



**HAL**  
open science

# Automesure tensionnelle : implémentation en médecine générale : intérêts et limites

Jean-Marc Boivin

► **To cite this version:**

Jean-Marc Boivin. Automesure tensionnelle : implémentation en médecine générale : intérêts et limites. Médecine humaine et pathologie. Université de Lorraine, 2013. Français. NNT : 2013LORR0357 . tel-01751743

**HAL Id: tel-01751743**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/tel-01751743v1>**

Submitted on 29 Mar 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>



**Ecole Doctorale BioSE (Biologie-Santé-Environnement)**

**Thèse**

Présentée et soutenue publiquement pour l'obtention du titre de

**DOCTEUR DE L'UNIVERSITE DE LORRAINE**

Mention : « **Sciences de la Vie et de la Santé** »

par **Jean-Marc BOIVIN**

**AUTOMESURE TENSIONNELLE**  
**Implémentation en Médecine Générale**  
**Intérêts et limites**

**Le 3 Juin 2013**

**Membres du jury :**

**Rapporteurs :**

Pr Pascal BOUSQUET, PU-PH de Pharmacologie clinique, CIC de Strasbourg

Pr Pierre LANTELME, PU-PH de Cardiologie, CHU de Lyon

**Examineurs :**

Pr Faiez ZANNAD (directeur), PU-PH de Thérapeutique, CIC-P Inserm de Nancy

Pr Patrick ROSSIGNOL (co-directeur), PU-PH de Thérapeutique, CIC-P Inserm de Nancy

Pr Bernard GAY, PU de Médecine Générale, CIC-Inserm, Bordeaux

Pr Georges WERHYA, PU-PH d'Endocrinologie, Nancy

Pr François GUEYFFIER, PU-PH de Pharmacologie Clinique, UMR5558, Lyon

---

Unité Inserm 961 (Risque cardiovasculaire, Rigidité, Fibrose et hypercoagulabilité) Dr Patrick Lacolley, Faculté de Médecine de Nancy, Bâtiment D, 1<sup>er</sup> étage, 9 avenue de la forêt de Haye, 54500 Vandœuvre-lès-Nancy



***A Monsieur le Professeur Pascal Bousquet :***

*Je suis très honoré et me réjouis que tu aies accepté d'être rapporteur de mon travail. Nous avons fait connaissance grâce à notre ami Faiez, et lors de quelques congrès ESH. J'apprécie ta rigueur scientifique allée à une perpétuelle bonne humeur.*

*Je te prie de bien vouloir trouver en ces quelques mots, un témoignage de ma sincère amitié.*

***A Monsieur le Professeur Pierre Lantelme :***

*Vous avez accepté avec beaucoup de gentillesse d'être rapporteur de mon travail. Je vous en remercie très sincèrement.*

**A Monsieur le Professeur Faiez Zannad:**

*Tu m'as fait découvrir la recherche clinique et m'as fait partager très tôt ton goût pour la rigueur scientifique, la qualité et le travail en équipe en m'invitant à travailler au sein du CIC-Inserm.*

*Tu es aussi à l'origine de mon insertion dans le monde Universitaire à une époque où la Médecine Générale n'était pas encore une spécialité.*

*J'ai la grande chance d'être un de tes amis intimes et d'avoir partagé avec toi et ta famille des moments privilégiés.*

*Tu m'as dirigé dans ce travail de thèse, comme tu l'as fait à maintes reprises pour d'autres travaux.*

*Je te prie de bien vouloir trouver, par ce travail, un témoignage de ma profonde reconnaissance et de ma sincère amitié.*

**A Monsieur le Professeur Patrick Rossignol:**

*Tu as toujours été un ami fidèle depuis ton arrivée à Nancy et m'as conseillé efficacement à chacune de mes publications, même si cela t'obligeait à passer de longues soirées en ma compagