Or, à travers le monde, de 40 à 50 % des individus hypertendus n'ont pas encore été dépistés (Beaney et al., 2019; Chow et al., 2013). Un travail important demeure à faire pour l'amélioration du dépistage de l'HTA afin de diminuer les risques de MCV (Campbell, McAlister, & Quan, 2013). De nouvelles solutions doivent être proposées.

## **HTA et atteintes d'organes cibles**

L'HTA mène à une altération des parois vasculaires. Cela favorise le développement d'atteintes d'organes cibles (AOC). En effet, le processus pathologique de l'HTA mène à une exposition inadéquate et soutenue, au niveau vasculaire, à des éléments vasoconstricteurs, telles l'angiotensine II et les catécholamines. Cela contribue au remodelage vasculaire par la promotion d'un stress oxydatif via le relâchement dans la circulation de radicaux libres. L'exposition aux radicaux libres favorise l'expression de facteurs proinflammatoire, prothrombique et de croissance tels l'endotheline, la thromboxane, et le TGF- $\beta$  (Kaplan & Victor, 2010; Nadruz, 2015; Sorrentino, 2018). Cela contribue au développement d'un remodelage et d'une hypertrophie de la paroi vasculaire menant à une diminution de la lumière des artérioles (Schiffrin, 2012). De plus, l'HTA favorise des changements structuraux menant à la rigidité des grosses artères, telle l'aorte. Il en résulte une PA systolique augmentée parce que les vaisseaux sont rigides, mais également en une pression pulsée (différence entre la PA systolique et la PA diastolique) à la hausse (Sorrentino, 2018). Cela est un élément pronostique important dans l'apparition de la MCV (Franklin et al., 2001). En effet, les artérioles et capillaires du cerveau, des reins et du cœur ont des résistances plus basses que celles des autres organes. Étant donné que les grosses artères ont perdu leur élasticité qui leur permettait d'absorber une partie de la forte pression générée par les contractions cardiaques, les artérioles et capillaires reçoivent alors un flux encore fortement pulsatile. Ainsi, lorsque la pulsatilité centrale augmente, la vasoconstriction artériolaire systémique de ces organes ne suffit plus à les protéger, d'où la fragilité de ces organes face à l'hypertension (O'Rourke & Safar, 2005).

Ainsi, les reins et les yeux pourront présenter des atteintes associées à l'HTA, menant à différentes pathologies se manifestant par la présence d'insuffisance rénale (Muntner et al., 2018) ou de rétinopathie. Le cœur, le cerveau sont des AOC de l'HTA et sont probablement parmi les plus étudiées, car ces atteintes mènent à la MCV ainsi qu'aux AVC et à de la démence (Knopman et al., 2018; Sharp, Aarsland, Day, Sønnesyn, & Ballard, 2011).

## **HTA comme facteur de risque des MCV**

Dès 1945, l'on retrouve la première étude majeure s'intéressant à l'HTA comme facteur de risque de MCV : l'étude de Framingham (Dawber, Kannel, Revotskie, & Kagan, 1962). Depuis, plus de 3500 articles ont été publiés relativement à cette seule étude. Cette étude observationnelle longitudinale a notamment mis en évidence le lien entre une pression artérielle élevée et la survenue d'évènements cardiovasculaires futurs (Dawber et al., 1962; Kannel, Schwartz, & McNamara, 1969; Stokes, Kannel, Wolf, D'Agostino, & Cupples, 1989). Dès lors, ces résultats démontrent la présence d'un risque linéaire entre une pression artérielle élevée et le risque de développer une maladie cardiovasculaire, et ce, à compter même d'une pression artérielle systolique de 120 mm Hg, soit une valeur qui est considérée encore normale.

L'étude INTERHEART est également une étude phare relativement à l'HTA comme facteur de risque de MCV (Yusuf et al., 2004). Cette étude, effectuée dans 52 pays chez plus de 29 000 personnes, a montré que neuf critères permettraient de prédire 90 % des risques d'infarctus du myocarde. Parmi les neuf critères, trois protègent de la MCV : l'exercice physique, la consommation modérée d'alcool et une consommation quotidienne adéquate de fruits et légumes. L'HTA fait partie des six critères (tabagisme, obésité, diabète, dyslipidémie, stress) augmentant les chances de survenue de MCV.

## **Impacts sur la qualité de vie de l'HTA et des MCV**

Bien que l'HTA soit connue comme étant le tueur silencieux, les complications associées à l'HTA affectent grandement la qualité de vie. Par exemple, un individu sur cinq touché par un AVC, une des conséquences de l'HTA, décède le jour même ou dans les premiers jours suivants l'évènement alors que quatre personnes sur cinq y survivent (Agence de la santé publique du Canada, 2011). Ces derniers entreprendront un processus de réadaptation avec des résultats parfois limités. Les personnes souffrant de maladie cardiovasculaire ou vivante avec des séquelles d'un AVC sont deux fois plus nombreuses que les personnes sans maladie chronique à évaluer leur état de santé comme étant moyennement bon à médiocre (Agence de la santé publique du Canada, 2011).

Les MCV affectent également la santé mentale. Près de 20 % des personnes ayant une cardiopathie ischémique ou un AVC, 30 % des personnes ayant subi un infarctus du myocarde et 40 % des personnes avec insuffisance cardiaque sont affectés par la dépression (Agence de la santé publique du Canada, 2011). La présence d'un trouble de la santé mentale affecte encore plus la qualité de vie tout en augmentant le risque de mortalité. L'HTA et les MCV représentent également une lourde charge économique.

### **Impact économique de l'HTA et de la MCV**

En 2000, les coûts associés à l'ensemble des MCV au Canada ont atteint 22,2 milliards de dollars. D'autre part, bien qu'en 2010 les coûts de santé attribuables à l'HTA seule ont été de 13,9 milliards de dollars, il est estimé que ces coûts atteindront 20,5 milliards de dollars au Canada en 2020 (Weaver et al., 2015). De plus, chez les adultes de 25 à 79 ans, deux des cinq classes de médicaments les plus consommés sont des antihypertenseurs (Rotermann, Sanmartin, Deirdre, & Arthur, 2014).

### **Effets du traitement de l'HTA sur la morbidité/mortalité**

De nombreuses études démontrent l'efficacité du traitement de l'HTA dans la réduction des événements cardiovasculaires, notamment par une diminution du risque relatif de 22 à 25 % des MCV et de 36 à 41 % des AVC (Bangalore, Kumar, Wetterslev, & Messerli, 2011; Brenner et al., 2001; Fox & EUROpean trial On reduction of cardiac events with Perindopril in stable coronary Artery disease Investigators, 2003; Lawes, Bennett, Feigin, & Rodgers, 2004; Rashid, Leonardi-Bee, & Bath, 2003). En fait, de façon plus spécifique, une diminution de la pression artérielle systolique (PAS) de 10 mm Hg ou de la pression artérielle diastolique (PAD) de 5 mm Hg serait associée à une diminution de 30 à 40 % du risque de décès par AVC, et de 30 % du risque de décès par maladies cardiovasculaires (Lewington et al., 2002). Au niveau populationnel, il y aurait une relation inversement proportionnelle entre les taux de contrôle et de traitement de l'HTA et le taux de mortalité attribuable aux événements cardiovasculaires et aux AVC (Joffres et al., 2013).

Or, pour effectuer un dépistage puis initier un traitement, encore faut-il obtenir des mesures de la PA dont les résultats sont valides. Cela demeure un défi.

## **Rôle de l’infirmière dans la prise en charge de l’HTA**

Au Québec, les infirmières représentent le plus important groupe de professionnels de la santé, en nombre et lieux de pratique, formé et habilité (Ordre des infirmières et infirmiers du Québec [OIIQ], 2019) à contribuer de façon autonome au dépistage de l’HTA. En fonction de leur domaine de pratique, une estimation de 44 000 infirmières (OIIQ, 2018), associées à un travail collaboratif, peuvent contribuer et/ou assumer la prise en charge de l’HTA : du dépistage à l’ajustement de la thérapie antihypertensive. Or, il n’existe toujours pas de description concrète et empirique de l’étendue et de l’impact de la pratique infirmière dans le dépistage et la prise en charge de l’HTA. Cela semble pertinent dans la mesure où un plus grand nombre d’individus dépistés nécessitera un effort de prise en charge professionnelle conséquente et proportionnelle.

Pour tous les professionnels de la santé, un des défis dans la prise en charge de l’HTA, de son dépistage au diagnostic, réside dans la validité de la mesure de la PA.

## **Défis de la mesure de la PA**

Au moment d’une consultation médicale courante comme en clinique sans rendez-vous, la méthode de mesure de la PA couramment utilisée se nomme la mesure de la pression artérielle en clinique (MPAC) (Kaczorowski et al., 2017). Lorsqu’exécutée en respectant tous les critères des lignes directrices, la MPAC a démontré une corrélation comparable à la mesure étalon en HTA : le monitoring ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) (Fagard, Staessen, Thijs, & Amery, 1995; Lamarre-Cliche, Cheong, & Larochelle, 2011). Cependant, la MPAC fait de façon auscultatoire est particulièrement exposée aux erreurs techniques. De nombreuses études ont démontré que cette méthode de mesure de la PA est souvent mal exécutée, dû notamment à la méthode de gonflage/dégonflage, à la mauvaise audition des bruits, à l’arrondissement des chiffres, à la mauvaise calibration des appareils ou encore au mauvais positionnement du patient (Campbell & McKay, 1999). De 30 à 40 % des appareils anéroïdes sont mal calibrés (McKay, Campbell, Parab, Chockalingam, & Fodor, 1990). De plus, il est bien documenté que les

infirmières et les médecins échouent majoritairement à appliquer une technique exemplaire de mesure auscultatoire de la PA (Armstrong, 2002; Drevenhorn, Hakansson, & Petersson, 2001; McKay et al., 1990; Rabbia et al., 2013; Veiga et al., 2003). Ces erreurs de mesures mène à des écarts moyens de 10,8/4,9 mm Hg (Campbell, Culleton, & McKay, 2005) et pouvant aller à plus de 15 mm Hg pour la PA systolique (Campbell, McKay, Chockalingam, & Fodor, 1994). L'utilisation d'appareils électroniques de type oscillométrique permet d'exécuter une MPAC de meilleure qualité en évitant les erreurs techniques associées à la méthode auscultatoire (Stergiou, Parati, Asmar, O'Brien, & European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure, 2012).

Or, au tournant des années 90, le concept de l'effet de sarrau blanc, soit le fait d'avoir une PA plus élevée lorsque mesurée en clinique que dans le milieu de vie usuel, se précise (Pickering et al., 1988). Cela préoccupe les cliniciens relativement à la valeur de la mesure en clinique et les implications diagnostiques associées. L'effet de sarrau blanc serait prévalent chez 30 à 40 % de la population (Williams et al., 2018) et peut être présent dans tout le continuum de l'HTA. La mesure de la pression artérielle en clinique-oscillométrique en série (MPAC-OS) s'est présentée comme une solution. La MPAC-OS se fait à l'aide d'un appareil oscillométrique. La particularité de cet appareil réside dans le fait qu'il effectue de façon automatique une série de trois à six mesures, avec un intervalle de une à trois minutes entre chaque mesure (Myers, Valdivieso, & Kiss, 2008). La moyenne des mesures est générée tout en éliminant la première mesure, souvent plus élevée, contribuant ainsi à réduire l'effet de sarrau blanc. Le patient est laissé seul pour la période des mesures ce qui vient également atténuer l'effet de sarrau blanc (Myers, Valdivieso, & Kiss, 2009a). Cependant, il est peu réaliste, au moment d'une consultation sans rendez-vous, d'effectuer une MPAC-OS en première intention à tous les patients étant donné le temps requis pour son exécution.

Le défi de validité de la mesure de la PA au dépistage est bien présent. Or, encore faut-il que cet effort de dépistage de l'HTA mène à une réduction de la morbidité et de la mortalité et c'est à cet élément que la prochaine section s'attardera.

## Dépistage de l'HTA

Il y a à ce jour peu d'études robustes démontrant les impacts, en termes de réduction de la morbidité et/ou mortalité, de l'action de dépister l'HTA. Un document publié en 2013 par le Groupe d'étude canadien sur les soins de santé préventifs, « Recommandations pour le dépistage de l'hypertension chez les adultes canadiens » (Lindsay et al., 2013), conclut que face au peu de données probantes relatives au dépistage, il est difficile d'émettre des recommandations précises en ce sens.

L'étude la plus probante sur le sujet est certainement un essai clinique randomisé (ECR) effectué au Canada, *Cardiovascular Health Awareness Program (CHAP)*, qui a démontré qu'un programme de dépistage mène à une réduction des admissions pour infarctus du myocarde et insuffisance cardiaque cardiovasculaire comparativement à la pratique habituelle (Kaczorowski et al., 2011). Une étude de cohorte effectuée en Corée du Sud nous indique que les adultes ayant participé à un programme de dépistage de l'HTA auraient une incidence de mortalité par cause cardiovasculaire diminuée comparativement à ceux n'ayant pas participé au programme (Lee et al., 2015).

Bien qu'il existe peu d'études en ce sens, les meilleures évidences disponibles semblent nous démontrer qu'un programme de dépistage de l'HTA mène à une diminution de la morbidité et de la mortalité cardiovasculaire. De plus, sans dépistage, il n'y a pas de traitement. Or, traiter l'HTA est associé à une diminution de la morbidité et de la mortalité.

### Dépistage de l'HTA en contexte de consultation sans rendez-vous

Au Québec, les gens nécessitant un soin de santé vont se diriger le plus souvent vers des services de santé de première ligne. En effet, 60 à 80 % de la population de 20 ans et plus consultent au moins une fois dans l'année en soins de première ligne (Lavallée et al., 2008), ce qui inclut les consultations sans rendez-vous. De façon plus précise et à titre d'exemple, au Québec, les salles d'urgence en milieux hospitaliers reçoivent 3,4 millions de visites annuellement (Gouvernement du Québec, 2016).

Cela représente donc un nombre important d'individus pouvant être dépistés. En effet, de 26 à 46 % des adultes ont une mesure de la PA initiale dont le résultat est élevé au moment d'une consultation sans rendez-vous, comme par exemple au moment d'une consultation dans un département d'urgence (Baumann et al., 2007; Haider, Bano, Zubair, & Shahid, 1977; Player, Mainous, & Carnemolla, 2008; Svenson & Repplinger, 2008; Umscheid et al., 2008).

Certains auteurs ont exploré l'idée d'utiliser les mesures de la PA faites en contexte de consultation sans rendez-vous afin d'effectuer un dépistage de l'HTA (Dolatabadi, Motamedi, Hatamabadi, & Alimohammadi, 2014; Backer, Decker, & Ackerson, 2003; Dieterle, Schuurmans, Strobel, Battegay, & Martina, 2005; Fleming, Meredith, & Henry, 2005; Tan & Taylor, 2013; Tanabe et al., 2008; Tsoi, Tung, & Wong, 2012). Aucune de ces études avec interventions (deux aux États-Unis, une en Angleterre, une à Hong Kong, une en Iran et une en Australie), pour la majorité de cohortes prospectives, ne présente à la fois un processus de dépistage reproductible et démontrant une valeur prédictive d'un diagnostic d'HTA cliniquement valide et utile (Michaud, Lamarre-Cliche, & Cloutier, 2016). En effet, aucune des études n'incluait à la fois la combinaison d'une MPAC qui respecte les critères des lignes directrices ainsi qu'une méthode de confirmation de diagnostic effectuée par une mesure ambulatoire tel que recommandé au Canada et ailleurs (Cloutier et al., 2015; National Institute for Health and Clinical Excellence, 2011a; Whelton et al., 2017; Williams et al., 2018). Cela représente un obstacle majeur, car une approche de dépistage complète doit inclure une méthode de diagnostic fiable (Wilson & Jungner, 1970). La valeur réelle de la mesure de la PA effectuée en contexte de consultation sans rendez-vous, ainsi que la façon d'effectuer cette mesure sont peu décrits.

## **Énoncé du problème**

Un nombre significatif de Canadiens vivent avec une HTA non maîtrisée et ignorent leur situation puisqu'ils n'ont pas été dépistés. L'HTA essentielle est asymptomatique, mais sa présence augmente les risques de morbidité et de mortalité associés aux MCV, par le fait même, elle affecte la qualité de vie. L'action du dépistage s'effectuera donc chez des individus n'ayant généralement pas de plainte formelle, mais bien dans un contexte de prévention d'AOC et de

MCV future. Le dépistage ainsi que le traitement de l'HTA permettent de réduire significativement les conséquences de l'HTA.

Il est primordial de rejoindre les individus non dépistés puisqu'ils ont un risque augmenté de MCV. Les consultations sans rendez-vous pour urgence mineure se présentent comme une opportunité d'accès aux individus hypertendus, mais encore non dépistés. Cependant, à notre connaissance, la validité de la mesure de la PA effectuée dans ce contexte de soins est peu décrite et aucune étude ne démontre un protocole de dépistage de l'HTA en contexte de consultation pour urgence mineure qui soit valide et adapté à ce contexte clinique.

## **But de la thèse**

La notion du dépistage de l'HTA, prémisses à la prise en charge subséquente, est le cœur de cette thèse. La pratique infirmière y est empreinte. Le but de cette thèse est de contribuer à l'amélioration du dépistage de l'HTA.

## **Objectifs de la thèse**

- Décrire les effets de différentes modalités de dépistage de l'HTA effectuée en milieu hors hospitaliers;
- Décrire les effets, par une revue systématique de la littérature, de la stratégie de dépistage de l'HTA qui consiste à bénéficier de la mesure de la PA effectuée au moment des consultations au département d'urgence;
- Évaluer la performance d'une nouvelle méthode de dépistage de l'HTA en contexte de consultation sans rendez-vous qui consiste en la combinaison de deux méthodes cliniques de mesure de la PA.

## Chapitre 2. Cadre de référence

Ce chapitre a pour objet de présenter le cadre de référence de cette thèse. Le cadre est composé de trois éléments : les Lignes directrices canadiennes en HTA (Nerenberg et al., 2018), les principes du dépistage selon l'Organisation mondiale de la santé (Wilson & Jungner, 1970) et enfin la Loi québécoise sur les infirmières et les infirmiers du Québec (Gouvernement du Québec, 2019a). Ce cadre de référence a servi d'assise pour la mise en place des devis tout en permettant d'enrichir et appuyer les discussions de cette thèse.

### Lignes directrices canadiennes en hypertension artérielle

D'une façon générale, les lignes directrices en hypertension artérielle présentent des recommandations applicables aux patients à risque de développer une MCV. Elles ont pour but de minimiser les dommages associés à l'HTA et d'encadrer les pratiques afin de produire des résultats de santé optimaux pour les patients.

Au Canada, les premières recommandations nationales ont été développées par un comité soutenu financièrement par Santé et Bien-être Canada. Jusqu'en 1977, ce comité a effectué la revue des données probantes concernant l'approche thérapeutique. Par la suite, la Société canadienne en hypertension artérielle a pris le relais et émis des recommandations au cours des décennies 80-90. Puis, en 2000 est né le Programme éducatif canadien sur l'hypertension artérielle appelé PECH. Enfin, depuis 2017, il est nommé le « Guide de pratique clinique d'Hypertension Canada sur la prise en charge de l'hypertension artérielle ». Il est maintenant publié aux deux ans. On y présente les recommandations nationales en hypertension artérielle à la suite d'un processus structuré et systématique.

Les lignes directrices sont le fruit d'un consensus d'experts, basé sur une pratique fondée sur les données probantes, à la suite d'une revue des meilleures évidences scientifiques disponibles (Leung et al., 2017; Whelton et al., 2017). Le processus décisionnel menant à la production de recommandations est encadré par le modèle *Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation II* (AGREE II) (Brouwers et al., 2010; "Development and validation of an

international appraisal instrument for assessing the quality of clinical practice guidelines: the AGREE project," 2003). Le groupe de travail sur les lignes directrices est constitué de 16 sous-groupes, chacun avec un bibliothécaire qui effectue des recherches documentaires systématiques. Les preuves recueillies sont évaluées à l'aide d'un système de notation (McAlister, 2006), afin notamment d'y attribuer un grade de recommandation. Hypertension Canada attribue un grade A, B, C ou D (voir Tableau I) à ses recommandations.

Par la suite, les recommandations sont présentées au comité central d'examen et aux membres du groupe de travail sur les lignes directrices qui assistent à une réunion annuelle. Le projet de lignes directrices finalisé est soumis aux membres du comité central par vote électronique et doit obtenir un soutien supérieur à 70 % pour être adopté. Par exemple en 2016, la nouvelle recommandation relativement à l'atteinte de la cible  $\leq 120$  mm Hg de PAS pour les patients correspondants aux critères de l'étude SPRINT (Wright et al., 2015) s'est vu attribuer un grade B (Leung et al., 2016).

Des règles strictes sont mises en place afin d'éviter tout conflit d'intérêts potentiel avec les compagnies pharmaceutiques. Parmi les recommandations d'Hypertension Canada, celles présentées à la Figure 1 ont guidé de façon plus spécifique le devis du projet de recherche principal.

Tableau I

*Grade des recommandations d'HTA Canada*

Niveaux de grade	Recommandations
Grade A	Recommandations basées sur des ERC, ou revue systématique d'ERC et ayant un haut niveau de validité interne et statistique et dont les résultats peuvent directement s'appliquer aux patients.
Grade B	Recommandations basées sur des ERC ou revues systématiques ayant un niveau de validité plus faible ou qui nécessitent une extrapolation d'autres études étant donné une différence dans les populations étudiées. Les résultats ont une applicabilité clinique plus faible.
Grade C	Recommandations provenant d'études dont les niveaux de validité interne sont plus faibles et/ou moins précis, ou donnant des résultats non validés pouvant être substitués, ou des résultats d'études non randomisées (études observationnelles).
Grade D	Recommandations basées sur l'opinion d'expert.

*Note.* ERC : essai randomisé contrôlé.

1. Les professionnels de la santé ayant reçu une formation particulière pour mesurer exactement la pression artérielle (PA) devraient évaluer ce signe vital chez tous les patients adultes, chaque fois qu'il convient de le faire en clinique, afin d'établir le risque de maladie cardiovasculaire et de faire le suivi du traitement antihypertenseur (cote D).
- 3.i. MPAC-OS (mesure de la PA en clinique – oscillométrique en série) – C'est la méthode à privilégier pour la mesure de la PA en clinique (cote D).
5. Si, à la première consultation, la PS moyenne selon la MPAC–OS se situe entre 135 et 179 mm Hg et/ou si la PD moyenne selon la MPAC–OS se situe entre 85 et 109 mm Hg OU si la PS moyenne selon la MPAC se situe entre 140 et 179 mm Hg et/ou si la PD moyenne selon la MPAC se situe entre 90 et 109 mm Hg, il faudrait procéder à des mesures de la PA hors clinique avant la 2<sup>e</sup> consultation (cote C)
- i. Le monitoring ambulatoire de la PA est la méthode recommandée de mesure de la PA hors clinique (cote D).

*Figure 1.* Recommandations d'HTA Canada marquantes pour cette thèse.

## Principes du dépistage

Le dépistage peut se définir comme l'application de tests ou de procédures appliquées à des personnes asymptomatiques dans le but de reconnaître ceux qui souffrent d'une maladie et qui bénéficieraient d'une intervention précoce de ceux qui n'en bénéficieraient pas (Gates, 2001). Le but ultime du dépistage est de réduire la morbidité et la mortalité associée à une maladie. Si une amélioration en ce sens ne peut pas être démontrée, la justification du dépistage s'en trouve appauvrie. Un diagnostic précoce en soi ne justifie pas un programme de dépistage. Dans le cas de l'HTA, qui est une maladie asymptomatique, les bénéfices potentiels de son dépistage sont de permettre de diminuer les risques de complications futures associées à l'HTA.

À la suite d'un test de dépistage et en fonction des résultats à la confirmation diagnostique, il y aura quatre possibilités (Portney & Watkins, 2009) :

- cas vrai positif (test de dépistage positif, test diagnostic positif);
- cas faux positif (test de dépistage positif, test diagnostic négatif);
- cas vrai négatif (test de dépistage négatif, test diagnostic négatif);
- cas faux négatif (test de dépistage négatif, test diagnostic positif ou développement de la maladie).

Cependant, toute personne soumise à un test de dépistage est également à risque de subir certains préjudices. Un cas faux positif pourrait subir des inconvénients potentiels en termes monétaires, d'inconfort et de temps pouvant être associé au test de dépistage et à la démarche de confirmation diagnostique. Il pourrait également subir un stress associé à l'idée qu'il pourrait être atteint d'une maladie (alors qu'il ne l'est pas). Le cas du dépistage du cancer serait un exemple ici. Dans le cas de l'HTA, il n'y a pas d'études démontrant que des effets indésirables significatifs surpasseraient les bienfaits de son dépistage (Lindsay et al., 2013; Piper et al., 2015; Spruill et al., 2013).

Parallèlement, le test de dépistage devra également générer le moins de cas faux négatifs. En effet, un cas faux négatif (le test de dépistage ne reconnaît pas la maladie alors que l'individu est réellement atteint) ne pourra bénéficier d'une prise en charge précoce de la maladie. De plus,

dans le cas de maladies transmissibles par exemple, il deviendra un vecteur de la maladie alors qu'en fait, il se croit tout à fait sain.

La qualité d'un test de dépistage pourra être appréciée en fonction de sa sensibilité, sa spécificité ainsi que pour sa valeur prédictive. La sensibilité représente la capacité d'un test à reconnaître la maladie chez un individu réellement atteint. La spécificité correspond à la capacité d'un test à obtenir un résultat de dépistage négatif chez les individus sains, donc non atteints (Portney & Watkins, 2009). Il y aura un certain pourcentage de cas faux positifs. La valeur prédictive positive permet de nous informer sur les chances qu'un individu, dont le test de dépistage est positif, soit réellement atteint. Il s'agit du rapport entre le nombre d'individus vrais positifs, sur le nombre total d'individus ayant un test de dépistage positif : vrais positifs/(vrais positifs + faux positifs) (Portney & Watkins, 2009). D'autre part, la valeur prédictive négative représente la probabilité qu'un individu dont le test de dépistage est négatif, soit réellement non-atteint de la maladie : vrais négatifs/(vrais négatifs + faux négatifs).

Prenons un exemple fictif. Des individus effectuent un test de dépistage pour une maladie non transmissible, mais dont la prise en charge précoce permettrait de réduire la morbidité et mortalité à long terme. Cela pourrait être, par exemple, le cas de l'HTA. Un total de 100 individus effectue le test de dépistage. Parmi eux, 75 ont un test de dépistage positif et 25 ont un résultat négatif. À la suite de la démarche de confirmation diagnostique, parmi les 75 individus dont le test de dépistage était positif, 48 se sont révélés être vraiment atteints, cas vrais positifs, et 27 étaient des faux positifs (voir Tableau II). Cela se traduit par une valeur prédictive positive de 64 % ( $48/(48+27)$ ). D'autre part, il y aura aussi un pourcentage de cas faux négatif. Si l'on poursuit avec l'exemple, parmi les 25 individus dont le test de dépistage était négatif, quatre individus ont tout de même développé la maladie (faux négatifs). Dans notre exemple, cela se traduit par une valeur prédictive négative de 84 % ( $21/(21+4)$ ).

Tableau II

*Tableau croisé, exemple de valeurs prédictives, sensibilité/spécificité*

	Diagnostic positif	Diagnostic négatif		
Dépistage positif	48 vrais positifs	27 faux positifs	75	Valeur prédictive positive : 64 %
Dépistage négatif	4 faux négatifs	21 vrais négatifs	25	Valeur prédictive négative : 84 %
Totaux	52	48	$n = 100$	
	Sensibilité : 92,3 %	Spécificité : 43,8 %		

Donc, sur les 100 individus ayant eu le test de dépistage, 75 ont eu un résultat positif. Parmi eux, 48 ont pu être dépistés précocement, mais 27 auraient été faussement identifiés comme positifs lors du test de dépistage. Sur les 25 individus ayant un test de dépistage négatif, quatre auraient en fait été atteints et n'auraient donc pu bénéficier d'une prise en charge précoce. La sensibilité de ce test de dépistage est de 92,3 % et la spécificité est de 43,8. Ce test de dépistage présente une bonne sensibilité, arrivant à reconnaître la maladie lorsqu'elle est réellement présente. Par contre, la spécificité du test est faible. Cependant, ce test de dépistage serait bien utile. Il permettrait d'éliminer la possibilité d'un diagnostic positif d'une façon probablement sécuritaire sans avoir à effectuer un test de confirmation diagnostique. En effet, le test démontre une sensibilité élevée. Donc, si le résultat du test de dépistage est négatif, les chances sont fortes que l'individu soit réellement non atteint, autrement, le test de dépistage fortement sensible l'aurait reconnu. De plus, la valeur prédictive négative est bonne : à la suite d'un test de dépistage dont le résultat est négatif, les chances sont plutôt bonnes (84 %) que l'individu soit réellement non atteint. Cependant, à la suite de ce test de dépistage, ceux dont le résultat est positif devraient obtenir une référence afin d'obtenir un test de confirmation diagnostique.

## Principes du dépistage selon l’OMS

Un document publié en 1970 par l’Organisation mondiale de la santé (OMS), « Principes et pratique du dépistage des maladies » (Wilson & Jungner, 1970) s’inscrit dans le cadre référence de cette thèse. Il y est énoncé 10 principes du dépistage (voir Tableau III). La préoccupation de cette thèse relativement au dépistage de l’HTA s’est d’abord appuyée sur un des principes postulant qu’une démarche de dépistage doit être efficace. On fait référence ici à la validité du test qui sera déterminée en fonction de sa sensibilité-spécificité et de sa valeur prédictive. Dans l’objectif d’améliorer le dépistage de l’HTA en bénéficiant des mesures de la PA effectuées au moment des consultations sans rendez-vous, il fallait d’abord décrire la validité de cette mesure. De plus, la proposition de nouvelle méthode de dépistage dans ce contexte de soins se devrait donc d’inclure une méthode de dépistage permettant d’améliorer la validité de la mesure comparativement à la pratique usuelle.

Un autre principe de dépistage, important pour cette thèse, nous indique qu’une mesure de dépistage doit inclure une méthode diagnostique de référence. Une maladie avec autant d’impact sur la santé populationnelle que l’HTA ne peut être diagnostiquée et monitorée par une méthode de mesure de la PA, telle la MPAC, remplie de biais : la prévalence de l’effet de sarrau blanc (Williams et al., 2018) et de l’HTA masquée (Björklund et al., 2003; Eguchi et al., 2007; Hänninen et al., 2012; Llisterri et al., 2010; Mancia, Facchetti, Bombelli, Grassi, & Sega, 2006; Ohkubo et al., 2005; Trudel et al., 2009) est d’environ 30 % chacune. Donc, toute nouvelle stratégie de dépistage devrait inclure une mesure ambulatoire, idéalement un MAPA afin de confirmer la valeur de la démarche. D’ailleurs, un des défis dans l’examen de la littérature sur le dépistage de l’HTA réside dans le fait que peu d’études ont utilisé une mesure ambulatoire pour confirmer le diagnostic.

Les 10 principes du dépistage selon l’OMS sont présentés au Tableau III, avec en parallèle, la justification et la pertinence du dépistage de l’HTA en fonction de chacun des principes.

Tableau III

*Principes du dépistage selon l'Organisation mondiale de la santé*

10 principes du dépistage selon l'OMS	Liens et pertinences avec l'HTA
1) Il faut que la maladie dont on recherche les cas constitue une menace grave pour la santé publique	L'HTA est associée à 10,4 millions de décès annuellement dans le monde, devant le tabagisme et le diabète ("Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017," 2018).
2) Il faut qu'un traitement d'efficacité démontré puisse être administré aux sujets chez lesquels la maladie a été décelée	Traiter l'HTA mène à une réduction de mortalité cardiovasculaire et d'AVC de plus de 30 % (Beckett et al., 2008; Wright et al., 2015).
3) Il faut disposer de moyens appropriés de diagnostic et de traitement	Une PA élevée, en fonction des résultats à l'outil diagnostic de référence, le MAPA, est associée à la présence d'atteintes d'organes cibles (morbidité) futures (Hansen et al., 2007). Ne nombreuses études ont démontré l'efficacité de différents traitements pharmacologiques (Bangalore et al., 2011; Brenner et al., 2001; Fox & European trial On reduction of cardiac events with Perindopril in stable coronary Artery disease Investigators, 2003; Lawes et al., 2004; Rashid et al., 2003).
4) Il faut que la maladie soit décelable pendant une phase de latence ou en début de la phase clinique	L'HTA est asymptomatique. Ses complications, infarctus, AVC, auront une symptomatologie et des répercussions cliniques majeures.
5) Il faut qu'il existe une épreuve ou examen de dépistage efficace	À la suite d'une mesure de dépistage, de 35 à 95 % auront un diagnostic confirmé (Piper et al., 2015).
6) Il faut que l'épreuve utilisée soit acceptable pour la population	La mesure clinique de la pression artérielle se fait de façon courante lors de la majorité des visites médicales usuelles.

Tableau III (suite)

*Principes du dépistage selon l'Organisation mondiale de la santé*

10 principes du dépistage selon l'OMS	Liens et pertinences avec l'HTA
7) Il faut bien connaître l'histoire naturelle de la maladie, notamment son évolution de la phase de latence à la phase symptomatique	Les facteurs de risque de la MCV sont bien connus (Yusuf et al., 2004), tout comme la progression d'AOC.
8) Il faut que le choix des sujets qui recevront un traitement soit opéré selon des critères préétablis	Les différentes sociétés scientifiques en HTA proposent des algorithmes de traitements précis, selon la condition du patient (Nerenberg et al., 2018; Whelton et al., 2018; Williams et al., 2018).
9) Il faut que le coût de la recherche des cas (y compris les frais de diagnostic et de traitement des sujets reconnus malades), ne soit pas disproportionné par rapport au coût global des soins médicaux	Des études de coûts démontrent clairement l'avantage d'une prise en charge adéquate incluant l'utilisation du MAPA pour la confirmation diagnostique (Lovibond et al., 2011).
10) Il faut assurer la continuité d'action dans la recherche des cas et non la considérer comme une opération exécutée « une fois pour toutes »	Selon les recommandations canadiennes en hypertension, une mesure de la pression artérielle doit être de toute consultation médicale appropriée (Nerenberg et al., 2018).

*Notes.* OMS : Organisation mondiale de la santé; HTA : hypertension artérielle; AVC : accident vasculaire cérébral; PA : pression artérielle; MAPA : monitoring ambulateur de la pression artérielle; MCV (maladies cardiovasculaires).

Par ailleurs, et cela est particulièrement vrai pour la pratique infirmière, le dépistage ne doit pas se substituer aux interventions de prévention primaire, mais il doit plutôt être vu comme une mesure complémentaire (Public Health England, 2015).

## Loi sur les infirmières

La pratique infirmière présente un potentiel énorme pour une prise en charge effective de l'HTA. L'infirmière a un rôle privilégié auprès de la clientèle, notamment dans le cadre du suivi des maladies chroniques. Elle peut initier une mesure de la PA à des fins de dépistage. De plus, toute infirmière, incluant celles œuvrant en clinique sans rendez-vous ou au triage d'un département d'urgence, peut initier une mesure ambulatoire telle le MAPA afin d'amorcer une démarche de confirmation diagnostique. Cet examen de mesure non invasif de la PA devra être effectué tout en s'assurant de la collaboration d'un médecin partenaire ou d'une infirmière praticienne spécialisée (IPS) pour l'interpréter (Michaud et al., 2017).

L'infirmière dispose d'une formation robuste lui permettant l'acquisition d'un jugement clinique nécessaire à la prise en charge de l'HTA. La compétence d'évaluer la condition physique et mentale d'une personne symptomatique est au cœur de la pratique infirmière. En plus d'initier le dépistage et de contribuer à la démarche diagnostique, l'infirmière effectue des interventions de type non pharmacologique et pharmacologique favorisant la prévention et la maîtrise de l'HTA. En 1973, la première loi sur les infirmières, constituée de seulement deux articles, reconnaît alors l'exercice infirmier comme étant la capacité d'identifier les besoins de santé et la capacité de prodiguer divers soins (OIIQ, 2003). Il fallut attendre 30 ans, soit en 2002, afin qu'une réforme législative, par la Loi 90 modifiant le Code des professions, soit mise en place (Gouvernement du Québec, 2002, p. 12). Le champ d'exercices infirmier est alors défini :

L'exercice infirmier consiste à évaluer l'état de santé, à déterminer et à assurer la réalisation du plan de soins et de traitements infirmiers, à prodiguer les soins et les traitements infirmiers et médicaux dans le but de maintenir et de rétablir la santé de l'être humain en interaction avec son environnement et de prévenir la maladie ainsi qu'à fournir les soins palliatifs.

Certaines activités, infirmières et communes à d'autres professionnels de la santé membre d'un ordre, telles l'information, la promotion de la santé et la prévention du suicide, de la maladie, des accidents et des problèmes sociaux auprès des individus, sont également décrites. Encore plus, les compétences et les connaissances infirmières ont été reconnues par l'énoncé de 14 activités professionnelles réservées à l'infirmière ainsi que cinq activités médicales déléguées si l'infirmière est habilitée à ces fins. En 2009, afin d'encadrer les soins en santé

mentale, trois autres activités réservées sont ajoutées par l'adoption de la Loi 21 (Gouvernement du Québec, 2009). Pour cette thèse, les activités professionnelles réservées ayant contribué au cadre de référence sont présentées à la Figure 2.

- 
- 1° Évaluer la condition physique et mentale d'une personne symptomatique;
  - 2° Exercer une surveillance clinique de la condition des personnes dont l'état de santé présente des risques, incluant le monitoring et les ajustements du plan thérapeutique infirmier;
  - 3° Initier des mesures diagnostiques et thérapeutiques, selon une ordonnance;
  - 5° Effectuer des examens et des tests diagnostiques invasifs, selon une ordonnance;
  - 6° Effectuer et ajuster les traitements médicaux, selon une ordonnance;
  - 10° Effectuer le suivi infirmier des personnes présentant des problèmes de santé complexes;
  - 11° Administrer et ajuster des médicaments ou d'autres substances, lorsqu'ils font l'objet d'une ordonnance;

Activités découlant de la loi médicale;

- 1° prescrire des examens diagnostiques,
  - 3° prescrire des médicaments et d'autres substances,
  - 4° prescrire des traitements médicaux.
- 

*Figure 2.* Activités professionnelles réservées ayant contribué au cadre de référence.

L'amélioration du dépistage de l'HTA sera forcément associée à une augmentation du nombre de patients nécessitant une prise en charge de l'HTA. Il y a donc tout avantage à ce que les infirmières cliniciennes et les infirmières praticiennes participent pleinement et de concert à cette tâche. En plus du cadre professionnel, des énoncés légaux viennent appuyer leurs compétences et militent en faveur de l'utilisation de leur plein potentiel.

## **Chapitre 3. Recension des écrits**

Ce chapitre expose, par une recension des écrits, les mécanismes de régulation de la PA et la physiopathologie de l'HTA. Les notions relatives à la prise en charge de l'HTA sont par la suite présentées : la mesure de la PA, le dépistage de l'HTA, le diagnostic et les recommandations de traitements. Des éléments de la pratique infirmière dans la prise en charge de l'HTA sont par la suite, exposés soit les interventions infirmières de type non pharmacologiques et pharmacologiques. Enfin, la pertinence des soins de première ligne au Québec dans le cadre de la prise en charge de l'HTA est discutée. Mais tout d'abord, une perspective historique de l'HTA est présentée.

### **Perspective historique et survol des grandes études en HTA**

La communauté scientifique s'intéresse à l'HTA ainsi que de ses conséquences depuis plus de deux siècles. Le docteur Laennec, d'origine française, invente le stéthoscope en 1817. Le français Jean-Louis Marie Poiseuille (1797-1869) construit en 1827 un manomètre à mercure qu'il nomme hémodynamomètre. Le tout contribua à l'arrivée des premiers sphygmomanomètres à la fin du 19<sup>e</sup> siècle (Postel-Vinay, 1996). D'ailleurs, une des premières études recensées s'intéressant à la pression artérielle (PA) « The blood - pressure and its variations in the arterioles, capillaries and smaller veins », a été publiée en 1880 (Roy & Brown, 1880).

Au début du 20<sup>e</sup> siècle, une avancée importante en matière de mesure de la PA fut celle d'un officier de l'armée russe, Nikolai Sergeyeovich Korotkoff. Il fut le premier à démontrer, démarche diagnostique à la suite de l'utilisation d'un brassard gonflé au bras et par l'auscultation de l'artère brachiale, que le premier bruit entendu lors du dégonflage du brassard correspondait à la PA systolique et que le dernier bruit entendu correspondait à la PA diastolique (Oparil & Weber, 2005). À la même époque en Amérique, préoccupées par l'état de santé de leur client, les compagnies d'assurances vie ont été parmi les plus impliquées dans le dépistage de l'HTA. À la suite de la Deuxième Guerre mondiale, le gouvernement américain s'intéressa à l'HTA et aux MCV et créa le NIH (National Institute of Health) (Postel-Vinay, 1996). Cela contribua

à la mise en place d'une des premières études d'envergure associant HTA et risque cardiovasculaire : l'étude de Framingham (Kannel et al., 1969).

Au niveau des considérations relativement à la validité de la mesure de la PA, les prémisses de certains concepts majeurs étaient mises en place dès 1964. En effet, c'est dans une publication de la revue *Circulation* du début des années 60 qu'un des premiers articles sur le MAPA est publié (Kain, Hinman, & Sokolow, 1964). Les auteurs s'intéressent à la variabilité de la PA au cours de la journée, faisant donc référence à la variation circadienne de la PA. Les auteurs ont pour hypothèse qu'une mesure usuelle en clinique ne représente peut-être pas la « réelle » PA du patient. Les participants ( $n = 62$ ) ont porté un tensiomètre portatif pendant trois jours consécutifs. Une mesure devait être effectuée aux 30 minutes pendant 12 heures d'activités courantes le jour. Les auteurs observent que la période de la journée où les mesures sont les plus élevées se situe entre 8 h et 11 h ( $p < 0,02$ ). Or, le risque augmenté d'évènements cardiovasculaires associés à l'élévation matinale exagérée de la PA (*morning surge*) est maintenant bien documenté (Kario et al., 2003; Li et al., 2010; Metoki et al., 2006; Sakaguchi et al., 2005; Willich, Goldberg, Maclure, Perriello, & Muller, 1992). Les auteurs ont également observé qu'en moyenne, la PA mesurée en clinique était de 20 à 35 mm Hg supérieur à la moyenne ambulatoire. Près de 25 ans plus tard, Pickering et collaborateurs (1988) publiaient un des premiers articles sur l'hypertension de sarrau blanc, soit le fait d'avoir une mesure de la PA qui correspond à l'HTA lorsque mesurée en clinique, mais dont les valeurs moyennes au MAPA sont normales.

Pour ce qui est du traitement de l'HTA, une des premières études démontrant les effets sur la PA d'un traitement pharmacologique, les diurétiques thiazidiques, a été publiée à la fin des années 50 (Freis, Wanko, Wilson, & Parrish, 1958). Au début des années 70, un des premiers essais contrôlés randomisés ( $n = 380$ ) est publié, démontrant des bénéfices en termes de réduction de la morbidité et de la mortalité associées à la MCV et aux AVC. Cette étude s'est intéressée au fait de traiter des patients ayant une PA diastolique élevée. Les résultats de l'étude « The Veterans Administration Cooperative Study on Antihypertensive Agents. Implications for Stroke Prevention » (Freis, 1974) indiquent qu'il y a eu quatre fois plus d'AVC fatal et non fatal dans le groupe contrôle (non-traité) que dans le groupe intervention (traité avec

hydrochlorothiazide). Dans la conclusion, les auteurs notent l'importance de la mise en place d'un programme de dépistage systématique de l'HTA.

De nombreuses autres études phares se sont succédé, celles-ci démontrant les bénéfices, en termes de diminution de la morbidité/mortalité cardiovasculaire, de la prise en charge de l'HTA et du fait d'abaisser la PA chez les patients hypertendus. Débuté à la fin des années 80 et publié en 1991, l'essai clinique randomisé SHEP (n.d., 1991) ( $n = 4736$ ) a été à ce moment une des plus imposantes études s'intéressant aux effets du traitement de l'HTA sur l'incidence des AVC. Ses résultats indiquent que le traitement des adultes de plus de 60 ans, avec PA systolique  $> 160$  mm Hg, permettait de diminuer l'incidence des AVC de 36 % ainsi que les événements cardiovasculaires majeurs de 55 %. En 1998, l'essai randomisé UKPDS (UK Prospective Diabetes Study Group, 1998) ( $n = 1148$ ) était une des premières études majeures s'intéressant aux effets du contrôle de la PA chez les individus atteints de diabète de type 2. L'étude conclut que chez les personnes atteintes de diabète, un traitement plus intensif de la PA (PA visée  $< 150/85$  mm Hg) mène à une diminution de 44 % des AVC (IC 95 % 11 %–65 %,  $p = 0,013$ ) comparativement au groupe contrôle (PA cible  $< 180/105$  mm Hg). Puis, dix ans plus tard, l'essai randomisé HYVET (Beckett et al., 2008) ( $n = 3845$ ) fut une des premières études à démontrer que de traiter des adultes hypertendus de 80 ans et plus permet une diminution des taux d'AVC de 30 %, de mortalité par AVC de 39 % et de mortalité par cause cardiovasculaire de 23 %.

Enfin, deux autres études majeures se sont intéressées à évaluer le fait de traiter les individus hypertendus en visant une cible de PA systolique inférieure à 120 mm Hg : l'étude ACCORD et l'étude SPRINT. Publiée en 2010, l'ECR ACCORD, ( $n = 4733$ ) s'est intéressé aux personnes atteintes de diabète. Après un suivi de 4,7 années, l'effet du traitement intensif de la PA (groupe intervention, PA systolique visée  $< 120$  mm Hg) n'a démontré qu'une modeste diminution des taux annuels d'AVC (0,32 % vs 0,53 % pour le groupe contrôle, RC de 0,59; 95 % IC, 0,39 à 0,89;  $p = 0,01$ ). Il n'y a pas eu de différence significative entre les deux groupes pour ce qui est de l'issue primaire composé de MCV, ni pour les décès de cause cardiovasculaire, ni pour les décès toutes causes.

Pour sa part, l'essai clinique randomisé SPRINT (*Systolic Blood Pressure Intervention Trial*) qui comptait 9361 participants (Wright, Whelton, & Reboussin, 2016) a inclus des individus non-diabétiques, mais présentant un risque cardiovasculaire de modéré à élevé. L'étude a été arrêtée prématurément après 3,26 années pour des raisons éthiques. Il a été observé alors que l'abaissement de la pression artérielle par un traitement intensif de l'HTA ayant pour cible une valeur de PA systolique < 120 mm Hg, comparativement au traitement usuel (cible de 140 mm Hg de PA systolique), mène à une réduction supplémentaire de 25 % des troubles cardiovasculaires ( $p < 0,001$ ), de 27 % du taux de mortalité global ( $p = 0,003$ ) et de 43 % pour les décès d'origine cardiovasculaire ( $p = 0,005$ ). Si l'impact au niveau des AVC fut modeste dans l'étude ACCORD, dans l'étude SPRINT, il n'y a pas eu de différence significative observée entre les deux groupes de traitements pour ce qui est de l'incidence des AVC (HR de 0,89, IC 95 %, 0,63–1,25,  $p = 0,50$ ). Malgré cela, l'étude SPRINT contribua en 2017, à enrichir une autre publication qui est venue secouer les assises scientifiques dans le domaine de l'HTA. Sous l'égide de l'American College of Cardiology ainsi que de l'American Heart Association Task Force, de nouvelles lignes directrices en HTA sont publiées aux États-Unis (Whelton et al., 2017) : le seuil diagnostique de l'HTA ainsi que la cible thérapeutique y sont abaissés pour pratiquement toute la population adulte<sup>1</sup> à 130/80 mm Hg. Les États-Unis est le seul pays à avoir adopté ce nouveau seuil diagnostique. D'un coup, 31 millions américains de plus doivent être identifiés (et dépistés) comme étant hypertendus (Messerli, Rimoldi, & Bangalore, 2018). La mise en application de ce seuil diagnostique au Canada résulterait en une augmentation de 8,7 % d'individus avec HTA (Goupil, Lamarre-Cliche, & Vallée, 2018).

Ainsi, l'intérêt et la science associés à l'HTA datent de près de deux siècles. Depuis plus de 40 ans, l'effet de la prise en charge de l'HTA, en termes de réduction de morbidité et mortalité, a été bien démontré.

---

<sup>1</sup> Nuancé pour les adultes  $\geq 65$  ans, cumulant de nombreuses comorbidités ou ayant une espérance de vie limitée.

## **Mécanismes de régulation de la pression artérielle et physiopathologie de l'HTA**

Le système cardiovasculaire représente une entité complexe dont l'action est régie sous l'effet de nombreuses hormones et du système nerveux. Son rôle se résume au fait d'acheminer les nutriments, une série de signaux chimiques ainsi que l'oxygène à l'ensemble du corps, tout en permettant le retrait des déchets métaboliques. Afin d'y arriver, le système cardiovasculaire doit maintenir une PA permettant d'assurer une perfusion adéquate de tout l'organisme. Lorsque la PA est élevée d'une façon soutenue, cela correspond à un phénomène pathologique : l'hypertension artérielle. Ce phénomène devient pathologique dans la mesure où une PA élevée soutenue, donc une HTA, est associée à un risque augmenté de maladie cardiovasculaire comparativement aux individus ayant une PA non élevée (Kannel et al., 1969).

La PA peut se définir comme étant la pression exercée par le sang sur la paroi des artères sous l'action des contractions cardiaques. La PA varie naturellement au cours d'une journée selon notre rythme circadien et nos activités, mais elle varie également tout au long de la vie. La PA se mesure en deux phases. La phase systolique se situe au moment de la contraction ventriculaire et correspond, en mm Hg, à la force de résistance que rencontrent les fibres myocardiques du ventricule au moment de la systole. Pour le cœur, cette force est définie comme la tension de paroi ventriculaire maximale en cours de systole; c'est une force par unité de surface. La post-charge sera déterminée par cinq facteurs : la résistance ou pulsatilité des grosses artères, le retour de l'onde de pouls du réseau artériel périphérique, la compliance artérielle, la viscosité sanguine et enfin la résistance artérielle systémique (RAS) (Oparil & Weber, 2005). Chez l'adulte, en des conditions normales, la valeur moyenne de la PA systolique est d'environ 115 mm Hg.

La phase diastolique correspond à la période de remplissage des oreillettes et des ventricules entre deux systoles. La pression dans les artères est alors plus basse, soit environ 75 mm Hg. C'est au moment de la diastole que s'effectue la précharge. La précharge représente le volume de sang qui retourne au cœur par le système veineux (veine cave supérieure et inférieure). Elle sera modulée par : le volume circulant, la pression endothoracique, la pression

intra péricardique, la pression abdominale, le tonus veineux central, le débit veineux périphérique (activité musculaire de pompe), la résistance veineuse, la contraction auriculaire et la position du corps (Chassot, 2019). La précharge sera ultimement déterminée par la capacité d'étirement des fibres myocardiques du ventricule. Cela fait référence à la loi de Starling : plus les fibres myocardiques peuvent s'étirer, plus le remplissage du ventricule sera important, plus la contraction sera forte, et donc plus le volume systolique sera augmenté (Konhilas, Irving, & de Tombe, 2002). L'étirement mécanique des myofibrilles cardiaques favorise l'action de contraction par une plus grande affinité au  $Ca^{2+}$ , et non à une plus grande libération de  $Ca^{2+}$  comme c'est le cas lors d'une stimulation adrénergique (Fukuda, Sasaki, Ishiwata, & Kurihara, 2001). Le mécanisme principal est lié au fait qu'une fibre musculaire étirée devient plus fine; les éléments des sarcomères disposés en parallèle sont ainsi rapprochés les uns des autres, ce qui facilite les interactions actine – myosine et augmente l'affinité de la troponine C pour le  $Ca^{2+}$  (Fuchs & Wang, 1996). Plus l'étirement des fibres est important, plus elle est tendue, et plus son élasticité contribue à l'effet Frank-Starling lorsqu'elle reprend sa forme.

Au final, la valeur de la PA, qui est contrôlée par des facteurs nerveux et hormonaux d'autorégulation, sera déterminée en fonction du débit cardiaque et de la RAS :  $PA = DC \times RAS$  (Sorrentino, 2018).

## **Régulation hormonale de la pression artérielle**

Parmi les mécanismes de régulation, la PA, le système rénine-aldostérone angiotensine (SRAA) ainsi que les peptides natriurétiques jouent un rôle de premier ordre.

### ***Système rénine-angiotensine-aldostérone***

Par une action à la fois locale et systémique, le système rénine-angiotensine-aldostérone (SRAA) est le principal mécanisme hormonal responsable de la régulation de la PA. Le SRAA est issu de l'appareil juxtaglomérulaire des reins. À la suite d'une sécrétion initiale de rénine en réponse à une hypo perfusion glomérulaire, à un manque d'apport sodé ou encore à la suite d'une stimulation du SNS (Kaplan & Victor, 2010), il en résulte alors une cascade d'évènements. Tout d'abord, la libération de la rénine permet la conversion de

l'angiotensinogène, forme inactive circulante, en angiotensine I, puis sous l'action de l'enzyme de conversion de l'angiotensine, elle se transforme en sa forme active, l'angiotensine II. L'enzyme de conversion de l'angiotensine vient également inactiver la bradykinine, un puissant vasodilatateur.

L'angiotensine II (Ang II) a une action puissante et rapide sur la PA. L'action s'effectue sur cinq plans : elle stimule une réponse adrénargique, agit comme un vasoconstricteur direct, favorise une augmentation de la volémie par une rétention hydrosodée, stimule la libération d'aldostérone et de vasopressine. L'action de l'Ang II sera principalement médiée par les récepteurs AT<sub>1</sub> situés à la surface des organes ou tissus cibles. Les artères, munies de récepteurs AT<sub>1</sub>, seront sensibles à l'action de l'angiotensine II, ce qui provoquera une entrée massive d'ions Ca<sup>2+</sup> dans les cellules musculaires des artérioles, menant à une vasoconstriction.

L'Ang II stimule la réponse adrénargique par une augmentation de la libération de noradrénaline et par une inhibition de sa recapture au niveau des terminaisons nerveuses. Elle favorise une augmentation de l'effet vasculaire de la noradrénaline et stimule la libération d'adrénaline par la médullosurrénale.

Parallèlement, l'Ang II aura une action sur les reins en diminuant la diurèse par une rétention hydrosodée. Elle a pour effet rénal d'augmenter la réabsorption de Na<sup>+</sup> et d'augmenter l'excrétion urinaire de K<sup>+</sup>, médié par l'aldostérone, par une stimulation d'échanges d'électrolytes au niveau des pompes sodium-potassium. Il en résulte donc une augmentation de la volémie.

L'Ang II vient également stimuler la production d'aldostérone au niveau des cortex surrénaux. L'aldostérone pourra également être libérée en présence d'une kaliémie élevée. L'action de l'aldostérone sera de provoquer une rétention sodée, donc une augmentation de la volémie, tout en favorisant une excrétion de potassium (Beavers, Lip, & O'Brien, 2001). L'aldostérone aurait aussi une sécrétion locale. Son exposition prolongée mène à une fibrose et à une hypertrophie du muscle cardiaque.

Enfin, l'Ang II vient stimuler la production de vasopressine ou hormone antidiurétique. La vasopressine est une hormone produite par l'hypothalamus et stockée dans l'hypophyse. Elle est relâchée dans la circulation si l'osmolarité plasmatique augmente (natrémie élevée) ou si la volémie diminue. Cette hormone favorise alors la réabsorption d'eau dans l'organisme en agissant au niveau du tubule distal rénal, là où l'eau est réabsorbée.

Une production d'Ang II s'effectue également au niveau local et de façon indépendante, au niveau myocardique, vasculaire, du pancréas, des glandes surrénales et du cerveau (Leung, 2007; Paul, Poyan Mehr, & Kreutz, 2006).

En plus d'un effet vasoconstricteur au niveau artériolaire, l'exposition prolongée à l'angiotensine II contribue au remodelage vasculaire par la promotion d'un stress oxydatif via le relâchement dans la circulation des radicaux libres. Ceux-ci seront produits ou libérés par l'interaction entre l'Ang II et des enzymes s'exprimant à la surface lisse des cellules musculaires des parois vasculaires, la plus importante étant l'oxydase NADPH. La présence de radicaux libres favorise également la présence de facteurs proinflammatoire, prothrombique et de croissance tels l'endotheline, la thromboxane, et le TGF- $\beta$  (Kaplan & Victor, 2010; Nadruz, 2015; Sorrentino, 2018). Cela favorise notamment une hypertrophie de la paroi vasculaire menant à une diminution de la lumière des artérioles, donc à une augmentation de la RAS (Schiffrin, 2012).

En contexte physiologique sain, la stimulation du système SRAA sera inhibée par deux éléments. La présence d'Ang II a un effet inhibiteur sur la sécrétion de rénine, c'est-à-dire que plus la concentration en Ang II augmente, plus la concentration en rénine diminue. Deuxièmement, l'action de l'aldostérone, notamment par son action sur la pompe sodium-potassium dans le tube distal du rein entraînant une rétention hydro-sodée, mène à une augmentation de la pression artérielle, donc à une diminution du stimulus initial. L'augmentation de la PA au niveau de l'appareil juxtaglomérulaire du rein va fortement inhiber la sécrétion de rénine. Si cette rétroaction négative n'est pas en place, cela pourrait favoriser l'apparition de l'HTA. En effet, l'activation soutenue du système SRAA est considérée comme mal adaptative et contribue significativement à la progression de l'HTA, de l'athérosclérose et de la MCV. C'est

d'ailleurs pourquoi l'on retrouve plusieurs classes de pharmacothérapie en HTA dont le mode d'action se situe au niveau du SRAA : les inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine (IECA), les antagonistes des récepteurs de l'angiotensine (ARA), les inhibiteurs directs de la rénine, les antagonistes de l'aldostérone. Les inhibiteurs des récepteurs beta-adrénergiques ou bêtabloqueur ont également un effet inhibiteur sur le SRAA.

### ***Peptides natriurétiques***

Les peptides natriurétiques sont un des systèmes endocrines permettant de répondre à un déséquilibre homéostatique associé à un volume circulant augmenté. Il y en a cinq de recensés : le *Brain Natriuretic Peptide* (BNP), le *C-Type Natriuretic Peptide* (CNP), le *Dendroaspis Natriuretic Peptide* (DNP), l'urodilatin et finalement le premier à être identifié, le Peptide natriurétique auriculaire (PNA) (Oparil & Weber, 2005). Le PNA sera sécrété à la suite d'une augmentation de la pression interne des oreillettes, mais également par la présence d'autres facteurs tels l'endothelin-1, les catécholamines, l'acétylcholine, ou encore l'angiotensine II (Oparil & Weber, 2005). Le PNA favorise une baisse de la PA en provoquant notamment une augmentation du débit de filtration glomérulaire menant à une augmentation de la diurèse et de l'excrétion de sodium (natriurèse).

### **Effets du système nerveux autonome**

Le système nerveux autonome (SNA) joue un rôle des plus importants dans le contrôle à court et à long terme de la PA. Il se divise en deux grandes parties : le système nerveux sympathique (SNS) et le système nerveux parasympathique (SNP). La plupart des organes sont innervés par le SNA. Munies de différents récepteurs adrénergiques et/ou cholinergiques, leurs actions seront modulées sous l'effet de neurotransmetteurs : les catécholamines (noradrénaline, adrénaline du SNS) ou de l'acétylcholine (SNP) (Kaplan & Victor, 2010). L'adrénaline est également sécrétée par la médullosurrénale à la suite de l'action directe du SNS.

Le centre vasomoteur du SNA, situé dans le bulbe rachidien, aura une action directe et à court terme sur les vaisseaux sanguins par les ramifications du SNS. En effet, les cellules musculaires des artérioles possèdent des récepteurs  $\alpha_1$  sensibles à la noradrénaline. L'action du

SNS provoquera une entrée massive d'ions  $\text{Ca}^{2+}$  menant à vasoconstriction (Kaplan & Victor, 2010). Cela provoque une augmentation de la résistance périphérique menant à une augmentation de la PA.

À partir du centre cardiaque, le SNA peut également avoir un effet immédiat sur la PA grâce à une innervation au niveau du myocarde et du nœud sinusal. Les cellules musculaires myocardiques sont munies de récepteurs adrénergiques  $\beta_1$  sensibles à la noradrénaline. Lorsqu'elles sont stimulées par le SNS, cela provoque une mobilisation importante des ions  $\text{Ca}^{2+}$  qui provoquera ici une vasodilatation des artères du muscle cardiaque (ainsi que des muscles squelettiques) (Kaplan & Victor, 2010). Ceci contribue à une augmentation du débit cardiaque (effet chronotrope et inotrope +). Cela constituera une réponse rapide et à court terme sur la PA suite au stress ou à l'activité physique par exemple (Beever et al., 2001; Sorrentino, 2018). Au final, l'action du SNA via le centre vasomoteur et le centre cardiaque mènera à une augmentation de la PA par une augmentation de la RAS jumelé à des contractions cardiaques plus fortes et plus rapides.

L'innervation rénale par le SNS joue un rôle majeur dans le contrôle de la PA. En effet les reins, protagoniste de première importance dans le contrôle de la PA, sont fortement innervés par le système nerveux sympathique, notamment au niveau des tubules rénaux et de l'appareil juxtaglomérulaire. Une stimulation excessive de ces nerfs mène à une vasoconstriction des artères rénales, à une augmentation de la sécrétion de rénine menant à la cascade du SRAA et à une rétention hydro-sodée (Kaplan & Victor, 2010; Oparil & Weber, 2005; Sorrentino, 2018). Cela favorise une élévation soutenue et à long terme de la PA. Les études récentes portant sur la dénervation rénale semblent corroborer ce postulat. La dénervation rénale consiste en quelque sorte à rendre inactifs les nerfs du SNS relié aux reins à la suite d'une intervention par cathétérisme. Dans l'étude SYMPPLICITY-HTN 3 (Kario et al., 2019), les patients du groupe intervention ( $n = 22$ ) devaient, pour être inclus dans l'étude, avoir une MPAC systolique  $\geq 160$  mm Hg, ainsi qu'une PAS  $\geq 135$  mm Hg mesurée au MAPA 24 heures, et ce, malgré le traitement pharmacologique d'au moins  $\geq$  trois médicaments antihypertensifs à pleine dose. Cela peut donc correspondre à des patients que l'on dit résistants au traitement. À la suite

de l'intervention, la MPAC systolique est demeurée abaissée, trois ans après l'étude, en moyenne de  $32,8 \pm 20,1$  mm Hg et la pression diastolique de  $15,8 \pm 12,6$  mm Hg ( $p < 0,001$ ).

### ***Barorécepteurs et les chimiorécepteurs***

Au niveau du sinus carotidien et de la crosse aortique, il existe des « moniteurs de pression » ou barorécepteurs. Ils sont constitués de tissus nerveux sensibles à la variation de la PA (Kaplan & Victor, 2010; Sorrentino, 2018). Leur fonction principale est d'empêcher les variations transitoires de la PA (en cas de changements de position par exemple). Ces barorécepteurs, bien qu'ils soient sensibles à une baisse de PA en déclenchant une activation du SNS, sont particulièrement sensibles à une hausse de la PA. Ils auront alors un effet dépresseur sur le SNS, permettant du coup une activation du système nerveux parasympathique ayant ainsi pour effet net une diminution de la fréquence cardiaque et de la PA (Kaplan & Victor, 2010; Siché & Laude, 1997). Chez les individus avec HTA, à la suite d'une exposition soutenue à des PA élevée le seuil de déclenchement des barorécepteurs serait de plus en plus élevé, ce qui tendrait à maintenir une PA plus élevée de façon soutenue (Guyenet, 2006).

Tout près des barorécepteurs se retrouvent des chimiorécepteurs. Ils sont stimulés par la détection d'une diminution du taux d'oxygène dans le sang (hypoxémie) ou par une augmentation de la concentration sanguine de gaz carbonique (PCO<sub>2</sub>) ou d'une acidose (diminution du pH artériel) (Sorrentino, 2018). La réponse réflexe sera une augmentation de la PA à la suite d'une stimulation du SNS ainsi qu'une inhibition du SNP. Les chimiorécepteurs seront particulièrement actifs dans les troubles associés à la régulation de la ventilation pulmonaire. L'hypertension artérielle associée à l'apnée du sommeil serait en partie expliquée par ce phénomène (Staessen et al., 2004).

L'activation inappropriée et soutenue du SNS, ou charge adrénergique, est particulièrement présente chez les patients plus jeunes, chez la population obèse, chez la population atteinte de maladies rénales et également chez la population présentant déjà une HTA ou une MCV (Grassi et al., 2015).

## Rôle des mécanismes rénaux

Indépendamment des mécanismes décrits ci-haut, le système rénal est un des principaux effecteurs de la régulation à long terme de la PA, notamment par le contrôle du volume de liquide circulant. En effet, selon la perfusion rénale au niveau glomérulaire, elle-même déterminée par la pression artérielle moyenne, en découleront une diurèse et une natriurèse associées. En présence d'une PA moyenne ( $PA \text{ systolique} + (2 \times PA \text{ diastolique}) / 3$ ) augmentée, la diurèse et la natriurèse seront augmentées par le rein afin de diminuer le volume circulant dans le but de rétablir la pression artérielle moyenne à des seuils de  $\sim 100$  mm Hg. Un des objectifs de ce mécanisme est de protéger les néphrons et les capillaires glomérulaires des effets de variation importante de la PA. En effet, si la PA systémique est élevée, il y aura vasoconstriction de l'artère rénale afférente afin de diminuer la pression de perfusion au niveau rénal alors qu'en présence d'une baisse de PA systémique, il y aura vasodilatation de l'artère rénale afférente afin de tenter de maintenir la perfusion rénale constante (Kathryn & Sue, 2006). Ainsi, en fonction de la pression de perfusion rénale, la diurèse et la natriurèse seront adaptées. Lorsque ce mécanisme est altéré, cela pourrait contribuer au développement de l'HTA.

La dysplasie fibromusculaire des artères rénales est un phénomène pathologique qui permet d'illustrer l'impact de la qualité d'une mauvaise perfusion rénale par l'artère afférente dans le développement de l'HTA. Elle doit être suspectée chez une femme d'âge moyen, présentant une HTA sévère, pouvant être accompagnée de céphalée, mais sans la présence d'autre facteur de risque d'HTA (Chrysant & Chrysant, 2014). Son diagnostic se fera par angiographie ou par un examen d'imagerie par résonance magnétique. Afin d'assurer une perméabilité adéquate de l'artère rénale, le traitement de choix sera une angioplastie avec ou sans endoprothèse. Cette intervention permettra de rétablir la perméabilité de l'artère rénale. Un traitement pharmacologique antihypertenseur pourrait, ou non, être administré de façon adjuvante. Dans une étude sur les effets de l'angioplastie chez les individus avec dysplasie fibromusculaire des artères rénales, une telle intervention a permis une diminution moyenne de la PA de 170/100 mm Hg à 130/78 mm Hg et le nombre d'antihypertenseurs a été réduit de 2,7 à 0 (Øvrehus, Andersen, & Jacobsen, 2007). Dans une autre étude, après un suivi moyen de

4,8 ans auprès de 32 patients, la PA systolique est passée en moyenne de 166,8 à 142,6 mm Hg ( $p = 0,001$ ) et la PA diastolique de 84,1 à 76,5 mm Hg ( $p = 0,02$ ) (Mousa et al., 2012).

L'hypertension artérielle demeure une pathologie multifactorielle. L'implication du système immunitaire, non discuté ici, contribuerait également au développement de l'HTA (Higaki, Caillon, Paradis, & Schiffrin, 2019).

## **Facteurs de risque de l'HTA**

La progression d'une PA à valeurs normales vers une hypertension artérielle soutenue est le résultat d'une combinaison de facteurs de risque non modifiables et modifiables (Yusuf et al., 2004). Parmi les facteurs non modifiables, l'on retrouve l'âge et la génétique.

L'âge avancé est un important facteur de risque d'HTA. Bien que la prévalence de l'HTA chez l'ensemble de la population adulte soit de 22,6 % au Canada, elle est d'environ 10 % dans le groupe d'âge des 40-44 ans, elle s'élève à 45 % chez le groupe des 60-64 ans et à plus de 75 % dans le groupe des 80-84 ans (Padwal et al., 2016). Avec l'âge se développe progressivement une perte d'élasticité des grosses artères. Ces changements structuraux mènent à la rigidité artérielle. L'artériosclérose s'installe. La perte de compliançe des grosses artères, telle l'aorte, mène donc à une diminution de leur capacité de tamponnement ou d'amortissement de la pulsativité générée en systole. Ainsi, la pression systolique de la personne âgée s'élève parce que ses vaisseaux sont rigides, mais la PA diastolique diminue. En effet, la perte de compliançe des grosses artères ne permet plus de maintenir une pression normale en phase diastolique. La pression pulsée (différence entre la PA systolique et la PA diastolique) en sera augmentée (Sorrentino, 2018). Plus l'âge avance, plus la pression pulsée est un élément pronostique important dans l'apparition de la MCV (Franklin et al., 2001). En effet, les artérioles et capillaires du cerveau, des reins et du cœur ont des résistances plus basses que celles des autres organes. Sans l'effet tampon des grosses artères, elles reçoivent un flux encore fortement pulsatile. Ainsi, lorsque la pulsativité centrale augmente, la vasoconstriction artériolaire systémique de ces organes ne suffit plus à les protéger, d'où la fragilité de ces organes face à

l'hypertension et à l'âge (O'Rourke & Safar, 2005). Ce phénomène contribue par exemple au développement de l'hypertrophie ventriculaire gauche (HVG).

Une des hypothèses menant à la rigidité artérielle est le fait qu'avec l'âge, il y a une diminution de la synthèse d'oxyde nitrique secondaire à l'exposition prolongée aux radicaux libres (Majzunova, Dovinova, Barancik, & Chan, 2013). L'oxyde nitrique est un puissant vasodilatateur, ayant également un effet inhibiteur de l'adhésion et de l'agrégation des plaquettes, contribuant donc aussi à prévenir l'artériosclérose.

D'autre part, le bagage génétique de chaque individu influencera sa progression vers une HTA. Au cours des dernières décennies, plus de 25 mutations génétiques ayant un impact sur la pression artérielle ont été identifiées (Frame & Wainford, 2017). Au niveau du génome humain, plus de 900 sites ou locus ont été identifiés comme favorisant la survenue de l'HTA et la MCV (Evangelou et al., 2018). Ceux étant le plus porteurs de ces caractères génétiques auraient une PAS de 12,5 mm Hg supérieur à ceux qui en ont le moins. L'HTA sera deux fois plus présente chez les individus ayant un ou deux parents hypertendus. En fait, le bagage génétique serait responsable de 30 % de la variation de la PA vers une HTA (Coffman, 2011).

Un exemple de l'impact de la génétique sur le risque d'HTA est le fait de présenter une sensibilité rénale au sodium accrue, celle-ci pouvant en partie être expliquée par une mutation (Oparil et al., 2003). En effet, une mutation du gène associé à la protéine adducine. Cette mutation amplifie l'activité de la pompe b Na-K-ATPase et augmente la réabsorption tubulaire rénale de sodium. De plus, cette mutation favoriserait un dysfonctionnement du système SRAA, ce qui serait associée à un risque augmenté de 50 à 70 % de développer une HTA selon les populations (Bianchi, Ferrari, & Staessen, 2005; Kathryn & Sue, 2006).

D'autres facteurs de risque non modifiables de développer une HTA sont le sexe et l'ethnicité. En effet, avec l'âge, les femmes seraient à risque augmenté d'HTA comparativement aux hommes, et ce, particulièrement après l'âge de 70 ans (Blacher et al., 2019; Igbo Pemu & Ofili, 2008). Les œstrogènes endogènes maintiendraient une vasodilatation et contribueraient au contrôle de la PA chez les femmes non ménopausées. Les femmes développent une hypertension

en moyenne dix ans après les hommes et l'HTA devient plus fréquente chez les femmes âgées que chez les hommes âgés. De plus, L'hypertension est souvent mal contrôlée chez les femmes âgées; seulement 23 % des femmes contre 38 % des hommes âgés de > 80 ans ont une PA < 140/90 mm Hg (Garcia, Mulvagh, Merz, Buring, & Manson, 2016).

Enfin, la prévalence de l'HTA chez la population afro-américaine serait de 10 % supérieure aux blancs (Sorrentino, 2018).

En plus des facteurs de risque d'HTA non modifiables décrits, il existe une série de facteurs de risque d'HTA qui peuvent être qualifiés de modifiables. Parmi les facteurs de risque modifiables, l'on retrouve l'alimentation. Le fait de consommer moins de cinq fruits et légumes par jour serait associé à un risque augmenté de développer l'HTA (Leung, Bushnik, Hennessy, McAlister, & Manuel, 2019).

La consommation excessive de sodium est un facteur de risque important de développement de l'HTA, d'autant plus que pour certains individus, pour une même quantité de sodium absorbé, l'impact sur la PA sera plus important. Ces individus seront identifiés comme étant sensibles au sodium (vs résistants). La sensibilité au sodium consiste en une excrétion insuffisante du sodium (natriurèse) et/ou une trop grande réabsorption du sodium par les reins. Lorsque le sodium demeure présent de façon trop importante au niveau vasculaire, il en résulte une augmentation de la volémie, ainsi qu'une augmentation de la résistance périphérique, du coup une augmentation de la PA, voir une HTA. Certains individus présentent une sensibilité au sodium plus élevée que d'autres. En effet, la prévalence de la sensibilité au sodium est plus importante chez la population ayant une alimentation pauvre en potassium (Aburto et al., 2013), ceux avec une maladie rénale chronique, chez la population d'origine africaine (Garfinkle, 2017) et chez les individus plus âgés (Weinberger, 1996). Une diète élevée en sodium de façon soutenue est un facteur de risque de sensibilité accru au sodium (Mishra et al., 2018).

Des chercheurs ont développé un protocole afin d'évaluer la sensibilité au sodium (Weinberger, Stegner, & Fineberg, 1993). Cela permet ici d'illustrer la différence entre les individus résistants au sodium de ceux sensibles ainsi que la prévalence de l'HTA associée. Le

protocole débutait par l'administration intraveineuse de 2 L de solution normale saline (0,9 %) pendant quatre heures, le matin. La pression artérielle a été mesurée à la fin de la perfusion à midi. Le lendemain, un régime de 10 mmol de sodium et trois doses de furosémide par voie orale (à raison de 40 mg chacune) ont été administrés provoquant une diurèse et une natriurèse. La pression artérielle a été à nouveau mesurée le lendemain matin. À la suite de la comparaison des deux mesures de la PA, la sensibilité au sel a été définie par une diminution de la PA moyenne supérieure ou égale à 10 mm Hg et la résistance au sodium comme une diminution inférieure ou égale à 5 mm Hg. Autrement dit, ceux sensibles au sodium ont eu une plus grande augmentation de la PA à la suite de l'infusion saline. Le traitement diurétique a donc induit une plus grande baisse de la PA. Les patients hypertendus, en tant que groupe, étaient significativement plus sensibles au sodium que les individus normotendus ( $p < 0,001$ ). L'étude effectuée auprès de 576 participants nous indique que 26 % des sujets normotendus étaient sensibles au sodium alors que ce taux se situe à 58 % pour les participants avec HTA connu.

L'hypertension associée à la consommation excessive de sodium a des conséquences multiples. En plus de la rétention volumique, cela mène à une rétention sodique au niveau rénal, à une stimulation du SRAA, à une vasoconstriction périphérique et à une stimulation soutenue du SNS (Frohlich, 2007). De plus, la présence augmentée de sodium au niveau de la paroi vasculaire favorise un durcissement endothélial ainsi qu'une augmentation soutenue du tonus vasculaire par les muscles lisses (Coffman, 2014), donc, une augmentation de la RAS.

De façon encourageante, une alimentation faible en sodium de type DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*) mènerait à une réduction de la PAS pouvant aller jusqu'à 8 mm Hg et jusqu'à 4 mm Hg pour la PAD (Bray et al., 2004). Cela équivaut à une baisse de PA comparable aux effets de l'instauration d'un traitement pharmacologique. Une méta-analyse récente nous informe qu'une consommation de sodium quotidienne réduite à 1750 mg serait associée à une diminution de la PA 5,4/2,8 mm Hg (He, Li, & Macgregor, 2013) pour les individus avec HTA.

L'obésité serait un des plus importants facteurs de risque de l'HTA y contribuant pour 24 % de tous les cas (Leung et al., 2019). L'obésité abdominale serait particulièrement délétère.

Elle se définit comme la présence de tissus graisseux viscéraux, principalement logés dans la cavité péritonéale et plus ou moins fortement entassés entre les organes internes. L'accumulation de gras abdominal comparativement à la présence de gras sous-cutané est fortement associée à une résistance à l'insuline, à une intolérance au glucose, à la dyslipidémie, à l'insuffisance rénale, à la maladie coronarienne ainsi qu'à l'HTA (Doll, Paccaud, Bovet, Burnier, & Wietlisbach, 2002; Ferrannini et al., 1997). Un des éléments permettant d'expliquer ces phénomènes est le fait que le tissu adipeux devient un véritable organe endocrine par la production d'une série d'éléments pro-inflammatoires notamment des cytokines (Bogaert & Linas, 2009; Kaplan & Victor, 2010). La leptine est une cytokine produite en abondance par ce type de tissu adipeux. La leptine a un effet pro hypertensif en favorisant la dysfonction endothéliale, l'inflammation, le stress oxydatif et l'adhésion plaquettaire. De plus, l'action de l'adiponectine, une adipokine ayant des effets anti-inflammatoires, sera inhibée. Au final, cela favorise la mise en place de l'HTA et l'athérosclérose (Clément & Vignes, 2009; Staessen et al., 2004). L'obésité mène également à une surstimulation du SNS, du SRAA, à une augmentation du DC, du volume circulant et de la RAS.

Le fait d'avoir un faible niveau d'activité physique (l'objectif étant de 150 minutes par semaine) est également un important facteur de risque d'HTA (Leung et al., 2019). Une méta-analyse ayant inclus 54 ECR nous indique que l'exercice aérobique est associé à une réduction significative de la PA systolique moyenne de 3,84 mm Hg (IC à 95 %, -4,97 à -2,72 mm Hg) et de PA diastolique moyenne et 2,58 mm Hg (IC, -3,35 à -1,81 mm Hg (Whelton, Chin, Xin, & He, 2002). De plus, les résultats de cette méta-analyse nous informent que les effets de l'activité physique sur la PA seraient indépendants des effets de l'activité physique sur le poids.

La présence de diabète est également un facteur de risque important d'HTA. Dans une enquête populationnelle canadienne, 17 % des individus non-diabétiques ont déclaré avoir un diagnostic d'HTA. Or, ce chiffre monte à 74,2 % chez les individus déclarant avoir un diagnostic de diabète (Gee et al., 2012). L'insuffisance rénale serait également un facteur de risque modifiable dans le développement de l'HTA (Leung et al., 2019).

## Hypertension artérielle et atteinte des organes cibles

En présence de facteurs de risque, le principal étant l'âge, une majorité d'individus auront d'abord une PA se situant à l'intérieur des valeurs normales, puis une préhypertension et enfin, à l'HTA soutenue (Padwal et al., 2016). Associé à ce continuum de PA, il pourra progressivement se développer une atteinte d'organes cibles (AOC) : le cœur, le réseau artériel, les reins, le cerveau et les yeux. Cliniquement, les AOC peuvent d'abord être asymptomatiques, telles l'hypertrophie ventriculaire gauche (HVG), la rétinopathie ou une insuffisance rénale légère. Puis, elles pourront évoluer vers l'insuffisance cardiaque, le syndrome coronarien, la maladie vasculaire périphérique, les troubles érectiles, l'AVC, la démence, ou encore l'insuffisance rénale sévère (Keenan et al., 2019; Sorrentino, 2018).

De plus, la seule présence d'AOC est associée à un risque augmenté de MCV. Une étude de cohorte effectuée sur une période de 10 ans et ayant inclus 1848 individus hypertendus nous indique que comparativement aux individus sans AOC, ceux ayant un, deux, ou trois AOC (rétinopathie, atteinte rénale ou HVG) ont un risque deux à quatre fois plus grand de décès par MCV : RC pour un AOC, 2,14 (IC 95 % 1,38-3,32)], deux AOC, 2,12 (IC 95 % 1,15-3,89), trois AOC, 4,22 (IC 95 % 1,83-9,72) (Harbaoui et al., 2016). Le dépistage des AOC est donc primordial.

Au diagnostic de l'HTA, une recherche systématique d'AOC devrait être effectuée (Cloutier, Poirier, & Cloutier, 2016). En effet, par exemple l'HVG, repéré par à l'ECG chez 5 à 18 % des individus hypertendus (Ang & Lang, 2008), mais jusqu'à 40 % lorsqu'une échographie cardiaque est effectuée (Cuspidi et al., 2011), augmente d'environ trois fois les risques d'AVC, d'évènement coronarien ou d'insuffisance cardiaque (Aronow, Ahn, Kronzon, & Koenigsberg, 1991). Pour sa part, la néphropathie ou l'atteinte rénale peut se détecter précocement par la présence d'albuminurie. Bien que l'excrétion urinaire de l'albumine puisse être induite par d'autres éléments pathologiques, dont le diabète ou la dyslipidémie (Nagasawa, Hasuike, Nanami, Kuragano, & Nakanishi, 2015), l'HTA favoriserait l'apparition de lésions au niveau des cellules rénales, permettant ainsi le passage de l'albumine à travers la membrane basale des néphrons (Nagasawa et al., 2015). L'albumine est une protéine circulante dans le

réseau sanguin qui, normalement, ne devrait pas se retrouver dans les urines ou du moins en très petite quantité (30 mg/24 heures). Or, la détection de son excrétion urinaire à des seuils significatifs, résultant d'une atteinte rénale, représente un facteur de risque indépendant de MCV (Konta et al., 2013). Un prélèvement sanguin permettant de mesurer le niveau de créatinine pourra également indiquer s'il y a présence d'une atteinte rénale. Un examen du fond de l'œil pourra permettre d'identifier une rétinopathie. Une évaluation neurologique et cognitive permettra d'évaluer s'il y a une atteinte au niveau du cerveau (Williams et al., 2018). Enfin, un examen clinique incluant une auscultation des artères carotidiennes, rénales et fémorales pourrait indiquer une maladie artérielle par l'audition d'un souffle, le tout pouvant être confirmé par un examen échographique.

## **Prise en charge de l'hypertension artérielle**

L'objectif de la prise en charge de l'HTA est de diminuer les risques d'apparition et de progression des AOC et des pathologies associées. La section qui suit s'intéresse à la prise en charge de l'HTA. Le dépistage et les critères diagnostiques de l'HTA sont présentés. Par la suite, la pratique infirmière en HTA est illustrée à travers une revue de littérature sur les interventions non pharmacologiques et pharmacologiques effectuées par les infirmières. Mais d'abord, les différentes méthodes de mesure de la PA sont présentées.

Que ce soit lors du dépistage ou lors de suivis cliniques subséquents, la mesure de la PA est un élément central pour la majorité des décisions cliniques lors de la prise en charge de l'HTA.

### **Mesure de la pression artérielle**

Les méthodes de mesure de la PA sont classées en deux grandes catégories. Premièrement, les méthodes de mesure effectuées dans un milieu de soins usuels tel les cliniques et les hôpitaux où l'on y effectue la mesure de la pression artérielle en clinique (MPAC) ainsi que la mesure de la pression artérielle en clinique-oscillométrique en série (MPAC-OS). D'autre part, il y a les mesures effectuées dans un contexte ambulatoire, ou à l'extérieur d'un milieu de soins usuels : la mesure de la pression artérielle à domicile (MPAD) et le MAPA. Le MAPA

constitue la mesure étalon d'or en HTA (Daskalopoulou et al., 2015; de la Sierra et al., 2012; Gorostidi et al., 2007; National Institute for Health and Clinical Excellence, 2011b; O'Brien et al., 2013; Piper et al., 2015).

### ***Mesures cliniques de la pression artérielle***

Les mesures cliniques de la pression artérielle, la MPAC et la MPAC-OS, sont généralement les méthodes de mesures utilisées en première intention au moment de l'évaluation de la PA.

#### *Mesure de la pression artérielle en clinique (MPAC)*

La MPAC est d'usage courant lors d'un épisode de soins au cours duquel une mesure des signes vitaux (température, fréquence cardiaque et respiratoire, PA) est effectuée. Par exemple, lors d'une consultation sans rendez-vous, une mesure des signes vitaux sera généralement effectuée. La MPAC peut se faire par la méthode auscultatoire à l'aide d'un sphygmomanomètre au mercure ou d'un appareil anéroïde. Cependant, longtemps utilisé comme la mesure étalon, le sphygmomanomètre au mercure est retiré des lieux de soins pour des raisons de santé publique et environnementale (Markandu, Whitcher, Arnold, & Carney, 2000).

Afin d'assurer une validité de la mesure, la MPAC effectuée de façon auscultatoire requiert une méthode et une technique précise (Cloutier et al., 2015). Le brassard, de la bonne taille selon la circonférence du bras du patient, doit être placé à 3 cm au-dessus du pli du coude. Le patient sera assis et calme pour une période de cinq minutes avant la prise des mesures, idéalement trois. La moyenne des deux dernières mesures sera réalisée. Le brassard sera gonflé rapidement, puis dégonflé à un rythme de 2 mm Hg par battement de cœur afin de noter correctement la pression artérielle systolique, premier son net audible (phase I de Korotkoff), puis diastolique, moment de disparition des sons (phase V de Korotkoff) (Drzewiecki, Melbin, & Noordergraaf, 1989; Paskalev, Kircheva, & Krivoshiev, 2005). Les chiffres devraient être notés à 2 mm Hg près. Il faut aussi noter la fréquence cardiaque. En cas d'arythmie, il faudra peut-être faire des lectures supplémentaires afin d'estimer les pressions systolique et diastolique

moyennes (Perloff et al., 1993). De plus, la PA doit être mesurée aux deux bras au moins une fois (Karagiannis et al., 2005). Une différence de plus de 15 mm Hg entre les deux bras peut être un bon indicateur d'une maladie artérielle périphérique, et serait associée à un risque augmenté de mortalité toute cause et par MCV (Clark, Taylor, Shore, Ukoumunne, & Campbell, 2012). Le bras avec la mesure la plus élevée sera utilisé pour les mesures subséquentes. Enfin, l'appareil doit être calibré, idéalement aux six mois.

Lorsqu'exécutée telle que décrite ci-haut, la MPAC a démontré une corrélation comparable au MAPA (Lamarre-Cliche et al., 2011), notamment dans la capacité à prédire une AOC tel l'HVG (Fagard et al., 1995). Cependant, la MPAC fait de façon auscultatoire est particulièrement exposée aux erreurs techniques. De nombreuses études ont démontré que cette méthode de mesure de la PA est souvent mal exécutée, dû notamment à la méthode de gonflage/dégonflage, à la mauvaise audition des bruits, à l'arrondissement des résultats obtenus, à la mauvaise calibration des appareils ou encore au mauvais positionnement du patient (Campbell & McKay, 1999). De 30 à 40 % des appareils anéroïdes sont mal ou pas étalonnés (McKay et al., 1990). De plus, il est bien documenté que les infirmières et les médecins échouent majoritairement à appliquer une technique exemplaire de mesure auscultatoire de la PA (Armstrong, 2002; Drevenhorn et al., 2001; McKay et al., 1990; Rabbia et al., 2013; Veiga et al., 2003). Ces erreurs de mesure mènent à des écarts moyens de 10,8/4,9 mm Hg (Campbell et al., 2005) et pouvant aller à plus de 15 mm Hg pour la PA systolique (Campbell et al., 1994).

L'utilisation d'appareils électroniques de type oscillométrique permet d'exécuter une MPAC de meilleure qualité en évitant les erreurs techniques associées à la méthode auscultatoire (Stergiou et al., 2012). Ce type d'appareil effectue le gonflage/dégonflage d'une façon automatique et standardisée et génère une valeur de la PA à l'unité près. À la différence de la méthode auscultatoire, la mesure oscillométrique ne s'appuie pas sur les sons de Korotkoff. L'appareil oscillométrique est programmé pour effectuer un calcul algorithmique suivant l'oscillation maximum de l'onde de pouls perçue, duquel un calcul est effectué afin de déduire la PA systolique et la PA diastolique (Babbs, 2012).

Ces constats ont mené certaines grandes sociétés d'HTA telles Hypertension Canada (Cloutier et al., 2015) à recommander, lorsqu'une mesure de la PA est effectuée en clinique, de privilégier l'utilisation d'un appareil électronique oscillométrique à un appareil de type auscultatoire. Bien que les appareils oscillométriques requièrent un minimum d'entretien, ils doivent cependant être homologués par un organisme reconnu tel le AAMI, BHS, ESH (O'Brien et al., 2010), ou plus récent le AAMI/ESH/ISO (Stergiou, Alpert, Mieke, Wang, & O'Brien, 2018) afin de valider leur fidélité et validité. La MPAC n'est par recommandée comme méthode de mesure de la PA, permettant d'établir un diagnostic de l'HTA (Campbell et al., 2014; Cloutier et al., 2015).

#### *Mesure de la pression artérielle en clinique oscillométrique en série (MPAC-OS)*

Le retrait progressif des manomètres au mercure, associé au constat de la difficulté à exécuter une MPAC auscultatoire selon les règles de l'art, a mené à une recherche de solutions afin d'assurer une mesure de la PA en clinique valide. De plus, au tournant des années 90, le concept de l'effet de sarrau blanc, soit le fait d'avoir une pression plus élevée lorsque mesurée en clinique que dans le milieu de vie usuel, se précise (Pickering et al., 1988) et préoccupe les cliniciens relativement à la valeur de la mesure en clinique et les implications diagnostiques associées. Le développement de la MPAC-OS s'est présenté comme une solution. La MPAC-OS se fait à l'aide d'un appareil oscillométrique. La particularité de cet appareil réside dans le fait qu'il effectue de façon automatique une série de trois à six mesures, avec un intervalle de une à trois minutes entre chaque mesure (Myers et al., 2008). La moyenne des mesures est générée tout en éliminant la première mesure, souvent plus élevée, contribuant ainsi à réduire l'effet de sarrau blanc. Il n'y a pas de période de repos de cinq minutes préalable au début des mesures. Le patient est laissé seul pour la période des mesures, ce qui vient également atténuer l'effet de sarrau blanc (Myers et al., 2009a). Une valeur de 135/85 mm Hg de la MPAC-OS correspond à une valeur de 140/90 mm Hg effectuée lors d'une MPAC usuelle (voir Tableau IV).

Tableau IV

*Équivalence de la valeur des méthodes de mesures de la PA en fonction d'une MPAC effectuée d'une façon standardisée dont la valeur est de 140/90 mm Hg*

Méthodes de mesure	Valeur de la PA
MPAC-OS	135/85 mm Hg
MPAD	135/95 mm Hg
MAPA moyenne de jour	135/85 mm Hg
MAPA moyenne 24 heures	130/80 mm Hg

La MPAC-OS présente de nombreux avantages, notamment en termes de fidélité et validité de la mesure. La MPAC-OS a démontré une qualité de mesure comparable 92 % du temps à celle faite par une infirmière de recherche entraînée utilisant un sphygmomanomètre au mercure (Graves, Nash, Burger, Bailey, & Sheps, 2003). En termes de fidélité de la mesure, la MPAC-OS démontre une reproductibilité de la mesure, lorsque faite en différents endroits pour un même individu (Myers et al., 2009b). En termes de validité, plusieurs études ont montré une corrélation entre la valeur d'une MPAC-OS et la valeur d'un MAPA à l'éveil (Beckett & Godwin, 2005; Godwin et al., 2011; Myers et al., 2011).

La qualité de la méthode de mesure de la PA est primordiale. En effet, une mauvaise qualité de la mesure pourrait rendre une démarche de dépistage futile et pourrait également mener à des erreurs diagnostiques. Une différence d'aussi peu que 10/5 mm Hg peut faire la différence entre la confirmation ou non d'un diagnostic d'HTA (Campbell & McKay, 1999). Avant de présenter les méthodes de mesure ambulatoires de la PA, il est important d'exposer deux concepts, permettant de mettre en lumière les limites des méthodes cliniques de mesure de la PA : l'effet de sarrau blanc et l'hypertension masquée.

### ***Effet de sarrau blanc***

L'effet de sarrau blanc peut se définir comme le fait d'avoir une PA plus élevée lorsqu'une mesure est effectuée dans un contexte clinique que lorsque celle-ci est mesurée dans

un contexte de la vie courante. L'effet de sarrau blanc serait un réflexe neuroendocrinien conditionné, en présence de professionnels de la santé, par l'anticipation de la mesure de la PA et la crainte de ce que cette mesure pourrait indiquer relativement à une maladie future (Bloomfield & Park, 2017; Jhalani et al., 2005). Cela ne changerait pas avec le temps ou malgré des visites régulières avec le médecin. L'effet de sarrau blanc, prévalent chez 30 à 40 % de la population (Williams et al., 2018), peut être présent dans tout le continuum de la prise en charge de l'HTA. Nous parlerons spécifiquement d'HTA de sarrau blanc chez un patient présentant des valeurs normales au MAPA 24 heures ( $< 130/80$  mm Hg) ou à la MPAD ( $< 135/85$  mm Hg), mais au-delà du seuil diagnostique lorsqu'elle est effectuée par une MPAC ( $\geq 140/90$  mm Hg) (Franklin, Thijs, Hansen, O'Brien, & Staessen, 2013). L'effet de sarrau blanc pourrait mener à identifier un patient comme étant hypertendu alors qu'il ne l'est pas. Cela peut également mener à considérer faussement un patient connu étant hypertendu, comme ayant une HTA qui soit non maîtrisée, alors qu'en fait sa PA est maîtrisée lorsqu'une mesure de la PA est effectuée à l'extérieur du milieu clinique ou hospitalier.

Certaines données récentes suggèrent que l'effet de sarrau blanc ne serait pas banal en tant que facteur de risque de MCV. Une méta-analyse récente suggère que l'effet de sarrau blanc, chez les patients non traités, serait associé à un risque augmenté de 36 % de MCV et de 33 % de mortalité toutes causes comparativement aux individus normotendus sans effet de sarrau blanc (Cohen et al., 2019). L'augmentation de la rigidité artérielle menant à une augmentation de la vélocité de l'onde de pouls pourrait être un des phénomènes qui contribuerait à l'augmentation du risque de MCV chez les individus qui présentent une HTA de sarrau blanc (Cai, Peng, Wang, & Wang, 2018).

### ***Hypertension masquée***

L'hypertension masquée se définit par une mesure clinique de la PA  $< 140/90$  mm Hg, mais lorsque mesurée en mode ambulatoire, cette PA correspond à une HTA ou à une HTA non maîtrisée (MPAD  $\geq 135/85$  mm Hg ou encore un MAPA 24 heures  $\geq 130/80$  mm Hg) (O'Brien et al., 2013). L'HTA est donc masquée aux yeux des cliniciens, mais la personne est réellement hypertendue. Un patient avec une HTA masquée présenterait un risque cardiovasculaire

équivalent à un patient ayant une HTA non contrôlée (Hansen et al., 2007). L'HTA masquée serait présente chez 10 à 40 % des individus selon les populations et les comorbidités associées (Björklund, Lind, Zethelius, Andrén, & Lithell, 2003; Eguchi et al., 2007; Hänninen, Niiranen, Puukka, Johansson, & Jula, 2012; Llisterri et al., 2010; Mancia et al., 2006; Ohkubo et al., 2005; Trudel, Brisson, Larocque, & Milot, 2009). Ce phénomène est également présent chez les individus ayant une hypertension traitée. Ces derniers peuvent donc présenter une hypertension mal contrôlée masquée (*Masked uncontrolled hypertension - MUCH*). La prévalence de l'HTA mal contrôlée masquée se situe entre 18 et 40 % selon les populations (Aksoy, Deinum, Lenders, & Thien, 2006; Bangash & Agarwal, 2009; Eguchi et al., 2007; Ishikawa et al., 2012; Lima, Moriguti, & Ferriolli, 2016; Ohkubo et al., 2005; Tomiyama et al., 2006).

### ***Mesures ambulatoires de la PA***

Parce que seules les mesures ambulatoires de la PA, la MPAD et le MAPA, permettent de révéler une HTA de sarrau blanc ou une HTA masquée, elles sont maintenant un incontournable dans la prise en charge de l'HTA.

#### *Mesure de la pression artérielle à domicile (MPAD)*

La MPAD consiste en une série de mesures de la PA effectuée au domicile du patient, que ce soit lui qui réalise la mesure ou un de ses proches. La mesure réalisée à domicile, dans un environnement familial, offre l'avantage de diminuer grandement, voire éliminer l'effet de sarrau blanc (Den Hond, Celis, Vandenhoven, O'Brien, & Staessen, 2003; Verberk, Kroon, Kessels, & de Leeuw, 2005). Il est fortement recommandé d'utiliser un appareil complètement automatisé (Pickering et al., 2008).

Comme toutes les mesures de la PA, la MPAD demande une technique appropriée (Leblanc & Cloutier, 2011) afin d'en assurer sa validité. L'appareil devra être homologué par un organisme reconnu tel Hypertension Canada. La mesure sera réalisée à jeun, ou au moins deux heures après le dernier repas. S'il y a une séance d'activité physique préalable, une période de calme de trente minutes sera nécessaire avant d'effectuer la mesure. Avant le début des mesures, un repos de cinq minutes est toujours nécessaire. Tout comme pour la MPAC, la

personne sera assise, le bras soutenu, le brassard de la bonne taille, à la hauteur du cœur, les jambes décroisées et les pieds à plat au sol (Blom et al., 2015).

Dans le cadre d'un dépistage de l'HTA ou d'un ajustement de la médication, la mesure sera réalisée sur sept jours consécutifs, deux fois le matin et deux fois le soir en laissant un intervalle d'une minute entre les deux mesures. La moyenne des mesures des six derniers jours sera alors calculée. Cette méthode a démontré une validité de la mesure de la PA comparable au MAPA de jour, notamment dans la valeur pronostique d'AOC et des événements cardiovasculaires (Gaborieau, Delarche, & Gosse, 2008; Niiranen, Johansson, Reunanen, & Jula, 2011). Un ECR comptant 116 patients a démontré une capacité au suivi de traitement antihypertenseur ainsi qu'une valeur pronostique en regard des AOC, comparable à l'utilisation du MAPA et de la MPAC combinés (Stergiou et al., 2014). La valeur seuil pour un diagnostic de l'HTA est de 135/85 mm Hg. Cette valeur correspond au 140/90 mm Hg de la MPAC (voir Tableau IV).

Les données disponibles à ce jour nous indiquent que la MPAD surpasse la MPAC (Verberk et al., 2005). Une méta-analyse démontre une valeur pronostique de mortalité toutes causes et de mortalité par MCV deux fois plus élevée en considérant les résultats obtenus à la MPAD comparativement à la MPAC (Ward, Takahashi, Stevens, & Heneghan, 2012). Deux essais randomisés (Staessen et al., 2004; Verberk et al., 2007) ( $n = 430$  et  $n = 400$ ) nous démontrent que la MPAD mènerait à une réduction d'environ 40 % de l'utilisation de la médication comparativement à la MPAC seule, bien que les deux groupes, MPAD et MPAC, aient des valeurs à la MPAC sans différence significative. Dans une étude de cohorte de près de 5000 patients, une augmentation de la MPAD de 10 mm Hg pour la PAS et de 5 mm Hg pour la PAD était associée à un risque augmenté de MCV de 17 % et 11,7 % respectivement. Par contre, il n'y avait pas de risque augmenté de MCV observée à la MPAC pour ces mêmes augmentations de la PA (Bobrie et al., 2004).

Lorsque fait d'une manière standardisée, la MPAD présente des valeurs de la PA qui se comparent même à une mesure de la PA par canule intra-artérielle. (Kjeldsen et al., 1993). De

plus, la MPAD favorise une implication et une meilleure adhérence du client à son traitement (Bonafini & Fava, 2015).

Cependant, certains défis demeurent afin d'assurer une fiabilité de la mesure. La MPAD demeure une méthode de mesure qui exige temps, enseignement et attention afin d'assurer une validité des mesures. Deux études récentes, une effectuée en Italie et l'autre au Canada à Montréal, nous démontrent une faible adhérence aux consignes afin d'effectuer les MPAD d'une façon standardisée. L'étude canadienne effectuée sur deux années auprès d'environ 1000 patients nous indique que seulement 15 % des patients en 2010 et 18 % en 2014 ont été identifiés comme suivant toutes les indications pour une MPAD (Milot et al., 2015). L'étude italienne aborde dans le même sens. En effet, seulement 50 % des patients ont suivi au moins 10 recommandations sur 15 relativement à la technique de MPAD, et 1 % ont suivi toutes les recommandations (Flacco et al., 2015). De plus, au-delà de la méthode, l'appareil doit démontrer une fiabilité. Or, une proportion des appareils utilisés à domicile donneraient des résultats imprécis, soit une différence de plus de 5 mm Hg par rapport à une mesure étalon tel un sphygmomanomètre au mercure (Cuspidi et al., 2005; Dilek et al., 2008; Wong, Shiu, Hwong, & Dickinson, 2005).

#### *Monitoring ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)*

En 2005, la Société canadienne d'hypertension artérielle fut une des premières sociétés savantes à proposer l'inclusion optionnelle du MAPA afin d'établir un diagnostic d'HTA. Depuis 2015, la majorité des sociétés savantes en HTA privilégie maintenant l'utilisation du MAPA comme méthode de mesure pour établir un diagnostic de l'HTA (Daskalopoulou et al., 2015; Head et al., 2012; National Institute for Health and Clinical Excellence, 2011a; O'Brien et al., 2013; Piper et al., 2015; Whelton et al., 2017). L'infirmière peut demander la réalisation de cet examen non invasif et en assurer la supervision. Toutefois, c'est au médecin ou aux infirmières praticiennes à poser le diagnostic en fonction du résultat du MAPA.

Un appareil permettant d'effectuer un MAPA consiste en un appareil oscillométrique compact porté à la ceinture et relié à un brassard qui sera de taille appropriée au bras du patient.

Le brassard sera installé au bras non dominant à moins que le client ne présente une différence de PA de plus de 10 mm Hg entre les deux bras, auquel cas, c'est le bras avec la valeur supérieure qui sera utilisée (Clark et al., 2012). Des mesures oscillométriques automatiques sont réalisées pendant un cycle de 24 heures toutes les 20 à 30 minutes durant le jour et toutes les 30 ou 60 minutes la nuit (Cloutier et al., 2015). L'infirmière prévoit une période de 10 à 20 minutes pour réaliser l'enseignement lié au MAPA. Cet enseignement abordera les principales recommandations liées à la mesure comme le fait de garder le bras immobile le long du corps lors de la mesure, éviter de faire des efforts physiques intenses lors des mesures ou encore éviter les longs moments dans un véhicule automobile.

Le MAPA devrait être réalisé lors d'une journée d'activités normales pour le client. Un journal d'activités peut être utilisé. On y notera les heures de sommeil et d'éveil, le moment de la prise de médication, les activités réalisées dans la journée ainsi que les symptômes comme ceux suggestifs d'hypotension orthostatique. Le résultat des mesures est recueilli et analysé à l'aide d'un logiciel associé. En clinique, on parle d'HTA lorsque les valeurs obtenues à la MPAC sont supérieures à 140/90 mm Hg. En ce qui concerne le MAPA, les valeurs sont inférieures puisqu'elles sont plus nombreuses et que les valeurs obtenues pour une période de 24 heures incluent la période de sommeil. On parlera donc d'HTA si la moyenne des valeurs au MAPA en période d'éveil est  $\geq 135/85$  mm Hg, ou si la moyenne sur 24 heures est  $\geq 130/80$  mm Hg (voir Tableau IV). Pour ce qui est de la moyenne des valeurs nocturnes, elle sera considérée élevée si elle est  $\geq 120/70$  mm Hg.

En plus du diagnostic, les indications cliniques du MAPA sont nombreuses : identifier un effet de sarrau blanc (hypertension du sarrau blanc) identifier une HTA masquée, repérer une hypertension de décubitus, évaluer la PA périodiquement lors d'un traitement pharmacologique et par modification des habitudes de vie ou évaluer le rythme circadien de la PA. De plus, les résultats du MAPA sont particulièrement intéressants puisqu'ils permettent d'explorer le profil des mesures sur 24 heures. Ainsi, l'effet à court et long terme des traitements peut être évalué.

L'utilisation du MAPA permet de réduire la possibilité de mauvais diagnostic, notamment dû à l'effet de sarrau blanc. Une étude prospective sur 1047 individus de 60 ans et

plus nous démontre que l'utilisation du MAPA mène à une réduction de 7 % du nombre d'individus à traiter comparativement à la MPAC (Banegas et al., 2015). Dans une étude de cohorte de près de 70 000 patients, le tiers des patients considérés comme résistants au traitement en fonction des résultats obtenus à la MPAC, malgré l'utilisation de trois molécules à dose appropriée (Calhoun et al., 2008; Mancía et al., 2014), se sont avérés avoir une PA bien contrôlée suite au MAPA (de la Sierra et al., 2011), donc non résistants au traitement.

Le MAPA présente la plus haute valeur pronostique du risque cardiovasculaire par l'accès aux valeurs nocturnes de la PA, au statut circadien de la PA, à la variabilité sur 24 heures qui inclue les valeurs associées à l'élévation matinale de la PA. Bien que la valeur de nuit de 120/70 mm Hg repose essentiellement sur des études populationnelles (Hansen et al., 2008), la valeur pronostique d'une PA nocturne élevée se présente comme étant supérieure aux valeurs de jour selon de nombreuses études (de la Sierra et al., 2012; Dolan et al., 2005; Hermida, Ayala, Mojón, & Fernández, 2013; Ishikawa et al., 2012; Mesquita-Bastos, Bertoquini, & Polonia, 2010; Roush et al., 2014; Segá et al., 2005). Il est également important de noter qu'un MAPA démontre une bonne reproductibilité du statut nocturne. Effectué dans un intervalle trois à cinq jours, 73 % des patients conserveraient leur statut nocturne *idem* (Verdecchia et al., 1994). Une étude plus récente évoque une reproductibilité de 82,2% au MAPA 24 heures pour les individus avec HTA soutenue (de la Sierra et al., 2016).

Le MAPA est d'autant plus pertinent pour les individus présentant des facteurs de risque cardiovasculaires tels le tabagisme, le diabète, l'obésité abdominale ou l'hypercholestérolémie (Yusuf et al., 2004). Par exemple, chez les patients hypertendus à haut risque cardiovasculaire (CV), une PAS nocturne > 130 mm Hg augmente de 52 % le risque d'évènement CV comparativement à une PAS nocturne < 115 mm Hg (de la Sierra et al., 2012). Pour chaque augmentation de 10 mm Hg de la moyenne de la PAS nocturne, le risque de mortalité augmente de 14 % (Hansen et al., 2011). Une méta-analyse portant sur 13843 individus nous indique qu'une augmentation de 10 mm Hg est associée à une augmentation du risque d'évènement CV de 27 % et aucune pour la PAS de jour (Roush et al., 2014).

L'utilisation du MAPA permet une réduction des coûts de santé par une diminution des faux diagnostics (HTA de sarrau blanc), par sa meilleure valeur pronostique d'ECV et notamment par une réduction du coût du traitement pharmacologique associé. Selon une méta-analyse publiée en 2012 en Ontario (Health Quality Ontario, 2012) le MAPA aurait permis d'épargner 19 millions sur cinq ans au système de santé ontarien. Au Japon, une étude (Tamaki et al., 2010) nous démontre une réduction annuelle des coûts de santé de près de cinq milliards de dollars en lien avec le MAPA. D'autres études (Arden, 2013; Lovibond et al., 2011; Pessanha, Viana, Ferreira, Bertoquini, & Polónia, 2013) nous présentent également le bénéfice important, en termes de coût, de l'utilisation du MAPA.

En conclusion, la MPAC effectuée à l'aide d'un appareil oscillométrique est une méthode de mesure de la PA qui demeure pertinente pour le dépistage et le suivi clinique tout en reconnaissant ses limites dans la validité de ses résultats. La MPAC-OS, en diminuant l'effet de sarrau blanc, présente des mesures se rapprochant de celles obtenues au MAPA de jour et est la méthode privilégiée lorsqu'une mesure de la PA est effectuée en clinique. Cependant, sa durée d'exécution de six à huit minutes rend difficile son utilisation en première intention dans un contexte clinique courant de consultation de consultation sans rendez-vous. Les mesures ambulatoires, MPAD et MAPA, sont les méthodes privilégiées pour la confirmation diagnostique. Elles permettent de révéler à la fois l'effet de sarrau blanc, l'HTA masquée et, pour ce qui est du MAPA, le statut nocturne de la PA et la variabilité de la PA sur 24 heures.

## **Diagnostic de l'hypertension artérielle**

Le seuil diagnostique de l'HTA a été établi en fonction de l'association entre une valeur de la PA et l'apparition future d'AOC ou de mortalité cardiovasculaire (Kannel, 1996; Kannel et al., 1969; Rapsomaniki et al., 2014). Au Canada, le seuil diagnostique de l'HTA pour la population est  $\geq 140/90$  mm Hg alors qu'il est  $\geq 130/80$  mm Hg pour les personnes atteintes de diabète. Cette valeur a été établie en fonction des résultats obtenus lorsqu'une mesure effectuée en clinique respecte l'ensemble des standards reconnus. Ce seuil diagnostique est le même dans le Royaume-Uni (National Institute for Health and Clinical Excellence, 2011b), en Europe

(Mancia et al., 2013) au Brésil (Malachias, 2016) et au Japon (Shimamoto et al., 2014). Aux États-Unis depuis 2017, le seuil est  $\geq 130/80$  mm Hg (Whelton et al., 2017).

Le Canada se distingue notamment dans les valeurs seuils d'instauration de traitement pharmacologique ainsi que pour les valeurs cibles visées. En effet, celles-ci diffèrent en fonction de certaines caractéristiques de la population (voir Tableaux V et VI). Par exemple au Canada, pour la population diabétique, un traitement pharmacologique devrait être initié si la PA est  $\geq 130/80$  mm Hg (voir Tableau V). Un traitement devra permettre d'atteindre une cible tensionnelle  $< 130/80$  mm Hg (voir Tableau VI). Pour la population correspondant aux critères de l'étude SPRINT, la valeur d'instauration de traitement est une PAS également de  $\geq 130$  mm Hg, mais la valeur cible de traitement correspond à une PAS  $< 120$  mm Hg en utilisant la MPAC-OS. Il est à noter que l'étude SPRINT avait exclu les personnes atteintes de diabète et qu'ils ne sont donc pas visés par ce nouveau seuil ou cette nouvelle cible de traitement.

#### *Algorithme diagnostic au Canada*

Au Canada, l'algorithme diagnostique nous indique qu'en présence d'une MPAC  $\geq 140/90$  mm Hg, d'une MPAC-OS  $135/85$  mm Hg ou encore d'une MPAC  $\geq 130/80$  mm Hg si le patient est diabétique, une mesure ambulatoire doit être effectuée (grade C) (voir Figure 3). Le MAPA est la méthode privilégiée (grade D), autrement, la MPAD représente la solution de rechange. Si la valeur obtenue au MAPA est  $\geq 130/80$  mm Hg pour la moyenne des 24 heures ou  $\geq 135/85$  mm Hg pour la moyenne des valeurs de jour, un diagnostic d'HTA doit être posé (grade C) (Leung et al., 2017).

Tableau V

*Recommandation canadienne : seuils pour l'instauration d'un traitement pharmacologique*

Population	PAS mm Hg	PAD mm Hg
Population de l'étude SPRINT*	$\geq 130$	S.O.
Population atteinte de diabète	$\geq 130$	$\geq 80$
Population à risque cardiovasculaire (CV) moyen	$\geq 140$	$\geq 90$
Population sans AOC, ou risque CV faible	$\geq 160$	$\geq 100$

Notes. \*MPAC-OS utilisée pour effectuer la mesure. S.O : sans objet.

Tableau VI

*Recommandation canadienne : valeurs cibles de traitement*

Population	PAS mm Hg	PAD mm Hg
Population dans l'étude SPRINT*	$\leq 120$	S.O.
Population atteinte de diabète	$< 130$	$< 80$
Tous les autres	$< 140$	$< 90$

Notes. \*MPAC-OS utilisée pour effectuer la mesure; PAS : pression artérielle systolique; PAD : pression artérielle diastolique. S.O : sans objet.

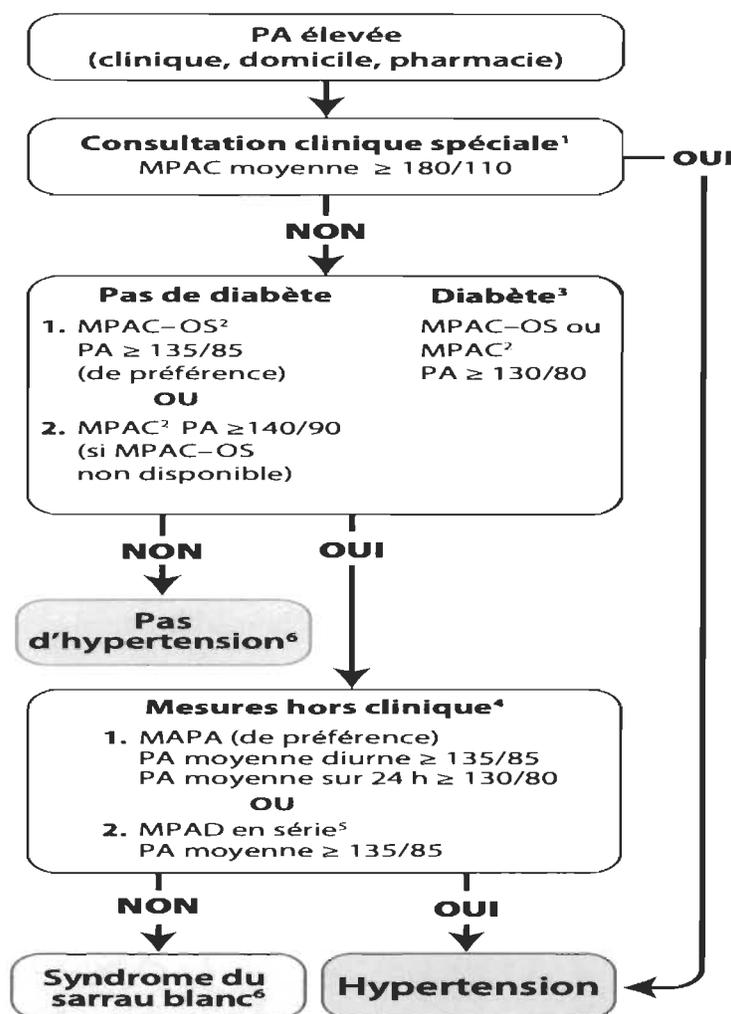


Figure 3. L'algorithme diagnostique de l'HTA au Canada.

## Classes de traitements pharmacologiques et mécanismes d'action

Avant de présenter des études avec interventions infirmières incluant des actions sur le traitement pharmacologique, un rappel des principales classes de traitements ainsi que de leur mode d'action est d'abord présenté.

Par sa capacité à abaisser la PA et à diminuer les risques de morbidité et mortalité d'origine cardiovasculaire, l'efficacité du traitement pharmacologique de l'HTA a été bien démontrée. Les recommandations relatives au traitement pharmacologique sont exposées en détail dans les lignes directrices canadiennes en HTA (Nerenberg et al., 2018). Bien qu'il y ait

plus d'une dizaine de classes de médicaments antihypertenseurs, cette thèse présente les classes de médicaments dont l'utilisation est recommandée en première intention par les sociétés savantes en hypertension artérielle. Le choix du traitement pharmacologique sera fait en fonction des caractéristiques et préférences du patient et du clinicien prescripteur. Ces cinq classes de médicaments ont été recommandées, car des études ont pu démontrer que l'abaissement de la PA à la suite de leur utilisation était également associé à une diminution de la morbidité. Pour certaines d'entre elles, leur utilisation a également été associée à une diminution de mortalité. L'utilisation d'une association de médicaments en monocomprimé est également recommandée en première intention (Leung et al., 2017).

Une des premières classes de médicaments utilisées dans le traitement de l'HTA, la classe des diurétiques, permet une diminution de la réabsorption de sodium au niveau du tubule distal contourné. Cela induit à court terme une diminution du volume circulant menant par la suite et de façon soutenue à une diminution de la résistance périphérique (Kaplan & Victor, 2010). Dans les types des diurétiques, ceux dits thiazidique-apparentés (thiazide-like) mèneraient, comparativement aux diurétiques thiazidiques conventionnels, à une diminution supplémentaire du risque de MCV de 12 % et d'insuffisance cardiaque de 21 % (Born et al., 2015).

La classe des inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine (IECA) vient freiner la cascade du SRAA en empêchant la conversion de l'angiotensine I en angiotensine II. Il y a donc moins d'angiotensine II en circulation, l'effet vasoconstricteur de l'angiotensine II de même que ses impacts négatifs notamment sur la paroi vasculaire et les tissus myocardiques en sont donc diminués. Il s'agit d'une des rares classes pour laquelle des études ont pu démontrer que son utilisation est associée à une diminution de la mortalité (Bulpitt et al., 2012; Fox, 2003).

Cousine de la classe des IECA, les antagonistes des récepteurs de l'angiotensine II (ARA) viennent également freiner l'action de l'angiotensine II. L'utilisation des ARA serait associée à une réduction moyenne du risque d'AVC et d'insuffisance cardiaque de 10 % (Bangalore et al., 2011).

La classe des bloqueurs de canaux calciques (BCC) permet une diminution de l'entrée de  $\text{Ca}^{2+}$  dans les cellules musculaires lisses des artères, diminuant ainsi la vasoconstriction, donc la résistance périphérique. L'utilisation des BCC serait associée à une diminution du risque de décès toute cause de 4 % ainsi qu'à une diminution de l'insuffisance cardiaque de 28 % (Costanzo et al., 2009). Certains des BCC auront une action plus spécifique au niveau des cellules du tissu cardiaque, induisant notamment une diminution de la fréquence cardiaque.

Les bloqueurs des récepteurs  $\beta$  ou beta bloqueur (BB) ont une action antihypertensive en bloquant la stimulation adrénérgique au niveau cardiaque ainsi qu'au niveau de l'appareil juxtaglomérulaire diminuant du coup la fréquence cardiaque ainsi que la sécrétion de rénine et la cascade de l'ensemble du SRAA. Les BB sont non indiqués en première intention chez les individus de 60 ans et plus. L'efficacité des BB dans le traitement des patients avec insuffisance cardiaque est bien démontrée (Martínez-Milla, Raposeiras-Roubín, Pascual-Figal, & Ibáñez, 2019). Cependant, de plus en plus de données mènent à un questionnement sur la pertinence d'utiliser et de recommander les BB comme antihypertenseurs (Bangalore, Messerli, Kostis, & Pepine, 2007; Tsujimoto, Kajio, Shapiro, & Sugiyama, 2018).

## **Hypertension artérielle et soins de première ligne au Québec**

Au Québec, les gens nécessitant un soin de santé vont se diriger le plus souvent vers des services de santé de première ligne. En effet, 60 à 80 % de la population de 20 ans et plus consultent au moins une fois dans l'année en soins de première ligne (Lavallée et al., 2008). Les salles d'urgence en milieux hospitaliers reçoivent 3,4 millions de visites annuellement (Gouvernement du Québec, 2016). Constituant le premier contact avec le système de santé, les soins de première ligne offrent à la fois un service de santé tout en dirigeant le patient, selon l'évaluation et les besoins, vers un service de deuxième ou troisième ligne (médecins spécialistes, autres services hospitaliers).

Dans la majorité des épisodes de soins réalisés en première ligne, l'examen clinique requiert une mesure des signes vitaux, dont la mesure de la pression artérielle (PA). D'ailleurs, les recommandations canadiennes en dépistage de l'HTA nous indiquent d'effectuer une mesure

de la PA à toute consultation appropriée en soins de première ligne incluant les consultations pour urgences mineures (Lindsay et al., 2013). La consultation en contexte d'urgences mineures sans rendez-vous présente l'avantage de rejoindre une clientèle élargie qui, autrement, demeure parfois inconnue du système de santé.

Dans l'organisation actuelle des soins de santé au Québec, en plus des services d'urgence dans les centres hospitaliers, les groupes de médecine familiale (GMF) représentent une entité importante dans l'accès aux soins de première ligne. Un GMF compte minimalement huit à dix médecins auxquels est associée une infirmière clinicienne. Ces dernières y occupent un rôle élargi en prévention et promotion de la santé, dépistage, gestion de cas, liaisons avec les CLSC et la deuxième ligne (Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec [MSSSQ], 2017). Les GMF se présentent comme un milieu de choix en première ligne pour le dépistage et la prise en charge de l'HTA, notamment par un travail interdisciplinaire bien établi dans la gestion des maladies chroniques. De plus, 96 % des infirmières œuvrant en GMF effectuent un suivi des patients avec hypertension (Poitras, Chouinard, Gallagher, & Fortin, 2018). Une expertise est donc déjà présente. Pour les individus sans médecin de famille, la mise en place de GMF-R, dont la mission est la prise en charge d'individus sans médecin de famille, se présente certainement comme une solution afin d'initier et assurer une prise en charge de l'HTA (MSSSQ, 2019a).

## **Pratique infirmière et prise en charge de l'HTA**

De Florence Nightingale, pionnière au 19<sup>e</sup> siècle des soins infirmiers modernes, à aujourd'hui, l'infirmière exerce un rôle prépondérant dans tout le spectre des soins et des services de santé : la promotion de la santé, la prévention de la maladie, le dépistage, la prise en charge, l'assistance à la chirurgie, les soins de fin de vie, etc. Les domaines de pratique sont très variés, par exemple la néonatalogie, les soins d'urgence, les soins en santé mentale, les soins à domicile chez les personnes en perte d'autonomie, la neurochirurgie ou encore la cardiologie. La formation initiale des infirmières les prépare à œuvrer auprès d'une clientèle variée dans des contextes de pratique très diversifiés. Les compétences spécifiques menant à une certaine spécialisation, par exemple le fait de travailler en pédiatrie comparativement à œuvrer auprès

d'une clientèle ayant une problématique de toxicomanie, se consolident le plus souvent en milieu de travail. Donc, pour une majorité d'infirmières, une fois leur diplôme ainsi que leur permis de pratique acquis, elles présentent essentiellement toutes les mêmes compétences de base. Par exemple, l'évaluation de la santé cardiovasculaire et de façon plus précise, l'évaluation de la PA, représente une habileté de base acquise au moment de la formation initiale, par toutes les infirmières.

Un des défis à relever pour l'infirmière, avec le soutien de l'organisation pour laquelle elle travaille, est de s'assurer du plein exercice de ses compétences. Cela peut se traduire par l'optimisation de l'étendue de sa pratique infirmière (ÉPI). L'ÉPI, concept proposé par D'Amour et al. (2012), fait référence à l'éventail des fonctions et responsabilités confiées légalement aux infirmières et pour lesquelles elles détiennent la formation, les connaissances et les compétences (Déry, d'Amour, & Roy, 2017). Or, l'étendue effective de la pratique infirmière (ÉEPI), soit l'éventail des fonctions et responsabilités effectivement déployées par les infirmières (D'Amour et al., 2012), compte tenu des contraintes organisationnelles et individuelles, peut être non optimale. Par exemple, la mesure de la pression artérielle représente une compétence de l'infirmière, mais cette mesure, malgré son rôle crucial, ne représente pas l'ÉPI ou le plein exercice du rôle infirmier dans la prise en charge de l'HTA.

## **Pratique infirmière**

Cette section du chapitre a pour but de présenter, au regard de la littérature disponible, à la fois l'étendue et l'impact de la pratique infirmière dans le domaine de l'HTA.

### ***Définition***

Afin de bien saisir l'étendue de la pratique infirmière, il est d'abord pertinent de la définir. Différentes organisations ont proposé une définition de l'infirmière et de son rôle : Ordre des infirmiers et infirmières du Québec (OIIQ, 2019), le Gouvernement du Québec (2019a), l'Association des infirmiers et infirmières du Canada (2019a), le Conseil international des infirmières (CII, 2019) et finalement, l'Organisation mondiale de la santé (2017). Ainsi, la pratique infirmière pourrait se définir comme étant une pratique réglementée par des lois.

L'obtention d'un droit de pratique ou permis est essentielle afin d'être autorisé à pratiquer au nom d'infirmière (Association des infirmières et infirmiers du Canada, 2019a; CII, 2019; Gouvernement du Québec, 2019a). L'infirmière exerce à la fois de façon autonome et collaborative dans le but d'améliorer, de maintenir ou de rétablir la santé auprès de tout individu ou groupe (CII, 2019; OIIQ, 2019; OMS, 2017). Les soins infirmiers comprennent la promotion de la santé, la prévention des maladies, les soins aux personnes malades, handicapées ou en fin de vie (CII, 2019; Gouvernement du Québec, 2019a). Enfin, l'infirmière a un rôle de leader par la défense des intérêts des patients, la promotion d'un environnement sain, la recherche, la mise au point des politiques de la santé, de gestion des systèmes ainsi que la mise en place de programmes de formation (Association des infirmières et infirmiers du Canada, 2019a; CII, 2019).

### ***Formation de l'infirmière***

Afin de s'assurer que les infirmières qui amorcent leur pratique dans la profession aient les connaissances, le jugement clinique, les qualités et les compétences nécessaires pour offrir des soins qui soient sécuritaires et éthiques, une formation collégiale ou universitaire est nécessaire avant d'avoir accès à une démarche d'autorisation de la pratique au Canada.

Au Canada, chaque province accorde l'autorisation d'exercer aux infirmières et infirmiers sur son territoire (Association des infirmières et infirmiers du Canada, 2019a). Au Québec, l'examen d'accès à la profession est élaboré et régi par l'OIIQ. Dans l'ensemble du pays, sauf au Québec, une formation universitaire de niveau baccalauréat est nécessaire afin de pouvoir accéder à une démarche pour passer un examen de certification. Au Québec, l'obtention d'un diplôme d'études collégiales (DEC) à la suite d'une formation technique de trois ans est suffisante afin de pouvoir passer l'examen de l'OIIQ. Le modèle de réseau collégial québécois est unique au niveau canadien. La poursuite de la formation au niveau universitaire est hautement encouragée, notamment par la présence d'un programme de continuum d'études DEC-Bacc. L'infirmière détentrice d'un baccalauréat aura au Québec le titre d'infirmière clinicienne. L'équivalent dans la province de l'Ontario se nomme infirmière autorisée (*Registered Nurse - RN*). L'infirmière peut choisir de poursuivre ses études aux cycles

supérieurs afin notamment d’être formée pour agir à titre de gestionnaire ou conseillère-cadre, de chercheur, ou encore comme IPS. Les IPS ont une formation plus avancée en sciences médicales, leur permettant ainsi de poser certains diagnostics, prescrire des tests diagnostiques et des traitements, en plus d’effectuer certaines interventions invasives.

Les divers programmes de formation ont essentiellement pour but l’acquisition par les futures infirmières d’une compétence professionnelle. Cela fait référence aux « connaissances, aux habiletés, aux attitudes et au jugement nécessaires à l’infirmière pour exercer sa profession, ainsi qu’à la capacité de les appliquer dans une situation clinique donnée »<sup>2</sup>. Une des compétences phares de l’infirmière est l’évaluation de la condition physique et mentale d’une personne symptomatique. Une grande majorité des activités infirmières cliniques découlent des suites d’une évaluation. Cette compétence fait partie des 17 activités réservées à l’infirmière, activités qui sont inscrites au Québec dans la loi sur les infirmiers et les infirmières (Gouvernement du Québec, 2019a).

### ***Effectif infirmier et champs de pratique***

En 2017, au Canada, parmi les 281 373 infirmières (Association des infirmières et infirmiers du Canada, 2019b), le Québec en comptait 70 489 dont 484 infirmières praticiennes spécialisées (OIIQ, 2018) (vs 4483 pour le reste du Canada). Les domaines de pratiques où l’on retrouve le plus d’infirmières sont les soins critiques (urgence - et soins intensifs, 14,2 %, soit 9992 infirmières dont 5705 à l’urgence), les soins médicaux et/ou chirurgicaux (12,7 %) et les soins en gériatrie (11 %). Parmi le total des infirmières, si l’on exclut celles œuvrant dans des domaines et n’étant pas exposées à une clientèle adulte à qui un dépistage de l’HTA pourrait être effectué de façon appropriée (périnatalité, soins péris opératoires, pédiatrie, soins de fin de vie, soins intensifs, petite enfance, santé scolaire, info-santé, contrôle des infections, santé publique et autres domaines non spécifiques), cela laisse potentiellement près de 44 000 infirmières habilitées à effectuer un simple dépistage de l’HTA et exposées à une clientèle pouvant présenter une HTA non dépistée ou encore une HTA connue, mais non maîtrisée. Celles-ci se trouvent à l’urgence, en soins gériatriques, en cardiologie, en néphrologie, en

---

<sup>2</sup> OIIQ <https://www.oiiq.org/en/la-competece-professionnelle-une-obligation-deontologique>

clinique de médecine familiale, dans les services courants, en santé et sécurité au travail, en soins médicaux et chirurgicaux, mais également en santé mentale et en oncologie.

À titre comparatif, il y a 9684 médecins de famille au Québec (Collège des médecins du Québec, 2019). Parmi les médecins spécialistes pour qui le dépistage de l'HTA peut s'intégrer dans leur pratique, l'on compte 1995 internistes, 491 cardiologues, 214 néphrologues, 187 endocrinologues, 90 gériatres et 491 cardiologues. Les pharmaciens communautaires peuvent également contribuer au dépistage de l'HTA. Ils sont près de 7000 au Québec (Ordre des pharmaciens du Québec, 2019a).

En tant que professionnels habilités à effectuer un dépistage de l'HTA, force est de constater qu'en termes de nombre, les 44 000 infirmières représentent une imposante force potentielle d'impact dans la contribution au dépistage et à la prise en charge de l'HTA.

### **Prise en charge de l'HTA par l'infirmière**

La prise en charge de l'HTA inclut un nombre important d'activités auxquelles l'infirmière peut prendre part de façon autonome et/ou collaborative. L'infirmière travaille en collaboration, notamment avec le médecin, le pharmacien, l'infirmière praticienne spécialisée et le patient. L'infirmière est habilitée à initier et effectuer une mesure de la PA, le tout, en accord avec les lignes directrices d'Hypertension Canada. L'évaluation de la PA, par la mesure de celle-ci, s'effectue essentiellement en cinq situations : (1) vérifier l'état hémodynamique du patient; (2) dépister une HTA; (3) confirmer un diagnostic d'HTA; (4) évaluer les effets thérapeutiques des traitements pharmacologiques et non pharmacologiques; et (5) évaluer si certains symptômes peuvent être expliqués par des variations temporaires de la pression artérielle. Mais au-delà de la mesure, par une évaluation complète, notamment en déterminant le risque cardiovasculaire de l'individu par la présence de facteurs de risque, l'infirmière est en pleine mesure de contribuer à la prise en charge de l'HTA. Les actions possibles sont indiquées à la Figure 4.

Cette description présentée à la Figure 4 représente le plein exercice du rôle infirmier dans la prise en charge de l'HTA. Mais est-ce que cela représente l'étendue effective de l'infirmière dans ce domaine?

---

- Détecter des complications;
  - Déceler des problèmes de santé;
  - Déterminer le degré de gravité ou l'urgence d'une situation;
  - Établir les priorités et les conditions d'intervention;
  - Exercer la surveillance clinique requise;
  - Initier des méthodes de mesures diagnostiques et des traitements selon une ordonnance collective;
  - Déterminer et d'ajuster le suivi clinique (plan thérapeutique infirmier);
  - Donner les directives cliniques appropriées à l'équipe de soins infirmiers;
  - Aviser le médecin au moment opportun;
  - Diriger le client, au besoin, vers un autre professionnel de la santé ou une autre ressource.
- 

*Figure 4.* Actions possibles de l'infirmière clinicienne dans la prise en charge de l'HTA (Cloutier et al., 2016).

La préoccupation relative au plein exercice du rôle infirmier dans la prise en charge de l'HTA date de nombreuses années. Un article publié dans le numéro de mai 1976 du *American Journal of Nursing*, « Detection and control of Hypertension : Challenge to All Nurses » (Robinson, 1976) semble encore tout à fait d'actualité. En effet, on y recommande entre autres que les infirmières, sans égard à leur milieu de travail, effectuent un dépistage de l'hypertension chez chaque personne qui leur est confiée, que les infirmières utilisent des méthodes de suivi rigoureuses pour les personnes chez lesquelles une pression sanguine élevée est constatée lors du dépistage initial. Enfin, on y recommande que l'équipe de santé interdisciplinaire identifie, au sein de la communauté, les problèmes, coûts, disponibilités des services, approches thérapeutiques concernées, qui empêchent les patients de poursuivre le traitement.

L'amélioration de la prise en charge de l'HTA est encore aujourd'hui un défi. La prochaine section du chapitre portera sur les effets des interventions de types non pharmacologiques et pharmacologiques effectuées par les infirmières dans un contexte de prise en charge de l'HTA.

### ***Interventions infirmières de type non pharmacologiques pour la prévention et la maîtrise de l'HTA***

Plusieurs défis se présentent pour le clinicien qui souhaite mettre en place des interventions non pharmacologiques basées sur les meilleures évidences. Premièrement, il faut prendre connaissance des recommandations des sociétés savantes, qui correspondent en fait aux objectifs ou cibles à atteindre en termes d'habitude de vie. Ensuite, il faudra savoir ce qui doit être évalué chez le patient avant de mettre en place une intervention. Par la suite, il faudra connaître les moyens à mettre en place pour atteindre les cibles (comment faire pour manger plus de légumes quotidiennement par exemple). Le défi de mener le patient à effectuer un changement d'habitudes de vie demeure.

### ***Recommandations pour les interventions non pharmacologiques visant la maîtrise de l'HTA***

Les sociétés savantes en hypertension artérielle émettent des recommandations relatives aux interventions non pharmacologiques pouvant contribuer à prévenir ou maîtriser l'HTA à partir des données probantes disponibles. Les thèmes abordés sont l'activité physique, le contrôle du poids, la consommation modérée d'alcool, la diète incluant l'apport sodique, la gestion du stress et le tabagisme. Le résumé des recommandations d'Hypertension Canada est présenté au Tableau VII (Nerenberg et al., 2018).

Ces recommandations sont en accord avec les résultats d'une revue systématique, « Lifestyle advice and interventions for cardiovascular risk reduction: A systematic review of guidelines », ayant examiné les publications de lignes directrices portant sur les conseils et interventions sur les habitudes de vie dans la prévention de la maladie cardiovasculaire (Khanji et al., 2018). Les lignes directrices de sept sociétés savantes ont été retenues dans l'étude : la European Society of Cardiology, le National Institute for Health and Clinical Excellence (Royaume-Uni), le National Health and Medical Research Council (Australie), l'American College of Cardiology/American Heart Association, le Centres for Disease Control and Prevention (États-Unis), la British Cardiovascular Society (Royaume-Uni) et le New Zealand Guideline Group. Dans cette revue systématique, les notions faisant consensus entre les différentes sociétés sont présentées comme étant les résultats de cette revue systématique.

Tableau VII

*Résumé des recommandations d'interventions non pharmacologiques*

	HTA Canada	Conseils et interventions sur le mode de vie pour la réduction des risques cardiovasculaires : revue systématique des recommandations
Activité physique	Effectuer de 30 à 60 minutes d'exercice physique d'intensité modérée, de 4 à 7 jours par semaine.	Conseils d'un minimum de 150 minutes par semaines d'activité physique modérée. Incorporer de l'activité physique vigoureuse. Les périodes d'activité physique peuvent être scindées en période de 10 minutes.
Poids	Le tour de taille et l'IMC devraient être calculés pour tous les adultes. Un IMC entre 18,5 et 24,9 et un tour de taille < 102 cm pour les hommes et < 88 cm pour les femmes est recommandé.  Les individus en surpoids devraient recevoir des conseils sur la perte de poids.	Les individus en surpoids ou obèses devraient recevoir des conseils et supports pour l'atteinte d'un poids santé.
Alcool	Moins de 2 consommations par jour, maximum 14 pour les hommes et 9 pour les femmes par semaine.	Consensus sur la recommandation de diminuer la consommation d'alcool : entre 7 à 28 consommations par semaine maximum, selon les sociétés.
Diète	Privilégier une alimentation riche en fruits, légumes, fibres, protéines végétales, grains entiers, produits faibles en gras.  limiter la consommation de sodium à 2000 mg par jour.  Pour les individus sans hyperkaliémie, augmenter la consommation de potassium.	Conseils sur de saines alimentations, privilégier une diète de type DASH, et méditerranéenne. Diminuer la consommation de gras saturés.  Diminuer la consommation de sodium à 2300 mg par jour.
Stress	Des interventions de types cognitifs comportementaux sont à privilégier afin de mieux contrôler le stress.	Évaluer les facteurs de stress, de dépression, référer au besoin.
Tabac	Offrir des conseils sur la cessation tabagique et le traitement du tabagisme. *	Conseils sur la cessation tabagique. Référer à des programmes d'aide.

En résumé, on y recommande d'effectuer 150 minutes d'AP d'intensité modérée par semaine, réparties sur un minimum de trois séances. Au moins deux méta-analyses nous indiquent que cela mène à un abaissement de la PAS de 4,7 mm Hg et de 3,1 mm Hg pour la PAD (Halbert et al., 1997; Whelton et al., 2002). Pour ce qui est de l'alimentation, les diètes de type DASH ou méditerranéenne sont à privilégier. Une diminution de la consommation quotidienne de sodium, se traduisant par une réduction de l'excrétion urinaire sur une période de 24 h de 2300 mg, serait associée à une diminution de la PAS/PAD de 5,4/2,8 mm Hg (He et al., 2013). Une augmentation de la consommation de potassium permettrait une diminution de la PAS de 3,49 mm Hg et de 1,96 mm Hg pour la PAD, tout en diminuant les risques d'AVC de 24 % (Aburto et al., 2013). Les hommes ne devraient pas consommer plus de 14 consommations d'alcool par semaine et les femmes, 7 à 10. Des interventions devraient être mises en place afin de favoriser une perte de poids. La réduction du poids permettrait un abaissement de la PAS jusqu'à 16,1 mm Hg et de 9,9 mm Hg pour la PAD (Fantin et al., 2019). Des interventions sur la cessation tabagique et la gestion de stress devraient également être mises en place.

Cela représente en fait les objectifs ou cibles à atteindre afin de diminuer le risque de développement de l'HTA et des MCV associées. Elles ne donnent pas ou peu d'indications aux professionnels de la santé sur les meilleures évidences relativement à la façon de s'y prendre pour atteindre ces objectifs ainsi que les moyens à déployer pour que le patient adhère à cette démarche.

Une revue de littérature publiée en 2010 a fait la recension des meilleures évidences relatives à la pratique infirmière pour la promotion des saines habitudes de vie chez les individus hypertendus (Hong, 2010). Après la revue de 387 articles, 70 ont été inclus pour l'analyse. Les objectifs des interventions infirmières recensées correspondent aux recommandations relatives aux habitudes de vie des sociétés savantes en HTA. Les types d'interventions nécessaires à la mise en place d'une stratégie visant la modification des habitudes de vie sont également décrits. Ainsi, il y est proposé qu'il faille d'abord identifier les caractéristiques sociodémographiques des patients; effectuer un examen physique; mesurer et assurer un suivi de la PA; surveiller les tests de laboratoire; examiner le résultat des mesures de PA à domicile du patient; identifier les obstacles au contrôle de la PA; calculer l'indice de masse corporelle. On y propose également

de dispenser un enseignement sur la santé basée sur la thérapie comportementale et d'effectuer du counseling tout en jouant un rôle dans la gestion de cas. La notion de counseling est précisée, celui-ci pouvant prendre la forme de rencontre face à face ou encore de rencontre téléphonique. Cependant, une fois ces informations recueillies, d'autres questions demeurent relativement aux modalités à mettre en place afin d'arriver à accompagner les individus à adopter un changement d'habitudes de vie.

Dans les recommandations américaines sur la prise en charge de l'HTA (Whelton et al., 2017), les indications relatives aux interventions non pharmacologiques s'appuient sur deux documents de référence. Une partie de la réponse peut se trouver dans un de ceux-ci. En effet, le document « Interventions to Promote Physical Activity and Dietary Lifestyle Changes for Cardiovascular Risk Factor Reduction in Adults » (Artinian et al., 2010) présente les meilleures évidences disponibles relativement aux interventions à mettre en place permettant de favoriser l'adhésion du patient aux modifications des habitudes de vie. Ces interventions rejoignent particulièrement la pratique infirmière et sont présentées en trois thèmes : les stratégies cognitivocomportementales pour promouvoir le changement de comportement, les processus d'interventions et les variables du contexte social et culturel qui influencent le comportement. Par exemple, on y recommande de concevoir des interventions ciblées en fixant des objectifs spécifiques et à courts terme, d'utiliser une stratégie d'entrevue motivationnelle d'utiliser des stratégies adaptées à la culture et aux coutumes des individus ou encore une utiliser des lieux communautaires pour effectuer les interventions. Les recommandations sont basées en grande majorité sur des évidences de niveau A (issus de plusieurs essais cliniques randomisés), de classe I ou IIa.

Au Québec, les travaux de Poitras et collaborateurs (Poitras, Chouinard, Fortin et al., 2018; Poitras, Chouinard, Gallagher, & Fortin, 2018) ont permis d'enrichir les connaissances sur les interventions non pharmacologiques auprès d'individus avec maladies chroniques effectuées par des infirmières œuvrant spécifiquement en GMF. À la suite d'une revue de littérature et d'un sondage auprès des infirmières du Québec œuvrant en GMF, les activités infirmières ont été regroupées en cinq domaines : (1) l'évaluation globale du patient; (2) les soins et gestion de cas; (3) les activités de promotion de la santé; (4) les activités de

collaboration infirmières-médecins; et (5) l'organisation et la planification de l'offre de service. Parmi les 266 infirmières qui ont complété le sondage, on y apprend notamment que 96,2 % de celles-ci effectuent le suivi des patients avec HTA. À titre comparatif, 31,2 % des infirmières effectuent le suivi des individus avec maladies pulmonaires chroniques.

Basé sur une échelle de Likert de 1 à 6 (1 = *Jamais*, 2 = *Rarement*, 3 = *Quelquefois*, 4 = *Souvent*, 5 = *Très souvent*, 6 = *Toujours*), les infirmières devaient répondre aux questions relatives à leur pratique en GMF. Chaque intervention s'est vu attribuer une cote pouvant se situant entre 1 et 6. Les résultats relatifs à la prise en charge de l'HTA sont présentés au Tableau VIII.

En résumé, ces résultats nous indiquent que les infirmières œuvrant auprès d'individus avec maladies chroniques, telle l'HTA, semblent souvent ou très souvent effectuer des interventions d'évaluation, de suivi, de soins et d'enseignements correspondant aux meilleures évidences (Poitras, Chouinard, Gallagher, & Fortin, 2018). Or, les résultats des interventions infirmières non pharmacologiques sur la santé des individus semblent encore à démontrer.

Parmi les sociétés savantes, il y a un certain consensus sur les objectifs à atteindre relativement au niveau des habitudes de vie à promouvoir. Des revues systématiques ont exposé les meilleures évidences sur les éléments à évaluer avant d'entreprendre une intervention non pharmacologique. Les stratégies à déployer qui favorisent l'adhésion du patient à l'intervention ont également été exposées. Bien que la prise en charge de l'HTA débute par le dépistage, des interventions doivent par la suite être mises en place afin de favoriser une maîtrise de l'HTA. L'effet de la prise en charge de l'HTA par l'infirmière peut se mesurer par une amélioration des habitudes de vie et une amélioration de la PA en mm Hg. Ultimement, cela se traduit par une diminution des AOC, de la MCV, donc de la morbidité.

Tableau VIII

*Fréquences des interventions infirmières relatives à la prise en charge de l'HTA selon une échelle de Likert selon Poitras, Chouinard, Gallagher et Fortin (2018)*

Domaine	Interventions infirmières	Cote moyenne, 1 à 6 (écart-type)
Évaluation globale de la condition de la personne	Mesure de la PA	5,59 (0,61)
	Évaluation des habitudes de vie,	5,46 (0,67)
	Recueil des données enregistrées par le patient	5,46 (0,66)
	S'informe des résultats d'examens paracliniques	5,49 (0,75)
	S'assure de l'adhérence au traitement	5,32 (0,81)
	Mesure du poids	4,96 (0,93)
	Calcul de l'indice de masse corporelle	4,36 (1,23)
Soins et de la gestion de cas	Informé le patient à propos du suivi et des changements à mettre en œuvre	5,47 (0,85)
	Planifier un test permettant d'obtenir un diagnostic ou de connaître l'évolution	4,65 (1,12)
	Identifier et établir des objectifs avec et en fonction de la condition du patient	4,15 (1,49)
Promotion de la santé	Discussion au sujet :	
	des résultats des tests	5,30 (0,76)
	la médication,	5,29 (0,77)
	des raisons des interventions,	5,15 (0,86)
	des facteurs de risque du patient,	5,00 (0,83)
	des objectifs à atteindre,	5,62 (0,63)
	des habitudes de vie à modifier,	5,38 (0,73)
	de stratégies à mettre en place	5,30 (0,77)
	Utilisation de mesures à domicile	4,89 (0,35)
Utilisation de l'entretien motivationnel	4,17 (1,16)	
Explication de la théorie du changement de comportement	4,09 (1,27)	

Notes. Cote : 1 = *Jamais*, 2 = *Rarement*, 3 = *Quelquefois*, 4 = *Souvent*, 5 = *Très souvent*, 6 = *Toujours*.

Tout d'abord, la notion de satisfaction et d'acceptabilité à l'égard de la prise en charge de l'HTA par les infirmières est abordée. Cette notion réfère à l'expérience patient. En effet, plus celle-ci sera considérée positive, plus il y a de chance que le patient adhère et s'implique dans le processus de soins (Sofaer & Firminger, 2005). Publiée en 2018, l'étude « The feasibility and acceptability of nurse-led chronic disease management interventions in primary care: An integrative review » (Stephen, McInnes, & Halcomb, 2018) s'est intéressée à une question pertinente, soit la faisabilité et l'acceptabilité du travail infirmier dans la gestion de la maladie chronique et dans la réduction des facteurs de risque. Au total, 11 articles (neuf de méthode qualitative) ont été inclus dans la revue. Quatre thèmes ont été identifiés dans l'analyse soit : (1) les éléments facilitant l'intervention; (2) les barrières à l'intervention; (3) la satisfaction du patient; et finalement (4) le rôle de l'infirmière en soins primaires. Les éléments facilitants recensés sont la formation et le mentorat pour les infirmières ainsi qu'un travail collaboratif entre l'infirmière et le médecin traitant. À l'opposé, les barrières à l'intervention qui ont été recensées sont le manque de formation ainsi qu'un manque de temps d'intervention associé à une charge de travail trop élevée. La majorité des études recensées ont confirmé l'acceptabilité et la satisfaction des patients relativement au travail infirmier en première ligne. Les capacités des infirmières à établir une relation thérapeutique solide, l'apport d'un support motivationnel ainsi qu'un suivi plus régulier étaient particulièrement appréciés et contribuaient ainsi à l'atteinte des objectifs de santé. Finalement, le rôle infirmier en prévention primaire était perçu comme une opportunité d'élargir leurs champs d'action dans la promotion de la santé et dans la prise en charge de maladies chroniques. Les infirmières sont perçues comme ayant de hautes habiletés. Cette perception était également partagée par les médecins. Cette revue tend à confirmer la faisabilité et l'acceptabilité des interventions dirigées par des infirmières en soins primaires afin d'améliorer les habitudes de vie et diminuer les facteurs de risque cardiovasculaires. D'ailleurs, l'acceptabilité relative aux soins infirmiers semble aussi se démontrer par le taux de suivi. Les infirmières auraient un meilleur taux de suivi de leurs patients hypertendus comparativement au suivi médical usuel : 50 % vs 24,5 % ( $p = 0,01$ ) (McClellan & Craxton, 1985). La nature des rencontres infirmières-patients pourrait en partie expliquer ces résultats.

Une étude exploratoire publiée en 2001 s'est intéressée à décrire la structure et le contenu, des rencontres infirmières-patients, dans le contexte de suivi de patients hypertendus (Aminoff & Kjellgren, 2001). L'auteur a pu comparer ses résultats avec une étude similaire s'étant intéressée aux rencontres médecins-patients (Kjellgren, Svensson, Ahlner, & Säljö, 2000). L'analyse de 20 rencontres infirmières-patients a permis de constater que la plupart des consultations ont semblé se dérouler dans une atmosphère agréable et les patients ont spontanément et naturellement divulgué à l'infirmière de nombreux détails intimes sur le travail, la famille ainsi que sur leurs habitudes de vie. La plupart des discussions qui menaient à des actions portaient sur la modification des habitudes de vie des patients telles que le tabagisme, l'alimentation et l'activité physique. La durée des rencontres était de 18 minutes en moyenne pour les infirmières alors qu'elle était de 14 minutes pour les rencontres médecins-patients. Un des sujets communément abordés était de revoir/clarifier ce que les médecins avaient dit au patient lors de consultations précédentes.

#### *Études avec interventions*

De nombreuses études avec interventions se sont intéressées aux effets de la prise en charge de l'HTA par l'infirmière. Certains chercheurs ont choisi d'évaluer les effets des interventions infirmières, autres que celles impliquant une prescription ou l'ajustement de la dose d'un médicament antihypertenseur. Les études avec interventions non pharmacologiques effectuées par les infirmières sont présentées.

Une étude datant de 1993 s'est intéressée à comparer les effets, sur la modification des habitudes de vie, de deux modèles de soins (Fuchs et al., 1993). Le premier modèle était constitué d'une équipe infirmière-médecin dans laquelle l'essentiel du suivi et des rencontres était effectué par les infirmières. L'action médicale consistait à intervenir uniquement en présence d'un problème clinique important ou encore si une action sur le traitement pharmacologique était nécessaire. Le second modèle consistait en une équipe multidisciplinaire composée d'une nutritionniste, d'un psychologue et d'un kinésiologue. Effectuée sur une période de 24 mois auprès de 52 adultes, une amélioration significative dans tous les domaines (réduction du poids, augmentation de l'activité physique, les activités de relaxation et le

tabagisme) a été observée, mais sans différence significative entre les deux modèles de soins. Les auteurs proposent que ces résultats puissent s'expliquer par le fait que les infirmières sont reconnues comme étant les mieux disposées à induire des modifications des habitudes de vie de par la qualité de leur interaction avec les patients. La qualité de cette relation et de l'approche infirmière compenserait aux plus grandes connaissances spécifiques des autres professionnels de l'équipe nutritionniste-psychologue-kinésologue.

Cette hypothèse, relativement à la qualité de la relation infirmière-patient, semble être corroborée dans une étude suédoise parue en 2015 (Rasjö Wrååk, Törnkvist, Hasselström, Wändell, & Josefsson, 2015). Cette étude avait pour but de décrire les effets des conseils et du soutien infirmiers, basés sur l'autonomisation, des patients adultes avec HTA. Effectué auprès de 111 patients, il n'y a pas eu de différence significative observé dans la réduction de la PA entre le groupe intervention et le groupe contrôle qui recevait les soins médicaux usuels. Par ailleurs, les patients du groupe intervention ont exprimé avoir noté une plus grande amélioration de leur santé, notamment par une diminution du stress, et ce, en mettant l'accent sur l'autonomisation. De plus, les patients du groupe intervention ont perçu que la prestation des soins était effectuée en fonction de leurs besoins de santé.

Une petite étude randomisée ( $n = 21$ ; groupe interventions,  $n = 15$ ; groupe contrôle) s'est intéressée à évaluer les effets d'une intervention infirmière basée sur l'autogestion comportementale et les étapes transthéoriques du modèle de changement de Prochaska<sup>3</sup>, comparativement aux soins médicaux usuels (Tonstad, Alm, & Sandvik, 2007). À la suite d'une période de six mois, les patients du groupe intervention ont vu leur tour de taille ainsi que leur taux de triglycérides diminuer de façon significativement plus importante que ceux du groupe contrôle. Il n'y a pas eu de différence significative entre les deux groupes quant à la valeur de la PA en mm Hg.

---

<sup>3</sup> Cela fait référence au modèle de changement de Prochaska (Prochaska & Velicer, 1997) : pré-contemplation, contemplation préparation/décision, action, maintien, intégration.

Une autre ECR, effectuée en Allemagne, s'est intéressée à évaluer les effets sur la PA et les habitudes de vie d'un suivi infirmier intensif de patients hypertendus ( $n = 78$ ), comparativement aux soins médicaux usuels ( $n = 61$ ) (Ulm et al., 2010). Après une année, la PA a été mesurée à l'aide d'un monitoring ambulatoire de la PA. Dans le groupe intervention (suivi infirmier aux six semaines) la réduction de la PA systolique ( $-7,6 \pm 11,7$  mm Hg) était statistiquement plus importante que dans le groupe de soins médicaux usuels ( $-3,3 \pm 12,3$  mm Hg) ( $p = 0,036$ ). De plus, la PA a diminué chez 56 patients du groupe de suivi intensif par rapport à 32 patients du groupe de soins habituels (71,8 % vs 51,6 %, respectivement,  $p = 0,02$ ). Enfin, dans le groupe intervention, il y eu une amélioration pour trois des quatre habitudes de vie évaluées : une réduction du tabagisme et de la consommation d'alcool, et une augmentation de l'activité physique.

Une étude récente publiée en 2018 avait pour objectif d'évaluer les effets de l'intervention infirmière dans trois domaines : le stress perçu, l'autoefficacité et l'autogestion de la santé des patients (Zabler et al., 2018). L'intervention reposait sur l'hypothèse qu'avec les outils appropriés (connaissances, compétences et soutien), les personnes peuvent apprendre à mieux gérer elles-mêmes leurs conditions et à mieux utiliser les ressources en soins de santé mises à leur disposition. L'intervention était fondée sur la reconnaissance des forces et de la résilience des individus/familles. Cette étude randomisée a inclus 29 participants dans le groupe intervention et 30 participants dans le groupe contrôle (suivi médical usuel). Après six mois, les participants du groupe interventions ont amélioré les scores pour les trois domaines évalués et les scores étaient significativement plus élevés que dans le groupe contrôle. Il n'y a pas eu de différence significative entre les deux groupes relativement à la valeur de la PA ainsi qu'à l'IMC. Cependant, le tour de taille était significativement plus réduit dans le groupe intervention ( $- 4,33$  vs  $+ 4,31$  cm).

Publiée en 1995, une étude randomisée australienne s'est intéressée à évaluer dans quelle mesure un programme de modification du mode de vie mis en œuvre par des infirmières peut aider les patients à améliorer leur contrôle de la PA et à réduire leur risque cardiovasculaire (Woollard et al., 1995). Les participants ont été randomisés en trois groupes : le groupe contrôle soins usuels, ou en un des deux groupes interventions. Le groupe intervention infirmière plus

intensif ( $n = 46$ ) qui consistait en six rencontres individuelles de 45 minutes avec l'infirmière, sur une période de 18 semaines ou encore le groupe intervention modérée ( $n = 52$ ) qui consistait en une rencontre initiale, suivie de cinq rencontres téléphoniques. Les participants des deux groupes intervention ont vu leur PA systolique/diastolique diminuer. Par contre, seule la diminution dans le groupe intervention intensive fut statistiquement significative. Les participants du groupe intensif ont vu leur poids diminuer de façon significative alors que ceux du groupe modéré ont vu leur consommation d'alcool ainsi que l'apport en sodium diminuer de façon significative. Les auteurs s'expliquent mal cette différence entre les deux groupes.

Une étude américaine a voulu évaluer l'impact d'une intervention infirmière consistant en des rencontres cliniques combinées à un suivi téléphonique (Jarl, Tolentino, James, Clark, & Ryan, 2014). L'objectif était d'évaluer en quoi des conseils sur la diète et le mode de vie a un impact mesurable sur la santé d'un groupe de patients hypertendus en surpoids ou obèse. Les participants ( $n = 26$ ) ont d'abord assisté en groupe à trois rencontres éducatives de 45 minutes sur l'hypertension et la diète DASH (*Dietary Approach to Stopping Hypertension*) et les saines habitudes de vie. À l'intérieur d'un intervalle de deux mois, les participants ont également eu deux rencontres téléphoniques individuelles d'une durée de 20 minutes avec l'infirmière. Mesurés avant, après, les scores relatifs à une saine alimentation, au niveau d'activité physique ainsi que ceux relatifs au savoir et à l'autogestion des soins se sont tous améliorés de façon significative à la suite de l'intervention. L'IMC des participants a, pour sa part, diminué de façon significative à la suite de l'intervention.

Publié en 2010, un ECR réalisé en Chine avait pour objectif d'évaluer si l'ajout d'un suivi téléphonique d'infirmières, à la suite d'une rencontre clinique initiale, favoriserait le contrôle de la PA (Chiu & Wong, 2010). Le groupe contrôle ( $n = 32$ ) recevait uniquement la rencontre infirmière en clinique alors que le groupe intervention ( $n = 31$ ) recevait en plus, un suivi téléphonique à raison de deux appels aux 2-3 semaines, sur une période totale de huit semaines. Une amélioration de la PA systolique/diastolique, statistiquement significative, était beaucoup plus importante dans le groupe intervention comparativement au groupe contrôle : 19,03/11,68 mm Hg vs 17,97/10,72 mm Hg ( $p = 0,02/0,004$ ). De plus, les taux de maîtrise de la PA étaient de 75,0 % pour le groupe intervention comparativement à 25,8 % pour

le groupe contrôle. Les auteurs concluent que les interventions d'infirmières effectuées en clinique sont efficaces, mais que le suivi téléphonique en augmente significativement les effets.

### ***Intervention infirmière : utilisation de la MPAD***

L'utilisation de la MPAD est un outil maintenant incontournable dans la prise en charge de l'HTA. La valeur de la MPAD est largement démontrée et elle peut être utilisée afin de confirmer un diagnostic d'HTA (Kario, 2014; Nerenberg et al., 2018; Stergiou & Bliziotis, 2011). Certains auteurs ont voulu évaluer les impacts de l'utilisation de la MPAD lorsqu'associés aux soins infirmiers sur la prise en charge de l'HTA.

Une ECR a inclus 360 Américains d'origine coréenne (Han et al., 2010). L'intervention infirmière comportait trois composantes : (1) un programme d'éducation psychocomportementale structurée menée par l'infirmière; (2) la surveillance de la MPAD avec un système de télétransmission; et (3) des consultations téléphoniques par une infirmière bilingue. Les participants, âge moyen de 52 ans, étaient assignés d'une façon aléatoire à un suivi intensif, appel téléphonique deux fois par mois ( $n = 182$ ), ou moins intensif ( $n = 177$ ), une fois par mois, pour une durée totale de un an. À la fin de l'étude, une amélioration significative a été observée relativement à l'adhérence au traitement pharmacologique, à la consommation d'alcool et à la fréquence de l'activité physique. Il n'y avait cependant pas de différence significative entre le groupe de suivi intensif et le groupe moins intensif. Les auteurs concluent que d'associer un suivi téléphonique à la MPAD est efficace, mais également qu'un suivi mensuel donne des résultats probablement comparables à un suivi téléphonique bimensuel dans l'amélioration des habitudes de vie des patients hypertendus.

De cette étude une seconde est née, présentant cette fois les résultats au niveau de la MPAD (Kim et al., 2011). En plus des suivis téléphoniques décrits précédemment, une télétransmission hebdomadaire des résultats de la MPAD était effectuée par les participants. Une amélioration significative de la PA, comparable entre les deux groupes, a été observée après trois mois, neuf mois, et soutenue jusqu'à 15 mois, soit l'échéance de l'étude. Dans le groupe de suivi moins intensif, la PA est passée en moyenne de 142,1/90,9 mm Hg

à 131,77/82,05 mm Hg et pour le groupe de suivi intensif, de 145,5/91,5 mm Hg à 130,26/81,01 mm Hg après les 15 mois de l'étude. Les auteurs concluent qu'à la suite d'un enseignement initial de la MPAD, un suivi téléphonique permet d'améliorer la PA et de la maintenir maîtrisée d'une façon soutenue.

Une autre étude s'est intéressée à l'utilisation de la MPAD par l'infirmière (Kerry et al., 2013). L'objectif était de déterminer si la surveillance de la MPAD, avec l'aide de suivi téléphonique, était associée à une réduction de la PA systolique après 12 mois chez des patients hypertendus et ayant des antécédents d'AVC. Les participants ont été randomisés en deux groupes, soit auprès du groupe des soins médicaux usuels ( $n = 168$ ) ou encore auprès du groupe suivi infirmier ( $n = 168$ ). Les participants du groupe suivi infirmier recevaient un enseignement sur la MPAD, un suivi en personne après un mois, puis un suivi téléphonique à trois, six et neuf mois. Après 12 mois, il n'y a pas eu de différence significative dans la baisse de la PA entre les deux groupes pour ceux dont la PA était maîtrisée à la mesure initiale. Cependant, parmi les participants dont les PA étaient non maîtrisés lors de la mesure initiale de la PA, ceux du groupe intervention (MPAD + suivi) ont eu une diminution moyenne de la PA systolique de  $11,2 \pm 6,8$  à  $15,7$  mm Hg comparativement à  $4,7 \pm -0,5$  à  $9,8$  mm Hg pour le groupe de soins usuels.

Enfin, une ECR publiée en 2012 aux États-Unis avait pour objectif d'évaluer l'effet, chez les personnes souffrant d'hypertension artérielle non maîtrisée, du soutien thérapeutique mené par une infirmière (Hebert et al., 2012). Les participants étaient randomisés en trois groupes : le groupe soins usuels ( $n = 128$ ), un groupe avec utilisation de la MPAD sans counseling infirmier ( $n = 88$ ) et enfin un groupe avec utilisation de la MPAD et ajout de counseling infirmier ( $n = 85$ ). Le critère d'évaluation était une réduction de la pression artérielle à neuf mois. Les participants du groupe MPAD avec ajout du counseling infirmier ont eu une diminution moyenne de la PA systolique de 7,0 mm Hg alors qu'elle a augmenté de 1 mm Hg pour le groupe MPAD seul ainsi que pour le groupe de soins usuels.

Au regard des études présentées relatif à la MPAD, cela représente non seulement une méthode de mesure de la PA de premier plan pouvant être utilisée pour poser un diagnostic, mais son utilisation semble favoriser un abaissement de la PA ainsi qu'une amélioration des

habitudes de vie. Pour en arriver à ces résultats, il semble que la MPAD doit être associée à un suivi infirmier de type counseling clinique (Hebert et al., 2012) et/ou de suivi téléphonique (Han et al., 2010; Kerry et al., 2013; Kim et al., 2011).

### ***Intervention infirmière : visites à domicile***

D'autres chercheurs ont voulu évaluer les effets des visites à domicile comme autre moyen d'intervention infirmière afin d'améliorer la maîtrise de la PA. Une ECR effectuée dans la ville de Mexico a cherché à évaluer, chez des adultes de 60 ans et plus avec HTA, les effets sur la PA, le poids, l'excrétion de sodium ainsi que sur le niveau d'activité physique, de conseils sur la santé et les saines habitudes de vie lors de visite à domicile (Garcia-Peña, Thorogood, Armstrong, Reyes-Frausto, & Muñoz, 2001). Après une rencontre initiale, le groupe intervention ( $n = 364$ ) a bénéficié d'au moins une rencontre mensuelle pour une période de six mois. Le groupe contrôle recevait de l'information écrite sur l'HTA. Les deux groupes continuaient à recevoir les soins usuels de leur médecin de famille. Au final, le groupe intervention a eu une diminution moyenne de la PA systolique de 3,31 mm Hg ( $p = 0,03$ ) et de PA diastolique de 3,67 mm Hg ( $p = 0,01$ ) plus importante que le groupe contrôle. De plus, une augmentation de l'activité physique a été observée chez le groupe intervention : + 9,1 % par rapport à -0,7 % ( $p = 0,004$ ). Bien que la diminution de l'excrétion de sodium moyenne des participants du groupe intervention était de - 4,9 mmol/l comparativement à + 0,9 mmol/l pour le groupe contrôle, cette différence n'était pas statistiquement significative ( $p = 0,16$ ).

Une étude effectuée en Corée du Sud a examiné si la prise en charge de l'HTA effectuée par des infirmières lors de visites à domicile pourrait être mise en œuvre avec succès et s'il permet d'améliorer les résultats en matière de PA et d'habitudes de vie chez les patients hypertendus à faible revenu ( $n = 22$ ) (Kim, Ko, Lee, & Kim, 2014). L'intervention consistant en six visites à domicile appuyées par deux contacts téléphoniques. Avant l'intervention, 59,1 % des participants avaient une HTA de stade 3, et 40,9 % une HTA de stade 2. À la suite de l'intervention, 72 % des participants avaient une PA à des valeurs cibles et la diminution de la PA systolique moyenne a été de 159,3 à 125,0 mm Hg, ( $p = 0,001$ ). Des changements

significatifs ont également été observés relativement aux connaissances sur l'HTA et à la capacité d'autogestion de l'HTA par les participants.

Une autre étude coréenne, mais de plus grande envergure ( $n = 13\,452$  participants âgés, de faible revenu), a eu pour objectif d'évaluer les effets de visites à domicile par les infirmières sur l'autogestion de l'HTA ainsi que sur les connaissances et pratiques comportementales, y compris sur la MPAD ainsi que sur le traitement pharmacologique (Park & Kim, 2016). L'intervention consistait en six à dix visites à domicile d'une durée de 30 minutes chacune, sur une période de deux mois. Les rencontres avaient pour objet l'éducation sur l'HTA, la surveillance de la MPAD, la gestion du régime alimentaire, l'observance du traitement et la confiance en soi dans la gestion de l'HTA et l'éducation à la santé. Après l'intervention, les scores relatifs à tous les sujets abordés ont présenté une amélioration significative ( $p < 0,001$ ).

Au regard des études recensées, les soins à domicile effectués par les infirmières représentent une opportunité pertinente afin d'améliorer la maîtrise de l'HTA en favorisant un abaissement de la PA, une amélioration des habitudes de vie et une diminution des facteurs de risque. Au Canada, plus des deux tiers des individus bénéficiant de soins à domicile ont plus de 45 ans. À lui seul, le groupe des 75 ans en compte pour le tiers (Sinha & Bleakney, 2014). La prévalence de l'HTA augmente avec l'âge (Padwal et al., 2016). De plus, plusieurs études ont démontré les bénéfices, en termes de réduction de morbidité, de traiter les personnes de 75 ans et plus avec HTA (Bulpitt et al., 2012; Wright et al., 2015).

Au regard de l'examen des études avec interventions non pharmacologiques relatives à la prise en charge de l'HTA par les infirmières, il en ressort certains constats. Premièrement, ce type d'interventions infirmières, que ce soit le counseling infirmier effectué en clinique, du suivi à domicile, de l'ajout du suivi téléphonique ou de l'utilisation de la MPAD, mène à une amélioration des habitudes de vie (Fuchs et al., 1993; Garcia-Peña et al., 2001; Han et al., 2010; Hebert et al., 2012; Jarl et al., 2014; Kim et al., 2014; Park & Kim, 2016; Tonstad et al., 2007; Ulm et al., 2010; Woollard et al., 1995; Zabler et al., 2018). Par le fait même, cela favorise une diminution des facteurs de risque de maladie cardiovasculaire. L'ajout du suivi téléphonique au counseling clinique (Chiu & Wong, 2010), l'ajout du counseling clinique à la MPAD seule

(Hebert et al., 2012) ou encore l'ajout du suivi à domicile aux soins infirmiers courants (Garcia-Peña et al., 2001) semblent augmenter les chances de succès. De plus, les interventions non pharmacologiques permettraient d'obtenir des résultats, en termes de diminution de la PA, aussi bons, voire meilleurs que les soins médicaux usuels (Chiu & Wong, 2010; Garcia-Peña et al., 2001; Hebert et al., 2012; Kerry et al., 2013; Kim et al., 2011, 2014; Park & Kim, 2016; Ulm et al., 2010; Woollard et al., 1995).

La majorité des études ont décrit les stratégies utilisées, au moins de façon partielle, afin de soutenir les interventions infirmières pour la promotion des habitudes de vie et pour le contrôle de l'HTA. Cet aspect mériterait certainement d'être amélioré puisque sans description plus précise, ces interventions sont difficilement reproductibles.

De nombreux défis demeurent afin de mieux connaître l'impact des interventions non pharmacologiques par les infirmières. L'intervention infirmière, s'effectuant sur de multiples facettes et de façon simultanée, rend difficile d'isoler les effets d'une seule intervention sur la maîtrise de l'HTA et ultimement d'en évaluer ses impacts en termes de morbidité-mortalité. Des recherches devront être menées en ce sens afin d'optimiser les efforts de prise en charge de l'HTA par les infirmières.

### ***Interventions infirmières incluant les actions d'initiation ou d'ajustement du traitement pharmacologique***

Au Québec, depuis le début des années 2000, les infirmières cliniciennes peuvent, lorsqu'elles ont la formation requise, procéder à l'ajustement du dosage de la médication antihypertensive par l'utilisation d'une ordonnance individuelle d'ajustement<sup>4</sup>. Pour leur part, les IPS se sont vues reconnaître en 2019, par le Collège des médecins du Québec, une autonomie complète non seulement dans l'ajustement, mais également pour l'initiation d'un traitement pharmacologique pour les patients avec HTA ainsi que pour d'autres maladies chroniques (Gouvernement du Québec, 2019b). Ailleurs dans le monde, l'action autonome de l'infirmière sur le traitement pharmacologique est possible depuis plusieurs années.

---

<sup>4</sup> <https://www.insss.qc.ca/thematiques/medicaments/protocoles-medicaux-nationaux-et-ordonnances-associees/protocoles-medicaux-nationaux-et-ordonnances-associees/hypertension-arterielle.html>

Afin d'illustrer l'impact de la pratique infirmière par des interventions sur le traitement pharmacologique, deux revues systématiques avec méta-analyse sont d'abord présentées. La première s'intéresse à comparer différentes stratégies de collaboration et leur effet sur la PA. La seconde s'intéresse de façon plus spécifique à la pratique infirmière, ses actions sur le traitement pharmacologique et les effets sur la PA.

Publiée en 2017, une revue systématique avec méta-analyse s'est intéressée à l'effet de différentes stratégies de prise en charge de l'HTA sur la pression artérielle : « Comparative Effectiveness of Implementation Strategies for Blood Pressure Control in Hypertensive Patients A Systematic Review and Meta-analysis » (Mills et al., 2017). Cette étude a inclus des ECR d'une durée d'au moins six mois et comparant l'effet de diverses stratégies de travail collaboratif pour la prise en charge de l'HTA par rapport aux soins usuels, sur la réduction de la PA chez les adultes hypertendus. Au total, 100 études ont été retenues, représentant 55 920 patients hypertendus. Les auteurs concluent que le travail collaboratif, infirmières, pharmaciens, travailleurs sociaux, dans lequel la prescription est effectuée par une personne autre que le médecin, représente la stratégie permettant d'obtenir les meilleurs résultats pour l'abaissement de la PA systolique  $-7,1$  mm Hg ( $-8,9$  à  $-5,2$  mm Hg) comparativement à si la prescription était effectuée, dans un même contexte collaboratif, par un médecin  $-6,2$  mm Hg ( $-8,1$  à  $-4,2$  mm Hg). La différence d'abaissement de la PA entre les deux modèles de soins n'est pas statistiquement significative.

D'une façon plus spécifique à la pratique infirmière autonome, une revue systématique avec méta-analyse publiée en 2010, « Nurse led interventions to improve control of blood pressure in people with hypertension: Systematic review and meta-analysis », avait pour objectif d'évaluer l'effet de la prise en charge autonome de l'infirmière sur la pression artérielle (Clark, Smith, Taylor, & Campbell, 2010). Au total, 33 études ont été incluses, dont 32 ont pu être intégrées dans la méta-analyse. Par rapport aux soins habituels, les interventions effectuées par les infirmières qui comprenaient un algorithme de traitement ont montré des réductions de la PA systolique plus importantes de  $8,21$  mm Hg (IC 95 %  $11,52$  à  $4,91$  mm Hg) que les soins usuels. Dans les limitations de l'étude, les auteurs notent qu'il était difficile de discriminer l'action infirmière sur la pharmacothérapie de l'ensemble des interventions infirmières

(counseling clinique, suivi téléphonique, utilisation de la MPAD) relativement à l'impact sur la PA.

Afin d'illustrer de façon plus spécifique les effets de l'action infirmière sur le traitement pharmacologique, sept études, publiées entre 1983 et 2018, sont présentées. Les quatre premières ont été incluses dans la revue systématique de Clark et collaborateurs (2010).

Une ECR américaine a inclus les participants diabétiques hypertendus à recevoir soit les soins d'une infirmière praticienne ( $n = 79$ ) ou les soins médicaux usuels ( $n = 78$ ) (Litaker et al., 2003). Après 12 mois d'intervention, il n'y a pas eu de différence significative entre les deux groupes au niveau du nombre de participants ayant atteint les cibles de PA. Cependant, le score à l'égard de la satisfaction des soins était significativement plus élevé pour le groupe infirmière comparativement au groupe soins usuel (+ 6,2 vs. -1,7 point,  $p = 0,01$ ). Les auteurs proposent que cette différence puisse en partie s'expliquer par le fait que les patients du groupe infirmière ont eu 180 minutes de contact professionnel comparativement à 85 minutes pour le groupe soins usuels.

Une ECR publiée en 2003 aux États-Unis (Denver, Barnard, Woolfson, & Earle, 2003) avait pour objectif de comparer l'efficacité d'une clinique d'hypertension, dirigée par une infirmière ( $n = 59$ ), aux soins médicaux usuels ( $n = 56$ ) offerts en clinique de quartier, pour la prise en charge de l'hypertension non contrôlée chez les patients atteints de diabète de type 2. Comparée aux soins médicaux usuels, la différence moyenne dans la diminution de la PA systolique était de 13 mm Hg ( $p = 0,0001$ ) en faveur du groupe des infirmières. De plus, les patients du groupe intervention étaient trois fois plus nombreux à atteindre une PA systolique cible de 140 mm Hg.

Une étude américaine publiée en 2004 (Rudd et al., 2004) avait pour objectif d'évaluer, comparativement aux soins médicaux usuels, l'efficacité d'un système de gestion de l'hypertension géré par une infirmière. Elle était appuyée par des algorithmes standardisés et par l'utilisation de suivi clinique, téléphonique ainsi que la MPAD. L'infirmière pouvait modifier le dosage de la médication, mais devait obtenir l'accord du médecin traitant pour initier

un nouveau traitement. Après six mois, les participants du groupe intervention ont vu leur PAS diminuer de  $14,2 \pm 18,1$  mm Hg comparativement à  $5,7 \pm 18,7$  mm Hg ( $p = 0,01$ ) pour le groupe avec les soins usuels. Pour la PAD, la diminution pour le groupe intervention était de  $6,5 \pm 10,0$  mm Hg comparativement à  $3,4 \pm 7,9$  mm Hg ( $p = 0,05$ ) pour le groupe soins usuels.

Au Canada, parue en 2008, une ECR effectuée auprès de 227 patients diabétiques, s'est intéressée à l'effet sur la PA, du travail collaboratif de l'infirmière et du pharmacien communautaire, comparativement aux soins médicaux usuels (McLean et al., 2008). Après six mois d'intervention, une réduction supplémentaire de la PA systolique de 5,6 mm Hg ( $p = 0,008$ ) comparativement au groupe contrôle a été observée. Chez les patients ayant une PA systolique de base  $> 160$  mm Hg, la réduction supplémentaire fut de 24,1 mm Hg ( $p < 0,001$ ).

Enfin, trois études n'ayant pas été incluses dans la revue systématique de Clark et collaborateurs (2010) sont présentées. La première, qui n'est pas une ECR, ne répondait pas aux critères d'inclusion et les deux autres ont simplement été publiées après la publication.

Publiée en 1983, une étude américaine s'est intéressée à évaluer l'impact d'une pratique infirmière autonome chez 156 patients hypertendus avec comorbidités, comparativement aux soins usuels effectués par le médecin seul ou aux soins partagés entre l'infirmière et le médecin (Reichgott, Pearson, & Hill, 1983). Il est à noter que le protocole d'initiation et d'ajustement de la thérapie pharmacologique effectué par l'infirmière était en place depuis 1975. Une réduction plus importante et statistiquement significative ( $p < 0,002$ ) de la PA fut observée chez les patients en soins infirmiers seuls et soins partagés ( $-10/-6$  mm Hg et  $-12/-11$  mm Hg respectivement) comparativement à une diminution non significative de la PA systolique pour le soin médical usuel (médecin seul).

Une ECR, publiée en 2014 en Angleterre, s'est intéressée à évaluer les effets sur la PA, de la prise en charge de l'HTA effectuée par des infirmières praticiennes ( $n = 167$ ), auprès des patients avec HTA non maîtrisée comparativement aux soins usuels ( $n = 186$ ) (Dean, Kerry, Khong, Kerry, & Oakeshott, 2014). La prescription initiale était effectuée par le médecin traitant ou un médecin consultant. Par la suite, l'ajustement de la médication était fait par l'infirmière

lors d'une série de rencontres sur une période de 6 mois. Des interventions visant l'amélioration des habitudes étaient également mises en place. À la fin de l'intervention, la PA a diminué pour les deux groupes de patients. La PA systolique a cependant diminué de façon plus importante, 4,4 mm Hg; (IC 95 %: 0,7 to 8,2,  $p = 0,021$ ), dans le groupe intervention.

Enfin, une ECR effectuée à Hong-Kong, publiée en 2018, s'est intéressée à évaluer la non-infériorité de la prise en charge de l'HTA par l'infirmière comparativement aux soins usuels, par l'utilisation de la « prescription répétée » (Yip et al., 2018). Cela consiste en une prescription individuelle, effectuée par le médecin traitant, que l'infirmière pourra choisir ou non d'appliquer et de répéter, selon son jugement clinique. Après 12 mois d'intervention, les auteurs évaluent que le groupe infirmière ( $n = 194$ ) a eu des résultats non inférieurs, soit  $<$  que 6,6 mm Hg/3,7 mm Hg au groupe soins usuels ( $n = 199$ ). Parmi les participants du groupe infirmière, 12 ont été interviewés et ont exprimé avoir ressenti que la communication était plus détendue avec l'infirmière. De plus, ils estimaient que le suivi régulier par l'infirmière était associé à un contrôle plus optimal de leur PA.

Dans le continuum de la prise en charge de l'HTA, l'infirmière est habilitée à procéder de façon autonome au dépistage de l'HTA. Une fois les individus dépistés et diagnostiqués, les interventions infirmières non liées à l'ajustement ou l'initiation de la pharmacothérapie permettraient une diminution des facteurs de risque de maladie cardiovasculaire par une amélioration des habitudes de vie. Ces interventions mèneraient également à un abaissement de la PA. Enfin, les interventions d'ajustement ou d'instauration de la pharmacothérapie par les infirmières résulteraient en un abaissement de la PA au moins équivalent aux soins médicaux usuels. Il y a donc tout avantage à favoriser et promouvoir la prise en charge de l'HTA par les infirmières, d'autant plus si l'effort de dépistage est augmenté et que cela se traduit par un plus grand nombre de patients nécessitant une prise en charge. En fait, la dyade infirmière clinicienne-IPS peut prendre en charge, de façon autonome, la grande majorité des cas adultes d'HTA.

## **Synthèse : pratique infirmière et prise en charge de l'HTA**

L'HTA est une pathologie complexe dont les complications représentent un fardeau majeur sur la santé des Canadiens. Malgré que le Canada soit un chef de file mondial relativement au taux de contrôle de l'HTA, le pourcentage d'individus dont la pression artérielle est élevée, mais qui ignorent leur état, ne s'est pas amélioré depuis plus de dix ans (Padwal et al., 2016). Cela représente, seulement au Canada, plus de 1 250 000 individus à risque augmenté de maladie cardiovasculaire. Une des solutions proposées est d'étendre les démarches de dépistage et d'améliorer la validité de la mesure de dépistage afin de mieux cibler quels individus seront référés pour un suivi.

En dépit des défis observés relatifs au dépistage de l'HTA, les lignes directrices et les différents guides sur la prise charge de l'HTA demeurent imprécis relativement à ce sujet.

Au Québec, les infirmières représentent le plus important groupe de professionnels de la santé, en nombre et lieux de pratique, formés et habilités à contribuer de façon autonome au dépistage de l'HTA. Une estimation de 44 000 infirmières, associées à un travail collaboratif, peuvent contribuer et/ou assumer la prise en charge de l'HTA : du dépistage à l'ajustement de la thérapie antihypertensive.

Le dépistage de l'HTA, effectuée par les infirmières (Abdelsatir et al., 2013; Al-Asmary et al., 2008; Balsari et al., 2017; Bar-Dayyan et al., 2016; Duong et al., 2003; Ejima et al., 2006; Getliffe et al., 2000; Hamilton et al., 2003; Kotwani et al., 2014; Legorreta et al., 2015; Mutemwa et al., 2018; Niessen et al., 2014; Pastakia et al., 2013; Patel et al., 2010; Pfaff et al., 2018; Sainju et al., 2018; Seibt et al., 2018; Sharma et al., 2013; Sonkodi et al., 2004; Wee et al., 2013), ainsi que par d'autres professionnels de la santé (Bandl et al., 1990; Engstrom et al., 2011; Fernández-Feijoo et al., 2010; Mangum et al., 2003; Marfo & Owusu-Daaku, 2016; Marshall et al., 2013; Michael et al., 2016; Pongwecharak & Treeranurat, 2010; Rao, Ramana Reddy, Nath, Bindra, & Jadaun, 2018), en des milieux non traditionnels, soit à l'extérieur des hôpitaux et des cliniques, semble donner des résultats positifs. De plus, cela permet de rejoindre

une clientèle plutôt jeune, qui bénéficiera ainsi le plus d'un dépistage précoce du principal facteur de risque de maladie cardiovasculaire : l'HTA.

Toute infirmière n'a pas à être experte en HTA pour contribuer au dépistage de l'HTA. En effet, autant l'infirmière travaillant à l'urgence, dans la communauté en santé mentale ou en oncologie par exemple, peut très bien initier un dépistage de l'HTA. Alors, si le dépistage est positif, elle n'aura qu'à référer le patient pour effectuer une mesure de confirmation diagnostique tout en s'assurant d'un suivi médical ou par une IPS. Il est pertinent de rappeler, à titre d'exemple, que la présence de troubles de santé mentale est associée à un risque augmenté (rapport de cote 1,1 à 1,6) de développer une HTA (Stein et al., 2014). De plus, l'HTA est la principale comorbidité chez les patients atteints de cancer. Le tiers de ceux-ci développeront une HTA au cours de leur maladie (Tini et al., 2019).

Enfin, les interventions de types non pharmacologique et pharmacologique effectuées par les infirmières donnent des résultats, en termes de réduction des facteurs de risque de MCV et d'abaissement de la PA, au moins équivalents aux soins médicaux usuels. Le plein potentiel de la pratique infirmière doit donc être utilisé afin de non seulement contribuer au dépistage, mais également absorber les nouveaux cas d'HTA à venir afin d'en assurer une prise en charge.

## Chapitre 4. Dépistage de l'HTA

Le dépistage est la pierre d'assise d'une démarche de prise en charge de l'HTA. Pourtant, parmi les 44,6 % d'individus hypertendus à travers le monde, 53,5 % de ceux-ci ignorent leur état (Chow et al., 2013). Les individus dont l'HTA est non traitée présentent un risque augmenté de 40 % de MCV comparativement aux individus ayant une HTA maîtrisée (Rapsomaniki et al., 2014; Zhou et al., 2018).

Ce chapitre a pour objectif, par le moyen d'une revue narrative, d'exposer l'état des connaissances sur le dépistage de l'HTA effectué hors des milieux hospitaliers ou cliniques traditionnels. Cela pourra contribuer à dégager des avenues de recherche visant l'amélioration du dépistage et de la maîtrise de l'HTA.

### Recommandations sur le dépistage

Les lignes directrices publiées par Hypertension Canada offrent peu d'indications relativement à l'action du dépistage de l'HTA : « Health care professionals who have been specifically trained to measure BP accurately should assess BP in all adult patients at all appropriate visits to determine cardiovascular risk and monitor antihypertensive treatment » (Nerenberg et al., 2018). On parle ici d'évaluation de la PA, sans intention de dépistage spécifique. Cependant, l'algorithme diagnostique nous indique qu'en présence d'une mesure de la PA élevée, une référence devrait être effectuée afin d'obtenir un test de confirmation diagnostique, sans égard au lieu, au moment ou à la méthode de la mesure initiale. Dans le document des lignes directrices canadiennes en hypertension, le terme professionnel de la santé au sens large est utilisé, sans distinction entre l'infirmière, le médecin ou le pharmacien par exemple.

Un document publié en 2013 par le Groupe d'étude canadien sur les soins de santé préventifs, « Recommandations pour le dépistage de l'hypertension chez les adultes canadiens » (Lindsay et al., 2013), conclut que face au peu de données probantes relatives au dépistage, il est difficile d'émettre des recommandations précises en ce sens. La notion de dépistage y est

mentionnée, mais présentée en alternance, parfois l'on parle de la mesure de la PA, parfois de dépistage ou de moment de dépistage. En plus de la recommandation mentionnée dans les lignes directrices canadiennes relativement au fait d'effectuer une mesure de la PA lors de tout moment opportun, quelques notions sont apportées. On y précise que la fréquence de la mesure de la PA et le moment du dépistage peuvent varier selon le patient, notamment en fonction de son risque cardiovasculaire global. On y mentionne que lorsqu'il y a une tendance à avoir des résultats normaux, mais élevés, il y a alors lieu de surveiller la pression plus souvent. De plus, il est mentionné que certains facteurs sont à considérer pour la mise en application. Par exemple, il faut considérer que la prévalence de l'HTA et des MCV augmente avec l'âge et que la PA est également plus élevée chez certaines populations (sud asiatique, africain, autochtone). De plus, les jeunes adultes et les individus vivant en milieux ruraux, ayant un moins bon accès à des soins de santé, peuvent être plus difficiles à rejoindre pour un dépistage de l'HTA. Il est proposé que des moyens devraient être mis en place afin d'inclure ces populations dans une démarche de dépistage.

Un document publié en 2005 (révisions mineures en 2009) par l'Association des infirmiers et infirmières de l'Ontario, « Nursing Management of Hypertension » (Leung et al., 2019), a comme première recommandation que les infirmières doivent saisir toutes les occasions appropriées pour évaluer la PA des adultes afin de faciliter le dépistage précoce de l'HTA. Il n'y a pas de recommandation concernant l'intervalle pour le dépistage. Cependant, il est indiqué qu'il serait prudent de vérifier la PA annuellement chez les individus ayant une PA à des valeurs limites, et tous les deux ans chez un patient normotendu.

Au Québec, la Société québécoise d'hypertension artérielle a publié un document, « La prise en charge systématisée des personnes atteintes d'hypertension artérielle » (Cloutier et al., 2016). La notion de dépistage est mentionnée. On y présente le rôle de l'infirmière qui consiste notamment en l'évaluation de l'état de santé de la personne et à la participation au dépistage de l'hypertension en obtenant les mesures de la PA. On y retrouve un rappel de l'algorithme diagnostique des lignes directrices canadiennes dans lequel on y voit qu'en présence d'une mesure de la PA élevée, (non mentionnée, mais fait ici référence à une mesure de dépistage), une référence doit être obtenue pour effectuer un test de confirmation diagnostique.

Pour justifier son action, une démarche de dépistage doit pouvoir démontrer un bénéfice en termes de diminution de la morbidité et de la mortalité comparativement aux individus non dépistés (Gates, 2001). Pour ce qui est du dépistage de l'HTA, seulement quelques études présentent des résultats en ce sens.

## **Bénéfices du dépistage de l'HTA**

Une étude phare s'intéressant aux effets d'un programme de dépistage de l'HTA sur la morbidité/mortalité est l'étude canadienne *Cardiovascular Health Awareness Program* (CHAP) (Kaczorowski et al., 2011). Cet essai clinique randomisé incluant 15 889 participants a démontré qu'un programme de prévention, dépistage et promotion de la santé cardiovasculaire mène à une réduction de la mortalité de cause cardiovasculaire comparativement à la pratique habituelle. Les participants inclus après la randomisation provenant de 20 communautés (19 communautés pour le groupe contrôle) étaient invités à participer à une évaluation du risque cardiovasculaire réalisée par des volontaires et à des sessions éducatives et de dépistage dans les pharmacies pour une durée de 10 semaines. Après ajustements en fonction des taux d'hospitalisation durant l'année précédant l'intervention, les communautés visées par le programme comptaient trois admissions à l'hôpital de moins pour maladies cardiovasculaires par 1000 personnes de 65 ans et plus par rapport au groupe contrôle (non exposé au programme de dépistage). Le risque d'admission pour infarctus (risque relatif [RR] de 0,87, IC 95 % [0,79 à 0,97],  $p = 0,008$ ) et pour insuffisance cardiaque congestive (RR de 0,90, IC à 95 % de 0,81 à 0,99,  $p = 0,029$ ) était réduit et des tendances à la baisse, mais non significatives statistiquement, étaient observées en ce qui a trait à la mortalité due à un AVC et de causes cardiovasculaires.

Plus récemment, une étude de cohorte de type observationnel nous suggère un bénéfice significatif d'un programme de dépistage populationnel systématique (Lee et al., 2015). En Corée du Sud, tous les adultes âgés de 40 ans reçoivent un avis de se présenter dans un centre médical afin de subir différents examens, dont un dépistage du diabète, de la dyslipidémie et de l'HTA. L'étude a inclus 160 311 individus qui se sont présentés au programme de dépistage systématique et 290 654 qui ne se sont pas présentés. Suivis pour une période de sept ans, les suivis des dossiers médicaux et des réclamations d'assurances ont permis d'en évaluer les issues.

L'analyse des données présentées nous indique un rapport de cote pour la mortalité par maladies cardiovasculaires de 0,58 (IC 95 %: 0,53-0,63), de mortalité toutes causes confondues 0,62 (IC 95 %: 0,60-0,64), l'infarctus du myocarde 0,84 (IC 95 %: 0,75-0,93), d'infarctus cérébral 0,84 (IC 95 %: 0,79-0,89) et d'hémorragie cérébrale de 0,73 (IC 95 %: 0,67-0,80) pour les participants qui se sont présentés au programme de dépistage par rapport à ceux qui ne se sont pas présentés au programme de dépistage. Les participants au programme de dépistage avaient des taux plus élevés d'hypertension nouvellement diagnostiquée.

Il est à noter qu'aucune étude n'a démontré que le dépistage de l'HTA peut mener à des effets indésirables significatifs ou encore que ceux-ci surpasseraient les bienfaits du dépistage auprès des patients (Lindsay et al., 2013; Piper et al., 2015; Spruill et al., 2013).

Donc, bien qu'il existe peu d'études en ce sens, les meilleures évidences disponibles semblent nous démontrer qu'un programme de dépistage de l'HTA mène à une diminution de la morbidité et de la mortalité cardiovasculaire. Cependant, le défi de rejoindre les individus non dépistés persiste.

## **Études avec interventions pour le dépistage de l'HTA**

Une revue de littérature a été effectuée sur Medline et CINAHL afin d'identifier les études avec interventions publiées de 1990 à aujourd'hui s'étant intéressées au dépistage de l'HTA auprès de la population adulte. Les mots clés « *hypertension or high blood pressure or elevated blood pressure or htn or hypertensive* » et « *screening or detection* » ont été utilisés. Les études s'étant intéressées au dépistage en milieux hospitaliers, notamment lors d'une consultation dans un département d'urgence, n'ont pas été incluses ici, ce sujet est abordé dans un chapitre ultérieur. Parmi les 419 études recensées, 30 correspondaient aux critères. Les résultats sont présentés en fonction des lieux de dépistage : milieux communautaires, milieux de travail et des lieux de soins dentaires ou en pharmacie.

## Dépistage en milieu communautaire

Près de la moitié des individus hypertendus à travers le monde ignorent leur état (Chow et al., 2013). Le modèle clinique traditionnel en vertu duquel l'individu ne demande des soins médicaux que lorsque cela est perçu comme nécessaire semble présenter des limites pour dépister l'HTA. En effet, encore faut-il que les individus aient accès aux soins médicaux offerts par un modèle clinique traditionnel. Le dépistage en milieu communautaire peut se présenter comme une solution pour le dépistage de l'HTA.

Une étude américaine avait pour objectif d'évaluer les effets d'une démarche de dépistage de l'HTA en des lieux publics variés tels les églises, les entreprises et lors d'évènements communautaires (Patel et al., 2010). Cette démarche a permis d'identifier une PA au-delà des valeurs cibles chez 32,8 % des 2830 individus inclus dans l'étude, dont la moitié avait moins de 45 ans. Les individus ayant eu un dépistage positif recevaient des conseils sur les habitudes de vie et la pharmacothérapie.

Une autre étude, celle-ci provenant du Royaume-Uni, s'est intéressée à évaluer le taux de dépistage de l'HTA en disposant des sphygmomanomètres automatiques en utilisation libre dans une série de lieux publics tels les supermarchés, l'hôtel de ville, les édifices publics d'aide aux itinérants ou les bureaux de chômage (Hamilton, Round, Goodchild, & Baker, 2003). Dans les instructions d'utilisation se retrouvait l'avis d'effectuer un suivi auprès d'une infirmière si la PA était  $\geq 135/85$  mm Hg. Parmi les 758 utilisateurs, âge moyen 53 ans (38–65), 29,2 % avaient une PA élevée. Au final, 1,4 % de l'ensemble des utilisateurs (4,98 % des individus avec PA élevée) a eu confirmation d'un diagnostic d'HTA à la suite d'un suivi médical.

Une démarche de dépistage en milieu communautaire est particulièrement pertinente dans les régions où les installations traditionnelles de soins de santé, hôpitaux, cliniques médicales sont moins présentes et/ou moins fréquentées. Une étude réalisée au Vietnam s'est intéressée à effectuer un dépistage en milieu communautaire (Duong, Ryan, Vo, & Tran, 2003). Les auteurs rappellent que la notion de dépistage systématique ou populationnel ne fait pas partie des traditions du pays. Les auteurs ont évalué les effets d'une démarche de dépistage de l'HTA,

effectuée par des étudiantes infirmières et des infirmières, en des lieux publics tels les rassemblements populaires et les marchés publics. Parmi les 357 individus inclus dans l'étude, âge moyen 45 ans, 34 % de ceux-ci ont présenté une pression artérielle systolique (PAS)  $\geq$  140 mm Hg et/ou une PA diastolique (PAD)  $\geq$  90 mm Hg. Les participants avec PA élevé recevaient le conseil d'avoir un suivi médical.

D'autres chercheurs ont effectué une étude afin d'évaluer le taux de dépistage de l'HTA par l'installation d'une clinique temporaire dans un village du Soudan (Abdelsatir, Al-Sofi, Elamin, & Abu-Aisha, 2013). Le dépistage était effectué par des étudiantes en soins infirmiers. Au total, 389 individus, âge moyen  $41 \pm 15$  ans, ont été inclus dans l'étude dont 154 (39,6 %) avaient une HTA non maîtrisée. La moitié de ceux-ci ont été nouvellement diagnostiqués comme étant hypertendus. Le programme de dépistage incluait un suivi et un traitement pour les individus nouvellement diagnostiqués.

Une étude menée au Kenya s'est intéressée à comparer deux démarches de dépistage en milieu communautaire : le dépistage par du porte-à-porte ( $n = 236$ ) ou encore par l'installation d'un poste de dépistage dans un milieu communautaire ( $n = 346$ ) (Pastakia et al., 2013). Le dépistage porte-à-porte systématique a permis d'identifier 23,3 % des individus avec une PAS  $\geq$  140 mm Hg et/ou une PA diastolique PAD  $\geq$  90 mm Hg alors que le dépistage effectué dans un poste dédié effectué auprès de volontaires a permis d'identifier 40,1 % des individus comme étant hypertendus. Les auteurs proposent que cette différence puisse être due au fait que le dépistage porte-à-porte dépistait tout le monde visité (dépistage de masse) alors qu'en milieu communautaire, possiblement que ceux déjà préoccupés par leur PA se sont présentés au dépistage dans une plus grande proportion. Les individus avec une PAS  $\geq$  160 mm Hg obtenaient une référence pour un suivi médical. Le taux de suivi pour les deux groupes était de 31 %. Lors de la mesure de suivi, 100 % de ceux-ci avaient une PAS  $\geq$  140 mm Hg pouvant correspondre à une HTA soutenue.

Les effets du dépistage porte-à-porte ont également été évalués auprès de 3218 individus résidant dans une petite ville du Népal (Sharma et al., 2013). Un des objectifs de l'étude était qu'en dépistant l'HTA, cela permettait de réduire l'incidence future de la maladie rénale. Une

HTA a été dépistée chez 38,3 % des individus, dont l'âge moyen était de  $49,2 \pm 14,3$  ans. Une protéinurie a été identifiée chez 7,3 % des individus hypertendus et 3,2 % des individus normotendus. Parmi les individus dépistés, 848 ont suivi un programme d'une année comprenant des conseils et support pour le contrôle de l'HTA et le changement des habitudes de vie. À la fin du programme, 65 % des participants avaient une PA contrôlée, et 50 % ont vu leur protéinurie se stabiliser ou régresser.

La même méthode de dépistage, soit le porte-à-porte, a été utilisée auprès d'une population socioéconomiquement défavorisée de Singapour (Wee et al., 2013). Une PA au-delà des valeurs cibles a été dépistée chez 60,4 % (282/467) des participants, dont 36,5 % ont été nouvellement diagnostiqués. La prévalence de l'HTA dans cette population socioéconomiquement défavorisée est plus élevée que celle de l'ensemble du pays qui se situe à 23,5 %. Parmi les individus nouvellement diagnostiqués, 69,1 % ont effectué un suivi et la moitié de ceux-ci étaient sous traitement pharmacologique après un an.

Une autre étude effectuée au Népal a cette fois utilisé l'approche d'une clinique ou « camp » temporaire de dépistage de l'HTA (Sainju, Shah, & Joshi, 2018). Parmi les 1243 participants à l'étude, 30,17 % se sont révélés être hypertendus (âge moyen 48,73 ans,  $\pm 16,25$ ). Les participants ayant un dépistage positif recevaient l'intervention qui consistait en des conseils relativement à l'alimentation et à l'activité physique. Les participants étaient également encouragés à obtenir un suivi médical.

Certaines communautés présentent des problématiques de santé spécifiques ayant mené au développement de structures de soins adaptés. Par exemple, au Malawi, petit pays d'Afrique de l'Est, 1 individu sur 18 est atteint du VIH. Ainsi, une étude y a été faite en utilisant les structures et l'expertise en dépistage et suivi des cliniques de VIH afin d'effectuer un dépistage de l'HTA (Pfaff et al., 2018). La démarche de dépistage consistait en une mesure de la PA à chacune des visites des participants. Parmi les 6036 patients, âge moyen de 43 ans (Divala et al., 2016), 12,7 % avaient une PA élevée. Ceux-ci obtenaient des conseils sur les habitudes de vie et un traitement pharmacologique était initié pour ceux avec une PAS  $\geq 160$  mm Hg. Ce même modèle a également été évalué en Uganda ( $n = 2252$ , âge moyen de 48,5 ans) (Kotwani

et al., 2014). La prévalence d'une PA élevée était de 12,4 %. Une démarche de suivi a été mise en place, et 63 % des participants y ont adhéré. La même stratégie de dépistage a également été utilisée dans une étude effectuée en Afrique du Sud ( $n = 827$ , âge moyen 38,4 ans) (Mutemwa et al., 2018). La prévalence d'une PA élevée y a été de 41,2 %. Bien que l'on n'y retrouve pas de description d'un suivi à la suite du dépistage, cela semble implicite dans la mesure où le dépistage s'effectue dans une clinique médicale et qu'un des buts de l'étude est de mettre en évidence la pertinence de la prise en charge simultanée du VIH et de l'HTA.

Deux autres études de plus grande envergure ont également effectué un dépistage de l'HTA en milieu communautaire. La première ( $n = 5302$ ), chapeauté par le gouvernement indien, a opté comme stratégie d'installer une cinquantaine de cliniques temporaires de dépistage de l'HTA sur les lieux d'un des plus importants festivals religieux de la région (Balsari et al., 2017). Cette fois, le dépistage n'était pas effectué par des infirmières, mais par des étudiants en dentisterie et des chirurgiens-dentistes. Cette démarche a permis d'identifier 33,6 % des participants (âge moyen 42 ans) comme ayant une PA au-delà des valeurs cibles. Les individus dont la PA était élevée étaient avisés par écrit qu'un diagnostic d'HTA ne pouvait être établi sur la base de cette mesure unique et qu'un suivi médical serait souhaitable. Une seconde étude ( $n = 13\ 112$ ) a utilisé une approche opportuniste en installant un poste de dépistage de l'HTA à l'entrée d'un centre hospitalier de Tel-Aviv en Israël (Bar-Dayan et al., 2016). Au total, 9,6 % des participants sans HTA connue (âge moyen  $55,3 \pm 15,0$  ans) avaient une PAS  $\geq 140$  mm Hg et/ou une PA diastolique PAD  $\geq 90$  mm Hg. Ces derniers recevaient des conseils de consulter leur médecin de famille dès que possible.

Enfin, des chercheurs ont misé sur le lien de confiance entre les barbiers et leurs clients afin d'évaluer les effets d'un dépistage de l'HTA effectué dans six salons de barbiers auprès d'une communauté afro-américaine ( $n = 1488$ ) (Hess et al., 2007). La démarche de dépistage était associée à un algorithme menant à un suivi infirmier ou médical. À la suite de la première série de mesures de la PA, 23,3 % des participants (âge moyen de 43,1 ans) pouvaient être considérés comme étant hypertendus. Le groupe intervention a reçu, en plus du conseil d'avoir un suivi médical, une série de rencontres avec interventions de type cognitivocomportemental. Le dépistage suivi de l'intervention subséquente a mené à une réduction de la PAS

de  $16 \pm 3$  mm Hg et de  $9 \pm 2$  mm Hg pour la PAD. Les auteurs ont également noté, par un groupe contrôle, que lorsque les barbiers formés effectuaient une mesure de la PA, ceux-ci identifiaient correctement s'il y avait présence ou non d'HTA et à quel stade elle se situait.

Le dépistage en milieu communautaire peut se présenter comme une solution particulièrement pertinente afin de rejoindre des individus de communautés moins favorisées, qui n'ont pas ou peu accès à des soins de santé courants ou qui ne les utilisent simplement pas. D'ailleurs, la majorité des études recensées (11/14) ont été effectuées à partir de pays ou régions dont la situation économique et/ou sociale peut être considérée comme étant moins favorable (Vietnam, Soudan, Kenya, Népal (2), Singapour, Malawi, Uganda, Inde, Afrique du Sud, communauté défavorisée américaine). L'âge moyen de l'ensemble des participants de 45,7 ans est plutôt jeune et ajoute de la pertinence à une démarche de dépistage dans un contexte de prévention de MCV. Le taux moyen de dépistage d'individus présentant une PA élevée est de 30,7 %.

Au niveau des méthodes de mesure utilisées, neuf études (Abdelsatir et al., 2013; Divala et al., 2016; Duong et al., 2003; Hess et al., 2007; Mutemwa et al., 2018; Patel et al., 2010; Sainju et al., 2018; Sharma et al., 2013; Wee et al., 2013) ont effectué, au moment du dépistage, de deux à quatre mesures de la PA. Donc, pour une majorité de celles-ci, une attention particulière a été portée relativement à la qualité et la validité de la méthode de mesure de la PA. Cette notion, le nombre de mesures effectuées, est importante pour la validité d'une démarche de dépistage de l'HTA. En effet, en ne considérant qu'une première et unique mesure comparativement à effectuer trois mesures et prendre la moyenne des mesures deux et trois, cela mènerait à identifier comme ayant une PA élevée près de 15 % de plus d'individus (Beaney et al., 2019). Or, il est fort probable que ces derniers présentent en fait un effet de sarrau blanc et donc que leur PA soit en fait à des valeurs normales.

À la suite d'un dépistage positif, toutes les études ont minimalement inclus le conseil de consulter un médecin. Deux études ont documenté le taux de suivi se situant à 31 % (Pastakia et al., 2013) et 69 % (Wee et al., 2013). Certaines études ont inclus une démarche afin d'obtenir une confirmation diagnostique (Hamilton et al., 2003; Pastakia et al., 2013). Enfin 43 % (6/14)

des études ont documenté la nature du suivi, soit l'instauration d'un traitement pharmacologique et/ou l'offre de séances d'éducation sur l'HTA et les saines habitudes de vie (Abdelsatir et al., 2013; Hess et al., 2007; Kotwani et al., 2014; Mutemwa et al., 2018; Sharma et al., 2013; Wee et al., 2013).

Bien que la majorité de ces études n'aient pas documenté les effets du dépistage sur la santé de la population, il est raisonnable de croire qu'une telle démarche aura au moins un effet d'information et de sensibilisation. Par exemple, dans l'étude de Patel et collaborateurs (2010), 13,5 % des 2830 individus à qui une action de dépistage a été faite ignoraient que leur PA était élevée. Ces individus seront donc passés de « non dépistés » à « dépistés, mais non traités ». Cela est déjà un pas. Les auteurs d'une des études ayant évalué les effets d'un dépistage de masse (Balsari et al., 2017) concluent d'ailleurs en soulignant la pertinence d'effectuer des démarches de sensibilisation auprès de la population relativement au dépistage de l'HTA, même si les effets directs sur la santé de la population n'ont pu être mesurés.

## **Dépistage en milieu de travail**

Le dépistage en milieu de travail se présente également comme une avenue pertinente. Ainsi, une étude avait pour objectif d'évaluer la prévalence de l'HTA auprès de 1012 travailleurs d'une usine en Hongrie (Sonkodi et al., 2004). Effectuée par des médecins et des infirmières, la méthode de mesure de la PA choisie fut la MPAC-OS. Au total, 25,7 % des travailleurs avaient une PA au-delà des valeurs cibles et 38,5 % de ceux-ci ignoraient leur état. Ceux-ci recevaient une référence pour une évaluation médicale dans une clinique spécialisée. Au final, un travailleur sur dix de cette usine était potentiellement hypertendu et l'ignorait.

Des chercheurs ont évalué l'effet d'une démarche de dépistage auprès de 1278 militaires d'Arabie Saoudite, dont l'âge moyen était de 37,2 ans (Al-Asmary et al., 2008). Le dépistage était fait par l'équipe médicale de l'armée. Au total, 17,53 % de ceux-ci ont été identifiés comme étant nouvellement hypertendus. La prévalence globale de l'HTA était de 23,2 % et correspondait, malgré le jeune âge des participants, à la prévalence nationale. Les auteurs

suggèrent que ce constat serait attribuable aux habitudes de vie des militaires ainsi qu'au stress relié à la nature de leur travail.

Des chercheurs danois ont allié l'utilisation de l'Internet et la MPAD en effectuant une démarche de dépistage auprès de 1473 travailleurs provenant de 16 entreprises différentes (Niessen, van der Hoeven, van den Born, van Kalken, & Kraaijenhagen, 2014). Effectuée dans un contexte de promotion de la santé en milieu de travail, les travailleurs devaient remplir un questionnaire sur une plateforme Web, puis effectuer une série de mesures de leur PA à leur domicile. En fonction des résultats, les participants recevaient des conseils personnalisés. Parmi les 945 travailleurs qui ont complété l'étude (âge moyen de 53,5 ans), 26,7 % avaient une PA correspondant à une HTA. Ce taux correspond à la prévalence nationale au Danemark qui est de 20 % pour les femmes et 33 % pour les hommes.

Dans une étude effectuée en Allemagne, la MPAD a été utilisée afin de dépister l'HTA auprès de 148 travailleurs de la restauration dont l'âge moyen était de 34 ans (Seibt, Hunger, Stieler, Stoll, & Kreuzfeld, 2018). Au total, 36,3 % des travailleurs avaient une PA au-delà des valeurs cibles. Les valeurs obtenues à la MPAD ont été validées par un MAPA. De façon intéressante, l'ajout du MAPA a permis de constater que 62 % de ceux-ci étaient hypertendus en se basant sur la moyenne de 24 heures. Cela représente donc tout de même 22,9 % de l'ensemble des participants, âgés de seulement 34 ans en moyenne, qui se sont avérés être réellement hypertendus à la suite de la démarche de dépistage.

Une étude américaine de grande envergure effectuée auprès de 31 281 individus (moyenne d'âge de 42 ans) provenant de 21 employeurs s'est intéressée à évaluer le taux de dépistage de l'HTA de travailleurs s'étant présentés à des sessions de promotion de la santé et de dépistage sur les sites de travail (Legorreta, Schaff, Leibowitz, & van Meijgaard, 2015). Au total, 20,7 % des participants ont eu une mesure de la PA correspondant à une HTA. Parmi eux, 68,3 % n'étaient pas connus au préalable comme étant hypertendus. Il n'y a pas de démarche de suivi documentée. Cependant, les auteurs ont observé qu'à la suite de la démarche de dépistage et des conseils donnés aux participants, le taux de diagnostic d'HTA chez les employés a augmenté de 48,8 %, et le taux de prescription de médication antihypertensive de 36 %.

Enfin, deux études se sont intéressées à dépister l'HTA en milieu universitaire. La première effectuée au Royaume-Uni a inclus 653 participants dont la moitié était des étudiants (Getliffe, Crouch, Gage, Lake, & Wilson, 2000). La mesure de la PA, effectuée par des étudiantes en soins infirmiers, a permis d'identifier 18,3 % des participants comme ayant une PA élevée. Ces derniers recevaient le conseil de consulter leur médecin de famille pour effectuer un suivi. Le résultat de ce suivi n'est pas documenté. La seconde étude s'est intéressée à dépister l'HTA chez plus de 13 000 étudiants de moins de 30 ans d'une université japonaise (Ejima et al., 2006). Une PA élevée a été identifiée chez 10,7 % des participants à la suite d'une première mesure. Pour ceux-ci, une deuxième mesure le jour même, puis une troisième mesure était effectuée un mois plus tard. Ceux dont la PA demeurait élevée ont eu un examen médical complet. De plus, une MPAD a été effectuée afin de pouvoir confirmer le diagnostic. Le programme de dépistage a été mené sur deux années. Les auteurs ont pu évaluer que l'incidence annuelle d'HTA pour cette population étudiante, dont l'âge moyen est de  $21,4 \pm 2,6$  ans, était de 0,48 %.

Tout comme le dépistage en milieu communautaire, le dépistage en milieu de travail permet de rejoindre des individus n'ayant pas été dépistés par un modèle de soins traditionnels. À la différence du dépistage en milieu communautaire où les individus y participent sur une base plus volontaire ou en fonction de leur disponibilité, le dépistage en milieu de travail donne accès à un groupe d'individus probablement un peu plus captifs. Pour l'ensemble de ces études s'intéressant au dépistage de l'HTA en milieu de travail, l'âge moyen des participants est plutôt jeune à 37,5 ans. Malgré ce jeune âge, la prévalence d'une PA élevée est tout de même de 22,28 %.

Lorsqu'intégré dans un programme de santé et bien-être en milieu de travail, le dépistage en milieu de travail permettrait de réduire les facteurs de risque de MCV et augmenter l'adoption de comportements sains tels que la pratique de l'activité physique sur une base régulière (Mattke et al., 2013).

## **Dépistage de l'HTA en milieu de soins dentaires ou en pharmacie**

En plus du dépistage en communauté ou en milieu de travail, le dépistage de l'HTA en des lieux où sont offerts des soins de santé autre que médicaux peut représenter une bonne opportunité. En effet, en plus des infirmières et des médecins, les dentistes et les pharmaciens sont également des professionnels de la santé habilités à effectuer une mesure de la PA, et donc de potentiellement contribuer au dépistage de l'HTA. Cela offre l'avantage de dépister des individus qui autrement ne seraient pas exposés à une démarche de dépistage traditionnelle, mais pour qui le dépistage est tout de même effectué en un lieu de soins, par des professionnels de la santé.

### ***Dépistage lors de consultation pour des soins dentaires***

Une étude effectuée dans un bureau d'un chirurgien-dentiste hongrois auprès de 1004 patients (âge moyen 35 ans) a permis de dépister 24 % de ceux-ci comme étant hypertendus (valeur seuil de 160/95 mm Hg dans l'étude) (Bandl, Boda, & Sonkodi, 1990). Ceux-ci recevaient le conseil d'avoir un suivi médical approprié. Fait à noter, aucun patient n'a refusé de participer à l'étude. Cela peut démontrer le lien de confiance entre le dentiste et ses clients.

Une autre étude effectuée dans un bureau de dentiste espagnol ( $n = 154$ ) a permis de dépister 29,2 % des participants, âge moyen de 54 ans, comme étant hypertendus (Fernández-Feijoo, Núñez-Orjales, Limeres-Posse, Pérez-Serrano, & Tomás-Carmona, 2010). Une référence était faite afin d'avoir un suivi avec leur médecin de famille. Une majorité des individus dépistés, 73,3 %, ignoraient le fait qu'ils étaient potentiellement hypertendus. Le taux de suivi a été de 60 %. Le 2/3 de ceux ayant assuré un suivi se sont vus prescrire un traitement.

En Suède, une étude a été effectuée dans un bureau de dentiste auprès de 1149 patients, âge moyen de 46,4 ans, non connu hypertendus (Engstrom, Berne, Gahnberg, & Svardsudd, 2011). À la mesure de dépistage, 20,6 % de ceux-ci avaient une PA élevée (seuil dans l'étude de 160/90 mm Hg). Tous les participants ayant accepté d'effectuer un dépistage ont été référés à leur médecin pour un suivi. Parmi ceux avec une PA élevée, 97 % ont effectué un suivi médical

à l'intérieur des trois années suivantes. À la suite de ce suivi médical, 32 % des participants dépistés ont reçu une confirmation de diagnostic d'HTA. Donc, à chaque 18 patients, un nouveau cas d'HTA confirmé pouvait être dépisté. Il est intéressant de noter que les valeurs au dépistage de 145-150 mm Hg pour la PAS et de 85-90 mm Hg pour la PAD présentaient le meilleur ratio sensibilité/spécificité.

Un programme de dépistage et de promotion de la santé buccale, mené auprès de personnes âgées de 50 ans et plus, économiquement moins favorisées du nord de Manhattan, a intégré le dépistage du diabète et de l'HTA (Marshall et al., 2013). Les individus ayant un dépistage positif obtenaient une référence dans un centre de soins communautaires pour obtenir un suivi et traitement si indiqué. À la suite du dépistage, 24,6 % des individus (195/775) ont été identifiés comme étant nouvellement hypertendus.

Enfin, une étude a été effectuée en Inde, dans un centre d'extraction dentaire (Rao et al., 2018). Au total, trois mesures de la PA ont été effectuées afin de dépister une HTA. La première mesure était effectuée après 10-15 minutes de repos à la suite de l'arrivée du patient. La seconde était effectuée cinq minutes après l'administration d'un anesthésiant local (lidocaïne + épinéphrine) en vue de l'extraction dentaire et la troisième était effectuée après l'extraction de la dent. Parmi les 1200 patients dépistés âgés de 20 à 60 ans, 24,4 % avaient une mesure de la PA correspondant à une HTA. Les auteurs ne spécifient pas quelle mesure a été utilisée pour la classification des patients, mais ils ont observé une légère augmentation de la PA à la mesure deux, soit celle à la suite de l'administration de l'anesthésiant. Les individus avec une PA élevée au dépistage recevaient une référence pour un suivi médical.

### ***Dépistage en pharmacie***

Les pharmacies représentent maintenant un lieu où il y est commun d'y effectuer une mesure de la PA, et donc, un dépistage de l'HTA ou de l'HTA mal contrôlée. En 2003, une étude américaine s'est intéressée à évaluer la capacité des pharmaciens communautaires à identifier les patients hypertendus puis de les référer pour un suivi médical (Mangum, Kraenow, & Narducci, 2003). Au total, 351 patients ont été soumis à un dépistage. Les individus avec une

PA élevée recevaient une référence pour un suivi médical. Au final, 216 (62 %) avaient des valeurs supérieures à 140/90 mm Hg et 121 (56 %) de ceux-ci ont consulté leur médecin.

Une étude effectuée en Tanzanie avait les mêmes objectifs (Michael et al., 2016). Parmi les 970 participants inclus dans l'étude et dont l'âge moyen était de 35 ans, 11,2 % avaient une PA pouvant correspondre à une HTA. Seulement 17,4 % de ceux-ci se sont présentés pour un suivi médical obtenu à la suite d'une référence. Ceux qui se sont présentés au suivi étaient plus âgés et avaient un plus haut niveau d'éducation.

Des chercheurs en Thaïlande se sont intéressés à évaluer dans quelle mesure une pharmacie communautaire pouvait identifier des patients hypertendus et les mener à une modification de leurs habitudes de vie (Pongwecharak & Treeranurat, 2010). Parmi les 350 participants âgés de 35 ans et plus, inclus dans l'étude, 29,3 % de ceux-ci avaient une mesure de la PA élevée. Ces derniers ont tous reçu des conseils verbaux et écrits au sujet de l'HTA et de saines habitudes de vie en plus du conseil d'obtenir un suivi médical.

Enfin, une étude ghanéenne s'est intéressée à effectuer un dépistage de l'HTA dans des pharmacies communautaires (Marfo & Owusu-Daaku, 2016). Les femmes enceintes ou les individus ayant au moins un facteur de risque de MCV étaient inclus dans l'étude. Ceux dont la PA était élevée recevaient des conseils et un suivi sur l'HTA et les saines habitudes de vie. Ceux dont la PA demeurait élevée après trois mesures, sur trois jours consécutifs, recevaient une référence pour une évaluation médicale. Au final, 32,3 % des 170 participants inclus, dont l'âge moyen était de  $41 \pm 12,46$  ans, avaient une PA élevée et ont obtenu une référence pour un suivi médical.

Les études s'étant intéressées à évaluer les effets d'un dépistage de l'HTA effectuée en pharmacie ou dans un bureau de dentiste ont permis d'identifier 28,6 % des individus comme ayant une  $PA \geq 140/90$  mm Hg. Parmi les études ayant décrit la méthode de mesure de la PA, tous ont effectué plus d'une mesure, quatre études ont utilisé un appareil oscillométrique (Engstrom et al., 2011; Michael et al., 2016; Pongwecharak & Treeranurat, 2010), et trois ont

utilisé une méthode auscultatoire (Bandl et al., 1990; Fernández-Feijoo et al., 2010; Rao et al., 2018).

Plus de la moitié des études ont documenté les taux de suivi (Engstrom et al., 2011; Fernández-Feijoo et al., 2010; Mangum et al., 2003; Marshall et al., 2013; Michael et al., 2016). Il est raisonnable de croire que cela reflète la préoccupation de ces professionnels de la santé d'assurer un suivi à la suite d'un dépistage positif.

## **Synthèse des données sur le dépistage de l'HTA en milieux hors hospitaliers**

En résumé, 30 études avec intervention sur le dépistage de l'HTA ont été recensées. Cela représente 100 589 adultes, provenant de plus de 21 pays différents, à qui une démarche de dépistage a été effectuée. L'âge moyen des participants est de 43,6 ans. Le dépistage de l'HTA en milieux hors hospitalier semble particulièrement pertinent pour les adultes de ce groupe d'âge. En effet, ces derniers étant autrement moins exposés à des professionnels de la santé que ceux plus âgés (MSSSQ, 2019b).

Le taux de dépistage moyen pour l'ensemble des études est de 26,9 % (de 9,6 à 62 %, taux médian de 28,0 %). À la suite d'un dépistage positif, le taux de suivi moyen est de 55 % (Engstrom et al., 2011; Fernández-Feijoo et al., 2010; Mangum et al., 2003; Michael et al., 2016; Pastakia et al., 2013; Wee et al., 2013). L'action de dépister l'HTA hors du milieu hospitalier semble donner des résultats positifs, peu importe la méthode ou le lieu. Mais quelle est la valeur d'une mesure de dépistage?

Une revue systématique de 27 études nous informe sur la valeur ou la validité d'une mesure de dépistage (Piper et al., 2015). Les résultats nous indiquent qu'à la suite d'une mesure de dépistage dont le résultat est élevé, de 35 à 95 % des individus seront réellement hypertendus à la suite d'une démarche de confirmation diagnostique. Ainsi, pour 100 individus à qui une action de dépistage en milieux hors hospitaliers serait effectuée, 27 de ceux-ci auraient une PA élevée à la suite d'une intervention de dépistage, et entre 9 et 26 de ceux-ci seraient

nouvellement identifiés et confirmés comme étant hypertendus. Considérant le taux de suivi estimé à 55 %, cela voudra dire qu'à la suite d'un dépistage effectué auprès de 100 adultes, il est raisonnable d'estimer qu'environ 10 vrais cas dépistés auront réellement un suivi à court terme, qui inclut une confirmation diagnostique. Il est également à considérer qu'une telle démarche de dépistage effectuée auprès de 100 individus permettra minimalement de sensibiliser l'ensemble de ceux-ci à l'importance du dépistage et de la maîtrise de l'HTA. Ainsi, avant même de poser un brassard sur le bras d'un individu, une des premières actions possibles dans la prise en charge de l'HTA en est une de sensibilisation, d'information sur l'importance du dépistage de l'HTA dans le but de prévenir les MCV associées. D'ailleurs, sans égard au fait d'avoir une prise en charge de l'HTA, le fait d'avoir un diagnostic d'HTA mènerait à une amélioration des habitudes de vie et de l'autosurveillance de la PA (Kim & Radoias, 2018).

Les résultats de cette revue de littérature concordent avec les résultats de la vaste campagne de dépistage de l'HTA, le *May Measurement Month* (MMM) (voir Figure 5). Ce vaste programme, initié par l'International Society of Hypertension, est venu s'inscrire dans la continuité de la journée annuelle mondiale de l'HTA le 17 mai (Beaney et al., 2019). Cette campagne mondiale a permis de dépister la présence d'une PA élevée chez 33,4 % des 1 504 963 individus, provenant de 89 pays différents. Parmi eux, 40 % ignoraient leur situation. De plus, 40 % des individus avec une HTA traitée avaient une PA au-dessus des valeurs cibles. L'ensemble des individus avec PA élevée recevaient des conseils relatifs aux saines habitudes de vie, aux moyens de baisser la PA ainsi que la recommandation d'avoir un suivi médical.

Dans une optique d'amélioration du dépistage de l'HTA, trois solutions semblent se présenter : saisir toutes les opportunités de dépistage, améliorer la validité de la mesure de dépistage et améliorer les taux de suivi.

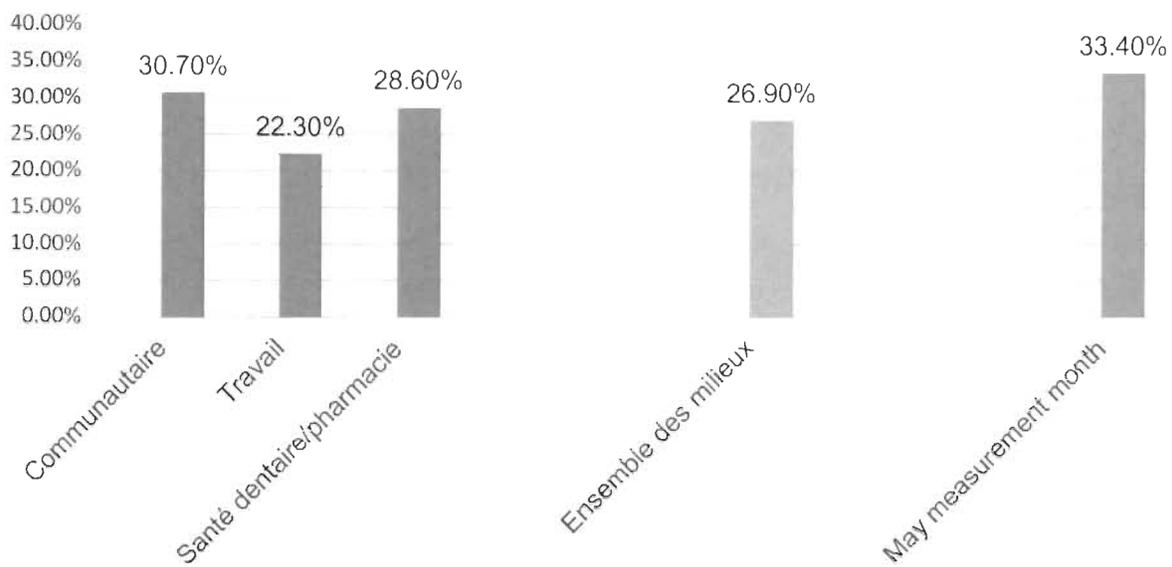


Figure 5. Taux de dépistage moyens en milieux hors hospitalier.

Premièrement, sans égard aux lieux, à la méthode et à la population, environ un adulte sur trois aura une PA élevée au moment d'une action de dépistage. Donc, plus que seront mises en place des actions de dépistage, plus il y aura d'individus dépistés. La présente revue de littérature nous rappelle qu'il est possible d'être créatif dans la mise en place d'actions de dépistage. Deuxièmement, l'amélioration de la validité de la mesure de dépistage permettra surtout d'améliorer la performance du suivi. En effet, plus que le dépistage permettra d'identifier à la fois les cas vrais négatifs, et les cas vrais positifs, plus l'effort de suivi visant en premier lieu à confirmer le diagnostic, sera efficace. En d'autres mots, pour un même taux de suivi, il y aura plus de cas confirmés.

Assurer un suivi demeure un défi : les ressources doivent être en place, et le patient doit s'y présenter. Donc, malgré l'implantation de démarches massives de dépistage, et de l'amélioration de la validité de la mesure de la PA lors du dépistage, la mise en place de ressources permettant d'assurer un suivi est essentielle. Cela permet d'assurer à la fois une confirmation diagnostique ainsi que l'instauration d'un traitement, pharmacologique ou non pharmacologique, mais surtout, cela permet d'optimiser les chances de diminuer le risque cardiovasculaire des individus hypertendus.

À titre comparatif, un parallèle peut être fait avec le programme québécois de dépistage du cancer du sein. Cependant, le dépistage est ici plus qu'opportuniste, il est systématique. Cela se concrétise par un avis, par lettre du ministère de la Santé, qui inclut une prescription pour une mammographie de dépistage, invitant toutes les femmes de 50 à 69 ans à procéder à une mammographie de dépistage aux deux ans. Il s'agit donc d'un dépistage de masse. Malgré ces imposants moyens jumelés à un taux de mortalité à 5 ans de 25 %, ce qui devrait représenter un incitatif important, une femme sur trois ne se présente pas pour effectuer la mammographie de dépistage. Par ailleurs, la mammographie de dépistage présenterait une sensibilité ainsi qu'une spécificité de 85 %. Un test peu spécifique pourrait générer une anxiété importante aux femmes devant ce diagnostic potentiel en plus de subir une investigation supplémentaire. De plus, le résultat de la mammographie est acheminé directement au médecin de famille de la patiente. Pour les femmes sans médecin de famille, une équipe de médecin dédié au programme prendra charge de la suite en cas de dépistage positif. Le dépistage du cancer du sein est donc systématique, dispose d'un outil de dépistage valide, des moyens diagnostics reconnus ainsi qu'un suivi médical prévu, structuré et systématique. Pourtant, et sans diminuer le terrible fardeau que représente le diagnostic d'un cancer du sein, son traitement et son pronostic, le taux de mortalité cumulé pour les cardiopathies ischémiques et les maladies cérébrales vasculaires est de 105 décès par 100 000 habitants alors que ce taux se situe à 32 par 100 000 habitants pour le cancer du sein (Gouvernement du Québec, 2019c). Il est donc fort raisonnable de tenter d'améliorer le dépistage de l'HTA, dit le « tueur silencieux », principal facteur de risque de la maladie cardiovasculaire.

# **Chapitre 5. Article 1. Screening for Hypertension in Adults during Emergency Department Consultation: A Systematic Review**

## **Contribution des auteurs**

Je suis l'auteur principal du projet de recherche à l'origine de cet article. J'ai développé le protocole de recherche en collaboration avec l'équipe de direction Lyne Cloutier (LC) et Maxime Lamarre-Cliche (MLC). J'ai effectué la recension des écrits, une revue des titres et résumés, le choix de données à extraire ainsi que l'évaluation de la qualité des études retenues pour cette revue systématique. Une revue indépendante de l'ensemble du processus a été effectuée par LC. Initialement rédigé en français, le manuscrit a été traduit en anglais par une traductrice professionnelle. Tous les auteurs ont effectué une révision critique du manuscrit.

Ce chapitre est composé de deux sections. La première section de ce chapitre présente le protocole de la revue systématique. Le protocole a été rédigé avec l'aide de l'outil PRISMA-P (*Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols*) (Shamseer et al., 2015). La deuxième section est constituée de l'article 1 de cette thèse : « Screening for Hypertension in Adults during Emergency Department Consultation: A Systematic Reviews » accepté pour publication au *European Journal of Emergency Medicine*. Les résultats de cette revue systématique ont également été exposés sous forme de présentation orale en octobre 2019 au congrès de la *European Society of Emergency Medicine* en octobre 2019 à Prague. Cette présentation a été nommée comme étant une des dix meilleures présentations, parmi les 800 résumés présentés au congrès.

# Protocole de la revue systématique

## Contexte

De 40 à 50 % des individus hypertendus à travers le monde ignorent leur condition : ils n'ont pas encore été dépistés (Beaney et al., 2019; Chow et al., 2013). Au Canada, 1 250 000 personnes se retrouvent dans cette situation (Padwal, Bienek, McAlister, & Campbell, 2016). Certains auteurs ont exploré l'idée de profiter de la mesure de la PA effectuée au moment d'une consultation au département d'urgence afin d'amorcer une démarche de dépistage de l'HTA.

Une revue systématique, publiée en 2011 par Scott et ses collègues, visait à évaluer la faisabilité et l'efficacité du dépistage de l'HTA dans les départements d'urgence (Scott, Cummings, & Newburn-Cook, 2011). Les études portant sur les adultes sans HTA connu, pour qui au moins deux mesures de la PA ont été effectuées à l'urgence et dont le résultat était  $\geq 140/90$  mm Hg, étaient incluses dans la revue systématique. Après une recension de 475 articles, publiés jusqu'en 2008, quatre études correspondaient aux critères d'inclusion. Aucune d'entre elles n'était un essai clinique randomisé. Les auteurs ont jugé qu'il était impossible d'effectuer une méta-analyse puisqu'il y avait une hétérogénéité statistique et une hétérogénéité méthodologique importantes parmi les études, notamment des critères pour définir l'HTA non-maîtrisée et les processus de suivi. Ils ont par ailleurs conclu que le dépistage de l'HTA dans les départements d'urgence est réalisable et que les personnes dont la PA est élevée devraient obtenir une référence pour un suivi. Ils ajoutent qu'une étude serait nécessaire pour mettre au point un outil valide de dépistage de l'HTA dans ce contexte de soins.

La systématique de Scott et ses collègues (2011) a été publiée depuis plus de dix ans, les critères d'inclusion ont pu limiter le nombre d'articles identifiés, mais encore plus, les recommandations sur la méthode de confirmation diagnostique de l'HTA ont changé, l'interprétation des résultats des études en sera forcément influencée. Nous avons estimé qu'il était approprié de procéder à une nouvelle revue systématique. De plus, il n'y a pas eu d'amélioration depuis dix ans au Canada relativement au taux d'individus hypertendus, non

dépistés. Des efforts doivent être faits en ce sens afin d'obtenir un tableau plus précis de l'état du dépistage de l'HTA et éventuellement, proposer des solutions.

## **But et objectifs**

Le but principal de cette revue systématique, incluant des études avec interventions de dépistage publiées jusqu'en octobre 2018, a été de répondre à la question suivante : quelle est la performance (valeur prédictive positive, taux de suivi) de la stratégie de dépistage de l'HTA chez l'adulte consistant à utiliser les mesures de la PA effectuées au moment d'une consultation dans un département d'urgence? Les objectifs secondaires étaient de décrire les méthodes de mesure de la pression artérielle utilisées lors de la consultation initiale à l'urgence, les moyens utilisés afin d'assurer un suivi ainsi que de décrire les moyens utilisés pour confirmer un diagnostic d'HTA.

## **Méthode**

### **Éligibilité des études**

#### *Devis d'études*

Pour être inclus, il devait s'agir d'ECR, d'études cliniques contrôlées (non randomisées) ou des études de cohorte transversales, comparatives ou prospectives qui incluaient une intervention de dépistage. Cette intervention devait comprendre au moins une mesure de la PA lors de la consultation à l'urgence, à laquelle une démarche de suivi a été effectuée afin d'obtenir une confirmation diagnostique. Le résultat de cette démarche devait être disponible afin de pouvoir calculer la valeur prédictive de la mesure à l'urgence.

#### *Milieus*

Les études devaient avoir été effectuées dans des cliniques sans rendez-vous pour urgence mineure ou dans les départements d'urgence.

### ***Participants***

Pour être incluses, les études devaient porter sur des adultes, non enceintes ou en post-partum, et ne nécessitant pas une intervention d'urgence ou une hospitalisation immédiate.

### ***Interventions***

Au moins une mesure initiale de la PA doit avoir été effectuée auprès des participants. À la suite de cette visite au département d'urgence, une nouvelle évaluation de la PA doit avoir été effectuée permettant d'évaluer la validité de la valeur de la PA élevée mesurée au département d'urgence. Les données nécessaires devaient être disponibles, permettant le calcul de la valeur prédictive d'un diagnostic d'HTA (ou d'HTA non contrôlée) de la mesure de la PA effectuée au moment de la consultation aux urgences.

### **Résultats (*outcomes*)**

Les résultats à évaluer ont été les suivants :

- La valeur en mm Hg de la mesure de la PA effectuée lors de la consultation en clinique sans rendez-vous ou au département d'urgence,
- La méthode de mesure de la PA utilisée au moment de la consultation en clinique sans rendez-vous ou au département d'urgence,
- La démarche effectuée afin d'obtenir un suivi externe de la PA,
- La méthode de confirmation diagnostique de l'HTA utilisée lors du suivi,
- Le taux de suivi,
- La valeur en mm Hg de la mesure de la PA au moment de la confirmation diagnostique,
- La valeur prédictive d'un diagnostic d'HTA associé à la mesure effectuée au moment de la consultation en clinique sans rendez-vous ou au département d'urgence.

### **Sources d'information**

Les stratégies de recherche documentaire ont été élaborées à l'aide de mots-clés et de descripteurs MeSH retenus à la suite de la consultation d'une bibliothécaire professionnelle de

l'UQTR. Les recherches d'articles publiés jusqu'en octobre 2018 ont été effectuées sur les bases de données MEDLINE, EMBASE et CINAHL. La recherche documentaire a été limitée à la langue anglaise, française et aux sujets humains.

Pour assurer la saturation de la littérature, les listes de référence des études incluses ou des revues pertinentes identifiées lors de la recherche ont été parcourues.

### **Stratégies de recherche**

La stratégie MEDLINE a été élaborée par AM et LC, puis examinée par une bibliothécaire, non-associée au projet. La stratégie MEDLINE finalisée (voir Annexe 1) a été adaptée aux autres bases de données.

### **Organisation des données**

Les résultats de la recherche documentaire, d'abord exportés dans le logiciel Endnote, ont été téléchargés vers le logiciel Covidence. Il s'agit d'un logiciel niché sur Internet qui facilite la collaboration entre examinateurs pendant le processus de sélection des études en assurant la revue indépendante des résultats. AM et LC ont élaboré et testé des questions de sélection en fonction des critères d'éligibilité des études. Les résumés des articles ainsi que leur texte intégral ont également été téléchargés dans Covidence.

### **Processus de sélection des études**

Les auteurs AM et LC ont effectué une revue indépendante des titres et des résumés générés par la recherche initiale. À la suite de cette étape, les désaccords dans la sélection des articles, en fonction de leur titre et résumé, ont été résolus par discussion entre AM et LC. Les auteurs AM et LC ont examiné ensuite le texte intégral des articles identifiés et ont décidé si ceux-ci répondent aux critères d'éligibilité. Les désaccords dans la sélection finale des articles ont été résolus par discussion entre AM et LC. Aucun des auteurs de la revue n'a été aveuglé aux titres de revues, aux auteurs de l'étude ou aux institutions.

## **Processus d'extraction des données**

Un formulaire a été utilisé afin de classer les données extraites des articles retenus (voir Annexe 2). La cohérence du formulaire a été établie à la suite d'une discussion entre AM et LC avant de commencer l'extraction des données. Les données extraites ont inclus des informations démographiques, méthodologiques, des détails d'intervention et tous les résultats relatifs à la mesure de dépistage, au suivi et à la confirmation diagnostique. AM a effectué une première extraction des données qui a ensuite été revue par LC. Les conflits possibles entre AM et LC ont été résolus par la discussion. Au besoin, les auteurs des études ont été contactés pour résoudre les incertitudes.

## **Données recueillies**

Les données à extraire ont été le pays de l'étude, le devis utilisé, les objectifs de l'étude, l'échantillon, l'âge moyen des participants, le sexe et l'antécédent ou non d'HTA. Les critères décrits pour la mesure effectuée à l'urgence ont été le type d'appareil utilisé, la technique pour effectuer la mesure de la PA, la mesure retenue pour le dépistage, la valeur de la PA retenue pour l'inclusion des participants, la valeur moyenne de la PA au dépistage et la valeur prédictive, la proportion de participants diagnostiqués avec une HTA de novo. Pour la démarche de suivi et le suivi, les données à extraire ont été le taux de suivi, le type d'appareil utilisé, la méthode de mesure de la PA et la technique utilisée, le critère diagnostic et la moyenne de la PA au diagnostic.

## **Résultats et priorisation**

Le premier résultat prioritaire à extraire a été la valeur prédictive positive de la mesure de la PA effectuée au moment de la consultation en clinique sans rendez-vous ou au département d'urgence. Ce résultat devait être disponible ou pouvoir être calculé à la suite de la démarche de confirmation diagnostique. Le second résultat prioritaire à extraire a été le taux de suivi à la suite de la démarche initiée lors de la consultation initiale.

Au niveau des résultats secondaires, la description de la méthode de mesure utilisée au moment du dépistage, la méthode de confirmation diagnostique tout comme la méthode afin d'effectuer le suivi ont été extraites.

## **Risque de biais**

Pour évaluer le risque de biais dans les études incluses, la qualité méthodologique des études potentielles a été évaluée à l'aide de l'outil *Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies-2* (Quadas-2) (Whiting et al., 2011). L'outil comprend quatre domaines qui traitent de la sélection des patients, du test étudié, de la mesure de référence et du flux de patients au cours de l'étude. L'outil a été adapté pour être utilisé dans cette revue systématique (Whiting et al., 2011).

L'évaluation de la qualité des études a été réalisée par AM et LC. Les potentiels désaccords ont été résolus par discussion entre AM et LC afin d'en arriver à un consensus. En cas de désaccord, un troisième examinateur était prévu. Cinq questions ont été retenues comme pertinentes pour évaluer la qualité des études. Celles-ci ont porté sur le seuil de la valeur de la PA au moment de la mesure de dépistage pour l'inclusion des participants (test étudié), sur l'uniformité de la méthode de confirmation diagnostique (mesure de référence), si la méthode de confirmation diagnostique correspond aux standards reconnus (mesure de référence), si le seuil diagnostique utilisé au moment de la confirmation diagnostique correspond aux recommandations des lignes directrices (mesure de référence), et enfin, s'il y a ou non une intervention thérapeutique effectuée visant un abaissement de la PA entre la mesure de dépistage et la mesure de confirmation diagnostique (mesure de référence/flux de patients).

## **Synthèse de données/résultats**

Une première analyse de la littérature disponible nous indiquait une importante hétérogénéité entre les études. Un des éléments majeurs est une grande hétérogénéité des méthodes de confirmation diagnostique utilisées. De plus, celles-ci correspondent très rarement aux recommandations des sociétés savantes en HTA. De plus, il n'y a aucun ECR. Ainsi, cette revue systématique n'a pu être accompagnée d'une méta-analyse. Les résultats sont présentés

sous forme de synthèse narrative analytique dans l'article publié dans le journal *European Journal of Emergency Medicine*.

# Article 1. Screening for Hypertension in Adults during Emergency Department Consultation: A Systematic Review

**Short title:** Screening for hypertension: a systematic review

MICHAUD, André <sup>1</sup> PhD (c) Corresponding author.

LAMARRE-CLICHE, Maxime <sup>2</sup> MD, MSc

VADEBONCOEUR, Alain <sup>3</sup> MD

CLOUTIER, Lyne <sup>1</sup> PhD

<sup>1</sup>: Université du Québec à Trois-Rivières, 3351 Boulevard des Forges, Trois-Rivières, QC, Canada G9A 5H7

<sup>2</sup>: Institut de recherches cliniques de Montréal, 110 Avenue des Pins, Montréal, QC H2W 1R7

<sup>3</sup>: Institut de cardiologie de Montréal, 5000 Rue Bélanger, Montréal, QC HIT 1C8

The main author, André Michaud, has received grants from Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur du Québec (MÉES), the Réseau de recherche en soins infirmiers du Québec (RRISQ) and the Société Québécoise d'Hypertension artérielle (SQHA) in order to support his PhD studies.

Declarations of interest: none for André Michaud, Maxime Lamarre-Cliché and Alain Vadeboncoeur. Lyne Cloutier reports personal fees from Servier, outside the submitted work.

## Résumé en français

### *Objectif*

Une proportion importante d'individus ont une hypertension artérielle (HTA) encore non dépistée. Une revue systématique a été effectuée afin d'évaluer la performance de la stratégie de dépistage chez l'adulte (valeurs prédictives positives, taux de suivi) consistant à utiliser la mesure de la pression artérielle (PA) effectuée au moment d'une consultation pour urgence mineure.

### *Méthode*

Une recherche systématique sur Embase, CINAHL et Medline a été effectuée. Cette revue systématique a été effectuée en accord avec l'outil *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses - Diagnostic Test Accuracy* (PRISMA-DTA). Les études avec interventions devaient inclure au moins une mesure de la PA effectuée auprès de l'ensemble des participants. Une démarche devait avoir été effectuée afin que soit évaluée la validité d'une mesure de la PA élevée au département d'urgence.

### *Résultats*

Après avoir recensé 1030 articles, 10 articles publiés entre 1987 et 2014 correspondaient aux critères d'inclusion. Il n'y avait pas d'essais cliniques randomisés. L'âge moyen des participants était de 51,6 ans. Une seule étude indique que la mesure de la PA au dépistage a été effectuée conformément aux recommandations des sociétés savantes. Le taux de suivi moyen était de 61,9 % (IC à 95 % de 45,5 à 78,3). Pour la confirmation du diagnostic, quatre études ont utilisé une méthode de mesure de la pression artérielle basée sur les recommandations de référence. La moitié des patients (50,2 %) présentant une PA élevée lors de la visite au service d'urgence avaient une PA correspondant à une pression artérielle élevée non contrôlée lors de la mesure de suivi.

### *Conclusion*

La contribution des services d'urgence au dépistage de l'HTA, consistant à reconnaître la présence d'une PA élevée, puis d'effectuer une référence afin d'obtenir une confirmation diagnostique, se présente comme une opportunité de premier plan afin d'éventuellement réduire le fardeau associé à l'HTA et ses complications.

## **Abstract**

### ***Objective***

A large proportion of patients affected with hypertension go undetected. A systematic review was conducted to assess the performance of a screening strategy in adults using blood pressure (BP) measurement at the time of an emergency department (ED) consultation.

### ***Method***

A systematic literature search on Embase, CINAHL and Medline was carried out. This systematic review was conducted in accordance with the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses - Diagnostic Test Accuracy. Intervention studies with adults including at least one BP measurement for all participants were included. A repeat blood pressure assessment had to have been carried out to assess the validity of the elevated BP value within the next few days after the ED initial visit.

### ***Results***

Out of 1,030 articles identified, published between 1985 and 2018, 10 articles met the inclusion criteria. There were no randomized clinical trials. Mean age of participants was 51.6 years. A single study reports that BP screening was measured according to all the recommendations within the HTN guidelines referred to in the study. The average follow-up rate was 61.9% (95% CI 45.5 - 78.3). For diagnostic confirmation, four studies used a BP measurement method based on the reported guidelines. Half of the patients (50.2%) with elevated BP during the ED visit had BP corresponding to uncontrolled elevated blood pressure at follow-up measurement.

### ***Conclusion***

The contribution of ED to the screening for HTN, by recognizing the presence of elevated BP and then making a referral for diagnostic confirmation, could provide an opportunity to detect a large number of people with hypertension.

Keywords: hypertension, emergency department (ED), screening, detection

## Introduction

In 2017, hypertension (HTN) was the risk factor associated with the highest number of deaths in the world annually, at 10.8 million (GBD 2016 Risk Factors Collaborators, 2017), ahead of smoking and fasting blood glucose levels. Results from the PURE study ( $n = 142\,042$  from 17 different countries) indicate that the overall HTN prevalence for the adult population is 40.8%. Among them, 53.5% are unaware of their condition (Chow et al., 2013). They have not been screened. The first priority is therefore to screen these individuals in order to ensure effective subsequent management of HTN.

The prevalence of elevated BP in the adult population at the time of ED visits is reported to be between 26 and 46% (Baumann et al., 2007; Haider, Bano, Zubair, & Shahid, 1977; Player, Mainous, & Carnemolla, 2008; Svenson & Repplinger, 2008; Umscheid et al., 2008). In 2017-2018, there were approximately 15 million visits to all EDs across Canada (Institut canadien d'information sur la santé, 2017-2018), 23.8 million in England (Chow et al., 2013) and 145 million in the USA (Singer, Thode, & Pines, 2019). Screening for hypertension during ED consultation could be an accessible screening strategy.

In order to assess the value of a screening strategy, the quality of the diagnostic confirmation method must correspond to the best recognized standard based on the available evidence. Since 2011 in England (National Institute for Health and Clinical Excellence, 2011) and in 2015 in Canada (Cloutier et al., 2015) and the United States (Piper et al., 2015), out-of-office BP measurements (ambulatory blood pressure monitoring (ABPM) or home blood pressure monitoring (HBPM)) were deemed preferable for diagnostic confirmation. Compared to office measurement, out-of-office measurements take into account white coat HTN and masked HTN. Their outcome, particularly for ABPM, is also more strongly associated with future target organ damage and other cardiovascular disorders (Boggia et al., 2014; Hansen et al., 2007).

Screening strategies have been studied by various authors over the past twenty years. A systematic review, published by Scott and colleagues in 2011, aimed to assess the feasibility

and effectiveness of screening for HTN in emergency care settings (Scott et al., 2011). After an initial identification of 475 articles, only four studies, published up to 2008, were selected and none of them were randomized clinical trials. The authors unable to conduct a meta-analysis. Considering that this study is 10 years old, that the inclusion criteria may limit the number of articles identified and that recommendations on the method of diagnostic confirmation of hypertension have changed, we believed it was appropriate to conduct a new systematic review.

The purpose of this systematic review, focusing on studies with interventions published up to October 2018 and with no limitation on the number of BP measurements performed in the ED, is to answer the following question: what is the performance (positive predictive value, follow-up rates) of a screening strategy for HTN in adults that uses BP measurement methods at the time of an ED consultation? The secondary objectives are to describe BP measurement methods employed at the time of the initial consultation in the ED and the means used to monitor it, and also to describe the means used to confirm a diagnosis of HTN.

## **Method**

This systematic review was conducted in accordance with the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses - Diagnostic Test Accuracy (PRISMA-DTA) (McInnes et al., 2018). There was no previously published protocol.

### **Eligibility criteria**

All experimental, quasi-experimental, cross-sectional studies or prospective cohort, were included and had to focus on individuals  $\geq 18$  years of age, with or without known hypertension, in consultations at a walk-in clinic or ED. At least one BP measurement had to have been performed initially with the participants. A repeat blood pressure assessment was also to have been carried out within the following days to assess the validity (diagnostic confirmation) of elevated BP in the ED. Data needed to calculate the predictive value of a diagnosis of HTN (or uncontrolled HTN) following the BP measurement at the time of ED consultation had to be available. Studies that included primarily pregnant, postpartum or hospitalized patients were excluded. Patients requiring hospitalization are most often in a more

precarious state of health at the time of ED consultation, making an HTN screening approach less appropriate. In addition, diagnostic criteria and HTN management are different for those under 18 years of age (Nerenberg et al., 2018) and for pregnant women (Magee et al., 2014).

## **Information sources and search method**

We conducted a search for relevant articles on the Medline, Embase and CINAHL databases. There was no restriction on the date of publication. The review was conducted including studies published up to October 2018. Articles published in English or French that met the inclusion and exclusion criteria were selected. The final search strategy was developed with the help of a professional librarian from the Université du Québec à Trois-Rivières. An example of the research carried out in the Medline database is available in the Supplemental Digital Content material accompanying the online article. This search strategy was adapted for the CINAHL and Embase databases.

Duplicates were removed using Endnote software. Two articles (Tan & Taylor, 2013) found in the bibliographies of relevant articles were added. To identify the articles selected for a full reading, the titles and abstracts were read independently by AM and LC. Through discussion and exchanges, and by ensuring that the selected articles met the inclusion and exclusion criteria, AM and LC made the final selection of articles for data extraction.

## **Data extraction**

Characteristics of the studies were extracted: country, objective, number of participants. Certain characteristics of the participants were also extracted: age, gender, and whether or not they had a history of HTN. We also extracted data describing the screening method (device used, measurement method, BP value for inclusion in the study) and the means used to obtain diagnostic confirmation (type of follow-up, device for measuring BP at follow-up, measurement method, diagnostic thresholds). The positive predictive value was also collected. This value represents the percentage of patients who had an elevated BP at the ED visit and for whom HTN was identified at a follow-up visit. The predictive value had to be present in the article, or the data necessary to perform the calculation available in the article. In addition, we extracted

follow-up rates and the proportion of participants who presented at a follow-up visit. The mean values of the BP measurements at screening and at follow-up visit were also extracted.

### **Assessment of quality**

In order to assess the quality of the studies identified, we adapted the tool *Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies-2* (Quadas-2; Whiting et al., 2011) for this systematic review. Quality assessment of the studies was carried out by AM and LC. Consensus was reached following discussions where there was disagreement. Five questions were selected as relevant, to assess the quality of the studies.

### **Synthesis of results**

The characteristics of the studies and the summary of the screenings procedure including follow-up rates and positive predictive values are presented in Table IX. The ED BP measurement methods are detailed in Table X as well as the follow-up BP measurement method in Table XI.

Table IX

*Characteristics of included studies and summary of the screening procedures and the associated predictive values*

Authors	Country	Study design	Mean age year (CI 95% or $\pm$ SD)	Male vs female	BP status: % without known HTN	Standardized BP measurement in the ED (yes/no)	Follow-up method	Completed follow-up	Standardized BP measurement, at follow-up yes/no	Positive predictive value
Backer et al. (2003) <i>n</i> = 407	USA	cross-sectional	47 (n/a)	NS	100%	no	Letter to participants	65%	no	37%
Chernow et al. (1987) <i>n</i> = 239	Usa	Prospective cohort	49 (n/a)	NS	n/a	no	Letter to participants	45%	no	68%
Dieterle et al. (2005) <i>n</i> = 41	Suisse	cross-sectional	60 ( $\pm$ 19.9)	NS	100%	no	Appointment for an ABPM	91%	yes	61%
Dolatabadi et al. (2014) <i>n</i> = 346	Iran	Prospective cross-sectional	47 ( $\pm$ 12)	NS	100%	no	Verbal advice	49%	no	29%
Fleming et al. (2005) <i>n</i> = 126	UK	Prospective cohort	41 (n/a)	NS	100%	yes	Letter to participants + phone call	40%	yes	76%

Table IX (continued)

*Characteristics of included studies and summary of the screening procedures and the associated predictive values*

Authors	Country	Study design	Mean age year (CI 95% or $\pm$ SD)	Male vs female	BP status: % without known HTN	Standardized BP measurement in the ED (yes/no)	Follow-up method	Completed follow-up	Standardized BP measurement, at follow-up yes/no	Positive predictive value
Herkner et al. (2000) <i>n</i> = 108	Austria	Prospective cross-sectional	63 (60-66)	64%*	n/a	no	Letter to participants	30%	yes	79%
Tan & Taylor (2013) <i>n</i> = 96	Austria	Cross-sectional	57 (n/a)	NS	61.5%	no	Verbal advice to follow up	55%	no	23%
Tanabe et al. (2008) <i>n</i> = 189	USA	Prospective cohort	47 ( $\pm$ 13)	NS	100%	no	Appointment for a HBPM	83%	no	51%
Theodosis et al. (2009) <i>n</i> = 80	Greece	Prospective	52 ( $\pm$ 14)	NS	n/a	no	Appointment for an ABPM	100%	yes	43%
Tsoi et al. (2012) <i>n</i> = 222	Hong Kong	Cross-sectional	53 (n/a)	NS	100%	no	Verbal advice and letter to participants	61%	no	35%

*Notes.* ED = emergency department, BP = blood pressure; HTN = hypertension; ABPM = ambulatory blood pressure measurement; HBPM = home blood pressure measurement, NS = Non-Significant \**p* < .0001.

Table X

*ED Blood pressure measurement methods*

Authors	BP device (brand)	Who performed measurement	Rest time prior	Position	Number of measurements	BP threshold for inclusion mm Hg (guidelines referred)
Backer et al. (2003)	Oscillometric (n/a)	Nurses	n/a	Seated	From one to three	140/90  (JNC 6) ("The sixth report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure," 1997)
Chernow et al. (1987)	Mercury device	Nurses	n/a	n/a	Two, one at triage and one before discharge	160/95  (JNC 1980) ("The 1980 report of the Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure," 1980)
Dieterle et al. (2005)	Mercury device	Medical student	0 minute	Supine	One	160/100  (JNC 6) ("The sixth report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure," 1997)
Dolatabadi et al. (2014)	Mercury device	Doctors	n/a	n/a	Two, with 10 minutes interval	140/90  (JNC 7) (Chobanian et al., 2003)

Table X (continued)

*ED Blood pressure measurement methods*

Authors	BP device (brand)	Who performed measurement	Rest time prior	Position	Number of measurements	BP threshold for inclusion mm Hg (guidelines referred)
Fleming et al. (2005)	Mercury device	Medical student	5 minutes	Seated	Two (BHS protocol) (Ramsay et al., 1999)	140/90 (JNC 6) ("The sixth report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure," 1997)
Herkner et al. (2000)	Oscillometric (CMS Hewlett Packard)	Nurses	5 minutes	Seated	Three consecutives	160/100 (JNC 6, Stage II HTN) ("The sixth report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure," 1997)
Tan & Taylor (2013)	Oscillometric (Philips Healthcare)	Doctors	n/a	Seated	One	140/90 (Briganti et al., 2003)
Tanabe et al. (2008)	n/a	n/a	n/a	n/a	Two, $\geq 30$ minutes between	140/90 (JNC 7) (Chobanian et al., 2003)
Theodosis et al. (2009)	Mercury device	Nurses	10 minutes	n/a	Two series of three, 20 minutes interval	None Inclusion: epistaxis
Tsoi et al. (2012)	n/a	Nurses	n/a	n/a	Two, one at triage and one before discharge	140/90 (JNC 7) (Chobanian et al., 2003)

*Notes.* ED = emergency department, BP = blood pressure; n/a = not available data; BHS = British Hypertension Society.

Table XI

*Follow-up BP measurement methods*

Authors	Office/out-of-office	BP device (brand)	Description of BP measurement	HTN diagnostic threshold or confirmation of elevated BP (guidelines used)
Backer et al. (2003)	office	Oscillometric (n/a)	Performed by nurses, in seated position, appropriate BP cuff, 1 to 3 measurements.	140/90 mm Hg (JNC 6) ("The sixth report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure," 1997)
Chernow et al. (1987)	office	Mercury device	n/a	140/90 mm Hg (JNC 1980) ("The 1980 report of the Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure," 1980)
Dieterle et al. (2005)	out-of-office	ABPM (Profilomat II, Disetronic)	12 hrs day-time ABPM, 20 min. between measurements (N = 26) or office standardized BP measurement at repeat medical consultations (N = 15)	135/85 mm Hg for ABPM or 140/90 mm Hg for repeat clinical measurements (JNC 6) ("The sixth report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure," 1997)
Dolatabadi et al. (2014)	office	Mercury device	Performed by doctor after 5-minute rest in supine position, 1 measurement.	140/90 mm Hg (JNC 7) (Chobanian et al., 2003)
Fleming et al. (2005)	office	Mercury device	Standardized, same as screening method	If third measurement is $\geq$ 140/90 mm Hg (JNC 6) ("The sixth report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure," 1997)

Table XI (continued)

*Follow-up BP measurement methods*

Authors	Office/out-of-office	BP device (brand)	Description of BP measurement	HTN diagnostic threshold or confirmation of elevated BP (guidelines used)
Herkner et al. (2000)	out-of-office	ABPM (Medi Tech)	Measured every 15 min. during the day, every 30 min. at night. 80% of measurements were valid. Typical day for the patient.	Mean 24-H $\geq$ 130/85 mm Hg (Mancia et al., 1995)
Tan & Taylor (2013)**	office	n/a	n/a	If antihypertensive drugs were prescribed/revised or if further investigation was ordered
Tanabe et al. (2008)	out-of-office	Home BP (Life Source UA 787EJ)	Daily for seven days, twice in the morning, and twice in the evening.	140/90 mm Hg mean of at least 4 measurements (JNC 7) (Chobanian et al., 2003)
Theodosis et al. (2009)	out-of-office	ABPM (Space Labs 90207)	24 hour ABPM	140/90 mm Hg for daytime ABPM or 125/75 mm Hg for nighttime (O'Brien, 2003)
Tsoi et al. (2012)	office	n/a	n/a	Informed by their doctors that they had HTN (JNC 7) (Chobanian et al., 2003)

*Notes.* BP = blood pressure; HTN = hypertension; n/a = not available data; ABPM = ambulatory blood pressure measurement; HBPM = home blood pressure measurement.

## Summary measures

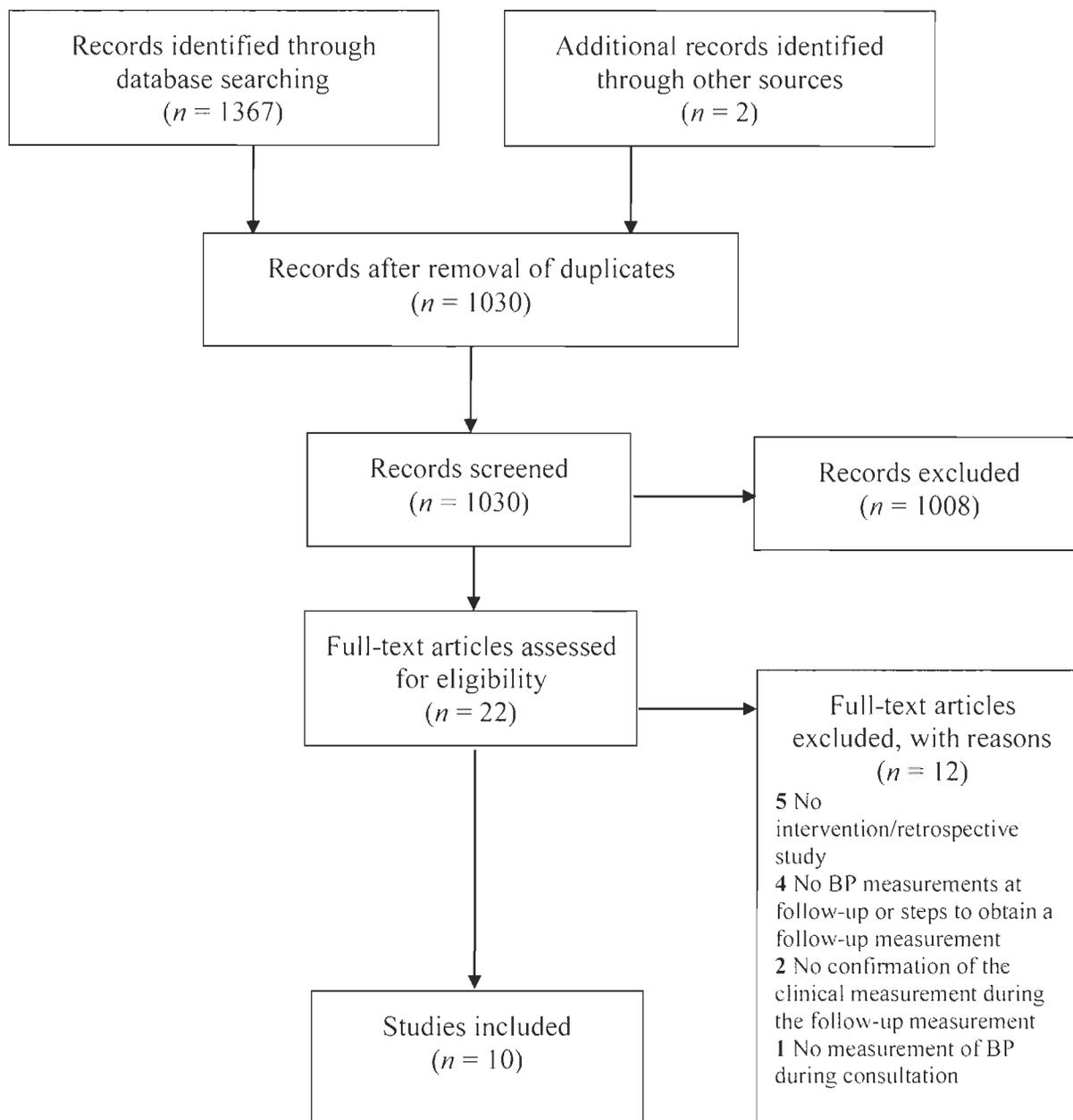
Given the methodological heterogeneity of the studies identified, the variety of screening methods, the means of diagnostic confirmation and the nature of the available data, all authors agreed by consensus that a meta-analysis was not appropriate.

## Results

### Study characteristics

After removing the duplicates, 1030 articles were retained. Titles and abstracts were scanned, and 22 articles were selected for full reading. In the end, ten articles (Backer, Decker, & Ackerson, 2003; Chernow, Iserson, & Criss, 1987; Dieterle, Schuurmans, Strobel, Battegay, & Martina, 2005; Dolatabadi, Motamedi, Hatamabadi, & Alimohamadi, 2014; Fleming, Meredith, & Henry, 2005; Herkner et al., 2000; Tan & Taylor, 2013; Tanabe et al., 2008; Theodosios, Mouktaroudi, Papadogiannis, Ladas, & Papaspyrou, 2009; Tsoi, Tung, & Wong, 2012) met the criteria and were retained for the systematic review (see Figure 6).

There were no randomized clinical trials. The studies we chose came from various countries and were published between 1987 and 2014 (see Table IX). For all the studies, recruitment was "by convenience" and was carried out in the ED of a hospital center. In Backer's study (Backer et al., 2003), recruitment was partially done in a minor emergency clinic. Samples varied from 41 to 407 participants (average 185, 95% CI 99.9 - 270.9) with no significant difference in the male/female ratio except for the Herkner study (Herkner et al., 2000), which included more men (64%,  $p = .0001$ ). The average age of the participants varied from 41 to 63 years (average of 51.6 years  $\pm$  6.4 years, 95% CI 46.7 - 56.5 years). For the majority of studies, the included population had no known HTN (Backer et al., 2003; Dieterle et al., 2005; Dolatabadi et al., 2014; Fleming et al., 2005; Tanabe et al., 2008; Tsoi et al., 2012) (see Table IX). In three studies, this information was not available (Chernow et al., 1987; Herkner et al., 2000; Theodosios et al., 2009), and in one study, 61.5% of participants had a known HTN (Tan & Taylor, 2013) (see Table IX).



Légende. BP: blood pressure

Figure 6. PRISMA detection of HTN during emergency department consultation.

Of the studies selected, only two focused on the relationship between a specific health condition leading to ED visits: a nosebleed, and the concomitant presence of elevated BP at the time of the visit (Herkner et al., 2000; Theodosis et al., 2009). The other studies did not make distinctions among the various health conditions that led people to go to the ED.

## **Screening measure**

BP was measured in the ED using a mercury device in five studies (Chernow et al., 1987; Dieterle et al., 2005; Dolatabadi et al., 2014; Fleming et al., 2005; Theodosis et al., 2009), and with an oscillometric device in three studies (Backer et al., 2003; Herkner et al., 2000; Tan & Taylor, 2013), while this information was not available in two studies (Tanabe et al., 2008; Tsoi et al., 2012) (see Table X). Fleming's study (Fleming et al., 2005) is the only one in which the authors report that BP was measured within the guidelines referred to in the study (British Hypertension Society).

For the majority of studies, the threshold BP value for participants inclusion was 140/90 mm Hg, except in studies by Dieterle et al. (2005) and Herkner et al. (2000), in which it was 160/100 mm Hg. In Chernow's study, the threshold was 160/95 mm Hg (Chernow et al., 1987) (see Table X).

## **Follow-up and diagnostic confirmation**

To ensure BP follow-up after the visit to the ED, a reminder in verbal form or by information letter to carry out a BP follow-up was the preferred method in seven studies (Backer et al., 2003; Chernow et al., 1987; Dolatabadi et al., 2014; Fleming et al., 2005; Herkner et al., 2000; Tan & Taylor, 2013; Tsoi et al., 2012). For the other three studies, an appointment was scheduled on the spot to conduct the follow-up (Dieterle et al., 2005; Tanabe et al., 2008; Theodosis et al., 2009). The follow-up rate ranged from 30 to 100%, with an average rate of 61.9% (95% CI 45.5 - 78.3) (see Table IX).

For diagnostic confirmation, four studies (Dieterle et al., 2005; Fleming et al., 2005; Herkner et al., 2000; Theodosis et al., 2009) used a standardized method of measuring BP based on the guidelines mentioned (see Table IX). In four studies (Backer et al., 2003; Chernow et al., 1987; Dolatabadi et al., 2014; Tanabe et al., 2008), the measurement method is described or partially described, but cannot be regarded as corresponding to the guidelines referred to in the study. In two studies (Tan & Taylor, 2013; Tsoi et al., 2012), there is no description of the measurement method used for diagnostic confirmation (see Table XI).

An out-of-office BP measurement was used in four studies (three ABPM and one home measurement) (Dieterle et al., 2005; Herkner et al., 2000; Tanabe et al., 2008; Theodosios et al., 2009). An office BP measurement was used in four studies (Backer et al., 2003; Chernow et al., 1987; Dolatabadi et al., 2014; Fleming et al., 2005). A self-reported diagnosis of HTN or mention of hypertension management following consultation with a doctor was the method chosen for diagnostic confirmation in two studies (Tan & Taylor, 2013; Tsoi et al., 2012) (see Table XI).

After the follow-up and diagnostic confirmation process, the positive predictive value of screening measurements performed in the context of ED consultation varies from 23 to 79%, an average of 50.2% (95% CI 35.9- 64.45) (see Table XI).

Since, for all studies, the diagnostic confirmation test was performed only on participants who had a positive screening test, it was not possible to calculate the sensitivity, specificity or odds ratio of the screening test.

### **Quality assessment of the studies**

An assessment of the quality of the studies shows that, in a majority of the studies, the inclusion threshold value for the screening measurement (140/90 mm Hg) corresponds to the referred guidelines. Less than half of the studies used a diagnostic confirmation measure performed in a standardized manner. In addition, all participants underwent the same diagnostic confirmatory measure in only half of the studies. The majority of the studies contained no interventions that could lead to a decrease in BP between the time of screening and the time of diagnostic confirmation (see Figure 7 and Supplemental Digital Content from Table XII).

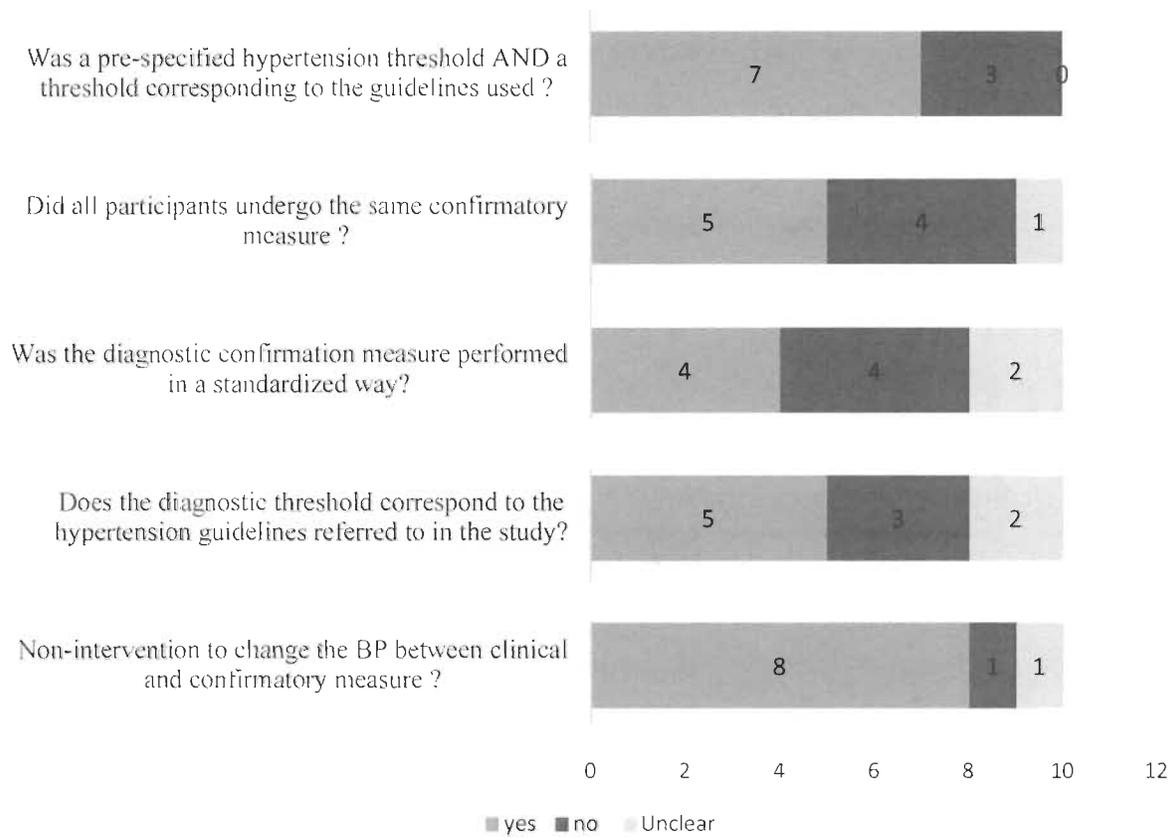


Figure 7. Illustration of Quality Assessment.

Table XII

*Individual Assessment for Quality of the Studies*

	Backer et al. (2003)	Chernow et al. (1987)	Dieterle et al. (2005)	Dolatabadi et al. (2014)	Fleming et al. (2005)	Herkner et al. (2000)	Tan & Taylor (2013)	Tanabe et al. (2008)	Theodosios et al. (2009)	Tsoi et al. (2012)
Was a pre-specified hypertension threshold AND a threshold corresponding to the guidelines used?	Yes	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes
Did all participants undergo the same confirmatory measure?	Unclear	Yes	No	Yes	Yes	Yes	No	Yes	No	No
Was the diagnostic confirmation measure performed in a standardized way?	No	Unclear	Yes	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Unclear
Does the diagnostic threshold correspond to the hypertension guidelines referred to in the study?	Unclear	Unclear	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	No	Unclear
Non-intervention to change the BP between clinical and confirmatory measure?	Unclear	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No

Note. BP = Blood pressure.

## **Discussion**

This systematic review brings together intervention studies published over a period of more than thirty years that focus on screening strategies for uncontrolled HTN or for HTN during ED consultations. First and foremost, in view of the results presented, it is important to highlight the valuable opportunity of being able to screen a large number of individuals whose average age is 51.6 years. Since the median age for a first heart attack is 58 years (Yusuf et al., 2004) and 69 for stroke (Kissela et al., 2012), screening for hypertension as the primary risk factor is particularly vital.

### **BP measurement during ED consultation**

The quality of the BP measurement is the subject of much debate. In this systematic review, of the ten studies selected, only the Fleming study, (Fleming et al., 2005) in which the method for measuring BP at the time of the ED visit can be described as meeting all the criteria of a standardized measurement (see Table IX). Among those with an inclusion threshold of 140/90 mm Hg, this study has the highest predictive value for a diagnosis of hypertension (76%). An office BP measurement that complies with the baseline standards will be more sensitive to detecting actual hypertension (Campbell, McKay, Chockalingam, & Fodor, 1994; Myers et al., 2010).

However, in the specific care situation of an ED, this could be considered a bias by clinicians. It is unrealistic to systematically measure BP in this area in full compliance with the method described in the guidelines. Nevertheless, although they do not correspond to a standardized measure, the measurement methods used in the studies reviewed are not without value. Most of them used more than one measurement during the care episode. For example, in four studies (Chernow et al., 1987; Dolatabadi et al., 2014; Tanabe et al., 2008; Tsoi et al., 2012), two measurements taken at different times during the same care episode had to have elevated values in order for participants to be included in the study. Others used the average of a series of measurements (Chernow et al., 1987; Theodosis et al., 2009).

Among the six studies that used more than one measurement for participant inclusion and whose inclusion threshold was 140/90 mm Hg, the mean of the positive predictive values was 50.3% (mean for all studies 50.2%). In the two studies that used the same inclusion threshold but only one BP measurement, the positive predictive values were 23% (Tan & Taylor, 2013) and 37% (Backer et al., 2003).

## **Follow-up procedures**

In a screening process, adherence to a follow-up procedure to obtain diagnostic confirmation is essential, otherwise initial screening efforts will be useless. The follow-up strategy of making an on-the-spot appointment to ensure follow-up seems to be the preferred approach with a follow-up rate ranging from 83 to 100% (Dieterle et al., 2005; Tanabe et al., 2008; Theodosis et al., 2009). The strategy of recommending a follow-up, verbally or in writing, seems less successful, with a follow-up rate of 30 to 65% (Backer et al., 2003; Chernow et al., 1987; Dolatabadi et al., 2014; Fleming et al., 2005; Herkner et al., 2000; Tan & Taylor, 2013; Tsoi et al., 2012).

## **Diagnostic confirmation**

The diagnostic confirmation method can be described as being within the HTN guidelines referred to in the study in only four of the studies (see Table IX). Of these, three used an out-of-office BP measurement, ABPM, which represents the current gold standard. It should be noted that for two of these studies (Herkner et al., 2000; Theodosis et al., 2009), the diagnostic thresholds applied were slightly higher than the thresholds current in 2018 in most countries. It is likely that the observed predictive values (79% and 43% respectively) would have been slightly higher if the current diagnostic thresholds had been used. Another out-of-office BP measurement method, the HBPM, was used in the Tanabe study (Tanabe et al., 2008). However, the HBPM was performed in a non-standardized manner to be considered valid (Stergiou et al., 2018).

Examination of the data from this systematic review also highlights the fact that establishing a diagnosis of hypertension based solely on the measurements obtained during the

ED visit involves a high risk of error. Despite particularly high mean screening BP values, 161/84 mm Hg for the Herkner study, 176/99 mm Hg for Dieterle and 177/93 mm Hg for the Theodosis study (see Supplemental Digital Content from Table XIII), 21%, 39% and 57% of participants respectively had BP values below the diagnostic threshold at the time of follow-up measurement. It is therefore also necessary to refer these patients for external follow-up. This will prevent misdiagnosing and treating patients when it would not be appropriate to do so.

## **Limitations**

When concluding that routine BP measurements in the ED have a high predictive value, some specificities should be kept in mind. For example, three of the four studies with the highest predictive value of hypertension (61% - 68% and 79%) have a screening inclusion value higher than 140/90 mm Hg (Chernow et al., 1987; Dieterle et al., 2005; Herkner et al., 2000). In addition, based on current data on BP measurement methods, five studies did not use out-of-office BP measurement for diagnostic confirmation. Therefore, it must be taken into account that for some of the positive cases (de novo HTN or poorly controlled HTN), the results are due to a white coat effect and might be false positives.

The nature of the methodological specifications of the studies we reviewed, and the available data did not allow us to conduct a meta-analysis, which would offer a robust statistical response for evaluating the effectiveness of HTN screening during ED consultation.

Table XIII

*Mean BP results at ED and at follow-up*

Authors	Mean BP results at ED		Mean BP results at follow up	
	Systolic mm Hg (95% CI or $\pm$ SD)	Diastolic mm Hg (95% CI or $\pm$ SD)	Systolic mm Hg	Diastolic mm Hg
Backer et al. (2003)	n/a	n/a	n/a	n/a
Chernow et al. (1987)	n/a	n/a	n/a	n/a
Dieterle et al. (2005)	176 ( $\pm$ 14)	99 ( $\pm$ 11)	n/a	n/a
Dolatabadi et al. (2014)	n/a	n/a	146 ( $\pm$ 48.6)	84 ( $\pm$ 17.2)
Fleming et al. (2005)	n/a	n/a	n/a	n/a
Herkner et al. (2000)	161 (157-165)	84 (82-86)	n/a	n/a
Tan & Taylor (2013)	150 (143.5-161)	90 (80-96.2)	n/a	n/a
Tanabe et al. (2008)	157 (149-167)	93 (87-100)	n/a	n/a
Theodosis et al. (2009)	177 ( $\pm$ 49)	93 ( $\pm$ 30)	133 ( $\pm$ 12)* 121 ( $\pm$ 13)**	79 ( $\pm$ 8)* 71 ( $\pm$ 9)**
Tsoi et al. (2012)	n/a	n/a	n/a	n/a

Notes. ED = emergency department, BP = blood pressure; n/a = not available data.

\* : daytime ABPM

\*\* : nighttime ABPM

## **Future studies**

To fill this gap, future studies should be designed to randomly include patients with elevated and elevated normal BP, whether hypertension is known or not. It should include calculating the sensitivity/specificity and odds ratio of a BP measurement performed in an emergency setting. This study should also ensure that an appointment is made for a follow-up, or at least that a specific procedure for a follow-up appointment is performed. Lastly, a diagnostic confirmation method meeting current standards, ideally an ABPM, should be used.

## **Conclusion**

The data presented in this systematic review indicate that screening for HTN during ED consultation is relevant. Considering that approximately one in three adults presents with elevated BP in the ED and that half of them— mean age 51.6 years – have real uncontrolled HTN, this represents a very large number of individuals who can potentially be screened.

The primary mission of an ED is certainly not to manage chronic diseases such as HTN. However, given the results of this study and despite its limitations, the contribution of EDs to HTN screening, namely of recognizing the presence of elevated BP and then making a referral, could provide an opportunity to eventually reduce the burden associated with HTN and its complications.

## References

- Backer, H. D., Decker, L., & Ackerson, L. (2003). Reproducibility of increased blood pressure during an emergency department or urgent care visit. *Annals of Emergency Medicine, 41*(4), 507-512.
- Baumann, B. M., Abate, N. L., Cowan, R. M., Chansky, M. E., Rosa, K., & Boudreaux, E. D. (2007). Characteristics and referral of emergency department patients with elevated blood pressure. *Academic Emergency Medicine: Official Journal of the Society For Academic Emergency Medicine, 14*(9), 779-784. Retrieved from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1553-2712.2007.tb02351.x>
- Beaney, T., Burrell, L. M., Castillo, R. R., Charchar, F. J., Cro, S., Damasceno, A., ... Poulter, N. R. (2019). May Measurement Month 2018: A pragmatic global screening campaign to raise awareness of blood pressure by the International Society of Hypertension. *European Heart Journal, 40*(25), 2006-2017. doi: 10.1093/eurheartj/ehz300
- Boggia, J., Asayama, K., Li, Y., Hansen, T. W., Mena, L., & Schutte, R. (2014). Cardiovascular risk stratification and blood pressure variability on ambulatory and home blood pressure measurement. *Current Hypertension Reports, 16*(9), 470. doi: 10.1007/s11906-014-0470-8
- Briganti, E. M., Shaw, J. E., Chadban, S. J., Zimmet, P. Z., Welborn, T. A., McNeil, J. J., & Atkins, R. C. (2003). Untreated hypertension among Australian adults: The 1999-2000 Australian diabetes, obesity and lifestyle study (AusDiab). *The Medical Journal of Australia, 179*(3), 135-139.
- Campbell, N., McKay, D. W., Chockalingam, A., & Fodor, J. G. (1994). Errors in assessment of blood-pressure - blood-pressure measuring technique. *Canadian Journal of Public Health, 85*, S18-S21.
- Chernow, S. M., Iserson, K. V., & Criss, E. (1987). Use of the emergency department for hypertension screening: A prospective study. *Annals of Emergency Medicine, 16*(2), 180-182. Retrieved from [http://www.annemergmed.com/article/S0196-0644\(87\)80012-4/pdf](http://www.annemergmed.com/article/S0196-0644(87)80012-4/pdf)

- Chobanian, A. V., Bakris, G. L., Black, H. R., Cushman, W. C., Green, L. A., Izzo, J. L., Jr., ... National High Blood Pressure Education Program Coordinating, C. (2003). Seventh report of the Joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *Hypertension*, 42(6), 1206-1252. doi: 10.1161/01.HYP.0000107251.49515.c2
- Chow, C. K., Teo, K. K., Rangarajan, S., Islam, S., Gupta, R., Avezum, A., ... Yusuf, S. (2013). Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in rural and urban communities in high-, middle-, and low-income countries. *Jama*, 310(9), 959-968. doi: 10.1001/jama.2013.184182
- Cloutier, L., Daskalopoulou, S. S., Padwal, R. S., Lamarre-Cliche, M., Bolli, P., McLean, D., ... Gelfer, M. (2015). A new algorithm for the diagnosis of hypertension in Canada. *The Canadian Journal of Cardiology*, 31(5), 620-630. doi: 10.1016/j.cjca.2015.02.014
- Dieterle, T., Schuurmans, M. M., Strobel, W., Battegay, E. J., & Martina, B. (2005). Moderate-to-severe blood pressure elevation at ED entry hypertension or normotension? *American Journal of Emergency Medicine*, 23(4), 474-479. doi: 10.1016/j.ajem.2005.02.046
- Dolatabadi, A. A., Motamedi, M., Hatamabadi, H., & Alimohamadi, H. (2014). Prevalence of undiagnosed hypertension in the emergency department. *Trauma Monthly*, 19(1), e7328. doi: 10.5812/traumamon.7328
- Fleming, J., Meredith, C., & Henry, J. (2005). Detection of hypertension in the emergency department. *Emergency Medicine Journal*, 22, 636-639. doi: 10.1136/emj.2004.015040
- GBD 2016 Risk Factors Collaborators. (2017). Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet (London, England)*, 390(10100), 1345-1422. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32366-8
- Haider, Z., Bano, K. A., Zubair, M., & Shahid, M. (1977). Hypertension clinic in a general hospital: Report on preliminary experience. *Jpma, The Journal of the Pakistan Medical Association*, 27(10), 410-414.

- Hansen, T. W., Kikuya, M., Thijs, L., Björklund-Bodegård, K., Kuznetsova, T., Ohkubo, T., ... Investigators, I. (2007). Prognostic superiority of daytime ambulatory over conventional blood pressure in four populations: A meta-analysis of 7,030 individuals. *Journal of Hypertension*, 25(8), 1554-1564. doi: 10.1097/HJH.0b013e3281c49da5
- Herkner, H., Laggner, A. N., Müllner, M., Formanek, M., Bur, A., Gamper, G., ... Hirschl, M. M. (2000). Hypertension in patients presenting with epistaxis. *Annals of Emergency Medicine*, 35(2), 126-130.
- Institut canadien d'information sur la santé. (2017-2018). *SNISA — Nombre de visites au service d'urgence et durée du séjour, 2017-2018* [en ligne]. Retrieved from <https://www.cihi.ca/sites/default/files/document/nacrs-2017-2018-qs-static-table-fr.xlsx>
- Kissela, B. M., Khoury, J. C., Alwell, K., Moomaw, C. J., Woo, D., Adeoye, O., ... Kleindorfer, D. O. (2012). Age at stroke: Temporal trends in stroke incidence in a large, biracial population. *Neurology*, 79(17), 1781-1787. doi: 10.1212/WNL.0b013e318270401d
- Magee, L. A., Pels, A., Helewa, M., Rey, E., von Dadelszen, P., & Committee, S. H. G. (2014). Diagnosis, evaluation, and management of the hypertensive disorders of pregnancy: executive summary. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada : JOGC*, 36(7), 575-576.
- Mancia, G., Sega, R., Bravi, C., De Vito, G., Valagussa, F., Cesana, G., & Zanchetti, A. (1995). Ambulatory blood pressure normality: Results from the PAMELA study. *Journal of Hypertension*, 13(12 Pt 1), 1377-1390.
- McInnes, M. D. F., Moher, D., Thombs, B. D., McGrath, T. A., Bossuyt, P. M., Clifford, T., ... Willis, B. H. (2018). Preferred Reporting items for a systematic review and meta-analysis of diagnostic test accuracy studies: The PRISMA-DTA Statement. *Jama*, 319(4), 388-396. doi: 10.1001/jama.2017.19163
- Myers, M. G., Godwin, M., Dawes, M., Kiss, A., Tobe, S. W., & Kaczorowski, J. (2010). Measurement of blood pressure in the office: Recognizing the problem and proposing the solution. *Hypertension*, 55(2), 195-200. doi: 10.1161/hypertensionaha.109.141879
- National Institute for Health and Clinical Excellence. (2011). *Hypertension in adults: Diagnosis and management. NICE clinical guideline* [en ligne]. Retrieved from <http://www.nice.org.uk/guidance/cg127>

- Nerenberg, K. A., Zarnke, K. B., Leung, A. A., Dasgupta, K., Butalia, S., McBrien, K., ... Daskalopoulou, S. S. (2018). Hypertension Canada's 2018 guidelines for diagnosis, risk assessment, prevention, and treatment of hypertension in adults and children. *The Canadian Journal of Cardiology*, *34*(5), 506-525. doi: 10.1016/j.cjca.2018.02.022
- O'Brien, E. (2003). Ambulatory blood pressure monitoring in the management of hypertension. *Heart (British Cardiac Society)*, *89*(5), 571-576.
- Padwal, R. S., Bienek, A., McAlister, F. A., & Campbell, N. R. C. (2016). Epidemiology of Hypertension in Canada: An update. *The Canadian Journal of Cardiology*, *32*(5), 687-694. doi: 10.1016/j.cjca.2015.07.734
- Piper, M. A., Evans, C. V., Burda, B. U., Margolis, K. L., O'Connor, E., & Whitlock, E. P. (2015). Diagnostic and predictive accuracy of blood pressure screening methods with consideration of rescreening intervals: A systematic review for the U.S. Preventive services task force blood pressure screening methods and consideration of rescreening intervals. *Annals of Internal Medicine*, *162*(3), 192-204. doi: 10.7326/M14-1539
- Player, M. S., Mainous, A. G., 3rd, & Carnemolla, M. (2008). Anxiety and unrecognized high blood pressure in U.S. ambulatory care settings: An analysis of the 2005 National Ambulatory Medical Care Survey and the National Hospital Ambulatory Medical Care Survey. *International Journal of Psychiatry in Medicine*, *38*(1), 91-101.
- Ramsay, L., Williams, B., Johnston, G., MacGregor, G., Poston, L., Potter, J., ... Russell, G. (1999). Guidelines for management of hypertension: Report of the third working party of the British Hypertension Society. *Journal of Human Hypertension*, *13*(9), 569-592.
- Scott, R. L., Cummings, G. E., & Newburn-Cook, C. (2011). The feasibility and effectiveness of emergency department based hypertension screening: A systematic review. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, *23*(9), 493-500. doi: 10.1111/j.1745-7599.2011.00636.x
- Shamseer, L., Moher, D., Clarke, M., Gherzi, D., Liberati, A., Petticrew, M., ... Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: Elaboration and explanation. *BMJ (Clinical research ed.)*, *350*, g7647. doi: 10.1136/bmj.g7647

- Singer, A. J., Thode, H. C., Jr., & Pines, J. M. (2019). US emergency department visits and hospital discharges among uninsured patients before and after implementation of the affordable care act. *JAMA Network Open*, 2(4), e192662. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2019.2662
- Stergiou, G. S., Kario, K., Kollias, A., McManus, R. J., Ohkubo, T., Parati, G., & Imai, Y. (2018). Home blood pressure monitoring in the 21st century. *Journal of Clinical Hypertension (Greenwich, Conn.)*, 20(7), 1116-1121. doi: 10.1111/jch.13284
- Svenson, J. E., & Repplinger, M. (2008). Hypertension in the ED: Still an unrecognized problem. *The American Journal of Emergency Medicine*, 26(8), 913-917. doi: 10.1016/j.ajem.2007.11.024
- Tan, N., & Taylor, D. M. (2013). Feasibility and outcomes of screening for cardiovascular risk factors in the emergency department. *Emergency Medicine Australasia: EMA*, 25(2), 175-181. doi: 10.1111/1742-6723.12060
- Tanabe, P., Persell, S. D., Adams, J. G., McCormick, J. C., Martinovich, Z., & Baker, D. W. (2008). Increased blood pressure in the emergency department: Pain, anxiety, or undiagnosed hypertension? *Annals of Emergency Medicine*, 51(3), 221-229. doi: 10.1016/j.annemergmed.2007.10.017
- Theodosis, P., Mouktaroudi, M., Papadogiannis, D., Ladas, S., & Papaspyrou, S. (2009). Epistaxis of patients admitted in the emergency department is not indicative of underlying arterial hypertension. *Rhinology*, 47(3), 260-263. doi: 10.4193/Rhin08.157
- The 1980 report of the Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. (1980). *The Journal of the American Osteopathic Association*, 80(2), 136-142.
- The sixth report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. (1997). *Archives of Internal Medicine*, 157(21), 2413-2446.
- Tsoi, L. C. H., Tung, C. C. H., & Wong, E. L. Y. (2012). Nurse-led hypertension referral system in an emergency department for asymptomatic elevated blood pressure. *Hong Kong Medical Journal*, 18(3), 201-206.

- Umscheid, C. A., Maguire, M. G., Pines, J. M., Everett, W. W., Baren, J. M., Townsend, R. R., ... Gross, R. (2008). Untreated hypertension and the emergency department: A chance to intervene? *Academic Emergency Medicine: Official Journal of the Society for Academic Emergency Medicine*, 15(6), 529-536. doi: 10.1111/j.1553-2712.2008.00132.x
- Whiting, P. F., Rutjes, A. W. S., Westwood, M. E., Mallett, S., Deeks, J. J., Reitsma, J. B., ... Bossuyt, P. M. M. (2011). QUADAS-2: A revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. *Annals of Internal Medicine*, 155(8), 529-536. doi: 10.7326/0003-4819-155-8-201110180-00009
- Yusuf, S., Hawken, S., Ounpuu, S., Dans, T., Avezum, A., Lanas, F., ... Investigators, I. S. (2004). Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): Case-control study. *Lancet (London, England)*, 364(9438), 937-952. doi: 10.1016/s0140-6736(04)17018-9

## **Annexe 1. Supplemental Digital Content, Methods Supplement: Medline Search Strategy**

*TI (hypertens\* or (hypertension and (undiagnosed or undetected or uncontrolled)) or blood pressure or (blood pressure and (high or elevated or increased)) or HTN) not pulmonary not portal) AND (screening or identification or detection or recognizing or recognition or assessment or diagnosis) AND (TI (MH "Ambulatory Care") OR (MH "Outpatient Clinics, Hospital") OR (MH "Emergency Service, Hospital") OR (MH "Ambulatory Care Facilities") OR (clinic or clinics) OR ("walk-in clinic") OR (care AND (ambulatory OR OUTPATIENT\* OR PRIMARY OR urgent) OR (ER AND emergency) OR (ed AND emergency) OR (EMERGENCY AND (room OR DEPARTMENT OR service OR unit) OR (minor injur\* unit\*) OR (nonacute condition\*))).*

## Annexe 2. Tableau d'extraction de données avec explications des données à extraire

Types d'études et population :

Description des variables

	Pays	Devis	Objectif(s)	Échantillon	Âge moyen	Homme/Femme	ATCD HTA
n/a = données non disponibles dans l'article	Pays où l'étude s'est déroulée	Devis de l'étude	Objectif principal de l'étude	Nombre de participants inclus à qui une mesure de la PA a été effectuée et pour qui une intervention de dépistage a été réalisée afin d'obtenir une mesure de suivi	Âge moyen de l'échantillon ( $\pm$ SD ou CI 95 %)	% homme vs femme et résultat de l'analyse des différences (Valeur de $p$ ) si différence est significative ( $p$ value)	% de participants sans HTA connue

---

## DÉPISTAGE

### Description des variables

Appareil	Technique décrite	Mesure retenue pour dépistage	Valeurs pour inclusion	Valeur moyenne	Valeur prédictive +	HTA de novo
Type d'appareil utilisé : auscultatoire au mercure ou anéroïde ou oscillométrique (marque de l'appareil)	Éléments de méthode de mesure de la PA décrit par les auteurs a) qui fait la mesure b) temps de repos c) position d) brassard utilisé e) nombre de mesure f) silence lors de la mesure	Valeur de la ou les mesures de PA retenue(s) comme étant la mesure de dépistage	Valeur minimum en mm Hg de la mesure retenue pour le dépistage pour être inclus dans l'étude (En appui de quelles lignes directrices)	Moyenne des valeurs de la PA de dépistage pour l'ensemble des participants ( $\pm$ SD ou IC 95 %)	Pourcentage de participants dont la mesure de la PA au dépistage est également élevée lors d'une mesure de suivi	Proportion de patients classés comme étant hypertendus après la mesure de suivi et qui ignoraient leurs conditions (proportion de patients connus hypertendus, mais classés comme ayant une HTA non maîtrisée à la suite de la mesure de suivi)

---

---

## SUIVI ET CONFIRMATION DIAGNOSTIQUE

### Description des variables

Démarche et suivi diagnostique	Taux de suivi	Appareil	Technique de mesure décrite	Critère diagnostic
<p>Intervention afin d'obtenir une mesure de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• lettre explicative de prendre un RV pour suivi de la pression artérielle</li><li>• Rendez-vous pour une mesure clinique</li><li>• Rendez-vous pour une mesure ambulatoire</li><li>• Conseils verbaux d'effectuer un suivi de la PA • Rappel téléphonique</li></ul>	<p>La proportion (%) de participants à qui une mesure de suivi a été effectuée</p>	<p>Méthode et type d'appareil utilisé pour la confirmation diagnostique. Clinique, oscillométrique, auscultatoire au mercure ou anéroïde ou mesure ambulatoire : MAPA ou MPAD (marque d'appareil)</p>	<p>Description de la méthode de mesure de la PA utilisée au suivi. Si clinique, utilisation des mêmes critères que la mesure de dépistage) Si MAPA ou mesure à domicile : fréquence de mesure, % ou nombre de mesures minimum pour inclusion</p>	<p>Soit : critère diagnostic d'une PA élevée au suivi, en mm Hg, (selon lignes directrices)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- présence ou non d'une HTA ou d'une PA élevée soutenue autorapportée ou selon médecin ou dossier médical</li><li>- début d'un traitement pharmacologique</li></ul>

---

## **Chapitre 6. Article 2 Screening for hypertension: An elevated office blood pressure measurement is valuable, adding an automated one is even better**

André Michaud, Maxime Lamarre-Cliche, Lyne Cloutier

### **Contribution des auteurs**

Je suis l'auteur principal du projet de recherche à l'origine de cet article. J'ai développé le protocole de recherche en collaboration avec LC et ML-C. J'ai été responsable du recrutement des participants, de la collecte des données, de l'analyse et de l'interprétation des résultats. Tous les auteurs ont effectué une révision critique du manuscrit avant de pouvoir le soumettre pour publication. Initialement rédigé en français, le manuscrit a été traduit en anglais par une traductrice professionnelle.

Ce chapitre est composé de deux sections. La première section de ce chapitre présente le protocole de l'étude. La deuxième section est constituée de l'article 2 de cette thèse : « Screening for hypertension: an elevated office blood pressure measurement is valuable, adding an automated one is even better » publié dans la revue *Blood Pressure Monitoring* 2019. 24(3): p. 123-129. Les résultats de cette étude ont également été présentés sous forme d'affiche scientifique et de présentation orale au congrès de la *International Society of Hypertension* à Beijing, Chine en septembre 2018.

## **Contexte**

À l'échelle mondiale, l'hypertension (HTA) est associée à plus de 17,9 millions de décès annuellement (contre 8,8 millions pour le cancer) (GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators, 2016). Elle constitue la principale cause d'années de vie corrigées avec incapacité (211,8 millions contre 148,6 millions pour le fait de fumer) (Forouzanfar et al., 2016). De façon inquiétante, près d'un adulte sur deux avec une HTA non contrôlée ignore qu'ils sont hypertendus (Anchala et al., 2014; Joffres et al., 2013; Lu et al., 2017; Padwal, Bienek, McAlister, & Campbell, 2016), ils n'ont pas été dépistés. Afin de réduire le fardeau de l'HTA, l'amélioration de son dépistage en est le premier pas.

## **Objectifs de l'étude**

Le but de cette étude a été d'évaluer, en contexte de clinique sans rendez-vous, la valeur de la stratégie de dépistage de l'HTA qui consiste à effectuer une mesure de la pression artérielle en clinique oscillométrique en série (MPAC-OS) à la suite d'une mesure de la pression artérielle en clinique (MPAC) dont le résultat est élevé. La performance de la combinaison de ces mesures cliniques a été calculée en fonction de la valeur seuil d'un diagnostic d'HTA obtenue par un monitoring ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) de 24 heures.

## **Méthode**

### **Devis**

Un devis d'étude corrélationnel prédictif a été utilisé. L'état de la recherche actuelle nous a menés à utiliser ce devis. Un devis corrélationnel prédictif permet de décrire la nature du lien existant entre des variables tout en favorisant la validation d'instrument de mesure (Portney & Watkins, 2009). Le lien positif entre la MPAC-OS et le MAPA est bien démontré (Myers, 2012, 2014a, 2014b; Padwal, Townsend, Trudeau, Hamilton, & Gelfer, 2015). Cependant, la valeur prédictive associée à la combinaison de la MPAC et la MPAC-OS en contexte de consultation sans rendez-vous n'a pas été étudiée.

D'autre part, ce projet de recherche n'a pu s'appuyer sur un devis de type expérimental ou quasi expérimental. Il s'agissait bien ici de mesurer la force du lien, ou la corrélation et non un effet de causalité entre l'association des deux mesures cliniques et la confirmation diagnostique à la suite de la mesure de référence, le MAPA.

## **Milieu**

Le milieu choisi a été celui des cliniques médicales, plus précisément les groupes de médecines familiales (GMF) qui offrent des cliniques sans rendez-vous pour urgence mineure. Ce modèle de clinique représente actuellement au Québec le modèle de clinique de premier plan. Financé par le gouvernement du Québec afin d'en favoriser leurs implantations et leur fonctionnement, on y retrouve une équipe multidisciplinaire composée de médecins, d'infirmières cliniciennes ainsi que d'autres professionnels de la santé (Émond & Pettigrew, 2006). Les objectifs poursuivis par la création des GMF étaient d'assurer une plus grande accessibilité des services et la prise en charge globale des patients inscrits auprès d'un membre d'un GMF (Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec, 2000). Le suivi des patients atteints de maladie chronique, telle l'hypertension artérielle, est bien implanté (Poitras, Chouinard, Gallagher, & Fortin, 2018), notamment par l'appui de protocoles interdisciplinaires et d'ordonnances individuelles d'ajustement <sup>5</sup>.

L'étude a eu lieu au GMF Jolibourg situé à Laval dans le quartier St-Dorothée. Il s'agit d'un GMF comptant 9000 inscriptions patients. Une dizaine de médecins y travaillent ainsi que l'équivalent temps plein de 1,5 infirmière clinicienne. Un équivalent temps plein de 2,5 infirmières auxiliaires y œuvrent essentiellement à la clinique sans rendez-vous. Le tout est supporté par quatre agentes administratives.

---

<sup>5</sup> <https://www.inesss.qc.ca/thematiques/medicaments/protocoles-medicaux-nationaux-et-ordonnances-associees/protocoles-medicaux-nationaux-et-ordonnances-associees/hypertension-arterielle.html>

## **Population**

La population ciblée est les Canadiens âgés de 18 ans et plus avec hypertension non contrôlée, qu'elle soit traitée ou non. Ceci représente potentiellement plus de 2,5 millions d'individus (entre 20 et 79 ans) au Canada (Wilkins et al., 2010).

La population accessible est composée de personnes adultes de 18 ans et plus avec HTA non contrôlée qui se présentent pour une consultation sans rendez-vous au GMF Jolibourg de Laval.

Laval est la troisième ville en importance au Québec comptant plus de 425 000 habitants (Institut de la statistique du Québec, 2016). La population de Laval se compare, en termes de cas déclarés d'HTA (18,5 %) à l'ensemble de la population canadienne (17,5 %) (Statistique Canada, 2013). Comparativement à la population canadienne, la population lavalloise présente des proportions comparables d'embonpoint ou d'obésité (52,4 % et 52,3 %), de tabagisme (20,6 % et 20,1 %) et de diabète (5,2 % et 6,3 %). Cependant, il y a plus de Lavallois déclarant un stress perçu (28 % vs 23,2 %) et ils seraient moins actifs (43,4 % vs 53,8 %) que la moyenne canadienne. Les Lavallois sont en moins grande proportion exposés à une consommation excessive d'alcool que la population canadienne (10,9 % vs 18,2 %) (Statistique Canada, 2013).

## **Critères d'inclusion/exclusion**

Les critères d'inclusion ont été les suivants : être âgé de 18 ans et plus, présenter une MPAC systolique  $\geq 140$  mm Hg et/ou une MPAC diastolique  $\geq 90$  mm Hg, être disponible à avoir un MAPA et un rendez-vous médical par la suite et parler et comprendre le français. Les critères d'exclusion étaient : être enceinte, avoir une circonférence de bras  $> 42$  cm, avoir un suivi infirmier actif avec André Michaud (AM), avoir un problème de santé actuel nécessitant une intervention médicale d'urgence, et finalement avoir une MPAC systolique  $\geq 180$  et/ou une MPAC diastolique  $\geq 110$  mm Hg.

## **Échantillon**

Un échantillonnage non probabiliste de convenance a été appliqué (Fortin & Gagnon, 2015; Portney & Watkins, 2009). Étant donné le milieu de l'étude et son contexte, un échantillonnage probabiliste n'était pas possible. L'échantillon a été composé de patients consultant à la clinique sans rendez-vous et répondant aux critères d'inclusion/exclusion.

Afin d'être capable de démontrer un coefficient  $\kappa$  de 0,4 avec un test  $t$  bilatéral par rapport à l'hypothèse nulle, avec une erreur  $\alpha$  de 0,05 et une erreur  $\beta$  de 0,20, nous avons calculé que nous aurions besoin d'au moins 47 patients ( $N = [(Z\alpha + Z\beta)/C]^2 + 3 = 47$ ).

## **Préparation à l'étude**

Des lettres d'autorisation à effectuer le projet de recherche au Centre Médical Jolibourg ont été obtenues de la part de la chef médicale de la clinique, ainsi que de la propriétaire de la clinique (voir Annexe 1). Une certification éthique a été émise par l'Université du Québec à Trois-Rivières (#CER-16-225-07.06 (voir Annexe 2) et renouvelée en 2017.

Le projet de recherche a été présenté lors d'une rencontre administrative de la clinique. Cela avait pour objectif d'informer le personnel administratif du déroulement de l'étude. L'intégration de l'étude dans la clinique ne nécessitait pas d'action particulière de la part du personnel administratif. Les médecins présents ont également été informés du but et du déroulement de l'étude. De façon plus précise, les médecins ont été avisés que lorsqu'ils travaillent en clinique sans rendez-vous et qu'il y a une période de recrutement des participants, un patient dont la PA serait élevée sera pris en charge à travers le projet de recherche. De plus, il lui était indiqué de ne pas traiter l'HTA ou de donner de conseils relativement à l'HTA.

Pour leur part, les infirmières travaillant à la clinique sans rendez-vous ont également été informées du projet de recherche. De plus, elles ont individuellement reçu une formation afin d'uniformiser la méthode pour effectuer la MPAC. Les consignes pour effectuer la MPAC, qui ont également été inscrites sur une feuille et mise au mur à côté du tensiomètre, étaient les suivantes :

- Patient assis, les deux pieds au sol, jambes non croisées, dos appuyé
- Choisir le bon brassard en fonction des recommandations du fabricant
- Bras supporté, brassard à la hauteur du cœur
- Le patient demeure en silence pendant la mesure
- Pas d'autres signes vitaux pendant la mesure (température, saturation)

## **Variables et collectes des données**

L'objectif de cette étude était d'évaluer la valeur de la stratégie de dépistage qui consiste en l'association de mesures cliniques de la PA : MPAC  $\geq$  140/90 mm Hg + MPAC-OS, lors d'une consultation sans rendez-vous. Pour y arriver, le MAPA 24 heures dont le seuil diagnostique est 130/80 mm Hg, a été utilisé comme test critère. Afin d'opérationnaliser le concept de valeur de stratégie de dépistage, les valeurs prédictives et négatives, la sensibilité et la spécificité ainsi que le coefficient de kappa ont été calculés en fonction des résultats obtenus par la combinaison des mesures cliniques (voir Tableau XIV).

## **Mesures de la pression artérielle**

### ***MPAC***

La MPAC a été effectuée par l'infirmière en poste au moment de recrutement à l'aide d'un appareil oscillométrique de marque BpTru (Medical Devices Inc, Coquitlam, Colombie-Britannique, Canada), modèle BPM 100, en mode mesure unique. Les formats de brassards adultes disponibles étaient le petit (circonférence de bras de 18 cm à 26 cm), moyen (26 à 34 cm) ou large (32 à 43 cm). L'appareil était fixé au mur à la droite de la chaise où le patient était assis dans la salle d'examen de l'infirmière de la clinique sans rendez-vous. La mesure a donc été effectuée sur le bras gauche du patient. Une seule mesure a été effectuée et le résultat de la mesure de la PA et de la fréquence cardiaque a été noté.

Tableau XIV

*Tableau de contingence : résultats possibles de la combinaison des mesures cliniques en fonction du MAPA*

	MAPA 24 heures ≥ 130/80 mm Hg	MAPA heures < 130/80 mm Hg	
MPAC ≥ 140/90 mm Hg + MPAC-OS ≥ 135/85 mm Hg	HTA non maîtrisée Vrai positif	HTA sarrau blanc Faux positif	Valeur prédictive positive
MPAC ≥ 140/90 mm Hg + MPAC-OS < 135/85 mm Hg	HTA masquée Faux négatif	Pas HTA Vrai négatif	Valeur prédictive négative
	Sensibilité	Spécificité	
	Coefficient de kappa		

*Notes.* MPAC : mesure de la pression artérielle en clinique; MPAC-OS : mesure de la pression artérielle en clinique-oscillométrique en série; MAPA : monitoring ambulatoire de la pression artérielle; HTA : hypertension artérielle.

### **MPAC-Os**

La MPAC-Os a été effectuée par AM à l'aide d'un appareil de marque BpTru (Medical Devices Inc, Coquitlam, Colombie-Britannique, Canada), modèle BPM 200 (idem à BPM 100, sauf qu'il possède une batterie rechargeable) en mode mesures automatiques. L'appareil effectue de façon automatique six mesures de la PA, à une minute d'intervalle. Le résultat affiché est la moyenne des cinq dernières mesures. Les formats de brassards adultes disponibles étaient le petit (circonférence de bras de 18 cm à 26 cm), moyen (26 à 34 cm) ou large (32 à 43 cm). La MPAC-OS a été effectuée dans un local d'environ 4 mètres x 4 mètres

immédiatement adjacent à la salle d'examen initiale, et accessible par une porte qui joint les deux locaux. Une chaise avec accoudoir était placée au centre de la pièce, et l'appareil BpTru était disposé derrière la chaise de façon à ce que le participant ne voit pas les résultats. Le brassard de la même grandeur que celui utilisé pour la MPAC est installé sur le bras gauche. Le participant était avisé de ne pas tenter de regarder le résultat de la MPAC-OS afin de respecter le protocole de recherche. Une fois la mesure 1 de 6 réussie, le patient est laissé seul dans la pièce jusqu'à ce que les cinq autres mesures soient complétées.

### ***MAPA***

L'installation et l'enseignement du MAPA seront effectués par AM. À l'arrivée du patient dans le bureau de AM, une mesure de la PA des deux bras sera d'abord effectuée à l'aide d'un appareil de marque BpTru en mode mesure unique. Si une différence  $> 10$  mm Hg entre les deux bras était observée, le brassard pour effectuer la MAPA était installé sur le bras avec la PA la plus élevée, sinon, le brassard était installé sur le bras non dominant du participant. La circonférence du bras était mesurée afin de s'assurer d'installer le bon format de brassard pour le MAPA.

Afin d'effectuer les MAPA, deux appareils de marque SpaceLab Ontrack (SpaceLabsOnTrak 9027, Snoqualmie, Washington, États-Unis), calibrés annuellement étaient disponibles pour l'étude. Les formats de brassards adultes disponibles étaient le petit (circonférence de bras de 17 cm à 26 cm), moyen (24 à 32 cm) ou large (32 à 42 cm). L'appareil était programmé pour effectuer une mesure aux 30 minutes pendant 24 heures. Une première mesure a été effectuée dans le bureau afin de s'assurer que tout est fonctionnel. Au moins 27 mesures devraient être réussies afin de considérer le MAPA complété et valide. Il était indiqué au participant qu'il n'y avait aucune contre-indication associée au fait de porter le MAPA. Il était encouragé à effectuer toutes ses activités quotidiennes usuelles. La seule indication spécifique au participant était, lorsque possible, d'allonger le bras le long de son corps au début du gonflement du brassard. Cela avait pour but d'augmenter les chances de succès de la mesure. Un journal des événements était remis aux participants (voir Annexe 3). En plus de

ses activités quotidiennes, le participant devait y indiquer l'heure du lever, l'heure du coucher, le nom et l'heure de la prise des médicaments antihypertenseurs si tel est le cas.

Au retour du MAPA le lendemain, les données MAPA étaient transférées au logiciel associé à l'appareil qui permet d'en extraire un rapport. Ce rapport (voir Annexe 4) était transmis par télécopieur pour interprétation à un médecin partenaire de l'étude. L'interprétation du MAPA accompagné d'une lettre explicative (voir Annexe 5) était transmise par télécopieur au médecin traitant. Pour les participants sans médecin de famille, un médecin de la clinique pratiquant au GMF Jolibourg s'était engagé à assurer une prise en charge médicale de l'HTA (voir Annexe 6).

### **Données anthropométriques**

Au rendez-vous d'installation du MAPA, chaque participant était pesé, mesuré, ce qui permettait également de calculer l'indice de masse corporelle. Le tour de taille était également mesuré.

### **Données sociodémographiques**

Pour la caractérisation des patients selon leur statut tensionnel, des données sociodémographiques ont été récoltées à l'aide d'un questionnaire (voir Annexe 7). Ce questionnaire a été construit en s'appuyant sur les questions de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (Statistique Canada, 2014). Les éléments propres à la santé cardiovasculaire, à l'HTA et aux habitudes de vie associée ont été retenus. Le contenu des questions a été validé par des experts, soit Mme Lyne Cloutier inf. PhD et le Dr Maxime Lamarre-Cliche. Les questions avaient pour sujets : l'âge, le sexe, la présence d'antécédents familiaux d'HTA, le fait d'avoir un antécédent personnel d'HTA, connu ou non-diabétique, le tabagisme, le niveau d'activité physique et la consommation d'alcool.

### **Autres données**

D'autres données ont également été récoltées sur le *Tableau de consultation infirmière* (voir Annexe 8). Ainsi, l'heure d'arrivée des participants dans la salle d'examen était notée,

ainsi que l'heure de la fin de la consultation, incluant la MPAC-OS, la raison de la consultation à la clinique sans rendez-vous, et le niveau de douleur selon une échelle numérique de 0 à 10, 0 étant l'absence de douleur et 10 la douleur maximale imaginable.

## Déroulement

Le déroulement des activités a été construit de façon à favoriser une implantation du protocole de recherche qui s'intègre au flux usuel de soins en contexte de consultation sans rendez-vous. Le déroulement des activités est illustré à la Figure 8.

## Recrutement des participants et MPAC

Au moment des périodes de recrutement, tous les individus ont été invités à participer à l'étude au fur et à mesure qu'ils se présentaient à la clinique sans rendez-vous, qu'ils étaient évalués par l'infirmière et qu'ils correspondaient aux critères d'inclusion/exclusion.

À la suite de l'appel du patient, celui-ci était accueilli par l'infirmière en poste. AM, principal investigateur, était présent en retrait et se présentait à titre d'infirmier. À la suite de la mesure de la PA, si le résultat de la PA systolique est  $\geq 140$  mm Hg et/ou la PA diastolique  $\geq 90$  mm Hg, AM s'approchait du patient, se présentait comme infirmier et étudiant-chercheur. AM informait celui-ci que la PA mesurée était élevée, que cela pouvait correspondre à une HTA. AM informait le patient que le projet de recherche proposé consistait à évaluer une méthode de dépistage qui inclut l'ajout d'une deuxième méthode de mesure de la PA, plus précise que cette mesure unique. Le patient était également avisé que cette mesure était effectuée, dans un local adjacent, qu'il s'agissait d'une série de six mesures de la PA effectuées de façon automatique alors que le patient serait laissé seul. De plus, il était avisé que :

- il ne serait pas informé du résultat de la MPAC-OS afin de respecter le protocole de recherche.

la participation au projet de recherche impliquait également que le patient devait être disponible pour effectuer un MAPA, qui consiste à la méthode de référence pour savoir si le patient est réellement hypertendu;

- s'il acceptait de participer, les données recueillies demeureraient confidentielles par l'attribution d'un numéro pour chaque participant.
- le médecin de famille du patient recevrait les résultats du MAPA, son interprétation, ainsi qu'une lettre explicative (voir Annexe 5). Si le patient n'avait pas de médecin de famille, un médecin de la clinique prendrait en charge l'HTA du patient si tel est le cas.

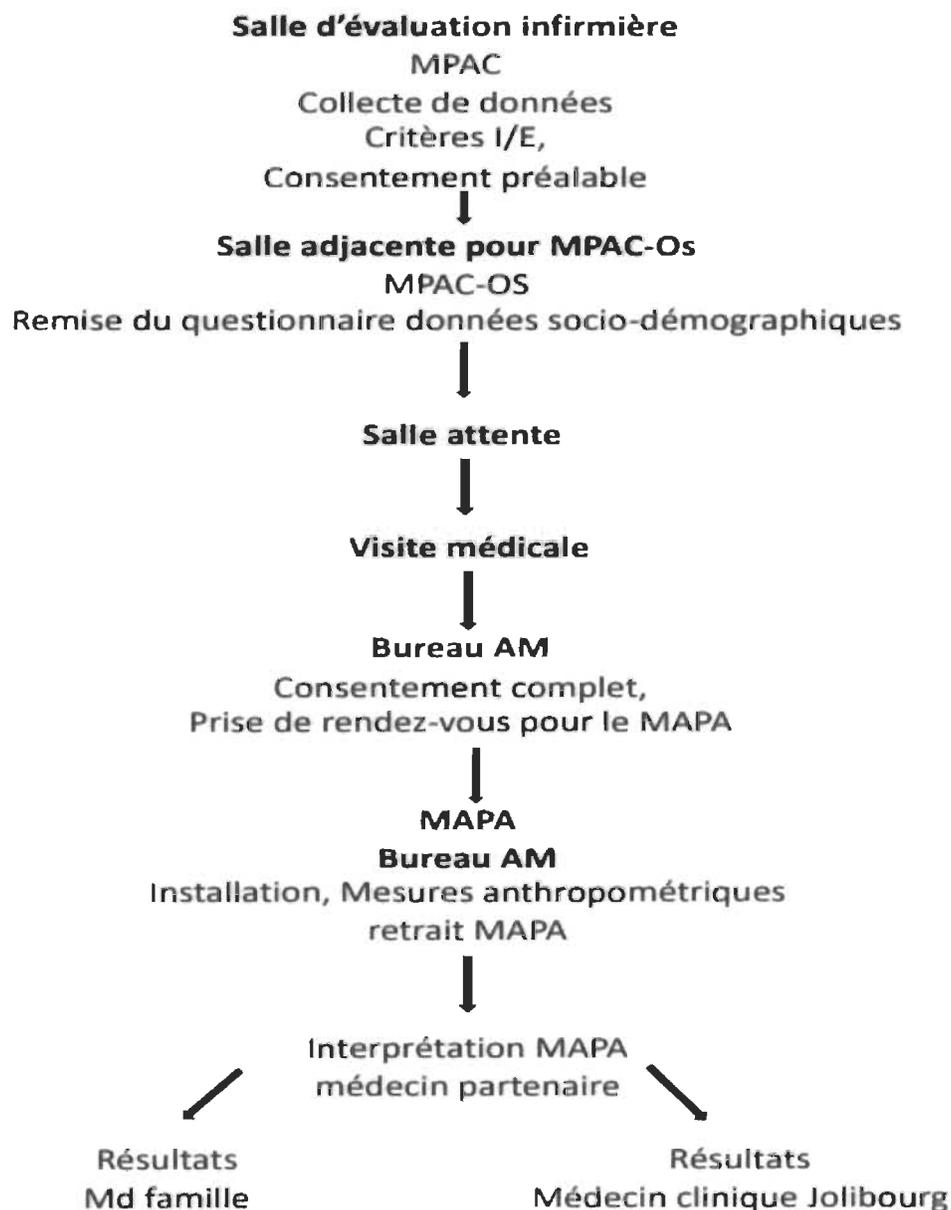


Figure 8. Déroulement : lieux de collecte de données et interventions.

## **Consentement préalable et MPAC-OS**

Si le patient acceptait et qu'il était éligible pour l'étude, un consentement préalable était signé (voir Annexe 9), attestant qu'il acceptait d'effectuer la MPAC-OS. Une fois la MPAC-OS complétée, le formulaire explicatif du projet de recherche (voir Annexe 10) ainsi que le questionnaire sur les habitudes de vie (voir Annexe 7) étaient remis au participant avant d'être dirigé dans la salle d'attente, en vue de sa consultation médicale à venir. Le participant était avisé de revenir voir AM à la suite de sa consultation médicale afin de signer le formulaire de consentement général (voir Annexe 11), remettre le questionnaire complété et prendre rendez-vous pour le MAPA.

## **Consentement complet et MAPA**

À la suite de la consultation médicale, la rencontre avec le responsable de la recherche permettait de répondre aux questions des participants ainsi que de fournir les explications nécessaires à un consentement libre et éclairé. Le participant remettait son questionnaire complété. Un rendez-vous pour l'installation du MAPA était également attribué par AM. La date de rendez-vous du MAPA était choisie afin de s'assurer que les symptômes ayant mené le participant à consulter à la clinique sans rendez-vous soient estompés ou qu'il n'y avait pas de traitement en place pouvant altérer la PA, notamment les AINS. Les plages horaires de rendez-vous pour le MAPA étaient : 7 h 30, 12 h, 12 h 30, 16 h ou 19 h. Les rendez-vous d'installation et de retrait MAPA étaient aux mêmes heures. Le retrait pouvait s'effectuer à une heure plus tardive que l'installation, mais pas plus tôt.

## **Contrôle des variables internes et externes (biais)**

Toute étude est exposée à une série de biais, qu'ils soient internes ou externes, pouvant mener à une déformation des conclusions (Fortin & Gagnon, 2015). Dans ce projet, un biais de sélection pouvait être présent. Il était possible que les individus particulièrement préoccupés par leur PA, notamment par des mesures de la PA antérieures élevées, pussent être plus motivés à participer au projet d'étude. Cela pouvait mener à avoir une représentation plus élevée d'individus avec une PA élevée et potentiellement mener à des taux de dépistage plus élevés.

Une des façons d'évaluer l'impact de ce phénomène était de comparer les valeurs de la PA de ceux qui ont complété l'étude (se présentent au MAPA) de ceux qui ne l'ont pas complété. En effet, on pourrait penser que ceux préoccupés par leur PA risquaient de se présenter dans une plus grande proportion pour le MAPA comparativement à ceux qui seraient moins préoccupés par celle-ci. Donc, ceux ne se présentant pas au MAPA pourraient avoir une moyenne de mesure de PA clinique moins élevée que ceux qui ont complété l'étude.

Un biais lié à l'attente ou l'observation des participants pouvait être présent. En effet, ceux-ci pouvaient vouloir modifier un comportement parce qu'ils se savaient observés. Sachant que leur PA était élevée, avant d'effectuer un MAPA, les participants auraient pu choisir de modifier leurs habitudes de vie suite aux mesures de dépistage. Afin de pallier ce phénomène, le résultat de la MPAC-OS a été caché au participant de façon à ne pas favoriser ce phénomène pour les participants dont ce résultat était également élevé.

## **Analyse des données**

À l'aide du logiciel SPSS (IBM, Armonk, New York, USA), le coefficient  $\kappa$  (kappa), la sensibilité et spécificité ainsi que les valeurs prédictives ont été calculés. Des tests  $t$  de Student ont été effectués pour mettre à jour le seuil de signification pour les différences entre les moyennes de mesure de la PA en fonction des méthodes de mesure utilisées, ainsi qu'entre certaines caractéristiques des participants. Enfin, des tests  $\chi^2$  ont été réalisés pour comparer les différences, en pourcentage, de certaines caractéristiques des participants.

## **Article 2. Screening for hypertension: an elevated office blood pressure measurement is valuable, adding an automated one is even better**

**Title: Screening for hypertension: an elevated office blood pressure measurement is valuable, adding an automated one is even better**

**Short Title: Hypertension screening during walk-in consultation**

Michaud, André RN PhD (c). Corresponding author. Université du Québec à Trois-Rivières, 3351 Boulevard des Forges, Trois-Rivières, QC, Canada G9A 5H7.

Lamarre-Cliche, Maxime MD M.Sc. Institut de recherches cliniques de Montréal, 110 Avenue des Pins, Montréal, QC H2W 1R7.

Cloutier, Lyne RN PhD Université du Québec à Trois-Rivières, 3351 Boulevard des Forges, Trois-Rivières, QC, Canada G9A 5H7

### **Brief summary**

The purpose of this study is to evaluate, in a walk-in clinic setting, the HTN screening strategy for performing an AOBP following an initially high OBP. The screening performance of combining these clinical measurements is calculated based on the threshold value of an HTN diagnosis as measured by the mean values obtained with a 24-hour ABPM. Among the 50 participants, the overall HTN prevalence, as confirmed by the 24-hour ABPM, was 46 %. Adding an AOBP resulted in better identification of patients needing an ABPM referral.

## Résumé en français

### *Objectif*

Des études antérieures ont examiné la pertinence du dépistage de l'hypertension (HTA) dans les cliniques sans rendez-vous. Jusqu'à présent, aucun algorithme valide n'a été proposé sur la manière d'intégrer le dépistage de l'HTA dans ce contexte de soins. Le but de notre étude était d'évaluer, dans une clinique sans rendez-vous, la stratégie de dépistage de l'HTA qui consiste à effectuer une mesure de la pression artérielle en clinique oscillométrique en série (MPAC-OS) à la suite d'une mesure de la pression artérielle en clinique (MPAC) initiale dont le résultat est élevé.

### *Méthode*

Les participants inclus étaient des adultes consultant dans une clinique sans rendez-vous, et ayant une MPAC dont le résultat se situe entre 140 mm Hg de PA systolique et/ou 90 mm Hg de PA diastolique et une PA systolique de 180 et/ou une PA diastolique de 110 mm Hg. Les participants étaient laissés seuls au moment de la MPAC-OS. La mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) sur 24 heures a été utilisée comme seuil de diagnostic.

### *Résultats*

Cinquante participants ont été inclus dans l'étude. La prévalence globale de l'HTA confirmée par la MAPA 24 heures était de 46 % (IC 95 % 32,19-59,81). Après une MPAC élevée, la MPAC-OS a dépassé les seuils de diagnostic chez 32 participants et a été confirmée par le MAPA chez 20 participants, conduisant à une valeur prédictive (VP) positive de 62,5 % (IC à 95 % de 51,5 à 72,3 %). Les mesures au-dessous du seuil de diagnostic à la MPAC-OS ont été observées chez 18 sujets et ont été confirmées par le MAPA chez 15 participants, entraînant une VP négative de 83,3 % (IC à 95 % de 62,3 à 93,8 %).

### *Interprétation*

En conclusion, dans une clinique sans rendez-vous, une MPAC élevée est un outil de dépistage utile en raison de sa capacité à reconnaître près d'un patient sur deux comme étant réellement hypertendu. L'ajout de la MPAC-OS permet de spécifier la marche à suivre. Cela aboutit finalement à un meilleur ciblage des patients pour une référence à la MAPA.

## **Abstract**

### ***Objective***

Previous studies have examined the relevance of hypertension (HTN) screening in walk-in clinics. So far, no valid algorithm has been proposed on how to integrate HTN screening in this context. The aim of our study was to assess, in a walk-in clinic setting, the HTN screening strategy for performing an automated office blood pressure (AOBP) measurement following an initially high office blood pressure (OBP) measurement.

### ***Method***

Included participants were adults with non-emergent medical conditions and an initial walk-in clinic OBP between systolic 140 and/or diastolic 90 mm Hg and systolic 180 and/or diastolic 110 mm Hg. AOBP was performed with patients unattended. The 24-hour ambulatory blood pressure measurement (ABPM) was used as the diagnostic threshold.

### ***Results***

Fifty participants were included in the study. The overall HTN prevalence as confirmed by the 24-hour ABPM was 46% (CI 95% 32.19-59.81). After an elevated OBP, AOBP over diagnostic thresholds occurred in 32 subjects and were confirmed by ABPM in 20 participants, leading to a 62.5% positive predictive value (PV) (95% CI 51.5% - 72.3%). Measurements under the AOBP diagnostic threshold occurred in 18 subjects and were confirmed by ABPM in 15 participants, leading to a negative PV of 83.3% (95% CI 62.3% - 93.8%).

### ***Interpretation***

In conclusion, in a walk-in clinic, an elevated OBP is a useful screening tool due its ability to recognize nearly one in two patients as actually hypertensive. Adding an AOBP makes it possible to specify what course of action to take. This ultimately results in better targeting of patients for an ABPM referral.

Keywords: Hypertension; Blood pressure determination; Screening; Walk-in clinic; OBP; AOBP; ABPM

## Introduction

Worldwide, hypertension (HTN), as the main risk factor for cardiovascular diseases, is associated with 17.9 millions deaths annually (vs 8.8 million for cancer) (GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators, 2016) and is the leading cause of disability-adjusted life-years (211.8 millions vs 148.6 million for smoking) (Forouzanfar et al., 2016). Worryingly, nearly one in two adults' people with uncontrolled HTN do not even know that they are hypertensive (Anchala et al., 2014; Joffres et al., 2013; Lu et al., 2017; Padwal et al., 2016) : they have not been screened. In order to diminish the hypertension burden, the improvement of its screening is the corner stone.

Measured in a walk-in clinic setting for minor emergencies, an office blood pressure (OBP) measurement of  $\geq 140/90$  mm Hg is considered as elevated blood pressure (BP) and could represents a first step in the screening of HTN. To reduce bias associated with the uses of a manual method of BP measurement, plus the fact that mercury sphygmomanometers have been removed from clinic for reasons of public health (Markandu, Whitcher, Arnold, & Carney, 2000), the Canadian guidelines (Daskalopoulou et al., 2015) and the World Hypertension League (Campbell et al., 2014) recommend that an electronic device should be used for BP measurement. Moreover in Canada, recognized as one of the worldwide leaders in HTN management (Campbell & Chen, 2010), when BP is taken in a clinic, an automated office blood pressure (AOBP) measurement is the recommended method (Leung et al., 2016). The equivalent elevated threshold (OBP 140/90 mm Hg) for the AOBP is 135/85 mm Hg (Myers, Kaczorowski, Paterson, Dolovich, & Tu, 2015). This measurement method involves a series of 3 to 6 automatic measurements made in the absence of a healthcare professional. Compared with the values obtained using an OBP, AOBP reduces white coat effect (Myers & Valdivieso, 2003) and its value have good correlation with those obtained with a day-time ABPM (Myers et al., 2011).

To confirm the diagnosis, most hypertension societies (Cloutier et al., 2015; Gabb et al., 2016; Malachias, 2016; Mancia et al., 2013; Whelton et al., 2017) recommend the use of a 24-H ABPM as the gold standard. It's mean value is more closely associated with target organ

damage, occurrence of future cardiovascular events and mortality, compared with the daytime ABPM (Verdecchia et al., 1994). Observational studies inform us that nocturnal hypertension seems to have the highest prognosis values for cardiovascular diseases (Dolan et al., 2005; Roush et al., 2014) and mortality (Metoki et al., 2006). Unfortunately, it would currently be unrealistic, mainly for accessibility reasons, to refer all patients with a high OBP for an ABPM at a walk-in clinic.

The idea of using BP measurements taken in a walk-in setting for minor emergencies to screen for HTN or uncontrolled HTN has been explored in the past (Backer, Decker, & Ackerson, 2003; Collins, Gough, & Clancy, 2008; Dieterle, Schuurmans, Strobel, Battegay, & Martina, 2005; Fleming, Meredith, & Henry, 2005; Tan & Taylor, 2013; Tanabe et al., 2008; Tsoi, Tung, & Wong, 2012). For those studies, the sole use of OBP(s) led to a mean positive predictive value of 44.5% (23% (Tan & Taylor, 2013) to 76% (Fleming et al., 2005).

None of the studies included the combination of a standardized OBP (and/or AOBP), and a diagnostic confirmation by an ambulatory measurement based on recognized standards (Cloutier et al., 2015). This appears to be a major flaw since a comprehensive screening approach should include a reliable diagnostic method (Wilson & Jungner, 1970).

The purpose of this study is to evaluate, in a walk-in clinic setting, the HTN screening strategy for performing an AOBP following an initially high OBP. The screening performance of combining these clinical measurements is calculated based on the threshold value of an HTN diagnosis as measured by the mean values obtained with a 24-hour ABPM.

## **Method**

This predictive correlational study was conducted at a family medicine clinic near Montreal, in Quebec Canada, which offers daily walk-in consultations for minor emergencies. To be included in the study, participants had to be 18 years of age or older, have a systolic OBP  $\geq$  140 mm Hg and/or a diastolic OBP  $\geq$  90 mm Hg as well as being able to speak and understand French. Patients were excluded if they were pregnant, had an active clinical follow-

up with the principal investigator, had a current health problem requiring emergency medical intervention, or had a systolic OBP  $\geq 180$  and/or diastolic  $\geq 110$  mm Hg. A self-administered questionnaire on risk factors for cardiovascular disease was completed by each participant. Anthropometric measurements were taken.

### **Blood pressure measurements**

During the walk-in consultation, a nurse performed a summary evaluation including the reason for the consultation, pain assessment (0 -10 pain scales), and vital signs. OBP was measured using an oscillometric device (BpTru™) in single measurement mode. With no additional rest period, the patient was asked to remain silent while their BP was being measured, to be seated, back supported, both feet on the floor, legs uncrossed, arm supported. A cuff of an appropriate size, as recommended by the manufacturer, was placed on the patient's arm at heart level. Patients meeting the eligibility criteria and who agreed to participate in the study were invited to have their AOBP taken in an adjacent room. A second device (BpTru™), programmed to perform an automatic measurement every minute for 6 minutes, was used. Patient instructions for the AOBP were the same as for the OBP. The cuff was placed on the same arm (left) as for the OBP. Once the first measurement was completed, the patient was left alone for subsequent measurements.

The timing of the ABPM was arranged to ensure that the symptoms that had brought the patient to the walk-in clinic had been dealt with. Before the ABPM (SpaceLabs OnTrak 9027™) was installed, the patient's BP was measured in both arms. Where there was a difference  $\geq 10$  mm Hg between the two arms, the arm with the higher BP was used; otherwise the ABPM cuff was installed on the non-dominant arm. The ABPM device was programmed to measure BP every 30 minutes for 24 hours. A systolic BP  $\geq 130$  mm Hg and/or a diastolic BP  $\geq 80$  mm Hg at the 24-hour ABPM was used as the diagnostic threshold for HTN or uncontrolled HTN.

## Statistical analysis

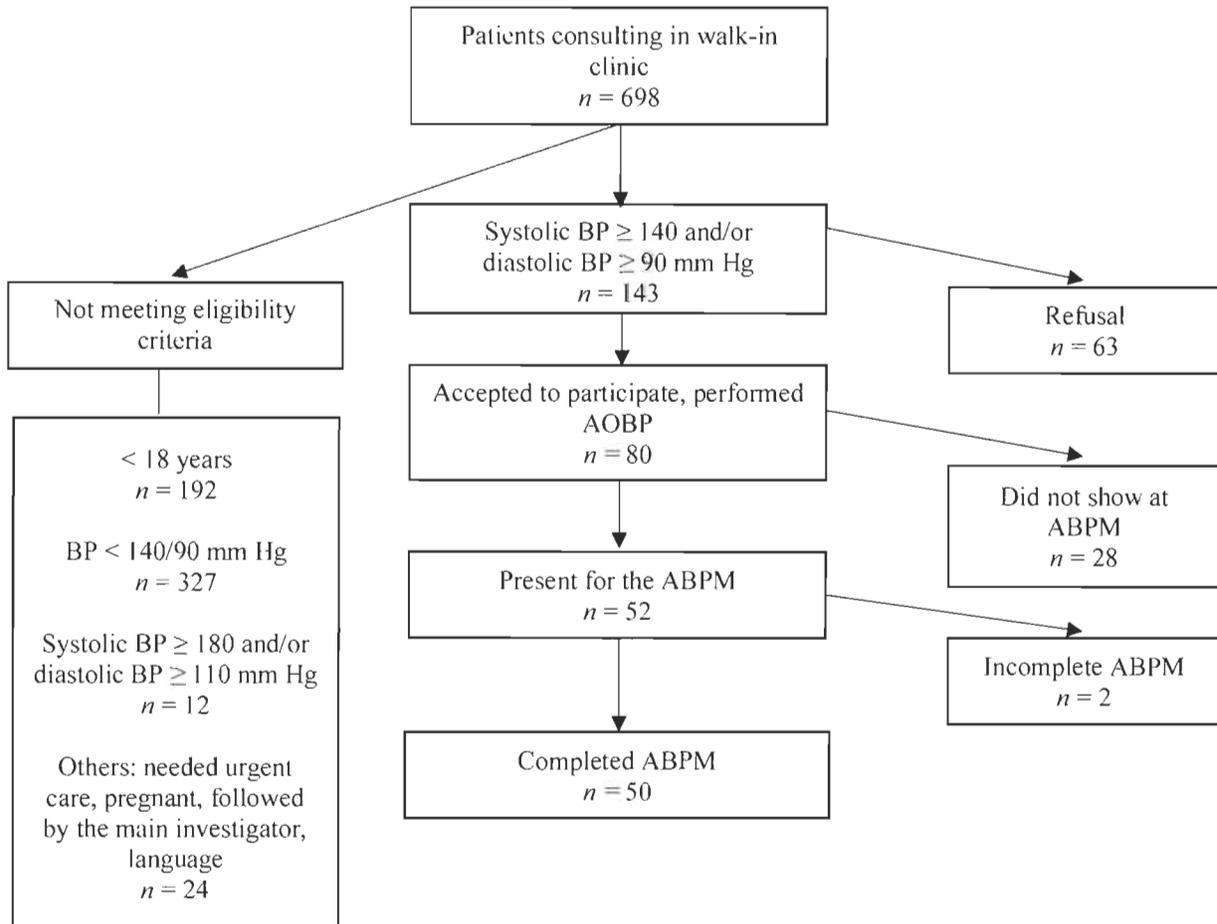
To be able to demonstrate a kappa coefficient of .4 with a test (two tails) compared to the null hypothesis, with an alpha error of .05 and a beta error of .20 and a proportion of positive tests of 50%, we calculated that we would need 50 patients. Using SPSS software, kappa coefficients, sensitivity and specificity, predictive values were calculated, and paired Student's T-tests were conducted to update a significance threshold between the means of measuring BP based on the measurement methods used and between certain characteristics of the participants. Finally, Chi square tests were conducted to compare the differences, in percentage terms, between certain participant characteristics. The study was approved by the Ethics Committee of the Université du Québec à Trois-Rivières (#CER-16-225-07.06).

## Results

### Participant characteristics

Patients were recruited from October 2016 to July 2017, depending on the availability of the principal investigator. During this period, 698 patients were seen, based on their order of arrival during recruitment times. Of the 155 adults who had an elevated OBP, 12 (7.7%) were excluded because they had a systolic OBP  $\geq 180$  and/or a diastolic OBP  $\geq 110$  mm Hg, leaving 143 participants matching the eligibility criteria. Of the latter, 80 agreed to participate and an AOBP was taken. In the end, 50 participants, who underwent a 24-hour ABPM (average time of 13.5 days following the initial visit), completed the study (see Figure 9) and 29 (58%) were considered as hypertensive. Among them, 19 (65.5%) were unaware of their condition and so, where newly diagnosed has hypertensive. Of the 10 with previous known hypertension, 6 (20.7%) had controlled HTN (elevated OBP but normal ABPM) and 4 (13.8%) had unknown uncontrolled HTN (elevated OBP and elevated ABPM). After a single systolic OBP  $\geq 140$  mm Hg and/or a diastolic OBP  $\geq 90$  mm Hg, the overall prevalence of uncontrolled HTN (ABPM systolic  $\geq 130$  mm Hg and/or a diastolic  $\geq 80$  mm Hg) was 46% (95% CI 32.19-59.81%). Among the participants, the majority of whom had a family doctor (82%), there was a comparable percentage of men and women, 54% and 46% respectively ( $p = .4$ ), whose average age was  $51.9 \pm 13.2$  years. Table XV presents the characteristics for all the participants,

and also according to their status with regard to BP at AOBP based on the ABPM results, true normotensive (TN), masked hypertension (M HTN), white coat HTN (WCH) and sustained HTN (S HTN).



*Legend.* ABPM, ambulatory blood pressure measurement; AOBP, automated office blood pressure measurement; BP, blood pressure

*Figure 9.* Recruitment flowchart.

Table XV

*Clinical characteristics according to BP status at AOBP*

Data are shown as mean $\pm$ SD or <i>n</i> (%).	Total <i>n</i> = 50	TN <i>n</i> = 15	M HTN <i>n</i> = 3	WCH <i>n</i> = 12	S HTN <i>n</i> = 20
Male	27 (54)	7 (46.6)	2 (66.6)	6 (50)	12 (60)
Age (years)	51.9 $\pm$ 13.2	58.2 $\pm$ 12.5	40.7 $\pm$ 4.6*	49.3 $\pm$ 14.9	50.4 $\pm$ 12.6
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	29.5 $\pm$ 5.4	30.5 $\pm$ 6.1	26.6 $\pm$ 2.7 <sub>2</sub>	29.3 $\pm$ 4.3	29.5 $\pm$ 5.9
Waist circumference (cm)	93.3 <sup>A</sup> $\pm$ 13.6	92.9 $\pm$ 15.0	87.3 $\pm$ 7.5	93.8 <sup>A</sup> $\pm$ 10.8	94.6 $\pm$ 15.1
Personal history of HTN	10 (20)	5 (33.3)	0	1 (8.3)	4 (20)
Family history of HTN	20 (40)	5 (33.3)	1 (33.3)	4 (33.3)	10 (50)
Diabetes	3 (6)	0	1 (33.3)*	0	2 (10)
Current smoker	7 (14)	0	0	5 (41.6) <sup>#</sup>	2 (10)
Alcohol consumption $\geq$ 10/week	4 (8)	2 (13.3)	1 (33.3)	0 (0)	1 (5)
Sedentary	31 (62)	9 (60)	2 (66.6)	6 (50)	14 (70)
Pain <sup>†</sup>	14 (28)	3 (20)	0	3 (25)	8 (40)
Pain score <sup>††</sup>	3.6 $\pm$ 2.0	2.0 $\pm$ 0	0	6.7 $\pm$ 2.1	3 $\pm$ 1.5
Family doctor	41 (82)	14 (93.3)	2 (66.6)	9 (66.6)	17 (85)

*Notes.* BMI, body mass index; HTN, hypertension; M HTN, masked hypertensive; S HTN, sustained hypertensive; TN, true normotensive; WCH, white-coat hypertensive

\*  $p < .05$  vs true normotensive

#  $p < .05$  vs sustained HTN

<sup>A</sup>  $p < .05$  for sex difference in this group

<sup>†</sup> Presence of pain related to the reason of consultation at the walk-in clinic, at the time of blood pressure measurements

<sup>††</sup> On a scale from 0 to 10 among those who experience pain.

Patients in the M HTN group tended to be younger than those in the NT group (mean age  $40.7 \pm 4.62$  vs  $58.2 \pm 12.5$   $p < .05$ ) and showed a higher prevalence of diabetes (33% vs 0%,  $p < .05$ ). Patients in the WCH group showed a higher prevalence of active smoking compared to the S HTN (41.6% vs 10%,  $p < .05$ ).

### **Predictive values and screening performance of adding an AOBP**

Following an elevated OBP (systolic  $\geq 140$  mm Hg and/or a diastolic OBP  $\geq 90$  mm Hg), a systolic AOBP  $\geq 135$  and/or diastolic AOBP  $\geq 85$  mm Hg (which may correspond to HTN) was confirmed by an ABPM (systolic  $\geq 130$  and/or diastolic 80 mm Hg) in 20 of the 32 participants. This corresponds to a positive predictive value of 62.5% (95% CI 51.5%-72.3%). An AOBP  $< 135/85$  mm Hg, corresponding to a BP below the diagnostic threshold value, was confirmed by an ABPM  $< 130/80$  mm Hg in 15 of the 18 participants. This represents a negative predictive value of 83.3% (95% CI 62.28% - 93.80%). There was 70% agreement between the AOBP measurement and the ABPM (kappa .41 95% CI .17-.64,  $p = .002$ ). The OBP-AOBP combination leads to a sensitivity of 87% and a specificity of 56% (see Table XVI).

Following the ABPM results, the prevalence of the different statuses of BP at AOBP was: 30% of NT, 6% of M HTN, 24% of WCH and 40% of S HTN (see Table XVII).

The AOBP BP status and mean systolic and diastolic values for OBP, AOBP, and 24-H ABPM and the level of significance for differences between the means are shown in Table XVIII.

Table XVI

*Diagnostic performance when adding AOBP after a systolic OBP  $\geq 140$  mm Hg and/or diastolic  $\geq 90$  mm Hg using 24 hours ABPM threshold*

	% (CI 95%)
Sensitivity	86.96% (66.41% - 97.22%)
Specificity	55.56% (35.33% - 74.52%)
Positive predictive value	62.50% (51.51% - 72.34%)
Negative predictive value	83.33% (62.28% - 93.80%)
Accuracy	70.00% (55.39% - 82.14%)
Kappa coefficient	.413 * (.17- .64)

Note. \* $p = .002$ .

Table XVII

*Cross tab for HTN AOBP systolic  $\geq 135$  mm Hg and/or diastolic  $\geq 85$  mm Hg threshold vs 24 hours ABPM HTN*

	HTN at ABPM	No HTN at ABPM	Total
HTN at AOBP ( <i>n</i> )	20	12	32
BP status	S HTN	WCH	
prevalence	40%	24%	
No HTN at AOBP ( <i>n</i> )	3	15	18
BP status	M HTN	TN	
prevalence	6%	30%	
Total <i>n</i> (%)	23 (46)	27 (54)	50

Notes. \*ABPM, ambulatory blood pressure measurement; AOBP, automated office blood pressure measurement; BP, blood pressure; HTN, hypertension.

Table XVIII

*AOBP BP status following ABPM results. Mean systolic and diastolic values at OBP, AOBP, and 24-hour ABPM for each group.*

mean $\pm$ SD (mm Hg)	Total <i>n</i> = 50	TN <i>n</i> = 15	M HTN <i>n</i> = 3	WCH <i>n</i> = 12	S HTN <i>n</i> = 20
OBP					
Syst. BP	147.3 $\pm$ 12.6	143.6 $\pm$ 10.0	140.3 $\pm$ 11.0	148.4 $\pm$ 13.3	150.5 $\pm$ 12.6
Diast. BP	90.1 $\pm$ 9.1	84.2 $\pm$ 9.5	93.0 $\pm$ 1.0	92.4 $\pm$ 5.3	93.5 $\pm$ 9.4 <sup>#</sup>
AOBP					
Syst. BP	132.6 $\pm$ 9.7	126.5 $\pm$ 5.9	126.3 $\pm$ 4.5	135.5 $\pm$ 10.7 <sup>#</sup>	136.5 $\pm$ 9.3 <sup>#</sup>
Diast. BP	84.7 $\pm$ 9.5	76.2 $\pm$ 7.5	82.3 $\pm$ 1.5	90.1 $\pm$ 6.0 <sup>#</sup>	88.0 $\pm$ 9.7 <sup>#</sup>
24-H ABPM					
Syst. BP	125.0 $\pm$ 9.3	119.7 $\pm$ 5.5	137.3 $\pm$ 17.0 <sup>#</sup>	119.3 $\pm$ 5.1 <sup>†</sup>	130.6 $\pm$ 6.9 <sup>#</sup>
Diast. BP	75.6 $\pm$ 8.8	68.9 $\pm$ 8.0	89.0 $\pm$ 4.6 <sup>#</sup>	73.3 $\pm$ 5.1 <sup>†</sup>	79.9 $\pm$ 6.8 <sup>#</sup>

*Notes.* TN, true normotensive; M HTN, masked hypertensive; WCH, white-coat hypertension; S HTN, sustained hypertension.

<sup>#</sup> *p* < .01 vs true normotensive

<sup>†</sup> *p* < .01 vs sustained HTN

## Discussion

To improve control of blood pressure in patients with HTN, it is essential to improve its detection. In a walk-in setting, the challenge is very real. To the best of our knowledge, this is the first study focusing on screening for HTN in a walk-in setting using a combination of a standardized OBP and AOBP.

In this study, the 46% overall prevalence of uncontrolled HTN (treated or not) is comparable to the two other studies, which confirmed by an ambulatory measurement the value of the OBP that was performed during a consultation for a minor emergency. The study by Dieterle et al. (2005) used the OBP criterion of  $\geq 160/100$  mm Hg. HTN was confirmed by

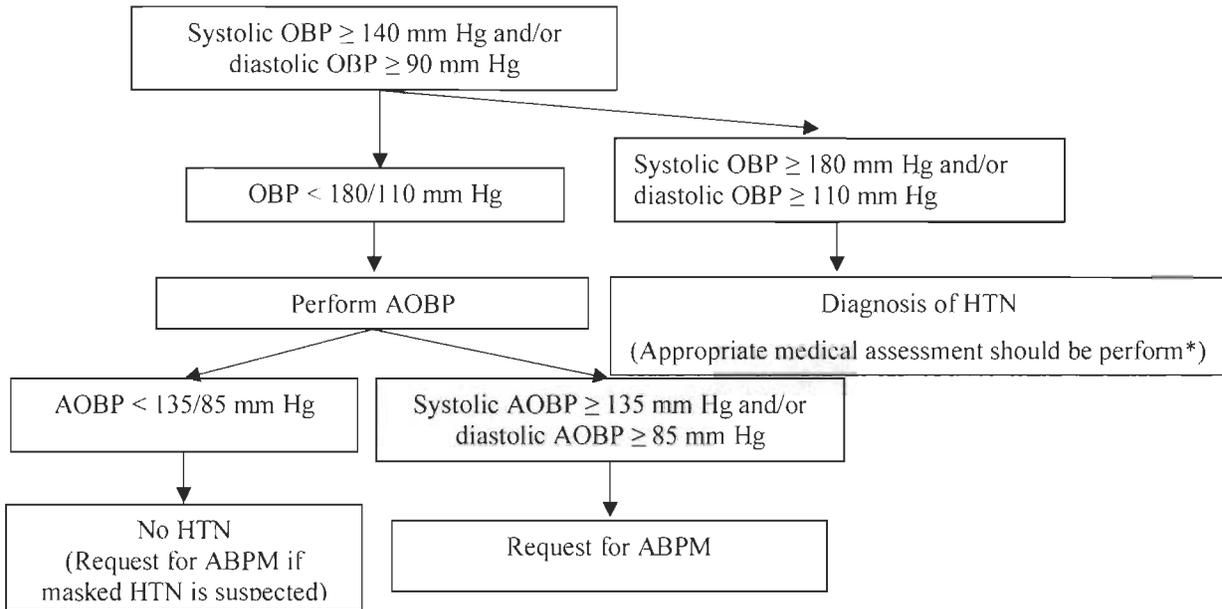
ABPM or repeated office BP measurement in 61% of participants. In the Tanabe study (Tanabe et al., 2008), 51% of the participants had an HTN confirmed by the home blood pressure measurement. So, nearly one in two patients with an initial elevated OBP is really hypertensive.

### **Screening performance of adding AOBP after a single elevated OBP**

With a negative predictive value of 83.3%, the combination of clinical measurements of systolic OBP  $\geq 140$  mm Hg and/or diastolic OBP  $\geq 90$  mm Hg and AOBP  $< 135/85$  mm Hg could reasonably permit the exclusion of an HTN diagnosis. However, with a false positive rate of 37.5% (positive PV 62.5%), a referral to have an ABPM taken should be made for patients presenting with a combination of clinical OBP measurements of systolic OBP  $\geq 140$  mm Hg and/or diastolic OBP  $\geq 90$  mm Hg and a systolic AOBP  $\geq 135$  and/or a diastolic AOBP  $\geq 85$  mm Hg, in order to discriminate patients of the WCH group from those of the S HTN group. Thus, issuing referrals for an ABPM only to patients with an elevated AOBP following an elevated OBP would permit more targeted use. In fact, in our study, this could translate into a 36% reduction in the number of ABPMs required compared to systematically requesting an ABPM for all patients with an OBP systolic  $\geq 140$  and/or diastolic  $\geq 90$  mm Hg. Therefore, we propose an algorithm be created for the screening of hypertension in adults during walk-in clinic consultations (see Figure 10).

The concordance between the combination of clinical measurements and an HTN diagnosis from a 24-hour ABPM is moderate (kappa of .41), with an overall concordance level of 70%. The sensitivity is 86.96% and the specificity is 55.56%. These results compare favorably to what is found in the literature. Despite a large number of studies focusing on AOBP, few have addressed the screening performance of an AOBP. The study by Beckett (Beckett & Godwin, 2005) showed that the AOBP had a sensitivity of 68%, a specificity of 67%, a positive PV of 52% and a negative PV of 80%. Godwin (Godwin et al., 2011) obtained a level of concordance with the ABPM results of 57.4% for the systolic value and 72.7% for the diastolic value. The study by Culleton (Culleton, McKay, & Campbell, 2006) indicates a level of concordance of 48% between AOBP values and a diagnosis of HTN at a 24-hour ABPM. Lastly,

a study by Lamarre-Cliche (Lamarre-Cliche, Cheong, & Larochelle, 2011), which compared 4 measurement methods, indicates a kappa coefficient of .265 between the AOBP and the ABPM.



\* Which may include an AOBP  
 ABPM, ambulatory blood pressure measurement; AOBP, automated office blood pressure; HTN, hypertension; OBP, office blood pressure measurement

Figure 10. Proposal of an algorithm for the screening of hypertension in adults during walk-in clinic consultations.

The 24% WCH prevalence observed at AOBP is higher than the literature has demonstrated to date (Andreadis et al., 2011; Edwards, Hiremath, Gupta, McCormick, & Ruzicka, 2013; Myers, 2010; Myers et al., 2011; Myers, Valdivieso, & Kiss, 2009) This might be explained by the fact that the patient was informed just before taking the AOBP that the measurement could correspond to HTN or uncontrolled HTN. That could lead to a certain adrenergic load leading to a transient increase in BP (Ogedegbe et al., 2008; Rostrup & Ekeberg, 1992; Spruill et al., 2007).

### Limitation

In a walk-in clinic setting, it might be challenging to be able to leave the patient in a separate room in order to perform an (unattended) AOBP. This was not the case in this study.

Although the clinic was always busy, a room was available to perform an AOBP. Recent publications suggest that there might be no significant differences whether the AOBP is performed attended or unattended (Andreadis et al., 2018; Bauer et al., 2018; Johnson et al., 2018). It would be relevant for this issue to be assessed (attended versus unattended) in further studies in order to consider the reality of other busy walk-in clinics.

There might be an issue about performing a standardized OBP during a walk-in clinic consultation. In this study, as described in the method section, the OBP was standardized except for the 5 minutes rest prior to the measurement and the fact that three OBPs need to be performed: the first reading should be discarded and the latter two averaged (Daskalopoulou et al., 2015). This was done on purpose to represent a more “real life” measurement. Previous studies show that most of the possible bias associated with a non-standardized OBP trends toward an elevation of the BP measurement (Kallioinen, Hill, Horswill, Ward, & Watson, 2017) leading to an average of 10.8/4.9 mm Hg higher compare to a research quality OBP (Campbell, Culleton, & McKay, 2005). Therefore, the addition of an AOBP after an elevated non-standardized OBP seems to be even more relevant in order to specify what course of action to take. Since we included only participants who had a positive screening test (elevated OBP), it was not possible to calculate the sensitivity, specificity of a single OBP.

One of the limitations of the study is certainly the fact that 30 of the 80 patients who agreed to participate in the study, and had therefore taken an AOBP, did not show up to perform the ABPM leading to a 62.5% follow-up rate. Other studies showed comparable results (Backer et al., 2003; Dolatabadi, Motamedi, Hatamabadi, & Alimohammadi, 2014; Fleming et al., 2005; Tan & Taylor, 2013; Tsoi et al., 2012) with a follow-up rates from 48% for the Fleming study to 61% for the Tsoi’s study. Two studies, Diertele’s (91%) (Dieterle et al., 2005) and Tanabe’s (83%) (Tanabe et al., 2008) had higher rates by initiating the follow up procedure immediately once the minor emergency consultation was completed. This strategy was not chosen in the present study in order to make sure that the symptoms that motivated the participant to have a medical consultation that day were resolved at the time of the diagnostic confirmation procedure with the ABPM.

The only statistically significant difference found in participants characteristics between those who completed the study (shown at the ABPM) and those who did not, was about pain. Among all of the participants who were experiencing pain (28% vs 43% for those who did not completed the study,  $p = .17$ ), the level of pain, as assessed by the participants on a scale from 1 to 10, was significantly higher for those who did not completed the study (mean 5.7/10) compared to the participants who complete the study (mean 3.6/10) ( $p = .006$ ). However, like the results of our study and from others who have assessed this issue (Backer et al., 2003; Chernow, Iserson, & Criss, 1987; Dolatabadi et al., 2014; Fleming et al., 2005), the concomitant presence of pain and elevated OBP does not exclude a sustained hypertension. In order to avoid clinical inertia in the detection of HTN when there is concomitant presence of pain and an elevated OBP, further studies should focus on this subject.

In addition, it would be appropriate to test the algorithm (see Figure 10) using other devices that can perform an AOBP. Finally, there could be limitation in the interpretation of the data because of the relatively small sample size and the absence of sex-based analysis; the study was not empowered to do so.

## **Conclusion**

A single OBP taken during a walk-in clinic consultation for a minor emergency is far from worthless. It represents, in fact, an excellent basis for HTN screening. Regardless of the presence of the symptoms that motivate participants to have a medical consultation at this time, for nearly one in two patients with an OBP systolic  $\geq 140$  and/or diastolic  $\geq 90$  mm Hg, this elevated BP measurement can be reproduced when an ambulatory BP measurement is taken.

In cases of elevated OBP, the addition of an AOBP makes it possible to specify what course of action to take. This ultimately results in better targeting of patients for an ABPM referral.

## Références

- Anchala, R., Kannuri, N. K., Pant, H., Khan, H., Franco, O. H., Di Angelantonio, E., & Prabhakaran, D. (2014). Hypertension in India: A systematic review and meta-analysis of prevalence, awareness, and control of hypertension. *Journal of Hypertension, 32*(6), 1170-1177. doi: 10.1097/HJH.0000000000000146
- Andreadis, E. A., Agaliotis, G. D., Angelopoulos, E. T., Tsakanikas, A. P., Chaveles, I. A., & Mousoulis, G. P. (2011). Automated office blood pressure and 24-h ambulatory measurements are equally associated with left ventricular mass index. *American Journal of Hypertension, 24*(6), 661-666. doi: 10.1038/ajh.2011.38
- Andreadis, E. A., Geladari, C. V., Angelopoulos, E. T., Savva, F. S., Georgantoni, A. I., & Papademetriou, V. (2018). Attended and unattended automated office blood pressure measurements have better agreement with ambulatory monitoring than conventional office readings. *Journal of the American Heart Association, 7*(8), e008994. doi: 10.1161/JAHA.118.008994
- Backer, H. D., Decker, L., & Ackerson, L. (2003). Reproducibility of increased blood pressure during an emergency department or urgent care visit. *Annals of Emergency Medicine, 41*(4), 507-512. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mnh&AN=12658251&site=ehost-live>
- Bauer, F., Seibert, F. S., Rohn, B., Bauer, K. A. R., Rolshoven, E., Babel, N., & Westhoff, T. H. (2018). Attended versus unattended blood pressure measurement in a real life setting. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979), 71*(2), 243-249. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.10026
- Beckett, L., & Godwin, M. (2005). The BpTRU automatic blood pressure monitor compared to 24 hour ambulatory blood pressure monitoring in the assessment of blood pressure in patients with hypertension. *BMC Cardiovascular Disorders, 5*(1), 18-18. doi: 10.1186/1471-2261-5-18

- Campbell, N., Berbari, A. E., Cloutier, L., Gelfer, M., Kenerson, J. G., Khalsa, T. K., ... Zhang, X.-H. (2014). Policy statement of the world hypertension league on noninvasive blood pressure measurement devices and blood pressure measurement in the clinical or community setting. *Journal of Clinical Hypertension*, *16*(5), 320-322. doi: 10.1111/jch.12336
- Campbell, N., Culleton, B. W., & McKay, D. W. (2005). Misclassification of blood pressure by usual measurement in ambulatory physician practices. *American Journal of Hypertension*, *18*(12 Pt 1), 1522-1527. doi: 10.1016/j.amjhyper.2005.05.002
- Campbell, N. R. C., & Chen, G. (2010). Canadian efforts to prevent and control hypertension. *The Canadian Journal of Cardiology*, *26 Suppl C*, 14C-17C. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2949984/pdf/cjc26014c.pdf>
- Chernow, S. M., Iserson, K. V., & Criss, E. (1987). Use of the emergency department for hypertension screening: A prospective study. *Annals of Emergency Medicine*, *16*(2), 180-182. Retrieved from [http://www.annemergmed.com/article/S0196-0644\(87\)80012-4/pdf](http://www.annemergmed.com/article/S0196-0644(87)80012-4/pdf)
- Cloutier, L., Daskalopoulou, S. S., Padwal, R. S., Lamarre-Cliche, M., Bolli, P., McLean, D., ... Gelfer, M. (2015). A new algorithm for the diagnosis of hypertension in Canada. *The Canadian Journal of Cardiology*, *31*(5), 620-630. doi: 10.1016/j.cjca.2015.02.014
- Collins, K., Gough, S., & Clancy, M. (2008). Screening for hypertension in the emergency department. *Emergency Medicine Journal: EMJ*, *25*(4), 196-199. doi: 10.1136/emj.2007.050112
- Culleton, B. F., McKay, D. W., & Campbell, N. R. (2006). Performance of the automated BpTRU measurement device in the assessment of white-coat hypertension and white-coat effect. *Blood Pressure Monitoring*, *11*(1), 37-42. Retrieved from <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=16410740>
- Daskalopoulou, S. S., Rabi, D. M., Zarnke, K. B., Dasgupta, K., Nerenberg, K., Cloutier, L., ... Padwal, R. S. (2015). The 2015 Canadian Hypertension Education Program recommendations for blood pressure measurement, diagnosis, assessment of risk, prevention, and treatment of hypertension. *The Canadian Journal of Cardiology*, *31*(5), 549-568. doi: 10.1016/j.cjca.2015.02.016

- Dieterle, T., Schuurmans, M. M., Strobel, W., Battegay, E. J., & Martina, B. (2005). Moderate-to-severe blood pressure elevation at ED entry hypertension or normotension? *American Journal of Emergency Medicine*, 23(4), 474-479. doi: 10.1016/j.ajem.2005.02.046
- Dolan, E., Stanton, A., Thijs, L., Hinedi, K., Atkins, N., McClory, S., ... O'Brien, E. (2005). Superiority of ambulatory over clinic blood pressure measurement in predicting mortality the Dublin outcome study. *Hypertension*, 46(1), 156-161. doi: 10.1161/01.HYP.0000170138.56903.7a
- Dolatabadi, A. A., Motamedi, M., Hatamabadi, H., & Alimohammadi, H. (2014). Prevalence of undiagnosed hypertension in the emergency department. *Trauma Monthly*, 19(1), e7328. doi: 10.5812/traumamon.7328
- Edwards, C., Hiremath, S., Gupta, A., McCormick, B. B., & Ruzicka, M. (2013). BpTRUth: Do automated blood pressure monitors outperform mercury? *Journal of the American Society of Hypertension: JASH*, 7(6), 448-453. doi: 10.1016/j.jash.2013.07.002
- Émond, J.-G., & Pettigrew, J. (2006). *Devenir un GMF. Guide d'accompagnement. Le groupe de médecine de famille : un atout pour le patient et son médecin* [en ligne]. Retrieved from [http://www.csssqn.qc.ca/webfolder\\_download/fd325ac04f697b24311298a6d9ed57aa/guide\\_accompagnement\\_\\_maj\\_mai\\_2009\\_.pdf](http://www.csssqn.qc.ca/webfolder_download/fd325ac04f697b24311298a6d9ed57aa/guide_accompagnement__maj_mai_2009_.pdf)
- Fleming, J., Meredith, C., & Henry, J. (2005). Detection of hypertension in the emergency department. *Emergency Medicine Journal*, 22, 636-639. doi: 10.1136/emj.2004.015040
- Forouzanfar, M. H., Alexander, L., Anderson, H. R., Bachman, V. F., Biryukov, S., Brauer, M., ... Murray, C. J. (2016). Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2015: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet (London, England)*, 388(10053), 1659-1724. doi: 10.1016/S0140-6736(16)31679-8
- Fortin, M.-F., & Gagnon, J. (2015). *Fondements et étapes du processus de recherche Méthodes quantitatives et qualitatives* (3<sup>rd</sup> ed.). Montréal, QC: Chenelière éducation.
- Gabb, G. M., Mangoni, A. A., Anderson, C. S., Cowley, D., Dowden, J. S., Golledge, J., ... Arnold, L. (2016). Guideline for the diagnosis and management of hypertension in adults - 2016. *The Medical Journal of Australia*, 205(2), 85-89.

- GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators (2016). Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980-2015: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet (London, England)*, 388(10053), 1459-1544. doi: 10.1016/S0140-6736(16)31012-1
- Godwin, M., Birtwhistle, R., Delva, D., Lam, M., Casson, I., MacDonald, S., & Seguin, R. (2011). Manual and automated office measurements in relation to awake ambulatory blood pressure monitoring. *Family Practice*, 28(1), 110-117. doi: 10.1093/fampra/cmq067
- Institut de la statistique du Québec. (2016). *Population selon le groupe d'âge et le sexe. Laval et ensemble du Québec, 2001, 2006 et 2010-2015* [en ligne]. Retrieved from [http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/structure/mun\\_15000.htm](http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/structure/mun_15000.htm)
- Joffres, M., Falaschetti, E., Gillespie, C., Robitaille, C., Loustalot, F., Poulter, N., ... Campbell, N. (2013). Hypertension prevalence, awareness, treatment and control in national surveys from England, the USA and Canada, and correlation with stroke and ischaemic heart disease mortality: A cross-sectional study. *BMJ Open*, 3(8), e003423. doi: 10.1136/bmjopen-2013-003423
- Johnson, K. C., Whelton, P. K., Cushman, W. C., Cutler, J. A., Evans, G. W., Snyder, J. K., ... Wright, J. T., Jr. (2018). Blood pressure measurement in SPRINT (Systolic blood pressure intervention trial). *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*, 71(5), 848-857. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.10479
- Kallioinen, N., Hill, A., Horswill, M. S., Ward, H. E., & Watson, M. O. (2017). Sources of inaccuracy in the measurement of adult patients' resting blood pressure in clinical settings: A systematic review. *Journal of Hypertension*, 35(3), 421-441. doi: 10.1097/HJH.0000000000001197
- Lamarre-Cliche, M., Cheong, N. N. G., & Laroche, P. (2011). Comparative assessment of four blood pressure measurement methods in hypertensives. *The Canadian Journal of Cardiology*, 27(4), 455-460. doi: 10.1016/j.cjca.2011.05.001

- Leung, A. A., Nerenberg, K., Daskalopoulou, S. S., McBrien, K., Zarnke, K. B., Dasgupta, K., ... Rabi, D. M. (2016). Hypertension Canada's 2016 Canadian hypertension education program guidelines for blood pressure measurement, diagnosis, assessment of risk, prevention, and treatment of hypertension. *The Canadian Journal of Cardiology*, *32*(5), 569-588. doi: 10.1016/j.cjca.2016.02.066
- Lu, J., Lu, Y., Wang, X., Li, X., Linderman, G. C., Wu, C., ... Jiang, L. (2017). Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in China: Data from 1.7 million adults in a population-based screening study (China PEACE Million Persons Project). *Lancet (London, England)*, *390*(10112), 2549-2558. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32478-9
- Malachias, M. V. B. (2016). 7th Brazilian guideline of arterial hypertension: Presentation. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, *107*(3 Suppl 3), XV-XIX. doi: 10.5935/abc.20160140
- Mancia, G., Fagard, R., Narkiewicz, K., Redon, J., Zanchetti, A., Boehm, M., ... Zannad, F. (2013). 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Journal of Hypertension*, *31*(7), 1281-1357. doi: 10.1097/01.hjh.0000431740.32696.cc
- Markandu, N. D., Whitcher, F., Arnold, A., & Carney, C. (2000). The mercury sphygmomanometer should be abandoned before it is proscribed. *Journal of Human Hypertension*, *14*(1), 31-36.
- Metoki, H., Ohkubo, T., Kikuya, M., Asayama, K., Obara, T., Hara, A., ... Imai, Y. (2006). Prognostic significance of night-time, early morning, and daytime blood pressures on the risk of cerebrovascular and cardiovascular mortality: The Ohasama Study. *Journal of Hypertension*, *24*(9), 1841-1848.
- Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec. (2000). *Les solutions émergentes - Rapport et recommandations (Rapport Clair)* [en ligne]. Retrieved from <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/document-000614/>
- Myers, M. G. (2010). A proposed algorithm for diagnosing hypertension using automated office blood pressure measurement. *Journal of Hypertension*, *28*(4), 703-708. doi: 10.1097/HJH.0b013e328335d091

- Myers, M. G. (2014a). Eliminating the human factor in office blood pressure measurement. *Journal of Clinical Hypertension (Greenwich, Conn.)*, 16(2), 83-86. doi: 10.1111/jch.12252
- Myers, M. G. (2014b). Replacing manual sphygmomanometers with automated blood pressure measurement in routine clinical practice. *Clinical and Experimental Pharmacology & Physiology*, 41(1), 46-53. doi: 10.1111/1440-1681.12149
- Myers, M. G., Godwin, M., Dawes, M., Kiss, A., Tobe, S. W., Grant, F. C., & Kaczorowski, J. (2011). Conventional versus automated measurement of blood pressure in primary care patients with systolic hypertension: Randomised parallel design controlled trial. *BMJ (Clinical research ed.)*, 342, d286. doi: 10.1136/bmj.d286
- Myers, M. G., Godwin, M., Dawes, M., Kiss, A., Tobe, S. W., & Kaczorowski, J. (2012). The conventional versus automated measurement of blood pressure in the office (CAMBO) trial: Masked hypertension sub-study. *Journal of Hypertension*, 30(10), 1937-1941. Retrieved from <https://insights.ovid.com/hypertension/jhype/2012/10/000/conventional-versus-automated-measurement-blood/13/00004872>
- Myers, M. G., Kaczorowski, J., Paterson, J. M., Dolovich, L., & Tu, K. (2015). Thresholds for diagnosing hypertension based on automated office blood pressure measurements and cardiovascular risk. *Hypertension*, 66(3), 489-495. doi: 10.1161/hypertensionaha.115.05782
- Myers, M. G., & Valdivieso, M. A. (2003). Use of an automated blood pressure recording device, the BpTRU, to reduce the "white coat effect" in routine practice. *American Journal of Hypertension*, 16(6), 494-497.
- Myers, M. G., Valdivieso, M., & Kiss, A. (2009). Consistent relationship between automated office blood pressure recorded in different settings. *Blood Pressure Monitoring*, 14(3), 108-111. doi: 10.1097/MBP.0b013e32832c5167
- Ogedegbe, G., Pickering, T. G., Clemow, L., Chaplin, W., Spruill, T. M., Albanese, G. M., ... Gerin, W. (2008). The misdiagnosis of hypertension: The role of patient anxiety. *Archives of Internal Medicine*, 168(22), 2459-2465. doi: 10.1001/archinte.168.22.2459
- Padwal, R. S., Bienek, A., McAlister, F. A., & Campbell, N. R. C. (2016). Epidemiology of Hypertension in Canada: An update. *The Canadian Journal of Cardiology*, 32(5), 687-694. doi: 10.1016/j.cjca.2015.07.734

- Padwal, R. S., Townsend, R. R., Trudeau, L., Hamilton, P. G., & Gelfer, M. (2015). Comparison of an in-pharmacy automated blood pressure kiosk todaytime ambulatory blood pressure in hypertensive subjects. *Journal of the American Society of Hypertension: JASH*, 9(2), 123-129. doi: 10.1016/j.jash.2014.11.004
- Poitras, M.-E., Chouinard, M.-C., Gallagher, F., & Fortin, M. (2018). Nursing activities for patients with chronic disease in primary care settings: A practice analysis. *Nursing Research*, 67(1), 35-42. doi: 10.1097/NNR.0000000000000253
- Portney, L. G., & Watkins, M. P. (2009). *Foundations of clinical research: Applications to practice* (3rd ed.). New Jersey, NY: Pearson/Prentice Hall.
- Rostrup, M., & Ekeberg, O. (1992). Awareness of high blood pressure influences on psychological and sympathetic responses. *Journal of Psychosomatic Research*, 36(2), 117-123.
- Roush, G., Fagard, R., Salles, G., Pierdomenico, S., Reboldi, G., Verdecchia, P., ... Zamalloa, H. (2014). Prognostic impact of clinic, daytime, and nighttime systolic blood pressure in 9 cohorts of 13,843 patients with hypertension: Systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Society of Hypertension*, 8(4), e59. doi: 10.1016/j.jash.2014.03.132
- Spruill, T. M., Pickering, T. G., Schwartz, J. E., Mostofsky, E., Ogedegbe, G., Clemow, L., & Gerin, W. (2007). The impact of perceived hypertension status on anxiety and the white coat effect. *Annals of Behavioral Medicine: A Publication of the Society of Behavioral Medicine*, 34(1), 1-9.
- Statistique Canada. (2013). *Région de Laval (Région Sociosanitaire), Québec et Canada (tableau). Profil de la santé, produit n° 82-228-XWF au catalogue de Statistique Canada*. Ottawa, ON: Author. Diffusé le 12 décembre 2013. Retrieved from <http://www12.statcan.gc.ca/health-sante/82-228/index.cfm?Lang=F>
- Statistique Canada. (2014). *Questionnaire(s) et guide(s) de déclaration - Enquête canadienne sur les mesures de la santé (Cycle 3) - Questionnaire auprès des ménages* [en ligne]. Retrieved from [http://www23.statcan.gc.ca/imdb/p3Instr\\_f.pl?Function=getInstrumentList&Item\\_Id=136650&UL=1V&](http://www23.statcan.gc.ca/imdb/p3Instr_f.pl?Function=getInstrumentList&Item_Id=136650&UL=1V&)

- Tan, N., & Taylor, D. M. (2013). Feasibility and outcomes of screening for cardiovascular risk factors in the emergency department. *Emergency Medicine Australasia: EMA*, 25(2), 175-181. doi: 10.1111/1742-6723.12060
- Tanabe, P., Persell, S. D., Adams, J. G., McCormick, J. C., Martinovich, Z., & Baker, D. W. (2008). Increased blood pressure in the emergency department: Pain, anxiety, or undiagnosed hypertension? *Annals of Emergency Medicine*, 51(3), 221-229. doi: 10.1016/j.annemergmed.2007.10.017
- Tsoi, L. C. H., Tung, C. C. H., & Wong, E. L. Y. (2012). Nurse-led hypertension referral system in an emergency department for asymptomatic elevated blood pressure. *Hong Kong Medical Journal*, 18(3), 201-206.
- Verdecchia, P., Porcellati, C., Schillaci, G., Borgioni, C., Ciucci, A., Battistelli, M., ... Reboldi, G. (1994). Ambulatory blood pressure. An independent predictor of prognosis in essential hypertension. *Hypertension*, 24(6), 793-801. doi: 10.1161/01.HYP.24.6.793
- Whelton, P. K., Carey, R. M., Aronow, W. S., Casey, D. E., Jr., Collins, K. J., Dennison Himmelfarb, C., ... Wright, J. T., Jr. (2017). 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: Executive summary: A report of the American College of cardiology/American Heart Association Task Force on clinical practice guidelines. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*. doi: 10.1161/HYP.0000000000000066
- Wilkins, K., Campbell, N. R. C., Joffres, M. R., McAlister, F. A., Nichol, M., Quach, S., ... Tremblay, M. S. (2010). Blood pressure in Canadian adults. *Health Reports*, 21(1), 37-46.
- Wilson, J. G., & Jungner, G. (1970). *Principes et pratique du dépistage des maladies*. Genève: Organisation mondiale de la Santé.

## Annexe 1. Méthode lettres d'autorisation



Laval, le 25 mai 2016

Objet : Autorisation à effectuer un projet de recherche

À qui de droit,

Par la présente, à titre de propriétaire de la clinique Centre médical Jolibourg, j'autorise monsieur André Michaud infirmier à y effectuer un projet de recherche portant sur le dépistage de l'hypertension artérielle dans un contexte de consultation sans rendez-vous. Ce projet débutera en septembre 2016 pour s'étendre au besoin jusqu'en décembre 2016 à raison d'une présence totale prévue de 10 à 15 journées de collecte de données.

Le projet m'a été expliqué avec l'aide notamment d'un document synthèse présentant la problématique, la recension des écrits ainsi que la méthodologie. Je comprends que ce projet pilote a pour objectif l'évaluation d'un algorithme de dépistage de l'hypertension artérielle.

Par le fait même, j'accepte l'utilisation du matériel (appareils de mesure de la pression artérielle) ainsi que des espaces nécessaires de la clinique afin de bien mener à terme le projet. De plus, en accord avec celles-ci, le personnel de la clinique sera mis à contribution, plus spécifiquement les infirmières auxiliaires travaillant à la clinique sans rendez-vous, soit mesdames Carolynne Dore, Marie-France Godin et Francine Hamel.

Je reconnais bien que l'ajout de la mesure de la pression artérielle effectuée à l'aide de l'appareil BpTru lors des consultations sans rendez-vous est déjà

d'usage courant au Centre médical Jolibourg. Donc, le projet de recherche n'apportera pas un surcroît notable d'utilisation des ressources humaines et matérielles de la clinique.

Je reconnais que les risques associés de la participation de la clinique au projet de recherche sont faibles et raisonnables. Ces risques pourraient être un certain stress perçu par l'équipe au moment des journées de collectes de données ainsi que le temps requis (1 heure) pour la formation des infirmières auxiliaires.

Le fait que les infirmières recevront une formation sur la mesure de la pression artérielle, une certaine valorisation de celles-ci à participer à un projet de recherche ainsi que la reconnaissance de la clientèle observant la clinique participer à un projet de recherche visant l'amélioration de l'offre de soins peuvent représenter des avantages à la participation de la clinique au projet de recherche.

La présente autorisation sera effective dès l'émission du certificat d'éthique de l'Université du Québec à Trois-Rivières.

Signé à Laval le 25 mai.

---

Mme Guylaine Lefebvre pharmacienne  
Propriétaire du Centre médical Jolibourg.

Laval, le 29 avril 2016

Objet : autorisation à effectuer un projet de recherche

À qui de droit,

Par la présente, à titre médecin responsable du GMF Jolibourg de la clinique Centre médical Jolibourg, j'autorise monsieur André Michaud infirmier à effectuer un projet de recherche au GMF Jolibourg. Ce projet de recherche a pour sujet le dépistage de l'hypertension artérielle dans un contexte de consultation sans rendez-vous.

Dans le cadre de ce projet de recherche, j'autorise également André Michaud, à titre de chercheur responsable, à l'accès au dossier médical de la clinique des participants à l'étude. Les participants auront signé le formulaire de consentement de participation d'une façon libre et éclairé. Aucune des données nominatives contenues dans le dossier médical, ne seront utilisées pour l'analyse et la diffusion des résultats.

Ce projet débutera en septembre 2016 pour s'étendre au besoin jusqu'en décembre 2016 à raison d'une présence totale prévue de 10 à 15 journées de collecte de données. Un recrutement de 40 participants est prévu.

Le projet m'a été expliqué avec l'aide notamment d'un document synthèse présentant la problématique, la recension des écrits ainsi que la méthodologie. Je comprends que ce projet pilote a pour objectif l'évaluation d'un algorithme de dépistage de l'hypertension artérielle.

Les risques pour les patients de la clinique sont essentiellement associés au temps requis : mesure à l'aide d'un BpTru et du MAPA, ainsi que l'inconfort associé à la mesure de la pression artérielle. Les avantages sont un potentiel dépistage et prise en charge de l'hypertension artérielle non diagnostiquée ou non contrôlée. Les médecins de la clinique n'auront pas de rôle actif dans le projet de recherche sauf Docteur Mariel Gonzalez qui a accepté une prise en charge de l'hypertension artérielle chez les participants dépistés qui n'ont pas de médecin de famille

La présente autorisation sera effective dès l'émission du certificat d'éthique de l'Université du Québec à Trois-Rivières.

Signé à Laval le 2 mai.

 Louise Thibault, md

Médecin responsable du GMF Centre médical Jolibourg

## Annexe 2. Méthode – Certification éthique



### CERTIFICAT D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE AVEC DES ÊTRES HUMAINS

En vertu du mandat qui lui a été confié par l'Université, le Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains a analysé et approuvé pour certification éthique le protocole de recherche suivant :

**Titre :** Évaluation d'un algorithme de dépistage de l'hypertension artérielle en contexte de consultation sans rendez-vous : étude pilote

**Chercheurs :** André Michaud  
Département des sciences infirmières

**Organismes :**

**N° DU CERTIFICAT :** CER-16-225-07.06

**PÉRIODE DE VALIDITÉ :** Du 22 juin 2016 au 22 juin 2017

#### **En acceptant le certificat éthique, le chercheur s'engage :**

- à aviser le CER par écrit de tout changement apporté à leur protocole de recherche avant leur entrée en vigueur;
- à procéder au renouvellement annuel du certificat tant et aussi longtemps que la recherche ne sera pas terminée;
- à aviser par écrit le CER de l'abandon ou de l'interruption prématurée de la recherche;
- à faire parvenir par écrit au CER un rapport final dans le mois suivant la fin de la recherche.

Maude Hébert  
Présidente du comité

Fanny Longpre  
Secrétaire du comité

*Décanat de la recherche et de la création*

**Date d'émission :** 22 juin 2016

# Annexe 3. Méthode – Journal des événements

**MAPA**

**Journal des événements**

Date \_\_\_\_\_ Nom: \_\_\_\_\_ Prénoms: \_\_\_\_\_

MD : \_\_\_\_\_ Dossier: \_\_\_\_\_

Médicaments hypertension	heure

**Rappel indications**

mesures aux 30 minutes

Autant que possible, allongez le bras au début d'un gonflement du brassard.

Pour la nuit, vous pouvez mettre le boîtier près ou, sous l'oreiller.

Ne pas retirer le brassard

Heure coucher:	
Heure lever:	

08:00		21:00	
08:30		21:30	
09:00		22:00	
09:30		22:30	
10:00		23:00	
10:30		23:30	
11:00		00:00	
11:30		00:30	
12:00		01:00	
12:30		01:30	
13:00		02:00	
13:30		02:30	
14:00		03:00	
14:30		03:30	
15:00		04:00	
15:30		04:30	
16:00		05:00	
16:30		05:30	
17:00		06:00	
17:30		06:30	
18:00		07:00	
18:30		07:30	
19:00		08:00	
19:30		08:30	
20:00		09:00	
20:30		09:30	

# Annexe 4. Méthode – Rapport de MAPA



### Informations sur le patient

Age : 40 Ans  
 Médicaments :                      Dose :                      Heure

Sexe : Masculin  
 Taille :  
 Poids :  
 Durée : 22h07  
 Début de l'enregistrement : 2017-06-07 07h58 Mer  
 Fin de l'enregistrement : 2017-06-08 06h55 Jeu  
 Mesures réussie(s) : 41 85%  
 Indications :

### Résumé général

	MOY	Ecart type	MIN	MAX	Dipping
Systolique :	134	11.67 mmHg	110 (03h55 Jeu)	171 (19h25 Mer)	9.4%
Diastolique :	80	11.08 mmHg	59 (00h25 Jeu)	131 (19h25 Mer)	12.0%
PAM :	95	10.83 mmHg	73	138	12.1%
Pression différentielle :	54	7.05 mmHg	37	71	
Fréquence cardiaque :	57	7.45 bpm	43	73	
			Mesure(s)	Durée	
Pourcentage de pression systolique au dessus de la limite :			70.7%	72.6%	
Pourcentage de pression diastolique au dessus de la limite :			53.7%	50.9%	

### Période(s) de veille 06h00 - 22h00

	MOY	Ecart type	MIN	MAX	
Systolique :	139	10.02 mmHg	120 (06h25 Jeu)	171 (19h25 Mer)	
Diastolique :	84	11.67 mmHg	68 (06h55 Jeu)	131 (19h25 Mer)	
PAM :	100	10.74 mmHg	81	138	
Pression différentielle :	55	6.72 mmHg	40	71	
Fréquence cardiaque :	60	6.76 bpm	47	73	
			Mesure(s)	Durée	
Pourcentage de pression systolique au dessus de la limite > 135mmHg :			72.0%	67.2%	
Pourcentage de pression diastolique au dessus de la limite > 85mmHg :			36.0%	31.2%	
Nombre de mesures en période(s) de veille : 25					

### Période(s) de sommeil 22h00 - 06h00

	MOY	Ecart type	MIN	MAX	
Systolique :	126	9.84 mmHg	110 (03h55 Jeu)	141 (22h25 Mer)	
Diastolique :	74	6.05 mmHg	59 (00h25 Jeu)	87 (22h25 Mer)	
PAM :	88	5.89 mmHg	73	99	
Pression différentielle :	53	7.59 mmHg	37	64	
Fréquence cardiaque :	52	5.52 bpm	43	64	
			Mesure(s)	Durée	
Pourcentage de pression systolique au dessus de la limite > 120mmHg :			68.8%	70.0%	
Pourcentage de pression diastolique au dessus de la limite > 70mmHg :			81.3%	80.0%	
Nombre de mesures de période(s) de sommeil : 16					

### Interprétation

Signé par :

Date

#	Durée	Sys	Dia	PAM	PD	FC	Activités du journal	#	Durée	Sys	Dia	PAM	PD	FC	Activités du journal
1	M 07h58 Mer	140	86	104	54	73		55	06h55	123	68	88	55	47	
2	08h25	138	82	104	56	69									
5	09h25	143	86	111	57	65									
6	09h55	132	80	97	52	54									
7	10h25	142	89	103	53	62									
8	10h55	142	74	90	68	55									
9	11h25	139	75	94	64	54									
10	11h55	137	88	101	49	60									
11	12h25	133	82	90	51	59									
12	12h55	144	91	104	53	72									
13	13h25	136	78	95	58	67									
16	14h25	131	77	96	54	54									
17	14h55	141	83	98	58	56									
18	15h25	138	83	97	55	58									
19	15h55	135	83	98	52	55									
23	R 16h58	141	80	98	61	57									
28	18h25	152	92	115	60	62									
30	R 18h59	138	93	103	45	58									
31	19h25	171	131	138	40	62									
34	20h25	154	83	104	71	73									
35	20h55	136	82	94	54	61									
36	21h25	143	92	103	51	59									
37	21h55	129	80	94	49	62									
38	22h25	141	87	99	54	64									
39	22h55	120	68	85	52	56									
40	23h25	137	74	94	63	51									
41	23h55	128	71	88	57	60									
42	00h25 Jeu	112	59	73	53	53									
43	00h55	134	74	86	60	52									
44	01h25	138	74	90	64	56									
45	01h55	126	77	90	49	49									
46	02h25	137	75	90	62	51									
47	02h55	125	81	93	44	48									
48	03h25	125	75	91	50	47									
49	03h55	110	73	85	37	49									
50	04h25	112	68	83	44	43									
51	04h55	129	77	92	52	55									
52	05h25	130	75	86	55	53									
53	05h55	118	72	83	46	44									
54	06h25	120	71	81	49	51									

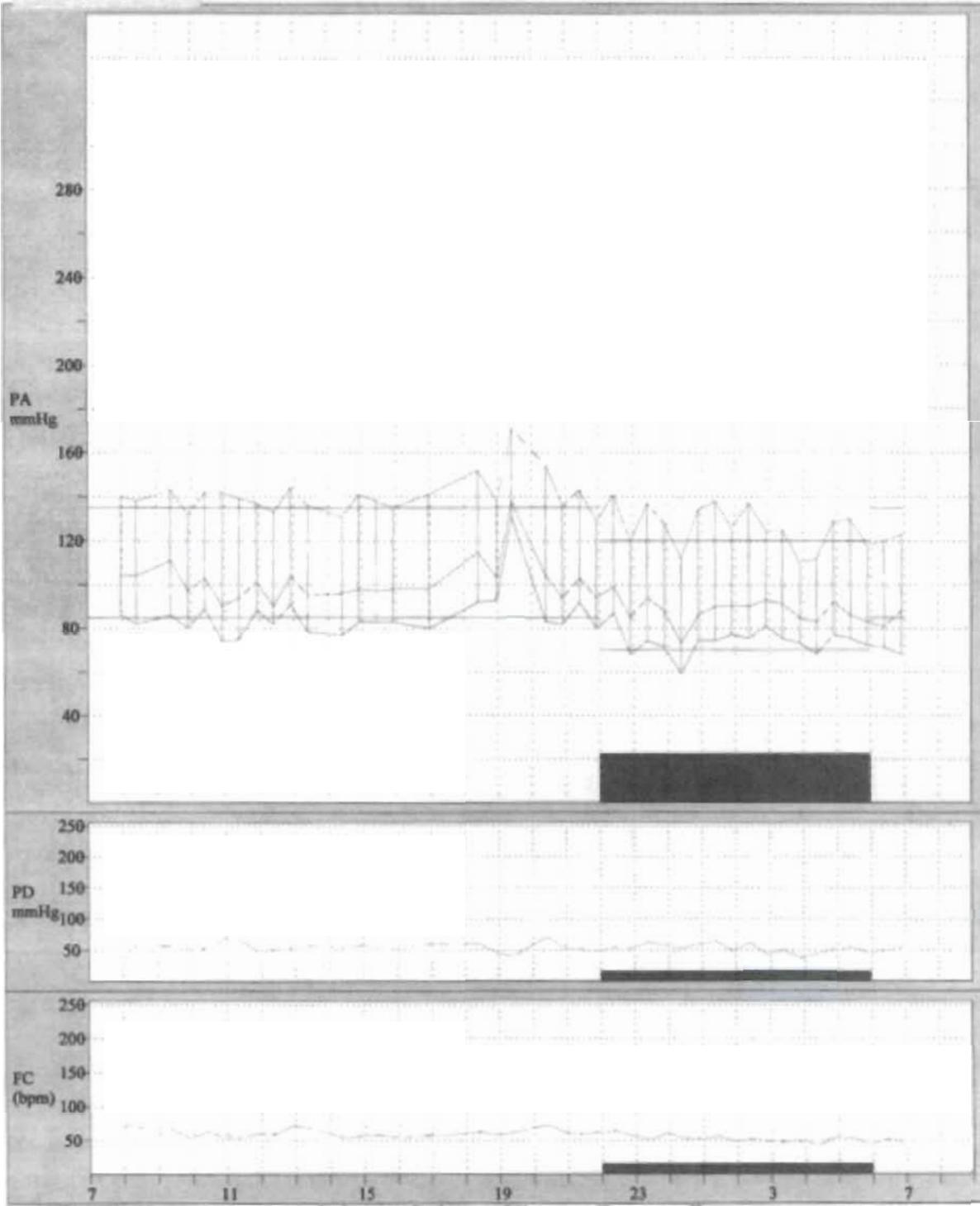
R = Relance automatique  
M = Lancement manuel

ME = Modification Événement  
MM = Modification manuelle

MA = Modification automatique  
<> = Estimé

GRAPHIQUE DE DONNEES BRUTES

ID : 770221  
Pose : 07h58



Imprimé : 2011-06-08 08h34min22.3s  
 Modif. Auto. Saut. Min. :  
 Modif. Auto. Saut. Min. :  
 © Copyright 2010, Spacelabs Healthcare (COP) 600 V3 1.0

Systolique	Diastolique	PAM	PD	FC
240	150	200	150	200
70	40	40	20	20

Page 1

## Annexe 5. Méthode – Lettre d’information au médecin



Laval , le  
Objet :

Cher Dr

Lors d’une consultation sans rendez-vous au Centre médical Jolibourg, votre patiente, qui vous a identifié comme son médecin de famille, a accepté de participer à un projet recherche sur le dépistage de l’hypertension artérielle en contexte de sans rendez-vous. Ce projet est réalisé dans le cadre d’études doctorales en sciences biomédicales de l’étudiant André Michaud de l’Université du Québec à Trois-Rivières

À la suite d’une mesure de la pression artérielle initiale élevée effectuée lors de l’évaluation des signes vitaux, une mesure de la pression artérielle en clinique oscillométrique en série a été effectuée à l’aide d’un appareil de marque BpTRU.

Enfin, un monitoring ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) d’une durée de 24 heures, avec mesures aux 30 minutes a été réalisé afin de confirmer le diagnostic. Vous trouverez une copie du rapport complet en pièce jointe. Vous pouvez y constater que votre patiente présente :

---

Nous vous laissons le soin d’ajouter cette information au dossier de votre patient et d’apporter les changements que vous jugerez appropriés au plan diagnostique et thérapeutique.

Veuillez accepter nos plus sincères salutations,

Dr Maxime Lamarre-Cliche Institut de recherche clinique de Montréal, Co-chercheur, pour le projet de recherche sur le dépistage de l’hypertension artérielle en contexte de consultation sans rendez-vous.

Tél. : (514) 987-5572

Télécopieur : (514) 987-5746.

André Michaud, inf. clinicien, étudiant-chercheur au doctorat en sciences biomédicales,  
UQTR

## Annexe 6. Méthode – Lettre Dr Gonzalez



Laval, le 25 mai 2016

Objet : projet de recherche sur le dépistage de l'hypertension artérielle, prise en charge médicale de l'hypertension artérielle des participants sans médecin de famille.

À qui de droit,

Par la présente, je, Dr Mariel Gonzalez, m'engage à assurer une prise en charge médicale de l'hypertension artérielle des participants sans médecin de famille, dans le cadre de l'étude « Évaluation d'un algorithme de dépistage de l'hypertension artérielle en contexte de consultation sans rendez-vous : étude pilote ». Cette étude, qui sera appuyée par un certificat éthique de l'UQTR, est menée par monsieur André Michaud infirmier, dans le cadre de ses études de maîtrise en sciences biomédicales.

Les participants seront avisés que la prise en charge médicale de l'hypertension artérielle ne signifie pas une prise en charge médicale complète à titre de médecin de famille. Il s'agit bien ici d'une évaluation médicale de l'hypertension artérielle et de l'initiation ou non d'un traitement pharmacologique ou non pharmacologique ainsi que le suivi associé jugé nécessaire et approprié selon chaque cas.

Toutefois, une fois la collecte de données terminée et que tous les participants auront été informés du résultat du dépistage et que tous les patients m'ayant été référé auront été vus par moi, à ce moment, je pourrai choisir, si les patients sont d'accord, de les inscrire à mon nom à titre de médecin de famille.

Dans le cas où il me serait impossible de poursuivre ma collaboration à ce projet, je collaborerai avec M. Michaud, afin de faire des démarches pour trouver un médecin suppléant.

<

Mariel Gonzalez, md , M.Sc.

## Annexe 7. Méthode – Questionnaire sociodémographique

07/02/2018

Évaluation d'un algorithme de dépistage de l'hypertension artérielle en contexte de consultation sans rendez-vous - étude pilote

### Évaluation d'un algorithme de dépistage de l'hypertension artérielle en contexte de consultation sans rendez-vous : étude pilote

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

Questionnaire sur les habitudes de vie

Étudiant-chercheur: André Michaud, étudiant au doctorat en sciences biomédicales, UQTR

Tous les renseignements recueillis dans ce questionnaire resteront strictement confidentiels. Votre information pourrait être utilisée par le chercheur principal à d'autres fins statistiques et de recherche.

Identifiant alpha-numérique du participant:

**1. Votre genre.**

*Une seule réponse possible*

- homme
- femme
- Autre : \_\_\_\_\_

**2. À quelle tranche d'âge appartenez-vous ?**

*Une seule réponse possible.*

- 18-25 ans
- 26-34 ans
- 35-44 ans
- 45-54 ans
- 55-64 ans
- 65-74 ans
- 75 ans et plus

**3. Avez-vous déjà reçu un diagnostic d'hypertension ?**

*Une seule réponse possible.*

- oui
- non

**4. Au cours des derniers mois, avez-vous pris des médicaments pour l'hypertension artérielle ?**

*Une seule réponse possible*

- oui
- non

5. Est-ce qu'une ou plusieurs personnes parmi votre famille immédiate, père, mère, frère(s) ou soeur(s), ont reçu un diagnostic d'hypertension à un âge de moins de 55 ans pour les hommes et moins de 65 ans pour les femmes ?

Une seule réponse possible

- oui  
 non

6. Avez-vous le diabète ?

Une seule réponse possible

- oui  
 non

7. Prenez-vous des médicaments pour le diabète ?

Une seule réponse possible

- oui  
 non

8. Au cours des trois derniers mois, avez-vous fait une activité physique de loisir ?

Une seule réponse possible

- oui  
 non

9. Au cours des sept derniers jours, combien de temps en tout avez-vous consacré à des activités qui vous ont fait transpirer au moins un peu et respirer plus fort? (Incluez seulement les activités physiques de ce type qui ont duré au moins 10 minutes d'affilée)

Une seule réponse possible

- de 10 à 29 minutes  
 de 30 à 59 minutes  
 de 60 à 89 minutes  
 de 90 à 119 minutes  
 de 120 à 149 minutes  
 150 minutes et plus

10. Au cours des sept derniers jours, combien de journées avez-vous fait ces activités qui vous ont fait transpirer au moins un peu et respirer plus fort?

Une seule réponse possible

- aucune  
 1  
 2-3  
 4-5  
 6-7

**11. En pensant à l'activité physique que vous faites, vous considérez-vous:***Une seule réponse possible.*

- très actif physiquement
- modérément actif physiquement
- quelque peu actif physiquement
- pas du tout actif physiquement

**12. Actuellement, fumez-vous des cigarettes tous les jours, à l'occasion ou jamais?***Une seule réponse possible.*

- tous les jours
- à l'occasion
- jamais

**13. Actuellement, vous considérez-vous comme un usager régulier de produit du tabac (cigarette, pipe, cigare )?***Une seule réponse possible.*

- oui
- non

**14. Au cours des 12 derniers mois , à quelle fréquence avez-vous consommé des boissons alcoolisées ?***Une seule réponse possible.*

- moins de 1 fois par mois
- une fois par mois
- 2 à 3 fois par mois
- 1 fois par semaine
- 2 à 3 fois par semaine
- 4 à 6 fois par semaine
- tous les jours

**15. En moyenne, combien de consommation d'alcool prenez-vous par semaine ?***Une seule réponse possible.*

- 0 à 3
- 4 à 7
- 8 à 10
- 11 à 14
- 15 et plus

**16. Avez-vous déjà consommé de façon régulière plus de 12 verres d'alcool par semaine?***Une seule réponse possible.*

- oui
- non

# Annexe 8. Méthode – Tableau de consultation infirmière

tableau consultation infirmière														
patient	18 ans +	douleur 0-10	minutage début	minutage fin	durée totale	MPAC	FC	Raison si refus	critères i/e	local disponible	appareil disponible	MPAC-OS	FC	Raison consultation

## Annexe 9. Méthode – Consentement préalable

UQTR



Université du Québec  
à Trois-Rivières

### Évaluation d'un algorithme de dépistage de l'hypertension artérielle en contexte de consultation sans rendez-vous

#### Consentement verbale préalable à la mesure en série

**À la suite de la mesure en clinique (MPAC), indication à l'infirmière, demande de consentement verbale.**

Bonjour, la clinique participe à un projet de recherche dont l'objectif est d'évaluer une façon de faire afin d'effectuer un dépistage de l'hypertension artérielle, qu'elle soit déjà traitée ou non, lors d'une consultation sans rendez-vous. Si vous permettez, je pourrais vous donner plus d'information à ce sujet.

**À lire intégralement à partir d'ici :** parce que votre pression artérielle est  $\geq 140/90$  mm Hg, et si vous correspondez aux autres critères d'inclusion/exclusion, vous seriez éligible à participer au projet de recherche. Si vous êtes d'accord, le projet consiste d'abord à prendre une mesure de la pression artérielle par une autre méthode qui consiste en une série de 6 mesures automatiques effectuées à une minute d'intervalle, que nous ferions dans quelques instants. Cependant, le résultat de cette mesure ne vous sera pas transmis afin de respecter le protocole de recherche. Il n'y a pas de frais à déboursier pour participer au projet.

Pour votre consultation médicale d'aujourd'hui, vous verrez le médecin à la suite comme à l'habitude. Il ne fait pas partie du projet de recherche. À la suite de la consultation médicale, vous allez rencontrer le responsable de recherche qui vous expliquera plus en détail le projet. Il pourra répondre à toutes vos questions et un consentement sera à signer, si vous êtes toujours d'accord et intéressé à adhérer au projet de recherche. Évidemment, votre décision de participer ou non au projet de recherche n'affectera en rien les soins qui vous seront offerts par la suite.

Signature de l'infirmière :  
Identifiant du participant (étiquette)

Date :  
Initiales :

**Chercheur principal :** André Michaud, étudiant au doctorat en sciences biomédicales  
Téléphone :  
Sous la direction de la Professeure Lyne Cloutier, UQTR

## Annexe 10. Méthode – Lettre d’information aux participants



### LETTRE D’INFORMATION

---

#### Évaluation d’un algorithme de dépistage de l’hypertension artérielle en contexte de consultation sans rendez-vous

**Nom du Chercheur principal :** André Michaud

**Département :** Anatomie

**Programme d’études :** Doctorat en sciences biomédicales

**Directrice de recherche :** Lyne Cloutier inf. PhD. Codirecteur Maxime Lamarre-Cliche md M.Sc.

*• Déclaration de conflit d’intérêts : aucun conflit d’intérêts à déclarer*

Votre participation à la recherche, qui vise à évaluer une méthode de dépistage de l’hypertension artérielle lors d’une consultation sans rendez-vous, serait grandement appréciée.

#### **Objectifs**

Les objectifs de ce projet de recherche sont d’évaluer une méthode de dépistage de l’hypertension artérielle au moment d’une consultation sans rendez-vous. Plus précisément, nous désirons évaluer si à la suite d’une première mesure de la pression artérielle élevée, la combinaison à une mesure en série comme vous l’avez déjà fait, donne un résultat comparable à une autre méthode de mesure appelée monitoring de la pression artérielle ambulatoire, ou MAPA. Le MAPA est une série de mesures réalisées automatiquement à domicile à l’aide d’un petit appareil que vous aurez pour 24 heures. Vous porterez l’appareil à la taille et il sera rattaché à un brassard porté au bras. Le MAPA représente l’examen le plus précis dans l’évaluation de l’hypertension artérielle.

Le but de cette lettre d’information est de vous aider à comprendre exactement ce qu’implique votre éventuelle participation à la recherche de sorte que vous puissiez prendre une décision éclairée à ce sujet. Prenez donc le temps de la lire attentivement et n’hésitez pas à poser toute question que vous jugerez utile.

***Vous pouvez prendre tout le temps dont vous avez besoin avant de prendre votre décision.***

## Tâche

Votre participation à ce projet de recherche consiste à :

- Effectuer une mesure de la pression artérielle en série (déjà fait)
- Avoir un rendez-vous d'ici 1 mois pour effectuer un monitoring ambulatoire de la pression artérielle (MAPA). Cet examen consiste en une série de mesures de la pression artérielle qui s'effectue de façon automatique aux 30 minutes pour une durée de 24 heures. L'appareil, qui consiste en un petit boîtier porté à la ceinture relié à un brassard à pression standard, est retiré le lendemain. Pour le MAPA, vous devrez être disponible pour deux rendez-vous sur deux jours consécutifs. Le premier d'une durée d'environ 30 minutes, et le second 15 minutes. Un dépliant explicatif vous est remis. Ces rendez-vous auront lieu ici au Centre médical Jolibourg.
- Un court questionnaire d'une vingtaine de questions sera à compléter. Ce questionnaire porte sur vos antécédents de santé, et vos habitudes de vie.
- Si le MAPA révèle une hypertension ou une hypertension mal contrôlée, votre médecin de famille en sera avisé afin d'en assurer une prise en charge. Si vous n'avez pas de médecin de famille, un médecin de la clinique assurera une prise en charge de l'hypertension. Prenez-note que ceci ne signifie pas une prise en charge médicale complète à titre de médecin de famille, mais bien d'assurer une évaluation, au besoin un traitement et un suivi lorsque nécessaire, de l'hypertension artérielle.

**Tableau résumé des tâches du participant**

	durée	lieu	moment
1-Rendez-vous installation MAPA et mesures (poids ,grandeur.t.taille)	30 min	Clinique Jolibourg	Selon votre disponibilité. Heure du midi, à 16h, 19h ou 20h.
2-Questionnaire à compléter à domicile	15 min.	Votre domicile	
3-Retrait du MAPA le lendemain et remise du questionnaire	20 min	Clinique Jolibourg	Le lendemain du rendez-vous, environ à la même heure.
4- Suivi médical au besoin		Chez votre médecin de famille ou à la clinique Jolibourg	

## Risques, inconvénients, inconforts

Aucun risque n'est associé à votre participation. Le temps consacré au projet, soit environ 1 heure 15 minutes au total plus vos déplacements, représente un inconvénient. De plus, la mesure ambulatoire de la pression artérielle, (MAPA) qui consiste en un appareil que vous portez pour 24 heures et qui prend une mesure à chaque 30 minutes peut occasionner un inconfort au niveau du bras ainsi qu'un sommeil perturbé par les mesures fréquentes.

## **Bénéfices**

### ***Situation 1 (la plus fréquente)***

Le principal bénéfice pour vous de participer au projet de recherche est le fait qu'il vous permet d'accéder à un dépistage de l'hypertension artérielle des plus précis. Ainsi, une prise en charge favorisant un contrôle de la pression artérielle pourra être mise en place, afin de limiter ou retarder les complications associées à l'hypertension artérielle.

La contribution à l'avancement des connaissances au sujet de l'hypertension artérielle peut également représenter un bénéfice de votre participation.

Aucune compensation d'ordre monétaire n'est prévue.

## **Confidentialité**

Les données recueillies par cette étude sont entièrement confidentielles et ne pourront en aucun cas mener à votre identification. Votre confidentialité sera assurée par l'utilisation d'un code numérique associé à chaque participant. Les résultats de la recherche, qui pourront être diffusés sous forme de mémoire de maîtrise et/ou d'article ne permettront pas d'identifier les participants.

Les données recueillies seront conservées sous clé à l'Université du Québec à Trois-Rivières. Les seules personnes qui y auront accès seront André Michaud, Lyne Cloutier, et Maxime Lamarre-Cliche. Toutes ces personnes ont signé un engagement à la confidentialité.

Les données permettant une identification des participants seront détruites par déchiquetage 5 ans après la publication des résultats. Cependant, il est probable qu'une étude de plus grande envergure sur le même thème soit mise en œuvre, toujours sous la responsabilité d'André Michaud. Dans cette éventualité, il est possible que les données de la présente étude soient intégrées. Les données seraient alors détruites par déchiquetage 5 ans après la publication de cette seconde étude.

La confidentialité de toutes les données recueillies est assurée à l'intérieur des limites prescrites par la loi.

Pour répondre aux exigences du ministère de la Santé et des Services sociaux, vos coordonnées seront conservées pendant au moins un an après la fin du projet de manière à ce que, en cas de nécessité, vous puissiez être rejoints rapidement.

## **Participation volontaire**

Votre participation à cette étude se fait sur une base volontaire. Vous êtes entièrement libre de participer ou non, de refuser de répondre à certaines questions ou de vous retirer en tout temps sans préjudice et sans avoir à fournir d'explications.

Le fait de participer ou non n'affectera en rien les services auxquels vous avez droit

**Remerciement**

Votre collaboration est précieuse. Nous l'apprécions et vous en remercions.

**Responsable de la recherche**

Pour obtenir de plus amples renseignements ou pour toute question concernant ce projet de recherche, vous pouvez communiquer avec :

André Michaud, étudiant au doctorat UQTR

**Question ou plainte concernant l'éthique de la recherche**

Cette recherche est approuvée par le comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains de l'Université du Québec à Trois-Rivières et un certificat portant le numéro CER 16-225-07.06 a été émis le 22 juin 2016.

Pour toute question ou plainte d'ordre éthique concernant cette recherche, vous devez communiquer avec la secrétaire du comité d'éthique de la recherche de l'Université du Québec à Trois-Rivières, par téléphone (819) 376-5011, poste 2129 ou par courrier électronique [CEREH@uqtr.ca](mailto:CEREH@uqtr.ca).

## Annexe 11. Méthode – Lettre de consentement complet



### FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

#### Engagement de la chercheuse ou du chercheur

Moi, André Michaud m'engage à procéder à cette étude conformément à toutes les normes éthiques qui s'appliquent aux projets comportant la participation de sujets humains.

#### Consentement du participant

Je, \_\_\_\_\_[nom du participant]\_\_\_\_\_, confirme avoir lu et compris la lettre d'information au sujet du projet : Évaluation d'un algorithme de dépistage de l'hypertension artérielle en contexte de consultation sans rendez-vous : étude pilote. J'ai bien saisi les conditions, les risques et les bienfaits éventuels de ma participation. On a répondu à toutes mes questions à mon entière satisfaction. J'ai disposé de suffisamment de temps pour réfléchir à ma décision de participer ou non à cette recherche. Je comprends que ma participation est entièrement volontaire et que je peux décider de me retirer en tout temps, sans aucun préjudice.

#### J'accepte donc librement de participer à ce projet de recherche

Participant :	Chercheur :
Signature :	Signature :
Nom :	Nom : André Michaud
Date :	Date :

*Je consens à ce que le chercheur ait accès à mon dossier médical.*

## **Chapitre 7. Discussion**

Cette thèse a pour sujet principal le dépistage de l'HTA et a pour cadre de référence les Lignes directrices canadiennes en HTA (Nerenberg et al., 2018), les principes du dépistage selon l'Organisation mondiale de la santé (Wilson & Jungner, 1970) et enfin la loi québécoise sur les infirmières et le champ d'exercice infirmier (Gouvernement du Québec, 2019a).

Une revue de littérature a d'abord permis notamment de mettre en lumière les effets de la pratique infirmière sur la modification des habitudes de vie et l'abaissement de la PA par des interventions de type non pharmacologique ainsi que celle impliquant l'ajustement ou l'initiation d'un traitement pharmacologique. Les effets de différentes modalités de dépistage de l'HTA par des groupes diversifiés d'intervenants et dans des contextes variés sont présentés dans un chapitre dédié.

Le corps de la thèse est constitué de la présentation de deux articles. Le premier est une revue systématique qui a permis de décrire les effets de la stratégie du dépistage de l'HTA qui consiste à utiliser des mesures de la PA effectuées au moment d'une consultation à l'urgence. Le second, une étude de type corrélationnel prédictif, a permis d'évaluer une nouvelle stratégie de dépistage de l'HTA qui consiste à combiner deux méthodes de mesure de la PA au moment des consultations pour urgence mineure.

Ce dernier chapitre présente une discussion des résultats en soulignant à la fois leur contribution originale au développement des connaissances, mais également le fait que ces résultats représentent des pistes de solutions pour l'amélioration du dépistage de l'HTA.

### **Synthèse des résultats**

Une synthèse des résultats en fonction des objectifs de la thèse est d'abord présentée, du point de vue de leur contribution théorique et empirique. Pour chacun des éléments, des recommandations pour la pratique et la recherche sont présentées. Ce chapitre se termine par la présentation des limites générales de cette thèse. Tout en y reprenant les grandes lignes, la

présente discussion est complémentaire aux discussions des articles constituant les Chapitres 5 et 6.

## **Contribution de la pratique infirmière au dépistage et à la prise en charge de l'HTA**

Bien que cela ne constituait pas un objectif énoncé pour cette thèse, la description de la contribution de la pratique infirmière, non seulement dans le dépistage, mais également dans la prise en charge de l'HTA, se positionne comme un incontournable de par le champ de pratique professionnel de l'auteur de cette étude.

Une recension des écrits a permis d'explorer l'impact et l'étendue de la pratique infirmière dans la prise en charge de l'HTA. Premièrement, les infirmières ont à la fois la formation, les compétences, et une imposante force du nombre pour être les professionnelles de la santé de premier plan dans la prise en charge de l'HTA. En effet, une estimation de plus de 44 000 infirmières, dont près de la moitié ont une formation universitaire (OIIQ, 2018), sont habilitées à contribuer à la prise en charge de l'HTA. L'expertise infirmière est inscrite dans une loi par la reconnaissance de 17 activités professionnelles réservées (Gouvernement du Québec, 2019a). Le cœur de l'expertise infirmière se situe dans sa capacité d'évaluation d'une condition physique et mentale d'une personne. Cela inclut la mesure de la PA à des fins de dépistage de l'HTA, mais également à des fins de suivi.

Tout d'abord, au regard d'une revue systématique (Stephen et al., 2018), on y constate que le travail infirmier en première ligne auprès d'individus atteints de maladies chroniques telles l'HTA, présente à la fois une acceptabilité et la satisfaction de la part des patients. Cela s'expliquerait par les capacités des infirmières à établir une relation thérapeutique solide, l'apport d'un support motivationnel ainsi qu'un suivi plus régulier. D'ailleurs, les rencontres infirmières-patients se dérouleraient dans une atmosphère agréable et les patients divulgueraient à l'infirmière, de façon spontanée et naturelle, de nombreux détails intimes sur le travail, la famille ainsi que sur leurs habitudes de vie (Aminoff & Kjellgren, 2001).

Les interventions infirmières d'ordre non pharmacologique en HTA visent l'adoption et le maintien de saines habitudes de vie dans le but de prévenir l'HTA et/ou d'en assurer la maîtrise. Ces actions sont guidées en fonction des recommandations émises par les sociétés savantes en HTA (Nerenberg et al., 2018). Les interventions infirmières visent également l'autogestion de l'HTA par le patient, notamment par l'utilisation de la MPAD. Au regard des 15 études recensées dans cette thèse sur ce thème, dont la majorité ont été publiées après 2010, les interventions infirmières de type counseling infirmier effectué en clinique, le suivi à domicile et/ou l'ajout du suivi téléphonique mènent à une amélioration des habitudes de vie des individus exposés (Fuchs et al., 1993; Garcia-Peña et al., 2001; Han et al., 2010; Hebert et al., 2012; Jarl et al., 2014; Kim et al., 2014; Park & Kim, 2016; Tonstad et al., 2007; Ulm et al., 2010; Woollard et al., 1995; Zabler et al., 2018). De plus, les interventions non pharmacologiques, incluant l'utilisation de la MPAD, permettraient d'obtenir des résultats, en termes de diminution de la PA, aussi bons, voire meilleurs que les soins médicaux usuels (Chiu & Wong, 2010; Garcia-Peña et al., 2001; Hebert et al., 2012; Kerry et al., 2013; Kim et al., 2011, 2014; Park & Kim, 2016; Ulm et al., 2010; Woollard et al., 1995).

D'autre part, les interventions infirmières incluant des actions directes sur le traitement pharmacologique permettraient une réduction significative de la PA systolique pouvant même être supérieure de 4,4 mm Hg à 13 mm Hg aux soins médicaux usuels (Clark et al., 2010; Dean et al., 2014; Denver et al., 2003; McLean et al., 2008; Reichgott et al., 1983; Rudd et al., 2004; Yip et al., 2018).

Une des limitations au regard de l'analyse des études sur les interventions infirmières dans la prise en charge de l'HTA est évoquée dans la méta-analyse de Clark et ses collaborateurs (2010). De par la nature de la pratique infirmière, il est difficile de discriminer l'action infirmière sur la pharmacothérapie de l'ensemble des interventions infirmières (counseling clinique, suivi téléphonique, utilisation de la MPAD) relativement à leur impact sur la PA. Même au niveau des interventions non pharmacologiques seules, la ou lesquelles ont réellement un impact significatif sur la PA, et ultimement sur une réduction de la morbidité et de la mortalité? Cela est en fait un beau problème, mais qu'il serait pertinent de résoudre. Certaines des études recensées ont pu isoler l'impact d'une intervention. Ainsi, comparativement à l'intervention

seule, l'ajout du suivi téléphonique au counseling clinique (Chiu & Wong, 2010), l'ajout du counseling clinique à la MPAD seule (Hebert et al., 2012) ou encore l'ajout du suivi à domicile aux soins infirmiers courants (Garcia-Peña et al., 2001) semblent augmenter les chances de succès. Il en ressort ici qu'une combinaison de différents modes d'intervention augmenterait les succès de l'intervention infirmière en HTA, pouvant se traduire par une amélioration des habitudes de vie, et/ou un abaissement de la PA. Une revue Cochrane publiée en 2010, « Interventions used to improve control of blood pressure in patients with hypertension » (Glynn, Murphy, Smith, Schroeder, & Fahey, 2010), offre une partie de la réponse. Parmi ces interventions : l'utilisation de la MPAD; les activités d'éducation aux patients; les interventions éducatives adressées au professionnel de la santé (infirmière ou pharmacien); la prise en charge par les pharmaciens ou les infirmières; les interventions organisationnelles de soins visant à améliorer la prestation et enfin les systèmes de rappel des rendez-vous, seule l'utilisation de la MPAD serait associée à une diminution statistiquement significative de la PA systolique de -2,5 mm Hg (IC 95 % -3,7 à -1,3 mm Hg) et de la PA diastolique de -1,8 mm Hg (IC 95 % -2,4 à -1,2 mm Hg).

### **Effets de différentes modalités de dépistage de l'HTA**

Un des objectifs de cette thèse était de décrire les effets de différentes modalités de dépistage de l'HTA effectuée en dehors du milieu hospitalier : en milieux communautaires, en milieux de travail, en des lieux pour recevoir des soins dentaires et en pharmacie.

Tout d'abord, le dépistage en milieu communautaire peut se présenter comme une solution particulièrement pertinente afin de rejoindre des individus de communautés moins favorisées, qui n'ont pas ou peu accès à des soins de santé courants ou qui ne les utilisent simplement pas. Étant donné qu'une telle démarche de dépistage s'effectue à l'extérieur d'un cadre clinique ou hospitalier usuel, le défi d'assurer un suivi permettant d'obtenir une confirmation diagnostique ainsi qu'une prise en charge subséquente est particulièrement présente. Dans l'ensemble des études recensées, l'on retrouve minimalement, à la suite d'une mesure de la PA dont le résultat est élevé, le conseil de consulter un médecin. Malgré les défis associés à une telle démarche, huit de celles-ci ont également documenté une action de suivi :

une démarche de confirmation de diagnostic (Hamilton et al., 2003; Pastakia et al., 2013) ou encore une action de traitement, consistant soit en des séances d'éducation sur les saines habitudes de vie et/ou à l'instauration d'un traitement pharmacologique (Abdelsatir et al., 2013; Hess et al., 2007; Kotwani et al., 2014; Mutemwa et al., 2018; Sharma et al., 2013; Wee et al., 2013).

Selon ces mêmes auteurs, un des premiers effets d'un programme de dépistage de l'HTA effectué en milieux communautaires en sera un de sensibilisation. L'objectif ultime étant la prévention primaire des MCV par la sensibilisation et le dépistage des différents facteurs de risque.

L'initiative du *Mois de l'Hypertension, May Measurement Month* (MMM) de l'International Society of Hypertension, en est un bon exemple (Beaney et al., 2019). Le Canada, par la contribution d'HTA Canada, participe à ce programme ainsi qu'à la journée mondiale de l'HTA le 17 mai. Un des premiers objectifs de cette campagne massive de dépistage en est un de sensibilisation des individus au fait qu'ils ont peut-être une PA élevée et qu'ils l'ignorent : « *to raise awareness of high BP* ». Ce programme est maintenant annuel. Ceux étant identifiés comme ayant une PA élevée recevaient non seulement le conseil de consulter un médecin, mais ils recevaient également une série de 10 conseils favorisant la maîtrise et l'abaissement de la PA (« *healthy blood pressure* »). Ceux-ci consistaient par exemple en des conseils sur l'apport en sodium, sur l'importance du contrôle du poids ou encore d'avoir une consommation d'alcool modéré. Or, la modification des habitudes de vie constitue souvent la première action à mettre en place dans la prise en charge de l'HTA. Cela constitue un traitement en soi.

Dans cette thèse, il y a eu 14 études recensées s'intéressant au dépistage communautaire, dont cinq proviennent d'Asie et six du continent africain. Les résultats se superposent aux résultats de l'étude sur le programme MMM à travers lequel une action de dépistage a été effectuée auprès de plus de 1 500 000 individus provenant de 89 pays (Beaney et al., 2019). En effet, l'âge moyen de l'ensemble des participants est de 45,7 ans alors qu'il est de 45,3 ans pour l'étude MMM. Les individus dépistés sont donc plutôt jeunes. Cela ajoute de la pertinence à une

démarche de dépistage dans un contexte de prévention de MCV. Le taux moyen de dépistage d'individus présentant une PA élevée est de 30,7 % alors qu'il se situe à 33 % pour le MMM.

D'autre part, le dépistage en milieu de travail présente l'avantage d'avoir accès à un groupe d'individus partageant sur une base régulière un lieu et/ou du moins une organisation commune. Aux États-Unis, la moitié des employeurs offrent un programme de promotion de la santé et de prévention de la maladie (Mattke et al., 2013). Parmi eux, 50 % y incluent une action de dépistage clinique pouvant consister en une mesure du poids, de la glycémie ou de la PA. Lorsqu'une telle action est intégrée dans un programme de santé et bien-être en milieu de travail, cela permettrait de réduire les facteurs de risque de MCV et d'augmenter l'adoption de comportements sains (Mattke et al., 2013). Cela est déjà un succès en soi. Dans les études recensées, l'âge moyen des participants dépistés en milieu de travail est particulièrement jeune à 37,5 ans. La prévalence moyenne d'une PA élevée est de 22,3 %.

Enfin, le dépistage de l'HTA effectué en des lieux de soins dentaires et en pharmacie a également été décrit. Dans la plupart des pays du monde, les pharmacies communautaires sont généralement facilement accessibles et les gens n'ont pas à prendre rendez-vous pour rendre visite au pharmacien. En fait, les gens sont généralement encouragés à consulter leur pharmacien afin d'obtenir des conseils en matière de santé (Ordre des pharmaciens du Québec, 2019b). De plus, les pharmacies communautaires sont des endroits reconnus où les gens cherchent de l'aide pour la gestion de certains symptômes. Ainsi, les pharmacies communautaires représentent un endroit opportun pour la mise en place de différents programmes de dépistage de maladies chroniques telle l'HTA. Au-delà du dépistage, les activités de prise en charge de l'HTA dans les pharmacies au Canada sont de plus en plus implantées. Une ECR publiée en 2008 nous indique que le travail collaboratif infirmière-pharmacien, consistant en un programme d'enseignement et de suivi sur six mois, mène à des réductions plus importantes de la PA systolique (-5,2 mm Hg,  $p = 0,008$ ) comparativement aux soins et conseils usuels offerts par les pharmaciens. Plus récemment, une autre ECR canadienne ( $n = 723$ ) s'est intéressée à évaluer les impacts d'un programme d'interventions effectué par les pharmaciens sur la diminution du risque cardiovasculaire chez les individus avec un risque cardiovasculaire élevé. Les

participants du groupe intervention ont vu leur risque cardiovasculaire diminuer de 21 % en trois mois.

D'autre part, les lieux de soins dentaires sont généralement un des rares endroits de soins de santé auquel une majorité de personnes en bonne santé s'y présentent annuellement ou aux deux ans (Association dentaire canadienne, 2019). Ainsi, les lieux de soins dentaires représentent un lieu opportun pour effectuer un dépistage de maladies chroniques chez des individus apparemment sains. Cependant, tout comme le dépistage en pharmacie, une des conditions favorisant le succès d'une telle approche sera l'accessibilité ou du moins la collaboration avec des services de première ligne afin d'assurer un suivi. D'ailleurs, dans cette recension des écrits, les études effectuées en pharmacie et en des lieux de soins dentaires vont plus loin que le simple conseil de consulter un médecin. En effet, plus de la moitié des études recensées ont décrit de façon plus spécifique la nature et les effets du suivi en soins primaires à la suite d'une mesure de dépistage élevée (Engstrom et al., 2011; Fernández-Feijoo et al., 2010; Mangum et al., 2003; Marshall et al., 2013; Michael et al., 2016).

Le dépistage effectué en pharmacie ou en des lieux de soins dentaires a permis d'identifier en moyenne 28,6 % des individus (24,4 % en soins dentaires, 33,7 % en pharmacies) comme ayant une PA  $\geq$  140/90 mm Hg. Pour l'ensemble des milieux hors hospitalier, à la suite de la revue de littérature présentée dans cette thèse, le taux moyen de dépistage est de 26,9 %. Ces données s'ajoutent à une riche littérature sur le dépistage de l'HTA. Les résultats d'une revue systématique publiée en 2015 et s'intéressant au dépistage effectué en milieu communautaire nous indiquent que le taux de dépistage moyen, à la suite de l'analyse de 73 articles, se situe entre 22,72 et 53,11 % (Fleming et al., 2015). Parmi les 73 articles inclus, huit ont rapporté la présence d'une confirmation diagnostique à la suite d'un dépistage positif : en moyenne, 44 % des individus dépistés avec une PA élevée ont reçu une confirmation d'un diagnostic d'HTA. Sur les 14 articles recensés sur ce sujet dans cette thèse, cinq se retrouvent dans cette revue systématique (Bandl et al., 1990; Engstrom et al., 2011; Hamilton et al., 2003; Mangum et al., 2003; Marshall et al., 2013). Cet écart peut s'expliquer par le fait que les critères d'éligibilité appliqués pour cette revue systématique diffèrent de ceux appliqués dans cette thèse. En effet, les études effectuées dans un pays considéré à faibles ou faibles à moyens

revenus, et celles portant sur le dépistage en milieu de travail n'étaient pas incluses. De plus, le dépistage ne pouvait avoir été effectué par des médecins ou des infirmières formées à cet effet.

En résumé et au regard de l'ensemble de ces données, une action de dépistage de l'HTA en milieux hors hospitaliers permet en premier lieu d'avoir une action de sensibilisation à l'importance de dépister l'HTA, et ce, auprès de 100 % des individus exposés à une telle démarche. De plus, cela offre la possibilité d'offrir des conseils simples sur les saines habitudes de vie à adopter permettant de contribuer à maintenir une PA optimale. En plus de la sensibilisation et des conseils, cela permet d'identifier comme ayant une PA élevée, près d'un adulte sur trois. Ces adultes sont plutôt jeunes avec un âge moyen d'environ 45 ans. Parmi eux, environ deux individus sur cinq auront réellement un diagnostic d'HTA à la suite d'une démarche de confirmation diagnostique (Fleming et al., 2015). Pour ce groupe d'âge, cela correspondrait donc à une prévalence de l'HTA estimé à 13 %. Cela se juxtapose à la prévalence d'HTA pour ce groupe d'âge au Canada (Padwal et al., 2016).

L'objectif de cette thèse est de contribuer à l'amélioration du dépistage de l'HTA. Le but ultime d'une telle démarche est de diminuer la morbidité et la mortalité associées à l'HTA et ses complications. La recommandation actuelle des lignes directrices canadiennes d'effectuer une mesure de la PA à chaque visite chez un professionnel de la santé semble présenter ses limites dans sa capacité de dépistage. En effet, depuis dix ans, et à la suite d'une amélioration initiale importante des taux de contrôle de l'HTA, la proportion d'individus avec HTA non dépistée demeure essentiellement la même (Padwal et al., 2016).

Malgré les résultats observés relatifs au dépistage en milieux hors hospitalier qui semblent positifs, ces modalités de dépistage présentent certainement des limites et ne représentent peut-être pas la première solution à mettre en place au Canada. En effet, le Canada est un chef de file mondial dans la prise en charge de l'HTA, par une prévalence de l'HTA de 22,6 % et un taux d'individus avec HTA, mais qui ignorent leur condition, donc non dépistés, à 15,69 %. De plus, on y retrouve un accès universel au système de santé. Le dépistage en milieux hors hospitaliers n'est probablement pas la première solution à retenir pour améliorer le dépistage de l'HTA. Ces actions de dépistage de masse ne ciblent pas les individus les plus à

risques, mais misent en fait sur une action de masse permettant de dépister l'HTA auprès d'une population accessible. Or, certains groupes d'individus, pourtant à risque augmenté d'HTA, pourraient ne pas être exposés à ces modalités de dépistage. En effet, l'âge moyen des participants dans les études recensées dans cette thèse est 43,6 ans. Cela est intéressant dans la mesure où cela permet de dépister de façon précoce des individus présentant le principal facteur de risque de MCV, l'HTA. Cependant, bien que la prévalence de l'HTA soit plus élevée chez les hommes avant l'âge de 60 ans, après cet âge, la courbe s'inverse en défaveur des femmes (Choi, Kim, & Kang, 2017). De plus, à cet âge, ces femmes seront souvent retraitées et ne seront donc pas exposées à un programme de dépistage en milieu de travail. Le constat est le même pour les personnes âgées alors que la prévalence de l'HTA diagnostiquée est d'environ 70 % pour le groupe des 70-74 ans, alors qu'elle se situe à 15 % pour le groupe des 45-49 ans (Padwal et al., 2016). Enfin, la prévalence de l'HTA est de 14 % supérieur pour les individus les plus défavorisés matériellement et socialement comparativement au groupe les plus favorisé (Vanasse, Courteau, Asghari, Leroux, & Cloutier, 2014). Ils risquent d'être moins exposés à un programme de santé et bien-être incluant une action de dépistage en milieu de travail. De plus, faute de moyens, ils se présenteront moins en pharmacie ou pour des soins dentaires (INSPQ, 2019), donc moins exposés à d'éventuels programmes de dépistage.

### **Dépister l'HTA au département d'urgence**

Le deuxième objectif de cette thèse était de décrire les effets de la stratégie de dépistage de l'HTA qui consiste à bénéficier de la mesure de la PA effectuée au moment des consultations au département d'urgence ainsi que les moyens utilisés pour y arriver.

Le grand flux d'individus se présentant dans les départements d'urgence constitue une importante population accessible pour dépister de nombreuses conditions de santé. Ainsi, en contexte de consultation au département d'urgence, des études se sont intéressées à évaluer par exemple, les effets du dépistage de la tuberculose (Kirsch et al., 1999), du VIH (Torres, Heffelfinger, Pollack, Barrera, & Rothman, 2011), de problématique de santé mentale (Horowitz et al., 2010) ou encore ceux de problématique liée à la consommation d'alcool (Vipond & Mennenga, 2019). Or, bien que ces dépistages soient certainement tous pertinents,

ils requièrent une intervention supplémentaire de la part de l'infirmière, qui est déjà fort occupée. Un des arguments en faveur du fait de profiter des consultations à l'urgence pour contribuer au dépistage de l'HTA est qu'une mesure de la PA est effectuée d'emblée à tous les patients.

Présentée au Chapitre 5 de cette thèse, l'étude « Screening for Hypertension in Adults during Emergency Department Consultation: A Systematic Review », basée sur l'outil PRISMA-DTA rassemble des études avec intervention publiées sur une période de plus de 30 ans et qui ont permis d'évaluer les effets de la stratégie de dépistage de l'HTA et de l'HTA non maîtrisées. Cette stratégie de dépistage consiste à reconnaître une PA élevée, et effectuer une référence afin d'obtenir une démarche de confirmation diagnostique et/ou un suivi.

Des actions doivent être mises en place afin d'améliorer le dépistage de l'HTA. La contribution originale de cet article réside en deux points. Premièrement, il n'y a pas eu de revue systématique sur le sujet depuis dix ans (Scott, Cummings, & Newburn-Cook, 2011). D'ailleurs, sept études (Chernow, Iserson, & Criss, 1987; Dieterle et al., 2005; Dolatabadi, Motamedi, Hatamabadi, & Alimohamadi, 2014; Herkner et al., 2000; Tan & Taylor, 2013; Theodosis, Mouktaroudi, Papadogiannis, Ladas, & Papaspyrou, 2009; Tsoi et al., 2012) incluses dans la revue systématique présentée dans cette thèse ne se retrouvent pas dans la revue systématique de Scott et collaborateurs (2011). De plus, depuis les 10 dernières années, les recommandations relativement à la mesure de la PA ainsi que la méthode de confirmation diagnostique ont significativement changé. En effet, si la mesure auscultatoire de la PA à l'aide d'un appareil au mercure pouvait représenter la mesure étalon, il est aujourd'hui recommandé d'utiliser un appareil oscillométrique au moment d'une mesure clinique (Daskalopoulou et al., 2015). Un changement majeur s'est également mis en place en 2011 en Angleterre (National Institute for Health and Clinical Excellence, 2011b) puis en 2015 au Canada (Cloutier et al., 2015) et aux États-Unis (Piper et al., 2015) : une mesure ambulatoire de la PA, un MAPA ou la MPAD, doit être effectuée avant de pouvoir confirmer un diagnostic. Donc, l'analyse des résultats des études recensées en sera différente.

Dans la revue systématique présentée au Chapitre 5, la mesure de la PA au moment de la consultation à l'urgence était effectuée dans la moitié des cas par une infirmière. Pour les autres études, la mesure était effectuée par des étudiants en médecine ou des médecins. Le contexte de soins au département d'urgence ne favorise pas l'exécution d'une mesure de la PA en accord avec les recommandations des sociétés savantes. Or, en plus de ces éléments contextuels significatifs, il faut souligner que dans la moitié des études, la mesure de la PA a été effectuée en utilisant une méthode auscultatoire, encore plus exposée aux erreurs de mesure (Campbell & McKay, 1999). Il est à noter que l'étude la plus récente, répondant aux critères d'inclusion de cette revue systématique, date de 2014. Or, au Canada par exemple, la recommandation de privilégier un appareil oscillométrique à une méthode auscultatoire lorsqu'une mesure de la PA est effectuée en clinique date de 2015 (Daskalopoulou et al., 2015). La majorité des études ont utilisé plus d'une mesure de la PA comme base au dépistage au moment de la consultation à l'urgence. Une seule étude a utilisé une méthode de mesure de la PA en accord avec les lignes directrices à laquelle elle se réfère (Fleming et al., 2005).

Au regard de ces données, le constat est le suivant : malgré une méthode de mesure de la PA non standardisée, même en utilisant une méthode auscultatoire, et sans égard à la condition des patients, une mesure de la PA dont le résultat est élevé, effectuée au département d'urgence, correspond réellement à une HTA non maîtrisée pour au moins la moitié des cas (50,2 %). Il y a donc place à amélioration en améliorant la validité des mesures de la PA effectuées au département d'urgence.

À la suite d'une mesure de la PA élevée, le taux de suivi variait entre 30 et 100 %, pour un taux moyen de 61,9 %. La stratégie de suivi consistant à prendre un rendez-vous directement sur place semble être l'approche offrant les meilleurs taux de succès (83 à 100 %).

En somme, en combinant les taux de dépistage (50,2 %) et le taux de suivi (61,9 %), environ un individu sur trois ayant une PA élevée au département d'urgence pourrait potentiellement être dépisté comme ayant une vraie HTA non maîtrisée à la suite de l'action suivante : reconnaître une PA élevée et effectuer une référence pour obtenir une démarche de confirmation diagnostique et un suivi. Étant donné l'important volume d'individus qui se

présentent annuellement dans les départements d'urgence, 15 millions au Canada (Institut canadien d'information sur la santé, 2017-2018), 23,8 millions en Angleterre (NHS, 2019) et 145 millions aux États-Unis (Singer, Thode, & Pines, 2019), bénéficiers des mesures de la PA qui sont effectuées systématiquement dans ce contexte de soins représentent donc une excellente opportunité pour l'amélioration du dépistage de l'HTA. Ainsi et à titre d'exemple, dans chacune des 118 salles d'urgence au Québec (MSSSQ, 2019c), si une seule infirmière par quart de travail qui à la suite d'une MPAC élevée, effectue une seule référence pour obtenir une démarche de confirmation diagnostique, cela pourrait permettre de potentiellement dépister 40 000 nouveaux cas d'HTA de plus en une seule année. Par ailleurs, avant de penser généraliser ces résultats, il faudrait s'assurer que chaque structure de soins locale ait la capacité d'absorber ce lot d'individus pour qui une démarche de confirmation diagnostique serait requise. On se retrouve ici dans la situation de l'œuf ou la poule. En effet, doit-on mettre en place une structure permettant d'assurer une prise en charge de l'HTA : disponibilité des MAPA, des tensiomètres à domicile, du personnel habilité à utiliser ces outils, des infirmières et des médecins et attendre les demandes, ou encore générer la demande, afin d'en justifier l'offre? Il ne s'agit pas ici d'acquérir des équipements d'imagerie médicale permettant par exemple d'effectuer un examen par résonance magnétique. Le coût actualisé sur dix ans d'un seul de ces appareils est de 10 à plus de 25 millions de dollars (Dufour, Beha, Arbour, & Brandant, 2019). Il s'agit en premier lieu en l'acquisition d'appareils permettant d'effectuer une mesure ambulatoire de la PA. Au niveau des investissements et à titre comparatif, la structure de soins entourant chacune des 118 salles d'urgence du Québec devraient acquérir trois MAPA afin d'absorber ces nouveaux cas pour qui une confirmation diagnostique serait requise. Cela représenterait un coût de moins de 10 000 dollars permettant la confirmation diagnostique du principal facteur de risque associé à la deuxième cause de décès au Canada. Comme tout investissement technologique en santé, il faudra s'assurer que le personnel de la santé, techniciens, infirmières, médecins, aient la formation requise pour utiliser adéquatement ces outils.

De plus, face au constat d'une mesure de la PA élevée, il est pertinent de se poser d'autres questions. En effet, la non-intervention pourrait mener à un questionnement professionnel, moral, voir éthique. En effet, en présence d'une PA élevée au département d'urgence ou lors d'une consultation sans rendez-vous, peut-on vraiment présumer que cette mesure élevée n'est

en fait que contextuelle et ne correspond pas à une HTA non maîtrisée? Quels sont les impacts à long terme de ne pas confirmer la valeur de cette mesure, considérant que l'HTA est associé à la deuxième cause de mortalité au Canada et que les individus avec une HTA non maîtrisée ont un taux de mortalité 60 % plus élevée que ceux sans HTA (Zhou et al., 2018). D'ailleurs, une étude de cohorte rétrospective ( $n = 300\ 193$ ), à être publiée sous peu, nous indique que le fait d'avoir une PA élevée à l'urgence est associé à un risque augmenté d'évènement cardiovasculaire sur 3,5 ans, de 15 à 60 % (Oras, Häbel, Skoglund, & Svensson, 2019). Il y est calculé qu'un effort de dépistage auprès de 171 adultes consultant à l'urgence permet d'éviter la survenue d'un évènement cardiovasculaire. Il ne s'agit pas ici de traiter une potentielle HTA à l'urgence, cela est d'ailleurs non recommandé (Wolf, Lo, Shih, Smith, & Fesmire, 2013), mais bien de la dépister.

Bien que le but premier d'une mesure initiale de la PA effectuée lors d'une consultation à l'urgence n'en soit pas une de dépistage, mais d'évaluation de la condition hémodynamique du patient, de toute évidence, et comme présenté dans la revue systématique, cette mesure présente une valeur des plus pertinentes pour dépister l'HTA.

### **Effets d'une nouvelle méthode de dépistage de l'HTA en contexte de consultation sans rendez-vous**

Le dernier objectif de cette thèse consistait à évaluer les effets d'une nouvelle stratégie de dépistage de l'HTA en contexte de consultation sans rendez-vous. Pour la première fois, les effets de la combinaison de deux méthodes cliniques de mesure de la PA, la MPAC et la MPAC-OS, ont été évalués. Ces mesures ont été effectuées en contexte de consultation sans rendez-vous pour urgence mineure. Les résultats de cette étude, *Screening for hypertension: An elevated office blood pressure measurement is valuable, adding an automated one is even better*, ont été présenté au Chapitre 6.

Tout comme la revue systématique présentée au Chapitre 5, on y constate que près de la moitié des individus dont la MPAC est élevée (46 %) ont réellement une HTA qui est non maîtrisée à la suite d'une confirmation diagnostique par un MAPA. Bien que ce résultat ne soit

pas banal, d'un point de vue clinique, cela ne facilite pas la conduite à tenir : est-ce que l'on réfère pour un MAPA tous les individus avec une MPAC élevée?

La contribution originale de cette étude réside dans le fait que l'ajout de la MPAC-OS à la suite d'une MPAC dont le résultat est élevé, permet de cibler quels individus ayant une MPAC élevée devraient être référés pour un MAPA. Cela favorise une meilleure utilisation des ressources. En effet, en ne référant que les individus dont le résultat des deux méthodes de mesure est élevé, cela permet de diminuer de plus du tiers le nombre d'individus ayant une MPAC élevée à référer pour un MAPA. Cela offre donc enfin au clinicien une conduite à tenir face à une MPAC élevée au moment d'une consultation sans rendez-vous pour urgence mineure. Ultiment, cela facilite le dépistage efficace de l'HTA. Le taux de suivi est comparable à celui obtenu dans la revue systématique : près de deux individus sur trois (62,5 % vs 61,9 % pour la revue systématique) ayant obtenu une référence se sont présentés pour effectuer le MAPA.

Le choix d'ajouter la MPAC-OS à la suite de la MPAC élevée a été guidé par les lignes directrices canadiennes en HTA. Il a été démontré que la MPAC-OS permettait d'obtenir des résultats en mm Hg, inférieur à la MPAC, ses résultats sont reproductibles d'une visite à l'autre (Myers et al., 2009a), et surtout, son utilisation est associée à une diminution importante de l'effet de sarrau blanc (Myers et al., 2009b). De plus, les valeurs obtenues à la MPAC-OS sont fortement corrélées à celles obtenues à la moyenne des valeurs de jour au MAPA, (Beckett & Godwin, 2005; Godwin et al., 2011; Myers et al., 2011). Or, dans l'étude 2, à la suite de la MPAC-OS, le taux de cas faux positifs de 37,5 % et d'une prévalence globale d'HTA de sarrau blanc de 24 % peuvent sembler élevés. Pourtant, tout comme dans les études sur la MPAC-OS, la moyenne des valeurs de la PA systolique à la MPAC-OS de 132,6 mm Hg et les valeurs au MAPA de jour, 131,3 mm Hg sont sans différence significative ( $p = 0,48$ ), alors qu'elle l'est ( $p < 0,0001$ ) pour la MPAC (147,32 mm Hg). Le taux de concordance globale entre la combinaison MPAC-MPAC-OS et le MAPA est de 70 %. Cela correspond aux autres études sur la MPAC-OS dans laquelle la concordance entre la MPAC-OS et un diagnostic d'HTA au MAPA se situe entre 69,3 et 72,5 % (Armstrong, Matangi, Brouillard, & Myers, 2015; Beckett & Godwin, 2005; Edwards, Hiremath, Gupta, McCormick, & Ruzicka, 2013; Godwin et al., 2011; Moore et al., 2017). Donc, pour 30 % des mesures effectuées à la MPAC-OS, le résultat

observé ne correspond pas au réel statut de la PA de l'individu. Cela met en lumière le fait que la MPAC-OS est très certainement supérieure à la MPAC, mais demeure une méthode de mesure de dépistage. Le diagnostic et le suivi devraient donc être effectués à l'aide d'une mesure ambulatoire comme recommandé par les sociétés savantes.

## **Recommandations pour la recherche et la pratique**

Pour améliorer le dépistage de l'HTA, par exemple au Canada, rejoindre les 1 250 000 adultes hypertendus qui ignorent leurs conditions, différentes solutions sont possibles. Les démarches de dépistage en milieux hors hospitaliers, comme décrit dans cette thèse, en sont une. Ces méthodes présentent ses avantages, mais également ses limites. Une autre solution est d'effectuer un dépistage en ciblant certaines populations.

Or, auparavant, deux grandes avenues seraient à explorer afin d'optimiser les efforts de dépistage. La population avec une HTA non diagnostiquée est encore mal décrite. S'agit-il d'individus plus âgés, plus d'hommes ou de femmes ou encore présentent-ils des caractéristiques sociodémographiques distinctes? En effet, par exemple, bien que la prévalence de l'HTA soit plus élevée chez les personnes âgées, le taux d'individus dépistés y est peut-être au-dessus de la moyenne. Une fois ces groupes identifiés, il serait pertinent de connaître à qui une action de dépistage permettrait la plus importante diminution de morbidité et mortalité. Cela pourrait permettre de cibler les efforts en dépistage et par le fait même, optimiser l'utilisation des ressources nécessaires au dépistage. Ainsi, de façon hypothétique, l'on pourrait se rendre compte que les hommes de 40 à 50 ans d'origine caucasienne demeurant en région rurale représentent le plus important groupe d'individus ayant une HTA non diagnostiquée, mais que l'action de les dépister à ce moment a un impact minime sur la morbidité et la mortalité. Par contre, il serait possible que l'action de dépistage de l'HTA auprès du groupe des femmes de 65 à 75 ans vivant seules mène à la plus importante diminution de morbidité et mortalité.

L'amélioration du dépistage nécessitera la contribution de tous les professionnels de la santé. De plus, l'augmentation du nombre de patients dépistés mènera certainement à une augmentation des besoins de prise en charge de l'HTA par des professionnels de la santé.

## **Pratique infirmière en HTA**

Les infirmières ont la formation et la compétence pour y prendre part activement. Or, il n'est pas documenté quelles interventions infirmières d'éducation sur les habitudes de vie a un impact significatif sur l'abaissement de la PA et ultimement, la diminution de la morbidité et de la mortalité associées à l'HTA. Les travaux de Poitras et collaborateurs (Poitras, Chouinard, Gallagher, & Fortin, 2018) nous indiquent que les infirmières œuvrant auprès d'individus avec maladies chroniques, telles l'HTA, semblent souvent ou très souvent effectuer des interventions d'évaluation, de suivi, de soins et d'enseignements correspondant aux meilleures évidences. Bien que les impacts de différentes habitudes de vie en termes de réduction de la PA sont documentés, l'activité physique régulière permet un abaissement de la PA pouvant aller jusqu'à -10,9/-6,2 mm Hg (Cornelissen & Smart, 2013) et une diminution de la consommation de sodium de -5,4/2,8 mm Hg (He et al., 2013), les résultats des interventions infirmières spécifiques sur la santé des individus sont encore à démontrer. Donc, par exemple est-ce que l'intervention infirmière relative à consommation de sodium donne de meilleurs résultats que le fait de promouvoir l'activité physique ou encore est-ce la combinaison des deux? De telles données pourraient permettre d'orienter la contribution infirmière dans la prise en charge de l'HTA et donc d'en optimiser ses résultats.

## **Dépistage à l'urgence**

Les résultats de cette thèse indiquent qu'il est potentiellement possible de dépister un nombre très important d'individus hypertendus en bénéficiant des mesures de la PA effectuées au moment d'une consultation à l'urgence. Afin de faciliter cette démarche, il serait pertinent de préciser et d'améliorer la validité des mesures de la PA effectuées lors d'une consultation à l'urgence. En augmentant la validité de la mesure de la PA à l'urgence, cela permettrait donc de mieux cibler quels individus devraient être référés pour une confirmation diagnostique. Cette thèse a démontré que 50,2 % des individus ayant une PA élevée à l'urgence auront une confirmation diagnostique à la suite d'une démarche appropriée. Or, le nombre de mesures et les méthodes de mesure de la PA utilisées sont très hétérogènes et correspondent peu à la réalité des urgences québécoises.

Les recommandations québécoises relativement au triage à l'urgence et au suivi des patients nous indiquent qu'une fois triés, ce qui inclut donc une première mesure de la PA, les patients devraient être réévalués selon certains délais (OIIQ & Collège des médecins du Québec, 2019). Par exemple, un patient qui, à la suite de l'évaluation infirmière se voit attribuer une cote de priorité P4, donc qualifié de cas moins urgent, devrait être vu par un médecin après 60 minutes d'attente. Si cela n'est pas possible, une réévaluation de son état devrait être effectuée par une infirmière. Généralement, cela implique minimalement une autre mesure des signes vitaux, incluant une mesure de la PA. On se retrouve donc avec deux mesures de la PA, effectuées d'emblée, et à au moins une heure d'intervalle pouvant donc servir pour dépister l'HTA. Il serait donc pertinent d'évaluer la validité de la combinaison de ces deux mesures de la PA. Dans une étude multicentrique, les individus ayant une PA systolique au triage  $\geq 130$  mm Hg et/ou une PA diastolique  $\geq 80$  mm Hg, suivi d'une PA systolique à la réévaluation  $\geq 130$  mm Hg et/ou une PA diastolique  $\geq 80$  mm Hg serait inclus dans l'étude. Cela permettrait d'évaluer la sensibilité et la spécificité de la combinaison de ces deux mesures, mais également chacune d'elle de façon individuelle, en fonction d'une valeur seuil de 140/90 mm Hg. L'utilisation de ces valeurs seuil permettrait d'inclure dans le dépistage les individus diabétiques pour qui le seuil diagnostique est de 130/80 mm Hg. Les individus inclus recevraient une référence pour effectuer un MAPA. Les résultats des MAPA devraient être accessibles aux chercheurs. Enfin, un questionnaire et possiblement des rencontres de type groupe de discussion devraient être mis en place permettant d'évaluer l'acceptabilité et l'adhésion des professionnels de la santé à une telle démarche de dépistage. Cela permettrait également d'évaluer la faisabilité, mais surtout l'acceptabilité d'une démarche de dépistage à l'urgence. Afin de mener une telle étude, un devis mixte serait donc approprié.

### **Ajout de la MPAC-OS à la suite d'une MPAC pour dépister l'HTA**

Les résultats de l'étude présentée au Chapitre 6 permettent de mettre en lumière le caractère novateur de l'ajout de la MPAC-OS à la suite d'une MPAC initiale dont le résultat est élevé. Cela offre de nombreuses avenues intéressantes. Il y a également des limites que de futurs projets de recherche pourraient combler. Une de celles-ci est le fait que le seuil d'entrée de 140/90 mm Hg à la MPAC exclut la possibilité d'identifier la présence d'une HTA masquée à

la MPAC. De plus, cela ne tient pas compte que la valeur seuil d'un diagnostic d'HTA au Canada est de 130/80 mm Hg pour la population avec un diagnostic de diabète.

Cela pourrait être évalué en contexte de consultation sans rendez-vous, mais également en contexte clinique de suivi courant : à la suite d'une MPAC  $\geq$  130/80 mm Hg, effectuer une MPAC-OS. De plus, des données récentes remettent en question la nécessité du fait de laisser le patient seul au moment de la MPAC-OS (Al-Karkhi, Al-Rubaiy, Rosenqvist, Falk, & Nystrom, 2015; Bauer et al., 2018). Enfin, les lignes directrices canadiennes en HTA ne fournissent aucune indication précise sur les modalités de mesure de la PA pour le suivi des patients avec HTA. Donc, une étude pourrait être mise en place permettant d'évaluer la capacité des infirmières travaillant en GMF auprès d'une clientèle avec maladies chroniques à dépister l'HTA. Il y aurait un bras d'étude pour les individus sans HTA connue, et un bras pour les individus avec HTA connu. Ainsi, les participants pourraient être randomisés à effectuer, à la suite d'une MPAC élevée, une MPAC-OS avec ou sans la présence d'un professionnel de la santé. À la suite de cette mesure, l'ensemble des participants sans HTA connu devraient obtenir une référence afin d'obtenir un MAPA 24 heures. Pour les individus avec HTA connue, à la suite de la randomisation à la MPAC-OS, une MPAD effectuée selon le protocole d'HTA Canada serait effectuée. Au rendez-vous suivant, après une semaine, une seconde MPAC-OS serait effectuée et son résultat serait comparé à celui de la MPAD. Ceux dont le résultat de la MPAD correspondrait à une HTA non maîtrisée, un ajustement thérapeutique serait demandé. Un rendez-vous de suivi dans quatre semaines serait demandé, avec une MPAD effectuée dans les sept jours précédents. Lors de ce rendez-vous, une MPAC-OS serait à nouveau effectuée, et comparée à la MPAD, qui serait ici la mesure étalon d'or (voir Figure 11). Le tout pourrait être effectué en collaboration avec les infirmières praticiennes. Cela permettrait d'évaluer les effets d'une démarche de dépistage autonome de l'infirmière ainsi que la validité de la MPAC-OS effectuée avec ou sans la présence d'un professionnel de la santé. De plus, cet algorithme permettrait d'évaluer la MPAC-OS, en fonction des résultats obtenus à la MPAD, dans sa validité comme outil de mesure pour le suivi, à la suite d'une action thérapeutique, auprès des patients avec HTA connu.

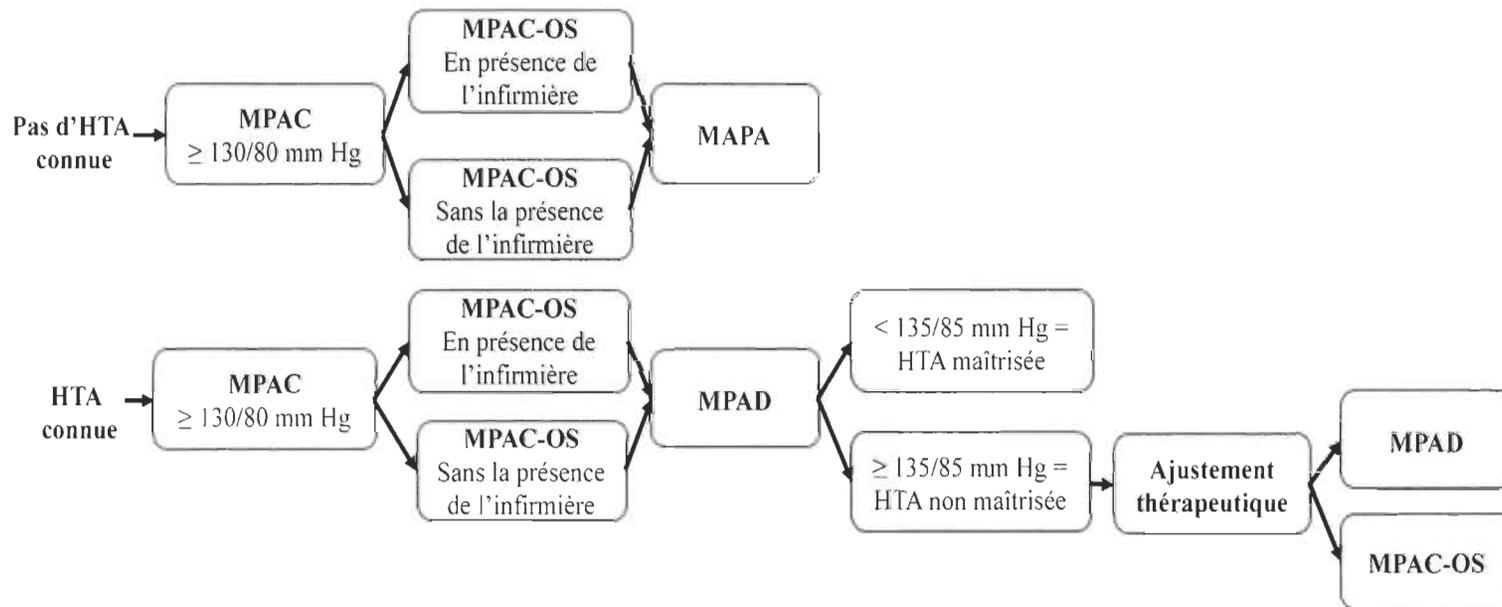


Figure 11. Algorithme de dépistage de l'HTA et de suivi des individus avec HTA connus.

## Limites générales de l'étude

Pour être complète, une démarche de dépistage de l'HTA devrait s'accompagner d'une confirmation diagnostique valide (Wilson & Jungner, 1970). Autrement, cela ne demeure qu'une mesure de la PA isolée dont le résultat est élevé. Parce que le défi de la validité de la confirmation diagnostique à la suite d'une mesure de dépistage élevée est bien réel, il est pertinent d'en discuter ici.

Un des défis dans l'examen des données sur le dépistage et la prévalence de l'HTA est le fait que se confond d'une façon très arbitraire la notion de PA élevée et d'HTA. Ce sont pourtant deux réalités distinctes. Les limites des mesures cliniques de la PA ont été largement exposées. C'est d'ailleurs pourquoi la majorité des sociétés savantes en HTA demandent qu'une mesure ambulatoire de la PA, le MAPA ou la MPAD, soit réalisée avant de pouvoir confirmer un diagnostic (Malachias, 2016; Nerenberg et al., 2018; Umemura et al., 2019; Whelton et al., 2017; Williams et al., 2018). D'ailleurs, nous avons pu constater, dans la deuxième étude de cette thèse, que malgré la combinaison de deux méthodes de mesure de la PA effectuées en clinique dont les résultats étaient élevés, 37,5 % des individus présentant ce profil n'étaient pas hypertendus à la suite d'une confirmation au MAPA.

Pourtant, pour la grande majorité des études épidémiologiques, le critère menant à considérer les individus comme étant hypertendus ne s'appuie pas sur une mesure ambulatoire (Beaney et al., 2019; Chow et al., 2013; Lu et al., 2017; Padwal et al., 2016) (voir Tableau XIX). Il s'agira d'un critère basé sur une mesure clinique unique, la MPAC ou MPAC-OS ou encore, sur un diagnostic autodéclaré, dont on ignore en fait la validité : est-ce que ce diagnostic a été établi sur une mesure clinique ou une mesure ambulatoire? De plus, la méthode de mesure utilisée dans ces études, lorsque celle-ci est décrite, ne répond souvent que partiellement aux recommandations des lignes directrices des sociétés savantes. Donc, ce que l'on sait et qui est très bien documenté est que la prévalence d'individus avec PA élevée se situe entre 23 et 45 % (voir Tableau XIX).

Tableau XIX

*Études épidémiologiques en HTA et critère diagnostic associé*

Études (n)	Objectifs	Critères d'HTA	Prévalence
PURE study (151 966)	Évaluer la prévalence, le taux d'hypertendus non dépistés, le taux de traitement et de maîtrise de l'HTA par statut économique des pays en fonction des caractéristiques démographiques des participants	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MPAC systolique <math>\geq</math> 140 mm Hg et/ou diastolique <math>\geq</math> 90 mm Hg à la suite de la moyenne de deux mesures effectuées à l'aide d'un appareil oscillométrique</li> <li>• Diagnostic autodéclaré d'HTA</li> </ul>	40,8 % HTA 53,5 % ignorent leur état
MayMeasurement Month 2018 study (1 504 963)	Utiliser les données de cette étude pour motiver les gouvernements responsables de la santé publique à améliorer les installations de dépistage de l'HTA, plus particulièrement dans les régions du monde où ces installations sont peu disponibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MPAC systolique <math>\geq</math> 140 mm Hg et/ou diastolique <math>\geq</math> 90 mm Hg, moyenne de deux mesures effectuées à l'aide d'un appareil oscillométrique ou anéroïde</li> <li>• Diagnostic autodéclaré d'HTA</li> </ul>	33,4 % d'HTA 41,5 % ignorent leur état
Epidemiology of Hypertension in Canada.  Analyse de 5 bases de données (5000 – 125 000)	Mise à jour de l'épidémiologie de l'HTA au Canada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MPAC-OS systolique <math>\geq</math> 140 mm Hg et/ou diastolique <math>\geq</math> 90 mm Hg</li> <li>• Diagnostic autodéclaré d'HTA</li> <li>• Diagnostics recensés selon bases de données</li> </ul>	22,6 % d'HTA 16 % ignorent leur état
Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in China	Évaluer la prévalence, le taux d'hypertendus non dépistés, le taux de traitement et de maîtrise de l'HTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MPAC systolique <math>\geq</math> 140 mm Hg et/ou diastolique <math>\geq</math> 90 mm Hg à la suite d'une moyenne de deux mesures effectuées avec un appareil oscillométrique</li> <li>• Diagnostic autodéclaré d'HTA</li> </ul>	44,7 % d'HTA 57,3 % ignorent leur état

Sources. Beaney et al., 2019; Chow et al., 2013; Lu et al., 2017; Padwal et al., 2016.

D'un point de vue d'une démarche de dépistage, cela peut être bien adéquat, mais se baser sur cette mesure pour évaluer la prévalence d'une maladie associée à la deuxième cause de décès au pays et la première au monde, l'est probablement moins. Nul doute qu'une proportion probablement importante de ceux-ci sont réellement hypertendus, mais laquelle? Dans cette thèse, on y constate que seule une certaine proportion d'individus avec une mesure de la PA dont le résultat est élevé seront réellement considérés hypertendus à la suite d'une démarche de confirmation diagnostique. Lorsqu'effectuée en milieux hors hospitaliers, cette proportion serait de 44 %. Elle serait de 50,2 % au moment des consultations au département d'urgence et de 46 % lors d'une consultation sans rendez-vous. Les travaux de Piper (2015) nous indiquent que cette proportion, selon les populations et les milieux, se situe entre 33 et 95 %.

De plus, ce flou entre la notion de PA élevée et un diagnostic d'HTA contribue possiblement aussi au haut taux de non-adhérence au traitement chez les individus hypertendus (Burnier & Egan, 2019; Moreno Juste et al., 2019). En effet, la variabilité de la valeur attribuée par les cliniciens aux mesures cliniques de la PA dont le résultat est élevé contribue certainement au doute du patient hypertendu au sujet de son diagnostic et de la gravité de cette condition.

Pourtant, il semble que ce ne soit pas une question d'accessibilité au MAPA qui en freine son utilisation. Une étude canadienne nous indique que 77,8 % des médecins de famille canadiens considèrent qu'ils ont aisément accès à un MAPA pour leur patient (Kaczorowski et al., 2017). Or, il semble y avoir un écart qui ne s'explique pas par l'accessibilité au MAPA entre la pratique et les recommandations canadiennes pour le diagnostic de l'HTA. En effet, cette même étude nous indique que seulement 14,4 % des médecins de famille utilisent le MAPA et 22,4 % la MPAD afin de confirmer un diagnostic à la suite d'une mesure de dépistage dont le résultat est élevé. Les auteurs de l'étude expliquent que cet écart pourrait en partie être associé au coût du MAPA. Une étude américaine, effectuée auprès de médecins de famille, d'infirmières praticiennes et d'internistes, s'est intéressée aux barrières à l'utilisation des mesures ambulatoires de la PA, MAPA et MPAD, à la suite d'une mesure de dépistage dont le résultat est élevé (Kronish et al., 2017). Une des premières barrières perçues est celle du coût et de l'accessibilité. De façon intéressante, la seconde était relative à la volonté du patient ou à sa

capacité à se conformer au protocole lié au MAPA en raison de l'inconfort lié à la procédure, à la complexité perçue de celle-ci.

Dans un texte éditorial de Eoin O'Brien, celui-ci conclut par « there have not been medicolegal consequences for failure to provide a technique that is recommended by all international societies, but let us put our house in order before we are forced to do so » (O'Brien, Dolan, & Atkins, 2015, p. 465).

Tout comme de nombreuses études en HTA, cela constitue la principale limite de la première étude pour l'interprétation de ses résultats. En effet, l'objectif premier était d'évaluer la valeur prédictive de la mesure de la PA effectuée au moment d'une consultation à l'urgence. Or, parmi les études retenues, seulement quatre ont utilisé une mesure ambulatoire pour confirmer le diagnostic. De plus, les méthodes pour effectuer les mesures ambulatoires ainsi que les valeurs seuil diagnostiques étaient toutes différentes entre elles. Ces limites sont également présentes dans les revues de littérature sur le dépistage en milieux hospitaliers ainsi que sur les effets de la pratique infirmière. D'autre part, une des forces de l'étude 2 est certainement le fait que tous les participants ont effectué un MAPA 24 heures.

Il est donc grand temps que les études en HTA, incluant les études de prévalence, incluent impérativement les mesures ambulatoires permettant de confirmer le diagnostic. Il est raisonnable de croire qu'une telle démarche viendra appuyer la nécessité que les professionnels de la santé utilisent de façon soutenue les mesures ambulatoires au moment d'une démarche de dépistage de l'HTA.

## Chapitre 8. Conclusion

Parce qu'il y a encore peu d'évidences directes relativement aux effets du dépistage de l'HTA sur la morbidité et la mortalité, les lignes directrices en HTA des sociétés savantes donnent peu d'indications à cet effet. Or, ne pas la dépister signifierait de traiter une HTA seulement au constat d'AOC, ou de MCV et d'AVC ou autrement dit, en prévention secondaire. De nombreuses études de haut niveau démontrent que de traiter l'HTA mène à une diminution de l'incidence des AOC, de la MCV, des AVC et de la mortalité. Évidemment, avant de traiter l'HTA, il faudra l'avoir identifiée, dépistée. Les résultats de cette thèse nous indiquent qu'à la suite d'une démarche de dépistage de l'HTA, en milieux hors hospitaliers ou lors d'une consultation pour urgence mineure, environ un adulte sur trois aura une PA élevée. À la suite de cette démarche, la moitié de ceux-ci seront confirmés comme ayant une HTA non maîtrisée à la suite d'un examen diagnostic.

Une des contributions originales de cette thèse réside dans le fait qu'au moment d'une consultation à l'urgence, la MPAC effectuée lors de la mesure des signes vitaux constitue en fait une mesure de dépistage au moins tout aussi valide que d'autres modalités de dépistage. Or, l'avantage d'initier une démarche de dépistage de l'HTA en contexte de consultation à l'urgence réside dans le fait qu'au moins une MPAC y est effectuée d'emblée auprès des millions d'individus qui consultent ces services annuellement. Au Québec seulement, cela permettrait de dépister plus de 40 000 nouveaux cas par année. Cependant, la généralisation de ces résultats doit tenir compte du fait que les études sur le sujet présentaient une importante hétérogénéité entre elles, les méthodes de mesure souvent peu ou non décrites. Une solution de recherche à cet effet a été présentée dans la discussion afin de tenter de combler cet écart.

D'autre part, les résultats de l'article 2 de cette thèse proposent une solution innovante, par l'ajout de la MPAC-OS à la suite d'une MPAC élevée, permettant de mieux identifier quels individus dont la MPAC est élevé devraient obtenir une référence pour un MAPA. En effet, cette stratégie mènerait à une diminution du tiers des ressources physiques et professionnelles nécessaires à une démarche de confirmation diagnostique par un MAPA.

Enfin, la sensibilisation puis la mobilisation de plus de 44 000 infirmières est une autre solution pour améliorer le dépistage de l'HTA. Elles ont la formation et les compétences afin d'effectuer minimalement, auprès d'une clientèle dont elles sont quotidiennement exposées, une mesure de la PA et d'en reconnaître une valeur élevée. Par la suite, elles auraient à effectuer une référence simple pour obtenir un MAPA tout en s'assurant d'un suivi par un médecin ou une IPS. Pour les individus sans médecin de famille, la mise en place de Groupe de Médecine Familiale-Réseau, dont la mission est la prise en charge d'individus sans médecin de famille, se présente certainement comme une option (MSSSQ, 2019b). Plus que la mesure et le dépistage, les interventions infirmières mènent à une amélioration des habitudes de vie ainsi qu'à une diminution de PA au moins équivalente aux soins médicaux usuels. La dyade infirmière clinicienne-infirmière praticienne a maintenant toute les compétences et l'autonomie (MSSSQ, 2019d) pour une prise en charge complète et efficace de la majorité des nouveaux cas d'HTA dépistés.

## Bibliographie générale

- Abdelsatir, S., Al-Sofi, A., Elamin, S., & Abu-Aisha, H. (2013). The potential role of nursing students in the implementation of community-based hypertension screening programs in Sudan. *Arab Journal of Nephrology and Transplantation*, 6(1), 51-54.
- Aburto, N. J., Hanson, S., Gutierrez, H., Hooper, L., Elliott, P., & Cappuccio, F. P. (2013). Effect of increased potassium intake on cardiovascular risk factors and disease: Systematic review and meta-analyses. *BMJ (Clinical research ed.)*, 346, f1378. doi: 10.1136/bmj.f1378
- Agence de la santé publique du Canada. (2011). *Suivi des maladies cardiovasculaires et des accidents vasculaires cérébraux (AVC) au Canada. Faits saillants sur les AVC 2011*. Repéré à <http://www.phac-aspc.gc.ca/cd-mc/cvd-mcv/sh-fs-2011/index-fra.php>
- Aksoy, I., Deinum, J., Lenders, J. W. M., & Thien, T. (2006). Does masked hypertension exist in healthy volunteers and apparently well-controlled hypertensive patients? *The Netherlands Journal of Medicine*, 64(3), 72-77.
- Al-Asmary, S. M., Al-Shehri, A. A., Farahat, F. M., Abdel-Fattah, M. M., Al-Shahrani, M. M., Al-Omari, F. K., ... Al-Malki, D. M. (2008). Community-based screening for pre-hypertension among military active duty personnel. *Saudi Medical Journal*, 29(12), 1779-1784.
- Al-Karkhi, I., Al-Rubaiy, R., Rosenqvist, U., Falk, M., & Nystrom, F. H. (2015). Comparisons of automated blood pressures in a primary health care setting with self-measurements at the office and at home using the Omron i-C10 device. *Blood Pressure Monitoring*, 20(2), 98-103. doi: 10.1097/MBP.0000000000000088
- Aminoff, U. B., & Kjellgren, K. I. (2001). The nurse--a resource in hypertension care. *Journal of Advanced Nursing*, 35(4), 582-589.
- Ang, D., & Lang, C. (2008). The prognostic value of the ECG in hypertension: Where are we now? *Journal of Human Hypertension*, 22(7), 460-467. doi: 10.1038/jhh.2008.24
- Arden, C. (2013). Optimising hypertension treatment: NICE/BHS guideline implementation and audit for best practice. *British Journal of Cardiology*. doi: 10.5837/bjc.2013.s01

- Armstrong, D., Matangi, M., Brouillard, D., & Myers, M. G. (2015). Automated office blood pressure - being alone and not location is what matters most. *Blood Pressure Monitoring, 20*(4), 204-208. doi: 10.1097/MBP.0000000000000133
- Armstrong, R. S. (2002). Nurses' knowledge of error in blood pressure measurement technique. *International Journal of Nursing Practice, 8*(3), 118-126. doi: 10.1046/j.1440-172X.2002.00348.x
- Aronow, W. S., Ahn, C., Kronzon, I., & Koenigsberg, M. (1991). Congestive heart failure, coronary events and atherothrombotic brain infarction in elderly blacks and whites with systemic hypertension and with and without echocardiographic and electrocardiographic evidence of left ventricular hypertrophy. *The American Journal of Cardiology, 67*(4), 295-299. Repéré à [http://www.ajconline.org/article/0002-9149\(91\)90562-Y/pdf](http://www.ajconline.org/article/0002-9149(91)90562-Y/pdf)
- Artinian, N. T., Fletcher, G. F., Mozaffarian, D., Kris-Etherton, P., Van Horn, L., Lichtenstein, A. H., ... Burke, L. E. (2010). Interventions to promote physical activity and dietary lifestyle changes for cardiovascular risk factor reduction in adults: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation, 122*(4), 406-441. doi: 10.1161/CIR.0b013e3181e8edf1
- Association dentaire canadienne. (2019). *L'état de la santé buccodentaire au Canada* [en ligne]. Repéré à [https://www.cda-adc.ca/stateoforalhealth/\\_files/LEtatdeLaSanteBuccodentaireauCanada.pdf](https://www.cda-adc.ca/stateoforalhealth/_files/LEtatdeLaSanteBuccodentaireauCanada.pdf)
- Association des infirmières et infirmiers du Canada. (2019a). *Réglementation infirmière*. Repéré à <https://www.cna-aiic.ca/fr/pratique-soins-infirmiers/la-pratique-des-soins-infirmiers/reglementation-infirmiere>
- Association des infirmières et infirmiers du Canada. (2019b). *Statistiques infirmières* [en ligne]. Repéré à <https://www.cna-aiic.ca/fr/pratique-soins-infirmiers/la-pratique-des-soins-infirmiers/ressources-humaines-de-la-sante/statistiques-infirmieres>
- Babbs, C. F. (2012). Oscillometric measurement of systolic and diastolic blood pressures validated in a physiologic mathematical model. *Biomedical Engineering Online, 11*, 56-56. doi: 10.1186/1475-925X-11-56
- Backer, H. D., Decker, L., & Ackerson, L. (2003). Reproducibility of increased blood pressure during an emergency department or urgent care visit. *Annals of Emergency Medicine, 41*(4), 507-512.

- Balsari, S., Vemulapalli, P., Gofine, M., Oswal, K., Merchant, R., Saunik, S., ... Khanna, T. (2017). A retrospective analysis of hypertension screening at a mass gathering in India: Implications for non-communicable disease control strategies. *Journal of Human Hypertension, 31*(11), 750-753. doi: 10.1038/jhh.2017.54
- Bandl, E., Boda, K., & Sonkodi, S. (1990). Hypertension screening in a dental surgery: A Hungarian study. *Journal of Human Hypertension, 4*(3), 253-257.
- Banegas, J. R., de la Cruz, J. J., Graciani, A., Lopez-Garcia, E., Gijon-Conde, T., Ruilope, L. M., & Rodriguez-Artalejo, F. (2015). Impact of ambulatory blood pressure monitoring on reclassification of hypertension prevalence and control in older people in Spain. *Journal of Clinical Hypertension, 17*(6), 453-461. doi: 10.1111/jch.12525
- Bangalore, S., Kumar, S., Wetterslev, J., & Messerli, F. H. (2011). Angiotensin receptor blockers and risk of myocardial infarction: Meta-analyses and trial sequential analyses of 147 020 patients from randomised trials. *BMJ (Clinical research ed.), 342*, d2234. doi: 10.1136/bmj.d2234
- Bangalore, S., Messerli, F. H., Kostis, J. B., & Pepine, C. J. (2007). Cardiovascular protection using beta-blockers: A critical review of the evidence. *Journal of the American College of Cardiology, 50*(7), 563-572.
- Bangash, F., & Agarwal, R. (2009). Masked hypertension and white-coat hypertension in chronic kidney disease: A meta-analysis. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology: CJASN, 4*(3), 656-664. doi: 10.2215/CJN.05391008
- Bar-Dayan, Y., Boaz, M., Landau, Z., Zeev, F., Jakubowicz, D., & Wainstein, J. (2016). Using a public health station for screening of undiagnosed dysglycemia and hypertension. *Primary Care Diabetes, 10*(5), 324-328. doi: 10.1016/j.pcd.2016.02.001
- Bauer, F., Seibert, F. S., Rohn, B., Bauer, K. A. R., Rolshoven, E., Babel, N., & Westhoff, T. H. (2018). Attended versus unattended blood pressure measurement in a real life setting. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979), 71*(2), 243-249. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.10026

- Baumann, B. M., Abate, N. L., Cowan, R. M., Chansky, M. E., Rosa, K., & Boudreaux, E. D. (2007). Characteristics and referral of emergency department patients with elevated blood pressure. *Academic Emergency Medicine: Official Journal of the Society For Academic Emergency Medicine*, 14(9), 779-784. doi: 10.1111/j.1553-2712.2007.tb02351.x
- Beaney, T., Burrell, L. M., Castillo, R. R., Charchar, F. J., Cro, S., Damasceno, A., ... Poulter, N. R. (2019). May measurement month 2018: A pragmatic global screening campaign to raise awareness of blood pressure by the International Society of Hypertension. *European Heart Journal*, 40(25), 2006-2017. doi: 10.1093/eurheartj/ehz300
- Beckett, L., & Godwin, M. (2005). The BpTRU automatic blood pressure monitor compared to 24 hour ambulatory blood pressure monitoring in the assessment of blood pressure in patients with hypertension. *BMC Cardiovascular Disorders*, 5(1), 18-18. doi: 10.1186/1471-2261-5-18
- Beckett, N. S., Peters, R., Fletcher, A. E., Staessen, J. A., Liu, L., Dumitrascu, D., ... Bulpitt, C. J. (2008). Treatment of hypertension in patients 80 years of age or older. *The New England Journal of Medicine*, 358(18), 1887-1898. doi: 10.1056/NEJMoa0801369
- Beevers, G., Lip, G. Y., & O'Brien, E. (2001). ABC of hypertension: The pathophysiology of hypertension. *BMJ (Clinical research ed.)*, 322(7291), 912-916. Repéré à <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1120075/pdf/912.pdf>
- Bianchi, G., Ferrari, P., & Staessen, J. A. (2005). Adducin polymorphism: detection and impact on hypertension and related disorders. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*, 45(3), 331-340.
- Björklund, K., Lind, L., Zethelius, B., Andrén, B., & Lithell, H. (2003). Isolated ambulatory hypertension predicts cardiovascular morbidity in elderly men. *Circulation*, 107(9), 1297-1302. doi: 10.1161/01.CIR.0000054622.45012.12
- Blacher, J., Kretz, S., Sorbets, E., Lelong, H., Vallée, A., & Lopez-Sublet, M. (2019). Epidemiology of hypertension: Differences between women and men. *Presse médicale (Paris, France: 1983)*. doi: 10.1016/j.lpm.2019.04.010

- Blom, K. C., Farina, S., Gomez, Y.-H., Campbell, N. R. C., Hemmelgarn, B. R., Cloutier, L., ... Daskalopoulou, S. S. (2015). Methods of assessing blood pressure: Identifying threshold and target values (MeasureBP): A review & study protocol. *Current Hypertension Reports*, 17(4), 533. doi: 10.1007/s11906-015-0533-5
- Bloomfield, D. A., & Park, A. (2017). Decoding white coat hypertension. *World Journal of Clinical Cases*, 5(3), 82-92. doi: 10.12998/wjcc.v5.i3.82
- Bobrie, G., Chatellier, G., Genes, N., Clerson, P., Vaur, L., Vaisse, L., ... Mallion, J. M. (2004). Cardiovascular prognosis of "masked hypertension" detected by blood pressure self-measurement in elderly treated hypertensive patients. *Jama-Journal of the American Medical Association*, 291(11), 1342-1349. doi: 10.1001/jama.291.11.1342
- Bogaert, Y. E., & Linas, S. (2009). The role of obesity in the pathogenesis of hypertension. *Nature Clinical Practice. Nephrology*, 5(2), 101-111. doi: 10.1038/ncpneph1022
- Bonafini, S., & Fava, C. (2015). Home blood pressure measurements: Advantages and disadvantages compared to office and ambulatory monitoring. *Blood Pressure*, 24(6), 325-332. doi: 10.3109/08037051.2015.1070599
- Born, R. H. G. O. E., Wijnanda, J. F., Bas van den, B., Lizzy, M. B., Liffert, V., & Bert-Jan, H. V. D. (2015). Effects of thiazide-type and thiazide-like diuretics on cardiovascular events and mortality. *Hypertension*, 65(5), 1033-1040. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.114.05122
- Bray, G. A., Vollmer, W. M., Sacks, F. M., Obarzanek, E., Svetkey, L. P., & Appel, L. J. (2004). A further subgroup analysis of the effects of the DASH diet and three dietary sodium levels on blood pressure: Results of the DASH-Sodium Trial. *The American Journal of Cardiology*, 94(2), 222-227.
- Brenner, B. M., Cooper, M. E., de Zeeuw, D., Keane, W. F., Mitch, W. E., Parving, H. H., ... Investigators, R. S. (2001). Effects of losartan on renal and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes and nephropathy. *The New England Journal of Medicine*, 345(12), 861-869. doi: 10.1056/NEJMoa011161
- Brouwers, M. C., Kho, M. E., Browman, G. P., Burgers, J. S., Cluzeau, F., Feder, G., ... Zitzelsberger, L. (2010). AGREE II: Advancing guideline development, reporting and evaluation in health care. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal*, 182(18), E839-E842. doi: 10.1503/cmaj.090449

- Bulpitt, C. J., Beckett, N. S., Peters, R., Leonetti, G., Gergova, V., Fagard, R., ... Fletcher, A. E. (2012). Blood pressure control in the Hypertension in the Very Elderly Trial (HYVET). *Journal of Human Hypertension*, *26*(3), 157-163. doi: 10.1038/jhh.2011.10
- Burnier, M., & Egan, M. B. (2019). Adherence in hypertension. A review of prevalence, risk factors, impact, and management. *Circulation Research*, *124*(7), 1124-1140. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.118.313220
- Cai, P., Peng, Y., Wang, Y., & Wang, X. (2018). Effect of white-coat hypertension on arterial stiffness: A meta-analysis. *Medicine*, *97*(42), e12888. doi: 10.1097/MD.00000000000012888
- Calhoun, D. A., Jones, D., Textor, S., Goff, D. C., Murphy, T. P., Toto, R. D., ... Carey, R. M. (2008). Resistant hypertension: Diagnosis, evaluation, and treatment. A scientific statement from the American Heart Association Professional Education Committee of the Council for High Blood Pressure Research. *Hypertension*, *51*(6), 1403-1419. doi: 10.1161/hypertensionaha.108.189141
- Camelli, S., Bobrie, G., Postel-Vinay, N., Azizi, M., Plouin, P. F., & Amar, L. (2015). LB01.11: Prevalence of secondary hypertension in young hypertensive adults. *Journal of Hypertension*, *33 Suppl 1*, e47. doi: 10.1097/01.hjh.0000467473.21331.70
- Campbell, N., Culleton, B. W., & McKay, D. W. (2005). Misclassification of blood pressure by usual measurement in ambulatory physician practices. *American Journal of Hypertension*, *18*(12 Pt 1), 1522-1527. doi: 10.1016/j.amjhyper.2005.05.002
- Campbell, N., McAlister, F. A., & Quan, H. (2013). Monitoring and evaluating efforts to control hypertension in Canada: Why, how, and what it tells us needs to be done about current care gaps. *The Canadian Journal of Cardiology*, *29*(5), 564-570. doi: 10.1016/j.cjca.2012.05.006
- Campbell, N. R., & McKay, D. W. (1999). Accurate blood pressure measurement: Why does it matter? *CMAJ*, *161*(3), 277-278.
- Campbell, N. R. C., Berbari, A. E., Cloutier, L., Gelfer, M., Kenerson, J. G., Khalsa, T. K., ... Zhang, X.-H. (2014). Policy statement of the world hypertension league on noninvasive blood pressure measurement devices and blood pressure measurement in the clinical or community setting. *Journal of Clinical Hypertension*, *16*(5), 320-322. doi: 10.1111/jch.12336

- Campbell, N. R. C., McKay, D. W., Chockalingam, A., & Fodor, J. G. (1994). Errors in assessment of blood-pressure - Blood-pressure measuring technique. *Canadian Journal of Public Health, 85*, S18-S21.
- Chassot, P.-G. (2019). *Précis d'anesthésie cardiaque 5* [en ligne]. Repéré à <http://www.pac4.ch/Chapitre%205/intro5.html>
- Chernow, S. M., Iserson, K. V., & Criss, E. (1987). Use of the emergency department for hypertension screening: A prospective study. *Annals of Emergency Medicine, 16*(2), 180-182. Repéré à [http://www.annemergmed.com/article/S0196-0644\(87\)80012-4/pdf](http://www.annemergmed.com/article/S0196-0644(87)80012-4/pdf)
- Chiu, C. W., & Wong, F. K. Y. (2010). Effects of 8 weeks sustained follow-up after a nurse consultation on hypertension: A randomised trial. *International Journal of Nursing Studies, 47*(11), 1374-1382. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2010.03.018
- Choi, H. M., Kim, H. C., & Kang, D. R. (2017). Sex differences in hypertension prevalence and control: Analysis of the 2010-2014 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *PLoS ONE, 12*(5), e0178334. doi: 10.1371/journal.pone.0178334
- Chow, C. K., Teo, K. K., Rangarajan, S., Islam, S., Gupta, R., Avezum, A., ... Yusuf, S. (2013). Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in rural and urban communities in high-, middle-, and low-income countries. *Jama, 310*(9), 959-968. doi: 10.1001/jama.2013.184182
- Chrysant, S. G., & Chrysant, G. S. (2014). Treatment of hypertension in patients with renal artery stenosis due to fibromuscular dysplasia of the renal arteries. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy, 4*(1), 36-43. doi: 10.3978/j.issn.2223-3652.2014.02.01
- Conseil international des infirmières. (CII, 2019). *Définition des soins infirmiers* [en ligne]. Repéré à <https://www.icn.ch/fr/politique-infirmiere/definitions>
- Clark, C. E., Smith, L. F. P., Taylor, R. S., & Campbell, J. L. (2010). Nurse led interventions to improve control of blood pressure in people with hypertension: Systematic review and meta-analysis. *BMJ (Clinical research ed.), 341*, c3995. doi: 10.1136/bmj.c3995
- Clark, C. E., Taylor, R. S., Shore, A. C., Ukoumunne, O. C., & Campbell, J. L. (2012). Association of a difference in systolic blood pressure between arms with vascular disease and mortality: A systematic review and meta-analysis. *Lancet, 379*(9819), 905-914. doi: 10.1016/s0140-6736(11)61710-8

- Clément, K., & Vignes, S. (2009). Inflammation, adipokines and obesity. *La revue de médecine interne*, 30(9), 824-832. doi: 10.1016/j.revmed.2009.03.363
- Cloutier, L., Daskalopoulou, S. S., Padwal, R. S., Lamarre-Cliche, M., Bolli, P., McLean, D., ... Gelfer, M. (2015). A new algorithm for the diagnosis of hypertension in Canada. *The Canadian Journal of Cardiology*, 31(5), 620-630. doi: 10.1016/j.cjca.2015.02.014
- Cloutier, L., Poirier, L., & Cloutier, I. (2016). *Prise en charge systématisée des personnes atteintes d'hypertension artérielle* [en ligne]. Repéré à [http://sqha2.hypertension.qc.ca/wp-content/uploads/2016/07/SQHA-PRISE-EN-CHARGE-4e\\_edition-2.pdf](http://sqha2.hypertension.qc.ca/wp-content/uploads/2016/07/SQHA-PRISE-EN-CHARGE-4e_edition-2.pdf)
- Coffman, T. M. (2011). Under pressure: The search for the essential mechanisms of hypertension. *Nature Medicine*, 17(11), 1402-1409. doi: 10.1038/nm.2541
- Coffman, T. M. (2014). The inextricable role of the kidney in hypertension. *The Journal of Clinical Investigation*, 124(6), 2341-2347. doi: 10.1172/JCI72274
- Cohen, J. B., Lotito, M. J., Trivedi, U. K., Denker, M. G., Cohen, D. L., & Townsend, R. R. (2019). Cardiovascular events and mortality in white coat hypertension: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Internal Medicine*, 170(12), 853-862 doi: 10.7326/M19-0223
- Collège des médecins du Québec. (2019). *Statistique sur les médecins du Québec*. Repéré à <http://www.cmq.org/hub/fr/statistiques.aspx>
- Cornelissen, V. A., & Smart, N. A. (2013). Exercise training for blood pressure: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Heart Association*, 2(1), e004473. doi: 10.1161/JAHA.112.004473
- Costanzo, P., Perrone-Filardi, P., Petretta, M., Marciano, C., Vassallo, E., Gargiulo, P., ... Chiariello, M. (2009). Calcium channel blockers and cardiovascular outcomes: A meta-analysis of 175,634 patients. *Journal of Hypertension*, 27(6), 1136-1151. doi: 10.1097/HJH.0b013e3283281254
- Cuspidi, C., Meani, S., Lonati, L., Fusi, V., Magnaghi, G., Garavelli, G., ... Italian Hypertension, S. (2005). Prevalence of home blood pressure measurement among selected hypertensive patients: Results of a multicenter survey from six hospital outpatient hypertension clinics in Italy. *Blood Pressure*, 14(4), 251-256. doi: 10.1080/08037050500210765

- Cuspidi, C., Negri, F., Muiesan, M. L., Capra, A., Lonati, L., Milan, A., ... Morganti, A. (2011). Prevalence and severity of echocardiographic left ventricular hypertrophy in hypertensive patients in clinical practice. *Blood Pressure, 20*(1), 3-9. doi: 10.3109/08037051.2010.514713
- D'Amour, D., Dubois, C.-A., Déry, J., Clarke, S., Tchouaket, E., Blais, R., & Rivard, M. (2012). Measuring actual scope of nursing practice: A new tool for nurse leaders. *The Journal of Nursing Administration, 42*(5), 248-255. doi: 10.1097/NNA.0b013e31824337f4
- Daskalopoulou, S. S., Rabi, D. M., Zarnke, K. B., Dasgupta, K., Nerenberg, K., Cloutier, L., ... Padwal, R. S. (2015). The 2015 Canadian Hypertension Education Program recommendations for blood pressure measurement, diagnosis, assessment of risk, prevention, and treatment of hypertension. *The Canadian Journal of Cardiology, 31*(5), 549-568. doi: 10.1016/j.cjca.2015.02.016
- Dawber, T. R., Kannel, W. B., Revotskie, N., & Kagan, A. (1962). The epidemiology of coronary heart disease--the Framingham enquiry. *Proceedings of the Royal Society of Medicine, 55*, 265-271.
- de la Sierra, A., Vinyoles, E., Banegas, J. R., Parati, G., de la Cruz, J. J., Gorostidi, M., ... Ruilope, L. M. (2016). Short-term and long-term reproducibility of hypertension phenotypes obtained by office and ambulatory blood pressure measurements. *Journal of clinical hypertension (Greenwich, Conn.), 18*(9), 927-933.
- de la Sierra, A., Banegas, J. R., Segura, J., Gorostidi, M., Ruilope, L. M., & Investigators, C. E. (2012). Ambulatory blood pressure monitoring and development of cardiovascular events in high-risk patients included in the Spanish ABPM registry: The CARDIORISC Event study. *Journal of Hypertension, 30*(4), 713-719. doi: 10.1097/HJH.0b013e328350bb40
- de la Sierra, A., Segura, J., Banegas, J. R., Gorostidi, M., de la Cruz, J. J., Armario, P., ... Ruilope, L. M. (2011). Clinical features of 8295 patients with resistant hypertension classified on the basis of ambulatory blood pressure monitoring. *Hypertension, 57*(5), 898-902. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.110.168948

- Dean, S. C., Kerry, S. M., Khong, T. K., Kerry, S. R., & Oakeshott, P. (2014). Evaluation of a specialist nurse-led hypertension clinic with consultant backup in two inner city general practices: Randomized controlled trial. *Family Practice, 31*(2), 172-179. doi: 10.1093/fampra/cmt074
- Den Hond, E., Celis, H., Vandenhoven, G., O'Brien, E., & Staessen, J. A. (2003). Determinants of white-coat syndrome assessed by ambulatory blood pressure or self-measured home blood pressure. *Blood Pressure Monitoring, 8*(1), 37-40.
- Denver, E. A., Barnard, M., Woolfson, R. G., & Earle, K. A. (2003). Management of uncontrolled hypertension in a nurse-led clinic compared with conventional care for patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care, 26*(8), 2256-2260.
- Déry, J., d'Amour, D., & Roy, C. (2017). L'étendue optimale de la pratique infirmière. Une contribution essentielle à la performance du système de santé. *Perspective infirmière, 14*(1), 51-55.
- Development and validation of an international appraisal instrument for assessing the quality of clinical practice guidelines: The AGREE project. (2003). *Quality & Safety In Health Care, 12*(1), 18-23.
- Dieterle, T., Schuurmans, M. M., Strobel, W., Battegay, E. J., & Martina, B. (2005). Moderate-to-severe blood pressure elevation at ED entry hypertension or normotension? *American Journal of Emergency Medicine, 23*(4), 474-479. doi: 10.1016/j.ajem.2005.02.046
- Dilek, M., Adibelli, Z., Aydogdu, T., Koksak, A. R., Cakar, B., & Akpolat, T. (2008). Self-measurement of blood pressure at home: Is it reliable? *Blood Pressure, 17*(1), 34-41. doi: 10.1080/08037050701758018
- Divala, O. H., Amberbir, A., Ismail, Z., Beyene, T., Garone, D., Pfaff, C., ... van Oosterhout, J. J. (2016). The burden of hypertension, diabetes mellitus, and cardiovascular risk factors among adult Malawians in HIV care: Consequences for integrated services. *BMC Public Health, 16*(1), 1243-1243.
- Dolan, E., Stanton, A., Thijs, L., Hinedi, K., Atkins, N., McClory, S., ... O'Brien, E. (2005). Superiority of ambulatory over clinic blood pressure measurement in predicting mortality the dublin outcome study. *Hypertension, 46*(1), 156-161. doi: 10.1161/01.HYP.0000170138.56903.7a

- Dolatabadi, A. A., Motamedi, M., Hatamabadi, H., & Alimohamadi, H. (2014). Prevalence of undiagnosed hypertension in the emergency department. *Trauma Monthly*, *19*(1), e7328. doi: 0.5812/traumamon.7328
- Doll, S., Paccaud, F., Bovet, P., Burnier, M., & Wietlisbach, V. (2002). Body mass index, abdominal adiposity and blood pressure: consistency of their association across developing and developed countries. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association For The Study of Obesity*, *26*(1), 48-57.
- Drevenhorn, E., Hakansson, A., & Petersson, K. (2001). Blood pressure measurement - an observational study of 21 public health nurses. *Journal of Clinical Nursing*, *10*(2), 189-194. doi: 10.1046/j.1365-2702.2001.00481.x
- Drzewiecki, G. M., Melbin, J., & Noordergraaf, A. (1989). The Korotkoff sound. *Annals of Biomedical Engineering*, *17*(4), 325-359.
- Dufour, V., Beha, S., Arbour, S., & Brandant, J. (2019). *Utilisation des accélérateurs linéaires avec IRM pour les traitements de radiothérapie en temps réel* [en ligne]. Repéré à [https://www.inesss.qc.ca/nc/publications/publications/publication/utilisation-des-accelerateurs-lineaires-avec-irm-pour-les-traitements-de-radiotherapie-en-temps-reel.html?no\\_cache=1](https://www.inesss.qc.ca/nc/publications/publications/publication/utilisation-des-accelerateurs-lineaires-avec-irm-pour-les-traitements-de-radiotherapie-en-temps-reel.html?no_cache=1)
- Duong, D. N., Ryan, R., Vo, D. T., & Tran, T. T. (2003). Hypertension screening and cardiovascular risk profiling in Vietnam. *Nursing & Health Sciences*, *5*(4), 269-273.
- Edwards, C., Hiremath, S., Gupta, A., McCormick, B. B., & Ruzicka, M. (2013). BpTRUth: Do automated blood pressure monitors outperform mercury? *Journal of the American Society of Hypertension: JASH*, *7*(6), 448-453. doi: 10.1016/j.jash.2013.07.002
- Eguchi, K., Ishikawa, J., Hoshida, S., Pickering, T. G., Shimada, K., & Kario, K. (2007). Masked hypertension in diabetes mellitus: A potential risk. *The Journal of Clinical Hypertension*, *9*(8), 601-607. doi: 10.1111/j.1524-6175.2007.06610.x
- Ejima, Y., Hasegawa, Y., Sanada, S., Miyama, N., Hatano, R., Arata, T., ... Matsubara, M. (2006). Characteristics of young-onset hypertension identified by targeted screening performed at a university health check-up. *Hypertension Research: Official Journal of the Japanese Society of Hypertension*, *29*(4), 261-267.

- Engstrom, S., Berne, C., Gahnberg, L., & Svardsudd, K. (2011). Efficacy of screening for high blood pressure in dental health care. *BMC Public Health, 11*(1), 194. doi: 10.1186/1471-2458-11-194
- Evangelou, E., Warren, H. R., Mosen-Ansorena, D., Mifsud, B., Pazoki, R., Gao, H., ... Caulfield, M. J. (2018). Genetic analysis of over 1 million people identifies 535 new loci associated with blood pressure traits. *Nature Genetics, 50*(10), 1412-1425. doi: 10.1038/s41588-018-0205-x
- Fagard, R., Staessen, J., Thijs, L., & Amery, A. (1995). Multiple standardized clinic blood pressures may predict left-ventricular mass as well as ambulatory monitoring - A metaanalysis of comparative-studies. *American Journal of Hypertension, 8*(5), 533-540. doi: 10.1016/0895-7061(95)00043-o
- Fantin, F., Giani, A., Zoico, E., Rossi, A. P., Mazzali, G., & Zamboni, M. (2019). Weight loss and hypertension in obese subjects. *Nutrients, 11*(7), 1667. doi: 10.3390/nu11071667
- Fernández-Feijoo, J., Núñez-Orjales, J.-L., Limeres-Posse, J., Pérez-Serrano, E., & Tomás-Carmona, I. (2010). Screening for hypertension in a primary care dental clinic. *Medicina Oral, Patología Oral Y Cirugía Bucal, 15*(3), e467-e472.
- Ferrannini, E., Natali, A., Capaldo, B., Lehtovirta, M., Jacob, S., & Yki-Järvinen, H. (1997). Insulin resistance, hyperinsulinemia, and blood pressure: Role of age and obesity. European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR). *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979), 30*(5), 1144-1149.
- Flacco, M. E., Manzoli, L., Bucci, M., Capasso, L., Comparcini, D., Simonetti, V., ... Cicolini, G. (2015). Uneven accuracy of home blood pressure measurement: A multicentric survey. *Journal of Clinical Hypertension, 17*(8), 638-643. doi: 10.1111/jch.12552
- Fleming, J., Meredith, C., & Henry, J. (2005). Detection of hypertension in the emergency department. *Emergency Medicine Journal: EMJ, 22*(9), 636-640. doi: 10.1136/emj.2004.015040
- Fleming, S., Atherton, H., McCartney, D., Hodgkinson, J., Greenfield, S., Hobbs, F. D. R., ... Heneghan, C. (2015). Self-screening and non-physician screening for hypertension in communities: A systematic review. *American Journal of Hypertension, 28*(11), 1316-1324. doi: 10.1093/ajh/hpv029

- Fox, K. M. (2003). Efficacy of perindopril in reduction of cardiovascular events among patients with stable coronary artery disease: Randomised, double-blind, placebo-controlled, multicentre trial (the EUROPA study). *Lancet (London, England)*, 362(9386), 782-788.
- Fox, K. M., & EUROpean trial On reduction of cardiac events with Perindopril in stable coronary Artery disease Investigators. (2003). Efficacy of perindopril in reduction of cardiovascular events among patients with stable coronary artery disease: Randomised, double-blind, placebo-controlled, multicentre trial (the EUROPA study). *Lancet*, 362(9386), 782-788. Repéré à <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13678872>
- Frame, A. A., & Wainford, R. D. (2017). Renal sodium handling and sodium sensitivity. *Kidney Research and Clinical Practice*, 36(2), 117-131. doi: 10.23876/j.krcp.2017.36.2.117
- Franklin, S. S., Larson, M. G., Khan, S. A., Wong, N. D., Leip, E. P., Kannel, W. B., & Levy, D. (2001). Does the relation of blood pressure to coronary heart disease risk change with aging? The Framingham Heart Study. *Circulation*, 103(9), 1245-1249.
- Franklin, S. S., Thijs, L., Hansen, T. W., O'Brien, E., & Staessen, J. A. (2013). White-coat hypertension: New insights from recent studies. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*, 62(6), 982-987. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.113.01275
- Freis, E. D. (1974). The Veterans Administration cooperative study on antihypertensive agents. Implications for stroke prevention. *Stroke*, 5(1), 76-77.
- Freis, E. D., Wanko, A., Wilson, I. M., & Parrish, A. E. (1958). Treatment of essential hypertension with chlorothiazide (diuril); its use alone and combined with other antihypertensive agents. *Journal of the American Medical Association*, 166(2), 137-140.
- Frohlich, E. D. (2007). The salt conundrum: A hypothesis. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*, 50(1), 161-166.
- Fuchs, F., & Wang, Y. P. (1996). Sarcomere length versus interfilament spacing as determinants of cardiac myofilament Ca<sup>2+</sup> sensitivity and Ca<sup>2+</sup> binding. *Journal of Molecular and Cellular Cardiology*, 28(7), 1375-1383. Repéré à [https://www.jmmc-online.com/article/S0022-2828\(96\)90129-7/pdf](https://www.jmmc-online.com/article/S0022-2828(96)90129-7/pdf)
- Fuchs, Z., Viskoper, J. R., Drexler, I., Nitzan, H., Lubin, F., Berlin, S., ... Mishal, J. (1993). Comprehensive individualised nonpharmacological treatment program for hypertension in physician-nurse clinics: Two year follow-up. *Journal of Human Hypertension*, 7(6), 585-591.

- Fukuda, N., Sasaki, D., Ishiwata, S., & Kurihara, S. (2001). Length dependence of tension generation in rat skinned cardiac muscle: Role of titin in the Frank-Starling mechanism of the heart. *Circulation*, *104*(14), 1639-1645.
- Gaborieau, V., Delarche, N., & Gosse, P. (2008). Ambulatory blood pressure monitoring versus selfmeasurement of blood pressure at home: Correlation with target organ damage. *Journal of Hypertension*, *26*(10), 1919-1927. doi: 10.1097/HJH.0b013e32830c4368
- Garcia, M., Mulvagh, S. L., Merz, C. N. B., Buring, J. E., & Manson, J. E. (2016). Cardiovascular disease in women: Clinical perspectives. *Circulation Research*, *118*(8), 1273-1293. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.116.307547
- Garcia-Peña, C., Thorogood, M., Armstrong, B., Reyes-Frausto, S., & Muñoz, O. (2001). Pragmatic randomized trial of home visits by a nurse to elderly people with hypertension in Mexico. *International Journal of Epidemiology*, *30*(6), 1485-1491.
- Garfinkle, M. A. (2017). Salt and essential hypertension: Pathophysiology and implications for treatment. *Journal of the American Society of Hypertension: JASH*, *11*(6), 385-391. doi: 10.1016/j.jash.2017.04.006
- Gates, T. J. (2001). Screening for cancer: Evaluating the evidence. *American Family Physician*, *63*(3), 513-522. Repéré à <https://www.aafp.org/afp/2001/0201/p513.pdf>
- Gee, M. E., Janssen, I., Pickett, W., McAlister, F. A., Bancej, C. M., Joffres, M., ... Campbell, N. R. C. (2012). Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension among Canadian adults with diabetes, 2007 to 2009. *The Canadian Journal of Cardiology*, *28*(3), 367-374. doi: 10.1016/j.cjca.2011.08.111
- Getliffe, K. A., Crouch, R., Gage, H., Lake, F., & Wilson, S. L. (2000). Hypertension awareness, detection and treatment in a university community: Results of a worksite screening. *Public Health*, *114*(5), 361-366.
- Glynn, L. G., Murphy, A. W., Smith, S. M., Schroeder, K., & Fahey, T. (2010). Interventions used to improve control of blood pressure in patients with hypertension. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3), CD005182. doi: 10.1002/14651858.CD005182.pub4

- Godwin, M., Birtwhistle, R., Delva, D., Lam, M., Casson, I., MacDonald, S., & Seguin, R. (2011). Manual and automated office measurements in relation to awake ambulatory blood pressure monitoring. *Family Practice*, 28(1), 110-117. doi: 10.1093/fampra/cmz067
- Gorostidi, M., Sobrino, J., Segura, J., Sierra, C., de la Sierra, A., Hernández del Rey, R., ... Spanish Society of Hypertension, A. R. I. (2007). Ambulatory blood pressure monitoring in hypertensive patients with high cardiovascular risk: A cross-sectional analysis of a 20,000-patient database in Spain. *Journal of Hypertension*, 25(5), 977-984. doi: 10.1097/HJH.0b013e32809874a2
- Goupil, R., Lamarre-Cliche, M., & Vallée, M. (2018). The 2017 American College of Cardiology/American Heart Association vs Hypertension Canada High Blood Pressure Guidelines and potential implications. *The Canadian Journal of Cardiology*, 34(5), 665-669. doi: 10.1016/j.cjca.2018.01.011
- Gouvernement du Québec. (2002). *Loi modifiant le Code des professions et d'autres dispositions législatives dans le domaine de la santé* [en ligne]. Repéré à <http://www.ooaq.qc.ca/ordre/lois-reglements/doc-lois/loi-90.pdf>
- Gouvernement du Québec. (2009). *Loi modifiant le Code des professions et d'autres dispositions législatives dans le domaine de la santé mentale et des relations humaines* [en ligne]. Repéré à <http://www.ooaq.qc.ca/ordre/lois-reglements/doc-lois/loi21.pdf>
- Gouvernement du Québec. (2016). *Apprendre des meilleurs : étude comparative des urgences du Québec* [en ligne]. Repéré à [https://www.csbe.gouv.qc.ca/fileadmin/www/2016/Urgences/CSBE\\_Rapport\\_Urgences\\_2016.pdf](https://www.csbe.gouv.qc.ca/fileadmin/www/2016/Urgences/CSBE_Rapport_Urgences_2016.pdf)
- Gouvernement du Québec. (2019a). *Lois sur les infirmières et les infirmiers* [en ligne]. Repéré à <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/l-8>
- Gouvernement du Québec. (2019b). *Règlement sur les infirmières praticiennes spécialisées. Loi médicale* [en ligne]. Repéré à <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/M9,%20r.%2023.1>
- Gouvernement du Québec. (2019c). *Statistiques de santé et de bien être selon le sexe - Tout le Québec*. Repéré le 27 janvier 2020 à <https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/statistiques-donnees-sante-bien-etre/statistiques-de-sante-et-de-bien-etre-selon-le-sexe-volet-national/etat-et-problemes-de-sante/>

- Grassi, G., Mark, A., & Esler, M. (2015). The sympathetic nervous system alterations in human hypertension. *Circulation Research*, *116*(6), 976-990. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.116.303604
- Graves, J. W., Nash, C., Burger, K., Bailey, K., & Sheps, S. G. (2003). Clinical decision-making in hypertension using an automated (BpTRU) measurement device. *Journal of Human Hypertension*, *17*(12), 823-827. Repéré à <https://www.nature.com/articles/1001626.pdf>
- Guyenet, P. G. (2006). The sympathetic control of blood pressure. *Nature Reviews. Neuroscience*, *7*(5), 335-346.
- Haider, Z., Bano, K. A., Zubair, M., & Shahid, M. (1977). Hypertension clinic in a general hospital: report on preliminary experience. *JPMA, The Journal of the Pakistan Medical Association*. *27*(10), 410-414.
- Halbert, J. A., Silagy, C. A., Finucane, P., Withers, R. T., Hamdorf, P. A., & Andrews, G. R. (1997). The effectiveness of exercise training in lowering blood pressure: A meta-analysis of randomised controlled trials of 4 weeks or longer. *Journal of Human Hypertension*, *11*(10), 641-649.
- Hamilton, W., Round, A., Goodchild, R., & Baker, C. (2003). Do community based self-reading sphygmomanometers improve detection of hypertension? A feasibility study. *Journal of Public Health Medicine*, *25*(2), 125-130.
- Han, H.-R., Kim, J., Kim, K. B., Jeong, S., Levine, D., Li, C., ... Kim, M. T. (2010). Implementation and success of nurse telephone counseling in linguistically isolated Korean American patients with high blood pressure. *Patient Education and Counseling*, *80*(1), 130-134. doi: 10.1016/j.pec.2009.10.012
- Hänninen, M.-R. A., Niiranen, T. J., Puukka, P. J., Johansson, J., & Jula, A. M. (2012). Prognostic significance of masked and white-coat hypertension in the general population: The Finn-Home Study. *Journal of Hypertension*, *30*(4), 705-712. doi: 10.1097/HJH.0b013e328350a69b
- Hansen, T. W., Kikuya, M., Thijs, L., Björklund-Bodegård, K., Kuznetsova, T., Ohkubo, T., ... Investigators, I. (2007). Prognostic superiority of daytime ambulatory over conventional blood pressure in four populations: A meta-analysis of 7,030 individuals. *Journal of Hypertension*, *25*(8), 1554-1564. doi: 10.1097/HJH.0b013e3281c49da5

- Hansen, T. W., Kikuya, M., Thijs, L., Li, Y., Boggia, J., Bjorklund-Bodegard, K., ... Staessen, J. A. (2008). Diagnostic thresholds for ambulatory blood pressure moving lower: A review based on a meta-analysis-clinical implications. *Journal of Clinical Hypertension*, *10*(5), 377-381. doi: 10.1111/j.1751-7176.2008.07681.x
- Hansen, T. W., Li, Y., Boggia, J., Thijs, L., Richart, T., & Staessen, J. A. (2011). Predictive role of the nighttime blood pressure. *Hypertension*, *57*(1), 3-10. doi: 10.1161/hypertensionaha.109.133900
- Harbaoui, B., Courand, P.-Y., Defforges, A., Khettab, F., Milon, H., Girerd, N., & Lantelme, P. (2016). Cumulative effects of several target organ damages in risk assessment in hypertension. *American Journal of Hypertension*, *29*(2), 234-244. doi: 10.1093/ajh/hpv098
- He, F. J., Li, J., & Macgregor, G. A. (2013). Effect of longer term modest salt reduction on blood pressure: Cochrane systematic review and meta-analysis of randomised trials. *BMJ (Clinical research ed.)*, *346*, f1325. doi: 10.1136/bmj.f1325
- Head, G. A., McGrath, B. P., Mihailidou, A. S., Nelson, M. R., Schlaich, M. P., Stowasser, M., ... Wilson, A. (2012). Ambulatory blood pressure monitoring in Australia: 2011 consensus position statement. *Journal of Hypertension*, *30*(2), 253-266. doi: 10.1097/HJH.0b013e32834de621
- Health Quality Ontario. (2012). Twenty-four-hour ambulatory blood pressure monitoring in hypertension. An evidence-based analysis. *Ontario Health Technology Assessment Series*, *12*(15), 1-65. Repéré à <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3377518/>
- Hebert, P. L., Sisk, J. E., Tuzzio, L., Casabianca, J. M., Pogue, V. A., Wang, J. J., ... McLaughlin, M. A. (2012). Nurse-led disease management for hypertension control in a diverse urban community: A randomized trial. *Journal of General Internal Medicine*, *27*(6), 630-639. doi: 10.1007/s11606-011-1924-1
- Herkner, H., Lagner, A. N., Müllner, M., Formanek, M., Bur, A., Gamper, G., ... Hirschl, M. M. (2000). Hypertension in patients presenting with epistaxis. *Annals of Emergency Medicine*, *35*(2), 126-130.

- Hermida, R. C., Ayala, D. E., Mojón, A., & Fernández, J. R. (2013). Blunted sleep-time relative blood pressure decline increases cardiovascular risk independent of blood pressure level—the "normotensive non-dipper" paradox. *Chronobiology International*, *30*(1-2), 87-98. doi: 10.3109/07420528.2012.701127
- Hess, P. L., Reingold, J. S., Jones, J., Fellman, M. A., Knowles, P., Ravenell, J. E., ... Victor, R. G. (2007). Barbershops as hypertension detection, referral, and follow-up centers for black men. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*, *49*(5), 1040-1046.
- Higaki, A., Caillon, A., Paradis, P., & Schiffrin, E. L. (2019). Innate and innate-like immune system in hypertension and vascular injury. *Current Hypertension Reports*, *21*(1), 4-4. doi: 10.1007/s11906-019-0907-1
- Hong, W.-H. S. (2010). Evidence-based nursing practice for health promotion in adults with hypertension: A literature review. *Asian Nursing Research*, *4*(4), 227-245. doi: 10.1016/S1976-1317(11)60007-8
- Horowitz, L., Ballard, E., Teach, S. J., Bosk, A., Rosenstein, D. L., Joshi, P., ... Pao, M. (2010). Feasibility of screening patients with nonpsychiatric complaints for suicide risk in a pediatric emergency department: A good time to talk? *Pediatric Emergency Care*, *26*(11), 787-792. doi: 10.1097/PEC.0b013e3181fa8568
- Igho Pemu, P., & Ofili, E. (2008). Hypertension in women: Part I. *Journal of Clinical Hypertension (Greenwich, Conn.)*, *10*(5), 406-410.
- INSPQ. (2019). *La santé dentaire publique* [en ligne]. Repéré à <https://www.inspq.qc.ca/sante-buccodentaire/sante-dentaire-publique>
- Institut canadien d'information sur la santé. (2017-2018). *SNISA — Nombre de visites au service d'urgence et durée du séjour, 2017-2018*. Repéré à <https://www.cihi.ca/fr/snisa-nombre-de-visites-au-service-durgence-et-duree-du-sejour-2017-2018>
- Ishikawa, J., Hoshide, S., Eguchi, K., Ishikawa, S., Shimada, K., & Kario, K. (2012). Nighttime home blood pressure and the risk of hypertensive target organ damage. *Hypertension*, *60*(4), 921-928. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.112.198101
- Jarl, J., Tolentino, J. C., James, K., Clark, M. J., & Ryan, M. (2014). Supporting cardiovascular risk reduction in overweight and obese hypertensive patients through DASH diet and lifestyle education by primary care nurse practitioners. *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*, *26*(9), 498-503. doi: 10.1002/2327-6924.12124

- Jhalani, J., Goyal, T., Clemow, L., Schwartz, J. E., Pickering, T. G., & Gerin, W. (2005). Anxiety and outcome expectations predict the white-coat effect. *Blood Pressure Monitoring, 10*(6), 317-319.
- Joffres, M., Falaschetti, E., Gillespie, C., Robitaille, C., Loustalot, F., Poulter, N., ... Campbell, N. (2013). Hypertension prevalence, awareness, treatment and control in national surveys from England, the USA and Canada, and correlation with stroke and ischaemic heart disease mortality: A cross-sectional study. *BMJ Open, 3*(8), e003423. doi: 10.1136/bmjopen-2013-003423
- Kaczorowski, J., Chambers, L. W., Dolovich, L., Paterson, J. M., Karwalajtys, T., Gierman, T., ... Sabaldt, R. J. (2011). Improving cardiovascular health at population level: 39 community cluster randomised trial of Cardiovascular Health Awareness Program (CHAP). *BMJ (Clinical research ed.), 342*, d442. doi: 10.1136/bmj.d442
- Kaczorowski, J., Myers, M. G., Gelfer, M., Dawes, M., Mang, E. J., Berg, A., ... Kljucic, D. (2017). How do family physicians measure blood pressure in routine clinical practice? National survey of Canadian family physicians. *Canadian Family Physician, 63*(3), e193-e199. Repéré à <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5349740/pdf/063e193.pdf>
- Kain, H. K., Hinman, A. T., & Sokolow, M. (1964). Arterial blood pressure measurements with a portable recorder in hypertensive patients I. Variability and correlation with "casual" pressures. *Circulation, 30*(6), 882-892. doi: 10.1161/01.CIR.30.6.882
- Kannel, W. B. (1996). Blood pressure as a cardiovascular risk factor - Prevention and treatment. *Jama-Journal of the American Medical Association, 275*(20), 1571-1576. doi: 10.1001/jama.275.20.1571
- Kannel, W. B., Schwartz, M. J., & McNamara, P. M. (1969). Blood pressure and risk of coronary heart disease: The Framingham study. *Diseases of the Chest, 56*(1), 43-52.
- Kaplan, N., & Victor, R. (2010). *Kaplan's Clinical Hypertension* (10<sup>e</sup> éd.). Philadelphie, PEN: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- Karagiannis, A., Tziomalos, K., Krikis, N., Sfikas, G., Dona, K., & Zamboulis, C. (2005). The unilateral measurement of blood pressure may mask the diagnosis or delay the effective treatment of hypertension. *Angiology, 56*(5), 565-569. doi: 10.1177/000331970505600507

- Kario, K. (2014). Diagnosis of true uncontrolled hypertension using both home and ambulatory blood pressure monitoring. *Journal of Human Hypertension*, 28(3), 176-179. doi: 10.1038/jhh.2013.73
- Kario, K., Pickering, T. G., Umeda, Y., Hoshide, S., Hoshide, Y., Morinari, M., ... Shimada, K. (2003). Morning surge in blood pressure as a predictor of silent and clinical cerebrovascular disease in elderly hypertensives: A prospective study. *Circulation*, 107(10), 1401-1406. doi: 10.1161/01.CIR.0000056521.67546.AA
- Kario, K., Yamamoto, E., Tomita, H., Okura, T., Saito, S., Ueno, T., ... Shimada, K. (2019). Sufficient and persistent blood pressure reduction in the final long-term results from SYMPPLICITY HTN-Japan - safety and efficacy of renal denervation at 3 years. *Circulation Journal: Official Journal of the Japanese Circulation Society*, 83(3), 622-629. doi: 10.1253/circj.CJ-18-1018
- Kathryn, M. L., & Sue, H. E. (2006). *Pathophysiology the biologic basis for disease in adults and children* (5<sup>e</sup> éd.). Michigan: Elsevier Mosby.
- Keenan, A. W., Sharrett, A. R., Aozhou, W., Schneider, A. L. C., Albert, M., Lutsey, P. L., ... Gottesman, R. F. (2019). Association of midlife to late-life blood pressure patterns with incident dementia. *Jama*, 322(6), 535-545. doi: 10.1001/jama.2019.10575
- Kerry, S. M., Markus, H. S., Khong, T. K., Cloud, G. C., Tulloch, J., Coster, D., ... Oakeshott, P. (2013). Home blood pressure monitoring with nurse-led telephone support among patients with hypertension and a history of stroke: A community-based randomized controlled trial. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal*, 185(1), 23-31. doi: 10.1503/cmaj.120832
- Khanji, M. Y., van Waardhuizen, C. N., Bicalho, V. V. S., Ferket, B. S., Hunink, M. G. M., & Petersen, S. E. (2018). Lifestyle advice and interventions for cardiovascular risk reduction: A systematic review of guidelines. *International Journal of Cardiology*, 263, 142-151. doi: 10.1016/j.ijcard.2018.02.094
- Kim, G. S., Ko, I. S., Lee, T., & Kim, E. J. (2014). Effects of community-based case management by visiting nurses for low-income patients with hypertension in South Korea. *Japan Journal of Nursing Science: JJNS*, 11(1), 35-43. doi: 10.1111/j.1742-7924.2012.00229.x

- Kim, M. T., Han, H.-R., Hedlin, H., Kim, J., Song, H. J., Kim, K. B., & Hill, M. N. (2011). Teletransmitted monitoring of blood pressure and bilingual nurse counseling-sustained improvements in blood pressure control during 12 months in hypertensive Korean Americans. *Journal of Clinical Hypertension (Greenwich, Conn.)*, *13*(8), 605-612. doi: 10.1111/j.1751-7176.2011.00479.x
- Kim, Y., & Radoias, V. (2018). Screening, diagnosis, and long-term health outcomes in developing countries. The case of hypertension. *PLoS ONE*, *13*(12), e0208466. doi: 10.1371/journal.pone.0208466
- Kirsch, T. D., Chanmugam, A., Keyl, P., Regan, L. A., Shahan, J., Hexter, D. A., & Kelen, G. D. (1999). Feasibility of an emergency department-based tuberculosis counseling and screening program. *Academic Emergency Medicine: Official Journal of the Society For Academic Emergency Medicine*, *6*(3), 224-231.
- Kjeldsen, S. E., Moan, A., Petrin, J., Weder, A. B., Zweifler, A. J., & Julius, S. (1993). Evaluation of self-measured home vs. clinic intra-arterial blood pressure. *Blood Pressure*, *2*(1), 28-34. doi: 10.3109/08037059309077523
- Kjellgren, K. I., Svensson, S., Ahlner, J., & Säljö, R. (2000). Antihypertensive treatment and patient autonomy--the follow-up appointment as a resource for care. *Patient Education and Counseling*, *40*(1), 39-49.
- Knopman, D. S., Gottesman, R. F., Sharrett, A. R., Tapia, A. L., DavisThomas, S., Windham, B. G., ... Mosley, T. H., Jr. (2018). Midlife vascular risk factors and midlife cognitive status in relation to prevalence of mild cognitive impairment and dementia in later life: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*, *14*(11), 1406-1415. doi: 10.1016/j.jalz.2018.03.011
- Konhilas, J. P., Irving, T. C., & de Tombe, P. P. (2002). Frank-Starling law of the heart and the cellular mechanisms of length-dependent activation. *Pflugers Archiv: European Journal of Physiology*, *445*(3), 305-310.
- Konta, T., Kudo, K., Sato, H., Ichikawa, K., Ikeda, A., Suzuki, K., ... Kubota, I. (2013). Albuminuria is an independent predictor of all-cause and cardiovascular mortality in the Japanese population: The Takahata study. *Clinical and Experimental Nephrology*, *17*(6), 805-810. doi: 10.1007/s10157-013-0770-3

- Kotwani, P., Balzer, L., Kwarisiima, D., Clark, T. D., Kabami, J., Byonanebye, D., ... Charlebois, E. D. (2014). Evaluating linkage to care for hypertension after community-based screening in rural Uganda. *Tropical Medicine & International Health: TM & IH*, 19(4), 459-468. doi: 10.1111/tmi.12273
- Kronish, I. M., Kent, S., Moise, N., Shimbo, D., Safford, M. M., Kynerd, R. E., ... Muntner, P. (2017). Barriers to conducting ambulatory and home blood pressure monitoring during hypertension screening in the United States. *Journal of the American Society of Hypertension: JASH*, 11(9), 573-580. doi: 10.1016/j.jash.2017.06.012
- Lamarre-Cliche, M., Cheong, N. N. G., & Larochelle, P. (2011). Comparative assessment of four blood pressure measurement methods in hypertensives. *The Canadian Journal of Cardiology*, 27(4), 455-460. doi: 10.1016/j.cjca.2011.05.001
- Lavallée, J., Benigeri, M., Bluteau, J.-P., Tousignan, T. P., Lemoine, O., & Agence de santé et des services sociaux de Montréal. (2008). *L'utilisation des services médicaux de premières lignes par les montréalais en 2005-2006* [en ligne]. Repéré à <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs1765124>
- Lawes, C. M. M., Bennett, D. A., Feigin, V. L., & Rodgers, A. (2004). Blood pressure and stroke: An overview of published reviews. *Stroke: A Journal of Cerebral Circulation*, 35(3), 776-785. doi: 10.1161/01.str.0000116869.64771.5a
- Lawes, C. M. M., Vander Hoorn, S., & Rodgers, A. (2008). Global burden of blood-pressure-related disease, 2001. *Lancet (London, England)*, 371(9623), 1513-1518. doi: 10.1016/s0140-6736(08)60655-8
- Leblanc, M.-E., & Cloutier, L. (2011). Blood pressure measurement at home. Why? For whom? How? [Mesurer la pression artérielle à domicile. Pourquoi? Pour qui? Comment?]. *Perspective infirmière : revue officielle de l'Ordre des infirmières et infirmiers du Québec*, 8(6), 51-54.
- Lee, H., Cho, J., Shin, D. W., Lee, S.-P., Hwang, S.-S., Oh, J., ... Guallar, E. (2015). Association of cardiovascular health screening with mortality, clinical outcomes, and health care cost: A nationwide cohort study. *Preventive Medicine*, 70, 19-25. doi: 10.1016/j.ypmed.2014.11.007

- Legorreta, A. P., Schaff, S. R., Leibowitz, A. N., & van Meijgaard, J. (2015). Measuring the effects of screening programs in asymptomatic employees: Detection of hypertension through worksite screenings. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 57(6), 682-686. doi: 10.1097/JOM.0000000000000434
- Leung, A. A., Bushnik, T., Hennessy, D., McAlister, F. A., & Manuel, D. G. (2019). Risk factors for hypertension in Canada. *Health Reports*, 30(2), 3-13.
- Leung, A. A., Daskalopoulou, S. S., Dasgupta, K., McBrien, K., Butalia, S., Zarnke, K. B., ... Rabi, D. M. (2017). Hypertension Canada's 2017 guidelines for diagnosis, risk assessment, prevention, and treatment of hypertension in adults. *The Canadian Journal of Cardiology*, 33(5), 557-576. doi: 10.1016/j.cjca.2017.03.005
- Leung, A. A., Nerenberg, K., Daskalopoulou, S. S., McBrien, K., Zarnke, K. B., Dasgupta, K., ... Rabi, D. M. (2016). Hypertension Canada's 2016 Canadian hypertension education program guidelines for blood pressure measurement, diagnosis, assessment of risk, prevention, and treatment of hypertension. *The Canadian Journal of Cardiology*, 32(5), 569-588. doi: 10.1016/j.cjca.2016.02.066
- Leung, P. S. (2007). The physiology of a local renin-angiotensin system in the pancreas. *The Journal of Physiology*, 580(Pt 1), 31-37.
- Lewington, S., Clarke, R., Qizilbash, N., Peto, R., Collins, R., & Prospective Studies, C. (2002). Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: A meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet (London, England)*, 360(9349), 1903-1913.
- Li, Y., Thijs, L., Hansen, T. W., Kikuya, M., Boggia, J., Richart, T., ... Staessen, J. A. (2010). Prognostic value of the morning blood pressure surge in 5645 subjects from 8 populations. *Hypertension*, 55(4), 1040-1048. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.109.137273
- Lima, N. K., Moriguti, J. C., & Ferriolli, E. (2016). Uncontrolled hypertension in older patients: Markers and associated factors to masked and white-coat effect. *Journal of Geriatric Cardiology: JGC*, 13(8), 672-678. Repéré à <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5067428/pdf/jgc-13-08-672.pdf>

- Lindsay, P., Connor Gorber, S., Joffres, M., Birtwhistle, R., McKay, D., & Cloutier, L. (2013). Recommendations on screening for high blood pressure in Canadian adults. *Canadian Family Physician*, 59(9), 927-933.
- Litaker, D., Mion, L., Planavsky, L., Kippes, C., Mehta, N., & Frolkis, J. (2003). Physician - nurse practitioner teams in chronic disease management: The impact on costs, clinical effectiveness, and patients' perception of care. *Journal of Interprofessional Care*, 17(3), 223-237.
- Llisterri, J., Alonso, J., Gorostidi, M., Galvez, P., Closas, J., Cruzado, E., ... Ruilope, L. (2010). Prevalence of masked hypertension in subjects with high normal blood pressure: PP.3.98. *Journal of Hypertension*, 28, 1. doi: 10.1097/01.hjh.0000378422.42748.1a
- Lovibond, K., Jowett, S., Barton, P., Caulfield, M., Heneghan, C., Hobbs, F. D. R., ... McManus, R. J. (2011). Cost-effectiveness of options for the diagnosis of high blood pressure in primary care: a modelling study. *The Lancet*, 378(9798), 1219-1230. doi: 10.1016/S0140-6736(11)61184-7
- Lu, J., Lu, Y., Wang, X., Li, X., Linderman, G. C., Wu, C., ... Jiang, L. (2017). Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in China: Data from 1.7 million adults in a population-based screening study (China PEACE Million Persons Project). *Lancet (London, England)*, 390(10112), 2549-2558. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32478-9
- Majzunova, M., Dovinova, I., Barancik, M., & Chan, J. Y. H. (2013). Redox signaling in pathophysiology of hypertension. *Journal of Biomedical Science*, 20, 69-69. doi: 10.1186/1423-0127-20-69
- Malachias, M. V. B. (2016). 7th Brazilian guideline of arterial hypertension: Presentation. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 107(3 Suppl 3), 0. doi: 10.5935/abc.20160140
- Mancia, G., Facchetti, R., Bombelli, M., Grassi, G., & Sega, R. (2006). Long-term risk of mortality associated with selective and combined elevation in office, home, and ambulatory blood pressure. *Hypertension*, 47(5), 846-853. doi: 10.1161/01.HYP.0000215363.69793.bb

- Mancia, G., Fagard, R., Narkiewicz, K., Redon, J., Zanchetti, A., Boehm, M., ... Zannad, F. (2013). 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Journal of Hypertension*, *31*(7), 1281-1357. doi: 10.1097/01.hjh.0000431740.32696.cc
- Mancia, G., Fagard, R., Narkiewicz, K., Redon, J., Zanchetti, A., Boehm, M., ... Zannad, F. (2014). 2013 ESH/ESC Practice guidelines for the management of arterial hypertension. *Blood Pressure*, *23*(1), 3-16. doi: 10.3109/08037051.2014.868629
- Mangum, S. A., Kraenow, K. R., & Narducci, W. A. (2003). Identifying at-risk patients through community pharmacy-based hypertension and stroke prevention screening projects. *Journal of the American Pharmaceutical Association (Washington, D.C.: 1996)*, *43*(1), 50-55.
- Marfo, A. F. A., & Owusu-Daaku, F. T. (2016). Evaluation of a pharmacist-led hypertension preventative and detection service in the Ghanaian community pharmacy: An exploratory study. *The International Journal of Pharmacy Practice*, *24*(5), 341-348. doi: 10.1111/ijpp.12263
- Markandu, N. D., Whitcer, F., Arnold, A., & Carney, C. (2000). The mercury sphygmomanometer should be abandoned before it is proscribed. *Journal of Human Hypertension*, *14*(1), 31-36.
- Marshall, S. E., Cheng, B., Northridge, M. E., Kunzel, C., Huang, C., & Lamster, I. B. (2013). Integrating oral and general health screening at senior centers for minority elders. *American Journal of Public Health*, *103*(6), 1022-1025. doi: 10.2105/AJPH.2013.301259
- Martínez-Milla, J., Raposeiras-Roubín, S., Pascual-Figal, D. A., & Ibáñez, B. (2019). Role of beta-blockers in cardiovascular disease in 2019. *Revista Espanola De Cardiologia (English Ed.)*, *72*(10), 844-852. doi: 10.1016/j.rec.2019.04.014
- Mattke, S., Liu, H., Caloyeras, J., Huang, C. Y., Van Busum, K. R., Khodyakov, D., & Shier, V. (2013). Workplace Wellness Programs Study: Final report. *Rand Health Quarterly*, *3*(2), 7-7.
- McAlister, F. A. (2006). The Canadian Hypertension Education Program--a unique Canadian initiative. *The Canadian Journal of Cardiology*, *22*(7), 559-564.

- McClellan, W. M., & Craxton, L. C. (1985). Improved follow-up care of hypertensive patients by a nurse practitioner in a rural clinic. *The Journal of Rural Health: Official Journal of the American Rural Health Association and the National Rural Health Care Association*, 1(2), 34-41.
- McKay, D. W., Campbell, N. R. C., Parab, L. S., Chockalingam, A., & Fodor, J. G. (1990). Clinical-assessment of blood-pressure. *Journal of Human Hypertension*, 4(6), 639-645.
- McLean, D., McAlister, F. A., Johnson, J. A., King, K. M., Makowsky, M. J., Jones, C. A., & Tsuyuki, R. T. (2008). A randomized trial of the effect of community pharmacist and nurse care on improving blood pressure management in patients with diabetes mellitus: Study of cardiovascular risk intervention by pharmacists-hypertension (SCRIP-HTN). *Archives of Internal Medicine*, 168(21), 2355-2361. doi: 10.1001/archinte.168.21.2355
- Mesquita-Bastos, J., Bertoquini, S., & Polonia, J. (2010). Cardiovascular prognostic value of ambulatory blood pressure monitoring in a Portuguese hypertensive population followed up for 8.2 years. *Blood Pressure Monitoring*, 15(5), 240-246. doi: 10.1097/MBP.0b013e32833c8b08
- Messerli, F. H., Rimoldi, S. F., & Bangalore, S. (2018). Changing definition of hypertension in guidelines: How innocent a number game? *European Heart Journal*, 39(24), 2241-2242. doi: 10.1093/eurheartj/ehx806
- Metoki, H., Ohkubo, T., Kikuya, M., Asayama, K., Obara, T., Hashimoto, J., ... Imai, Y. (2006). Prognostic significance for stroke of a morning pressor surge and a nocturnal blood pressure decline the Ohasama Study. *Hypertension*, 47(2), 149-154. doi: 10.1161/01.HYP.0000198541.12640.0f
- Michael, D., Kezakubi, D., Juma, A., Todd, J., Reyburn, H., & Renju, J. (2016). The feasibility and acceptability of screening for hypertension in private drug retail outlets: A pilot study in Mwanza region, Tanzania. *International Health*, 8(5), 360-366. doi: 10.1093/inthealth/ihw023
- Michaud, A., Lamarre-Cliche, M., & Cloutier, L. (2016). [PP.27.02] Screening for hypertension during consultation in a walk-in service; literature review and proposed algorithm. *Journal of Hypertension*, 34. Repéré à [https://journals.lww.com/jhypertension/Fulltext/2016/09002/\\_PP\\_27\\_02\\_\\_SCREENING\\_FOR\\_HYPERTENSION\\_DURING.845.aspx](https://journals.lww.com/jhypertension/Fulltext/2016/09002/_PP_27_02__SCREENING_FOR_HYPERTENSION_DURING.845.aspx)

- Michaud, A., Lamarre-Cliche, M., Milot, A., Pinard, J., Poirier, L., & Cloutier, L. (2017). *Le MAPA, au cœur du diagnostic et du suivi en hypertension artérielle* [en ligne]. Repéré à <https://www.oiiq.org/sites/default/files/uploads/periodiques/Perspective/vol14no03/13-acfa.pdf>
- Mills, K. T., Obst, K. M., Shen, W., Molina, S., Zhang, H.-J., He, H., ... He, J. (2017). Comparative effectiveness of implementation strategies for blood pressure control in hypertensive patients: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Internal Medicine*, 168(2), 110-120. doi: 10.7326/M17-1805
- Milot, J.-P., Birnbaum, L., Larochelle, P., Wistaff, R., Laskine, M., Paul Van, N., & Lamarre-Cliche, M. (2015). Unreliability of home blood pressure measurement and the effect of a patient-oriented intervention. *Canadian Journal of Cardiology*, 31(5), 658-663. doi: 10.1016/j.cjca.2015.03.006
- Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec. (MSSSQ, 2017). *Programme de financement et de soutien professionnel pour les groupes de médecine de famille* [en ligne]. Repéré à <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2017/17-920-09W.pdf>
- Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec. (MSSSQ, 2019a). *Statistiques de santé et de bien être selon le sexe - Tout le Québec. Proportion de la population de 12 ans et plus ayant consulté un médecin au cours des 12 derniers mois, selon le sexe et selon le groupe d'âge. Québec, 2013-2014* [en ligne]. Repéré à <http://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/statistiques-donnees-sante-bien-etre/statistiques-de-sante-et-de-bien-etre-selon-le-sexe-volet-national/consultation-d-un-medecin/>
- Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec. (MSSSQ, 2019b). *Groupe de médecine de famille (GMF), GMF-U et super-clinique (GMF-Réseau) - Professionnels de la santé - MSSS* [en ligne]. Repéré à <https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/soins-et-services/groupes-de-medecine-de-famille-gmf-et-super-cliniques-gmf-reseau/>
- Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec. (MSSSQ, 2019c). *Urgences - Professionnels de la santé - MSSS* [en ligne]. Repéré à <https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/statistiques-donnees-services-sante-services-sociaux/donnees-urgences/>

- Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec. (MSSSQ, 2019d). *Projet de loi no 43: Loi modifiant la Loi sur les infirmières et les infirmiers et d'autres dispositions afin de favoriser l'accès aux services de santé* [en ligne]. Repéré à <http://www.assnat.qc.ca/fr/travaux-parlementaires/projets-loi/projet-loi-43-42-1.html>
- Mishra, S., Ingole, S., & Jainb, R. (2018). Salt sensitivity and its implication in clinical practice. *Indian Heart Journal*, *70*(4), 556-564.
- Moore, M. N., Schultz, M. G., Nelson, M. R., Black, J. A., Dwyer, N. B., Hoban, E., ... Sharman, J. E. (2017). Identification of the optimal protocol for automated office blood pressure measurement among patients with treated hypertension. *American Journal of Hypertension*, *31*(3), 299-304. doi: 10.1093/ajh/hpx180
- Moreno Juste, A., Gimeno Miguel, A., Poblador Plou, B., González Rubio, F., Aza Pascual-Salcedo, M. M., Menditto, E., & Prados Torres, A. (2019). Adherence to treatment of hypertension, hypercholesterolaemia and diabetes in an elderly population of a Spanish cohort. *Medicina Clinica*, *153*(1), 1-5. doi: 10.1016/j.medcli.2018.10.023
- Mousa, A. Y., Campbell, J. E., Stone, P. A., Broce, M., Bates, M. C., & AbuRahma, A. F. (2012). Short- and long-term outcomes of percutaneous transluminal angioplasty/stenting of renal fibromuscular dysplasia over a ten-year period. *Journal of Vascular Surgery*, *55*(2), 421-427. doi: 10.1016/j.jvs.2011.09.006
- Muntner, P., Carey, R. M., Gidding, S., Jones, D. W., Taler, S. J., Wright, J. T., Jr., & Whelton, P. K. (2018). Potential U.S. Population impact of the 2017 ACC/AHA High blood pressure guideline. *Journal of the American College of Cardiology*, *71*(2), 109-118. doi: 10.1016/j.jacc.2017.10.073
- Mutemwa, M., Peer, N., de Villiers, A., Mukasa, B., Matsha, T. E., Mills, E. J., & Kengne, A. P. (2018). Prevalence, detection, treatment, and control of hypertension in human immunodeficiency virus (HIV)-infected patients attending HIV clinics in the Western Cape Province, South Africa. *Medicine*, *97*(35), e12121. doi: 10.1097/MD.00000000000012121
- Myers, M. G., Godwin, M., Dawes, M., Kiss, A., Tobe, S. W., Grant, F. C., & Kaczorowski, J. (2011). Conventional versus automated measurement of blood pressure in primary care patients with systolic hypertension: Randomised parallel design controlled trial. *BMJ (Clinical research ed.)*, *342*, d286. doi: 10.1136/bmj.d286

- Myers, M. G., Valdivieso, M., & Kiss, A. (2008). Optimum frequency of office blood pressure measurement using an automated sphygmomanometer. *Blood Pressure Monitoring, 13*(6), 333-338. doi: 10.1097/MBP.0b013e3283104247
- Myers, M. G., Valdivieso, M., & Kiss, A. (2009a). Consistent relationship between automated office blood pressure recorded in different settings. *Blood Pressure Monitoring, 14*(3), 108-111. doi: 10.1097/MBP.0b013e32832c5167
- Myers, M. G., Valdivieso, M., & Kiss, A. (2009b). Use of automated office blood pressure measurement to reduce the white coat response. *Journal of Hypertension, 27*(2), 280-286. doi: 10.1097/HJH.0b013e32831b9e6b
- Nadruz, W. (2015). Myocardial remodeling in hypertension. *Journal of Human Hypertension, 29*(1), 1-6. doi: 10.1038/jhh.2014.36
- Nagasawa, Y., Hasuike, Y., Nanami, M., Kuragano, T., & Nakanishi, T. (2015). Albuminuria and hypertension: The chicken or the egg? *Hypertension Research: Official Journal of the Japanese Society of Hypertension, 38*(1), 8-10. doi: 10.1038/hr.2014.135
- National Institute for Health and Clinical Excellence. (2011a). *Clinical management of primary hypertension in adults, NICE clinical guideline* [en ligne]. Repéré à <http://www.nice.org.uk/guidance/cg127>
- National Institute for Health and Clinical Excellence. (2011b). *Hypertension in adults: diagnosis and management. NICE clinical guideline* [en ligne]. Repéré à <http://www.nice.org.uk/guidance/cg127>
- n.d. (1991). Prevention of stroke by antihypertensive drug treatment in older persons with isolated systolic hypertension. Final results of the Systolic Hypertension in the Elderly Program (SHEP). SHEP Cooperative Research Group. (1991). *Jama, 265*(24), 3255-3264.
- Nerenberg, K. A., Zarnke, K. B., Leung, A. A., Dasgupta, K., Butalia, S., McBrien, K., ... Daskalopoulou, S. S. (2018). Hypertension Canada's 2018 guidelines for diagnosis, risk assessment, prevention, and treatment of hypertension in adults and children. *The Canadian Journal of Cardiology, 34*(5), 506-525. doi: 10.1016/j.cjca.2018.02.022
- NHS. (2019). *Hospital accident and emergency activity, 2017-18* [en ligne]. Repéré à <https://digital.nhs.uk/data-and-information/publications/statistical/hospital-accident--emergency-activity/2017-18>

- Niessen, M. A. J., van der Hoeven, N. V., van den Born, B.-J. H., van Kalken, C. K., & Kraaijenhagen, R. A. (2014). Home blood pressure measurement as a screening tool for hypertension in a web-based worksite health promotion programme. *European Journal of Public Health, 24*(5), 776-781. doi: 10.1093/eurpub/ckt144
- Niiranen, T. J., Johansson, J. K., Reunanen, A., & Jula, A. M. (2011). Optimal schedule for home blood pressure measurement based on prognostic data the Finn-Home Study. *Hypertension, 57*(6), 1081-1086. doi: 10.1161/hypertensionaha.110.162123
- O'Brien, E., Atkins, N., Stergiou, G., Karpettas, N., Parati, G., Asmar, R., ... European Soc, H. (2010). European Society of Hypertension. International Protocol revision 2010 for the validation of blood pressure measuring devices in adults. *Blood Pressure Monitoring, 15*(1), 23-38. doi: 10.1097/MBP.0b013e3283360e98
- O'Brien, E., Dolan, E., & Atkins, N. (2015). Failure to provide ABPM to all hypertensive patients amounts to medical ineptitude. *Journal of Clinical Hypertension, 17*(6), 462-465. doi: 10.1111/jch.12524
- O'Brien, E., Parati, G., Stergiou, G., Asmar, R., Beilin, L., Bilo, G., ... European Soc Hypertension, W. (2013). European Society of Hypertension. Position Paper on ambulatory blood pressure monitoring. *Journal of Hypertension, 31*(9), 1731-1768. doi: 10.1097/HJH.0b013e328363e964
- O'Rourke, M. F., & Safar, M. E. (2005). Relationship between aortic stiffening and microvascular disease in brain and kidney: cause and logic of therapy. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979), 46*(1), 200-204.
- Ohkubo, T., Kikuya, M., Metoki, H., Asayama, K., Obara, T., Hashimoto, J., ... Imai, Y. (2005). Prognosis of "Masked" Hypertension and "White-Coat" hypertension detected by 24-h ambulatory blood pressure monitoring: 10-year follow-up from the Ohasama Study. *Journal of the American College of Cardiology, 46*(3), 508-515. doi: 10.1016/j.jacc.2005.03.070
- Oparil, S., Zaman, M. A., & Calhoun, D. A. (2003). Pathogenesis of hypertension. *Annals of Internal Medicine, 139*(9), 761-776.
- Oparil, S., & Weber, M. A. (2005). *Hypertension: A companion to Brenner and Rector's the Kidney* (2<sup>e</sup> éd.). Philadelphie, PE: Saunders.

- Oras, P., Häbel, H., Skoglund, P. H., & Svensson, P. (2019). Elevated blood pressure in the emergency department – a risk factor for incident cardiovascular disease. *Hypertension*. doi: 10.1101/19004382
- Ordre des infirmières et infirmiers du Québec. (OIIQ, 2003). *Loi sur les infirmières et les infirmiers* [en ligne]. Repéré à <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs1973326>
- Ordre des infirmières et infirmiers du Québec. (OIIQ, 2018). *Rapport statistique sur l'effectif infirmier 2017-2018. Le Québec et ses régions* [en ligne]. Repéré à [https://www.oiiq.org/documents/20147/3410233/Rapport\\_statistique\\_2017-2018.pdf](https://www.oiiq.org/documents/20147/3410233/Rapport_statistique_2017-2018.pdf)
- Ordre des infirmières et infirmiers du Québec. (OIIQ, 2019). *Profession infirmière : champ d'exercice et activités réservées à la profession infirmière* [en ligne]. Repéré à <https://www.oiiq.org/en/pratique-professionnelle/exercice-infirmier/infirmieres-et-infirmiers>
- Ordre des infirmières et infirmiers du Québec & Collège des médecins du Québec. (2019). *Triage à l'urgence. Lignes directrices* [en ligne]. Repéré à <https://www.oiiq.org/documents/20147/237836/2510-triage-urgence-lignes-directrices-web.pdf>
- Ordre des pharmaciens du Québec. (2019a). *Rapports annuels* [en ligne]. Repéré à <https://www.opq.org/fr-CA/publications/rapports-annuels/>
- Ordre des pharmaciens du Québec. (2019b). *Le pharmacien communautaire: une figure familière et rassurante* [en ligne]. Repéré à <https://www.opq.org/fr-CA/grand-public/le-pharmacien/pharmacien-communautaire/>
- Organisation mondiale de la santé. (OMS, 2017). *Nursing* [en ligne]. Repéré à <https://www.who.int/topics/nursing/en/>
- Øvrehus, K. A., Andersen, P. E., & Jacobsen, I. A. (2007). Treatment of renovascular hypertension by transluminal angioplasty--13 years experience in a single centre. *Blood Pressure*, 16(5), 335-340.
- Padwal, R. S., Bienek, A., McAlister, F. A., & Campbell, N. R. C. (2016). Epidemiology of hypertension in Canada: An update. *The Canadian Journal of Cardiology*, 32(5), 687-694. doi: 10.1016/j.cjca.2015.07.734
- Park, E., & Kim, J. (2016). The impact of a nurse-led home visitation program on hypertension self-management among older community-Dwelling Koreans. *Public Health Nursing (Boston, Mass.)*, 33(1), 42-52. doi: 10.1111/phn.12220

- Paskalev, D., Kircheva, A., & Krivoshiev, S. (2005). A centenary of auscultatory blood pressure measurement: A tribute to Nikolai Korotkoff. *Kidney & Blood Pressure Research*, 28(4), 259-263.
- Pastakia, S. D., Ali, S. M., Kamano, J. H., Akwanalo, C. O., Ndege, S. K., Buckwalter, V. L., ... Bloomfield, G. S. (2013). Screening for diabetes and hypertension in a rural low income setting in western Kenya utilizing home-based and community-based strategies. *Globalization and Health*, 9, 21. doi: 10.1186/1744-8603-9-21
- Patel, K., Larson, C., Hargreaves, M., Schlundt, D., Wang, H., Jones, C., & Beard, K. (2010). Community screening outcomes for diabetes, hypertension, and cholesterol: Nashville REACH 2010 project. *The Journal of Ambulatory Care Management*, 33(2), 155-162. doi: 10.1097/JAC.0b013e3181dd4619
- Paul, M., Poyan Mehr, A., & Kreutz, R. (2006). Physiology of local renin-angiotensin systems. *Physiological Reviews*, 86(3), 747-803.
- Perloff, D., Grim, C., Flack, J., Frohlich, E. D., Hill, M., McDonald, M., & Morgenstern, B. Z. (1993). Human blood-pressure determination by sphygmomanometry. *Circulation*, 88(5), 2460-2470.
- Pessanha, P., Viana, M., Ferreira, P., Bertoquini, S., & Polónia, J. (2013). Diagnostic value and cost-benefit analysis of 24 hours ambulatory blood pressure monitoring in primary care in Portugal. *BMC Cardiovascular Disorders*, 13, 57. doi: 10.1186/1471-2261-13-57
- Pfaff, C., Singano, V., Akello, H., Amberbir, A., Berman, J., Kwekwesa, A., ... van Oosterhout, J. J. (2018). Early experiences integrating hypertension and diabetes screening and treatment in a human immunodeficiency virus clinic in Malawi. *International Health*, 10(6), 495-501. doi: 10.1093/inthealth/ihy049
- Pickering, T. G., James, G. D., Boddie, C., Harshfield, G. A., Blank, S., & Laragh, J. H. (1988). How common is white coat hypertension? *Jama*, 259(2), 225-228. doi: 10.1001/jama.259.2.225

- Pickering, T. G., Miller, N. H., Ogedegbe, G., Krakoff, L. R., Artinian, N. T., & Goff, D. (2008). Call to action on use and reimbursement for home blood pressure monitoring: Executive summary: A joint scientific statement from the American Heart Association, American Society of Hypertension, and Preventive Cardiovascular Nurses Association. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*, 52(1), 1-9. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.107.189011
- Piper, M. A., Evans, C. V., Burda, B. U., Margolis, K. L., O'Connor, E., & Whitlock, E. P. (2015). Diagnostic and predictive accuracy of blood pressure screening methods with consideration of rescreening intervals: A systematic review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Annals of Internal Medicine*, 162(3), 192-204. doi: 10.7326/M14-1539
- Player, M. S., Mainous, A. G., 3rd, & Carnemolla, M. (2008). Anxiety and unrecognized high blood pressure in U.S. ambulatory care settings: An analysis of the 2005 National Ambulatory Medical Care Survey and the National Hospital Ambulatory Medical Care Survey. *International Journal of Psychiatry in Medicine*, 38(1), 91-101.
- Poitras, M.-E., Chouinard, M.-C., Fortin, M., Girard, A., Crossman, S., & Gallagher, F. (2018). Nursing activities for patients with chronic disease in family medicine groups: A multiple-case study. *Nursing Inquiry*, 25(4), e12250. doi: 10.1111/nin.12250
- Poitras, M.-E., Chouinard, M.-C., Gallagher, F., & Fortin, M. (2018). Nursing activities for patients with chronic disease in primary care settings: A practice analysis. *Nursing Research*, 67(1), 35-42. doi: 10.1097/NNR.0000000000000253
- Pongwecharak, J., & Treeranurat, T. (2010). Screening for pre-hypertension and elevated cardiovascular risk factors in a Thai community pharmacy. *Pharmacy World & Science: PWS*, 32(3), 329-333. doi: 10.1007/s11096-010-9373-1
- Portney, L. G., & Watkins, M. P. (2009). *Foundations of clinical research: Applications to practice* (3<sup>e</sup> éd.). New Jersey, NY: Pearson/Prentice Hall.
- Postel-Vinay, N. (1996). Histoire de l'hypertension artérielle et du risque vasculaire : aux origines des mutations de la médecine contemporaine. *Histoire des sciences médicales, tome XXX*(no. 2). Repéré à <http://www.biusante.parisdescartes.fr/sfhm/hsm/HSMx1996x030x002/HSMx1996x030x002x0235.pdf>

- Prochaska, J. O., & Velicer, W. F. (1997). The transtheoretical model of health behavior change. *American Journal of Health Promotion: AJHP*, 12(1), 38-48.
- Public Health England. (2015). *Guidance criteria for appraising the viability, effectiveness and appropriateness of a screening programme*. Repéré le 27 janvier, 2020 à <https://www.gov.uk/government/publications/evidence-review-criteria-national-screening-programmes/criteria-for-appraising-the-viability-effectiveness-and-appropriateness-of-a-screening-programme>
- Rabbia, F., Testa, E., Rabbia, S., Pratico, S., Colasanto, C., Montersino, F., ... Veglio, F. (2013). Effectiveness of blood pressure educational and evaluation program for the improvement of measurement accuracy among nurses. *High Blood Pressure & Cardiovascular Prevention: The Official Journal of the Italian Society of Hypertension*, 20(2), 77-80. doi: 10.1007/s40292-013-0012-5
- Rao, S. S., Ramana Reddy, K. V., Nath, P., Bindra, S., & Jadaun, G. (2018). Is screening in dental office an effective method of detecting undiagnosed hypertension? *Indian Journal of Dental Research: Official Publication of Indian Society For Dental Research*, 29(4), 534-539. doi: 10.4103/ijdr.IJDR\_298\_17
- Rapsomaniki, E., Timmis, A., George, J., Pujades-Rodriguez, M., Shah, A. D., Denaxas, S., ... Hemingway, H. (2014). Blood pressure and incidence of twelve cardiovascular diseases: Lifetime risks, healthy life-years lost, and age-specific associations in 1.25 million people. *Lancet (London, England)*, 383(9932), 1899-1911. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60685-1
- Rashid, P., Leonardi-Bee, J., & Bath, P. (2003). Blood pressure reduction and secondary prevention of stroke and other vascular events: A systematic review. *Stroke; A Journal of Cerebral Circulation*, 34(11), 2741-2748. doi: 10.1161/01.str.0000092488.40085.15
- Rasjö Wrååk, G., Törnkvist, L., Hasselström, J., Wändell, P. E., & Josefsson, K. (2015). Nurse-led empowerment strategies for patients with hypertension: A questionnaire survey. *International Nursing Review*. 62(2), 187-195. doi: 10.1111/inr.12174
- Reichgott, M. J., Pearson, S., & Hill, M. N. (1983). The nurse practitioner's role in complex patient management: hypertension. *Journal of the National Medical Association*, 75(12), 1197-1204.

- Rimoldi, S. F., Scherrer, U., & Messerli, F. H. (2014). Secondary arterial hypertension: When, who, and how to screen? *European Heart Journal*, 35(19), 1245-1254. doi: 10.1093/eurheartj/eh534
- Robinson, A. M. (1976). Detection and control of hypertension: Challenge to all nurses. *The American Journal of Nursing*, 76(5), 778-780.
- Rotermann, M., Sanmartin, C., Deirdre, H., & Arthur, M. (2014). *Consommation de médicaments sur ordonnance chez les Canadiens de 6 à 79 ans* [en ligne]. Repéré à <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/pub/82-003-x/2014006/article/14032-fra.pdf?st=74Jux4Mp>
- Roush, G., Fagard, R., Salles, G., Pierdomenico, S., Reboldi, G., Verdecchia, P., ... Zamalloa, H. (2014). Prognostic impact of clinic, daytime, and nighttime systolic blood pressure in 9 cohorts of 13,843 patients with hypertension: Systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Society of Hypertension*, 8(4), e59. doi: 10.1016/j.jash.2014.03.132
- Roy, C. S., & Brown, J. G. (1880). The blood-pressure and its variations in the arterioles, capillaries and smaller veins. *The Journal of Physiology*, 2(5-6), 323-446. Repéré à <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1484915/pdf/jphysiol02472-0003.pdf>
- Rudd, P., Miller, N. H., Kaufman, J., Kraemer, H. C., Bandura, A., Greenwald, G., & Debusk, R. F. (2004). Nurse management for hypertension. A systems approach. *American Journal of Hypertension*, 17(10), 921-927.
- Sainju, N. K., Shah, R. K., & Joshi, S. K. (2018). Screening for hypertension and obesity in rural population of Nepal. *Kathmandu University Medical Journal (KUMJ)*, 16(61), 4-7.
- Sakaguchi, K., Horimatsu, T., Kishi, M., Takeda, A., Ohnishi, Y., Koike, T., ... Maeda, M. (2005). Isolated home hypertension in the morning is associated with target organ damage in patients with type 2 diabetes. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*, 12(4), 225-231. Repéré à [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jat/12/4/12\\_4\\_225/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jat/12/4/12_4_225/_pdf)
- Schiffrin, E. L. (2012). Vascular remodeling in hypertension: Mechanisms and treatment. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*, 59(2), 367-374. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.187021

- Scott, R. L., Cummings, G. E., & Newburn-Cook, C. (2011). The feasibility and effectiveness of emergency department based hypertension screening: A systematic review. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, 23(9), 493-500. doi: 10.1111/j.1745-7599.2011.00636.x
- Sega, R., Facchetti, R., Bombelli, M., Cesana, G., Corrao, G., Grassi, G., & Mancia, G. (2005). Prognostic value of ambulatory and home blood pressures compared with office blood pressure in the general population: Follow-up results from the Pressioni Arteriose Monitorate e Loro Associazioni (PAMELA) study. *Circulation*, 111(14), 1777-1783. doi: 10.1161/01.cir.0000160923.04524.5b
- Seibt, R., Hunger, B., Stieler, L., Stoll, R., & Kreuzfeld, S. (2018). Early detection of undiagnosed hypertension based on occupational screening in the hotel and restaurant industry. *Biomed Research International*, 2018, 6820160. doi: 10.1155/2018/6820160
- Sharma, S. K., Dhakal, S., Thapa, L., Ghimire, A., Tamrakar, R., Chaudhary, S., ... Lamsal, M. (2013). Community-based screening for chronic kidney disease, hypertension and diabetes in Dharan. *JNMA; Journal of the Nepal Medical Association*, 52(189), 205-212.
- Sharp, S. I., Aarsland, D., Day, S., Sønnesyn, H., & Ballard, C. (2011). Hypertension is a potential risk factor for vascular dementia: Systematic review. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 26(7), 661-669. doi: 10.1002/gps.2572
- Shimamoto, K., Ando, K., Fujita, T., Hasebe, N., Higaki, J., Horiuchi, M., ... Umemura, S. (2014). The Japanese Society of hypertension guidelines for the management of hypertension (JSH 2014). *Hypertension Research: Official Journal of the Japanese Society of Hypertension*, 37(4), 253-390. doi: 10.1038/hr.2014.20
- Siché, J. P., & Laude, D. (1997). Short-term variability of blood pressure. *Archives des maladies du cœur et des vaisseaux*, 90(8), 1079-1086.
- Singer, A. J., Thode, H. C., Jr., & Pines, J. M. (2019). US Emergency Department visits and hospital discharges among uninsured patients before and after implementation of the affordable care act. *JAMA Network Open*, 2(4), e192662. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2019.2662
- Sinha, M., & Bleakney, A. (2014). *Les bénéficiaires de soins à domicile* [en ligne]. Repéré à <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/89-652-x/89-652-x2014002-fra.htm>

- Sofaer, S., & Firminger, K. (2005). Patient perceptions of the quality of health services. *Annual Review of Public Health, 26*, 513-559. Repéré à <http://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.publhealth.25.050503.153958>
- Sonkodi, B., Fodor, J. G., Abrahám, G., Légrády, P., Ondrik, Z., Lencse, G., & Sonkodi, S. (2004). Hypertension screening in a salami factory: A worksite hypertension study. *Journal of Human Hypertension, 18*(8), 567-569.
- Sorrentino, G. L. (2018). *Hypertension: A companion to Braunwald's heart disease* (3<sup>e</sup> éd.). Philadelphia, PE: Elsevier.
- Spruill, T. M., Feltheimer, S. D., Harlapur, M., Schwartz, J. E., Ogedegbe, G., Park, Y., & Gerin, W. (2013). Are there consequences of labeling patients with prehypertension? An experimental study of effects on blood pressure and quality of life. *Journal of Psychosomatic Research, 74*(5), 433-438. doi: 10.1016/j.jpsychores.2013.01.009
- Staessen, J. A., Den Hond, E., Celis, H., Fagard, R., Keary, L., Vandenhoven, G., ... Investigators, T. T. (2004). Antihypertensive treatment based on blood pressure measurement at home or in the physician's office - A randomized controlled trial. *Jama-Journal of the American Medical Association, 291*(8), 955-964. doi: 10.1001/jama.291.8.955
- Staessen, J. A., Wang, J., Bianchi, G., & Birkenhäger, W. H. (2003). Essential hypertension. *Lancet (London, England), 361*(9369), 1629-1641.
- Statistique Canada. (2013). *Principales causes de décès au Canada, 2009, Tableau CANSIM 102-0561* [en ligne]. Repéré à <https://www.statcan.gc.ca/pub/82-625-x/2017001/article/14776-fra.htm>
- Stein, D. J., Aguilar-Gaxiola, S., Alonso, J., Bruffaerts, R., de Jonge, P., Liu, Z., ... Scott, K. M. (2014). Associations between mental disorders and subsequent onset of hypertension. *General Hospital Psychiatry, 36*(2), 142-149. doi: 10.1016/j.genhosppsy.2013.11.002
- Stephen, C., McInnes, S., & Halcomb, E. (2018). The feasibility and acceptability of nurse-led chronic disease management interventions in primary care: An integrative review. *Journal of Advanced Nursing, 74*(2), 279-288. doi: 10.1111/jan.13450
- Stergiou, G. S., Alpert, B. S., Mieke, S., Wang, J., & O'Brien, E. (2018). Validation protocols for blood pressure measuring devices in the 21st century. *Journal of Clinical Hypertension (Greenwich, Conn.), 20*(7), 1096-1099. doi: 10.1111/jch.13294

- Stergiou, G. S., & Bliziotis, I. A. (2011). Home blood pressure monitoring in the diagnosis and treatment of hypertension: A systematic review. *American Journal of Hypertension*, 24(2), 123-134. doi: 10.1038/ajh.2010.194
- Stergiou, G. S., Karpettas, N., Destounis, A., Tzamouranis, D., Nasothimiou, E., Kollias, A., ... Moysakakis, I. (2014). Home blood pressure monitoring alone vs. combined clinic and ambulatory measurements in following treatment-induced changes in blood pressure and organ damage. *American Journal of Hypertension*, 27(2), 184-192. doi: 10.1093/ajh/hpt206
- Stergiou, G. S., Parati, G., Asmar, R., O'Brien, E., & European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure, M. (2012). Requirements for professional office blood pressure monitors. *Journal of Hypertension*, 30(3), 537-542. doi: 10.1097/HJH.0b013e32834fcfa5
- Stokes, J., 3rd, Kannel, W. B., Wolf, P. A., D'Agostino, R. B., & Cupples, L. A. (1989). Blood pressure as a risk factor for cardiovascular disease. The Framingham Study--30 years of follow-up. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*, 13(5 Suppl), 113-118.
- Svenson, J. E., & Replinger, M. (2008). Hypertension in the ED: Still an unrecognized problem. *The American Journal of Emergency Medicine*, 26(8), 913-917. doi: 10.1016/j.ajem.2007.11.024
- Tamaki, Y., Ohkubo, T., Kobayashi, M., Sato, K., Kikuya, M., Obara, T., ... Imai, Y. (2010). Cost effectiveness of hypertension treatment based on the measurement of ambulatory blood pressure. *Yakugaku Zasshi: Journal of the Pharmaceutical Society of Japan*, 130(6), 805-820. Repéré à [https://www.jstage.jst.go.jp/article/yakushi/130/6/130\\_6\\_805/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/yakushi/130/6/130_6_805/_pdf)
- Tan, N., & Taylor, D. M. (2013). Feasibility and outcomes of screening for cardiovascular risk factors in the emergency department. *Emergency Medicine Australasia: EMA*, 25(2), 175-181. doi: 10.1111/1742-6723.12060
- Tanabe, P., Persell, S. D., Adams, J. G., McCormick, J. C., Martinovich, Z., & Baker, D. W. (2008). Increased blood pressure in the emergency department: Pain, anxiety, or undiagnosed hypertension? *Annals of Emergency Medicine*, 51(3), 221-229. doi: 10.1016/j.annemergmed.2007.10.017

- Theodosios, P., Mouktaroudi, M., Papadogiannis, D., Ladas, S., & Papaspyrou, S. (2009). Epistaxis of patients admitted in the emergency department is not indicative of underlying arterial hypertension. *Rhinology*, *47*(3), 260-263. doi: 10.4193/Rhin08.157
- Tini, G., Sarocchi, M., Tocci, G., Arboscello, E., Ghigliotti, G., Novo, G., ... Spallarossa, P. (2019). Arterial hypertension in cancer: The elephant in the room. *International Journal of Cardiology*, *281*, 133-139. doi: 10.1016/j.ijcard.2019.01.082
- Tomiyama, M., Horio, T., Yoshii, M., Takiuchi, S., Kamide, K., Nakamura, S., ... Kawano, Y. (2006). Masked hypertension and target organ damage in treated hypertensive patients. *American Journal of Hypertension*, *19*(9), 880-886. doi: 10.1016/j.amjhyper.2006.03.006
- Tonstad, S., Alm, C. S., & Sandvik, E. (2007). Effect of nurse counselling on metabolic risk factors in patients with mild hypertension: A randomised controlled trial. *European Journal of Cardiovascular Nursing: Journal of the Working Group on Cardiovascular Nursing of the European Society of Cardiology*, *6*(2), 160-164.
- Torres, G. W., Heffelfinger, J. D., Pollack, H. A., Barrera, S. G., & Rothman, R. E. (2011). HIV screening programs in US emergency departments: A cross-site comparison of structure, process, and outcomes. *Annals of Emergency Medicine*, *58*(1 Suppl 1), S104-S113. doi: 10.1016/j.annemergmed.2011.03.034
- Trudel, X., Brisson, C., Larocque, B., & Milot, A. (2009). Masked hypertension: Different blood pressure measurement methodology and risk factors in a working population. *Journal of Hypertension*, *27*(8), 1560-1567. doi: 10.1097/HJH.0b013e32832cb036
- Tsoi, L. C. H., Tung, C. C. H., & Wong, E. L. Y. (2012). Nurse-led hypertension referral system in an emergency department for asymptomatic elevated blood pressure. *Hong Kong Medical Journal = Xianggang Yi Xue Za Zhi/Hong Kong Academy of Medicine*, *18*(3), 201-206.
- Tsujimoto, T., Kajio, H., Shapiro, M. F., & Sugiyama, T. (2018). Risk of all-cause mortality in diabetic patients taking  $\beta$ -blockers. *Mayo Clinic Proceedings*, *93*(4), 409-418. doi: 10.1016/j.mayocp.2017.11.019
- UK Prospective Diabetes Study Group. (1998). Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes: UKPDS 38. UK Prospective Diabetes Study Group. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, *317*(7160), 703-713.

- Ulm, K., Huntgeburth, U., Gnahn, H., Briesenick, C., Pürner, K., & Middeke, M. (2010). Effect of an intensive nurse-managed medical care programme on ambulatory blood pressure in hypertensive patients. *Archives of Cardiovascular Diseases*, *103*(3), 142-149. doi: 10.1016/j.acvd.2010.01.006
- Umemura, S., Arima, H., Arima, S., Asayama, K., Dohi, Y., Hirooka, Y., ... Hirawa, N. (2019). The Japanese Society of Hypertension guidelines for the management of hypertension (JSH 2019). *Hypertension Research: Official Journal of the Japanese Society of Hypertension*, *42*, 1235-1481. doi: 10.1038/s41440-019-0284-9
- Umscheid, C. A., Maguire, M. G., Pines, J. M., Everett, W. W., Baren, J. M., Townsend, R. R., ... Gross, R. (2008). Untreated hypertension and the emergency department: A chance to intervene? *Academic Emergency Medicine: Official Journal of the Society for Academic Emergency Medicine*, *15*(6), 529-536. doi: 10.1111/j.1553-2712.2008.00132.x
- Vanasse, A., Courteau, J., Asghari, S., Leroux, D., & Cloutier, L. (2014, 2014-11-19). *Inégalités de santé associées à la défavorisation du secteur de résidence au sein de la population du Québec ayant reçu un diagnostic d'hypertension artérielle en prévention primaire des maladies cardiovasculaires - MCBC : Vol 34, No 4, novembre 2014* [en ligne]. Repéré à <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/rapports-publications/promotion-sante-prevention-maladies-chroniques-canada-recherche-politiques-pratiques/vol-34-no-4-2014/inegalites-sante-associees-defavorisation-secteur-residence-sein-population-quebec-ayant-recu-diagnostic-hypertension-arterielle.html#fig2>
- Veiga, E. V., Nogueira, M. S., Carnio, E. C., Marques, S., Lavrador, M. A. S., de Moraes, S. A., ... Nobre, F. (2003). Assessment of the techniques of blood pressure measurement by health professionals. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, *80*(1), 89-93, 83-88. doi: 10.1590/s0066-782x2003000100008
- Verberk, W. J., Kroon, A. A., Kessels, A. G. H., & de Leeuw, P. W. (2005). Home blood pressure measurement - A systematic review. *Journal of the American College of Cardiology*, *46*(5), 743-751. doi: 10.1016/j.jacc.2005.05.058

- Verberk, W. J., Kroon, A. A., Lenders, J. W. M., Kessels, A. G. H., van Montfrans, G. A., Smit, A. J., ... Home Versus Off Measurement, R. (2007). Self-measurement of blood pressure at home reduces the need for antihypertensive drugs - A randomized, controlled trial. *Hypertension*, *50*(6), 1019-1025. doi: 10.1161/hypertensionaha.107.094193
- Verdecchia, P., Porcellati, C., Schillaci, G., Borgioni, C., Ciucci, A., Battistelli, M., ... Reboldi, G. (1994). Ambulatory blood pressure. An independent predictor of prognosis in essential hypertension. *Hypertension*, *24*(6), 793-801. doi: 10.1161/01.HYP.24.6.793
- Vipond, J., & Mennenga, H. A. (2019). Screening, brief intervention, and referral to treatment by emergency nurses: A review of the literature. *Journal of Emergency Nursing: JEN: Official Publication of the Emergency Department Nurses Association*, *45*(2), 178-184. doi: 10.1016/j.jen.2018.10.004
- Ward, A. M., Takahashi, O., Stevens, R., & Heneghan, C. (2012). Home measurement of blood pressure and cardiovascular disease: Systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Journal of Hypertension*, *30*(3), 449-456. doi: 10.1097/HJH.0b013e32834e4aed
- Weaver, C. G., Clement, F. M., Campbell, N. R. C., James, M. T., Klarenbach, S. W., Hemmelgarn, B. R., ... Alberta Kidney Dis Network, I. (2015). healthcare costs attributable to hypertension Canadian population-based cohort study. *Hypertension*, *66*(3), 502-508. doi: 10.1161/hypertensionaha.115.05702
- Wee, L. E., Wong, J., Chin, R. T., Lin, Z. Y., Goh, D. E. Q., Vijakumar, K., ... Koh, G. C. H. (2013). Hypertension management and lifestyle changes following screening for hypertension in an Asian low socioeconomic status community: A prospective study. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore*, *42*(9), 451-465.
- Weinberger, M. H. (1996). Salt sensitivity of blood pressure in humans. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*, *27*(3 Pt 2), 481-490.
- Weinberger, M. H., Stegner, J. E., & Fineberg, N. S. (1993). A comparison of two tests for the assessment of blood pressure responses to sodium. *American Journal of Hypertension*, *6*(3 Pt 1), 179-184.

- Whelton, P. K., Carey, R. M., Aronow, W. S., Casey, D. E., Jr., Collins, K. J., Dennison Himmelfarb, C., ... Wright, J. T., Jr. (2017). 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: Executive summary: A report of the American college of cardiology/American Heart Association Task Force on clinical practice guidelines. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*. doi: 10.1161/HYP.0000000000000066
- Whelton, P. K., Carey, R. M., Aronow, W. S., Casey, D. E., Jr., Collins, K. J., Dennison Himmelfarb, C., ... Wright, J. T., Jr. (2018). 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: A report of the American college of cardiology/American Heart Association Task Force on clinical practice guidelines. *Circulation, 138*(17), e484-e594. doi: 10.1161/CIR.0000000000000596
- Whelton, S. P., Chin, A., Xin, X., & He, J. (2002). Effect of aerobic exercise on blood pressure: A meta-analysis of randomized, controlled trials. *Annals of Internal Medicine, 136*(7), 493-503.
- Williams, B., Mancia, G., Spiering, W., Agabiti Rosei, E., Azizi, M., Burnier, M., ... Desormais, I. (2018). 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension. *Journal of Hypertension, 36*(10), 1953-2041. doi: 10.1097/HJH.0000000000001940
- Willich, S. N., Goldberg, R. J., Maclure, M., Perriello, L., & Muller, J. E. (1992). Increased onset of sudden cardiac death in the first three hours after awakening. *The American Journal of Cardiology, 70*(1), 65-68. Repéré à [http://www.ajconline.org/article/0002-9149\(92\)91391-G/pdf](http://www.ajconline.org/article/0002-9149(92)91391-G/pdf)
- Wilson, J. G., & Jungner, G. (1970). *Principes et pratique du dépistage des maladies*. Genève: Organisation mondiale de la santé.
- Wolf, S. J., Lo, B., Shih, R. D., Smith, M. D., & Fesmire, F. M. (2013). Clinical policy: Critical issues in the evaluation and management of adult patients in the emergency department with asymptomatic elevated blood pressure. *Annals of Emergency Medicine, 62*(1), 59-68. doi: 10.1016/j.annemergmed.2013.05.012

- Wong, W. C. W., Shiu, I. K. L., Hwong, T. M. T., & Dickinson, J. A. (2005). Reliability of automated blood pressure devices used by hypertensive patients. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 98(3), 111-113. doi: 10.1258/jrsm.98.3.111
- Woollard, J., Beilin, L., Lord, T., Puddey, I., MacAdam, D., & Rouse, I. (1995). A controlled trial of nurse counselling on lifestyle change for hypertensives treated in general practice: Preliminary results. *Clinical and Experimental Pharmacology & Physiology*, 22(6-7), 466-468.
- Wright, J. T., Jr., Whelton, P. K., & Reboussin, D. M. (2016). A randomized trial of intensive versus standard blood-pressure control. *The New England Journal of Medicine*, 374(23), 2294. doi: 10.1056/NEJMc1602668
- Wright, J. T., Jr., Williamson, J. D., Whelton, P. K., Snyder, J. K., Sink, K. M., Rocco, M. V., ... Ambrosius, W. T. (2015). A randomized trial of intensive versus standard blood-pressure control. *The New England Journal of Medicine*, 373(22), 2103-2116. doi: 10.1056/NEJMoa1511939
- Yip, B. H. K., Lee, E. K. P., Sit, R. W. S., Wong, C., Li, X., Wong, E. L. Y., ... Wong, S. Y. S. (2018). Nurse-led hypertension management was well accepted and non-inferior to physician consultation in a Chinese population: A randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 8(1), 10302. doi: 10.1038/s41598-018-28721-2
- Yusuf, S., Hawken, S., Ounpuu, S., Dans, T., Avezum, A., Lanas, F., ... Investigators, I. S. (2004). Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): Case-control study. *Lancet (London, England)*, 364(9438), 937-952. doi: 10.1016/s0140-6736(04)17018-9
- Zabler, B., Tsai, P.-Y., Fendrich, M., Cho, Y., Taani, M. H., & Schiffman, R. (2018). Effect of a nurse case management intervention for hypertension self-management in low-income African Americans. *Contemporary Clinical Trials*, 71, 199-204. doi: 10.1016/j.cct.2018.06.011
- Zhou, D., Xi, B., Zhao, M., Wang, L., & Veeranki, S. P. (2018). Uncontrolled hypertension increases risk of all-cause and cardiovascular disease mortality in US adults: The NHANES III Linked Mortality Study. *Scientific Reports*, 8(1), 9418-9418. doi: 10.1038/s41598-018-27377-2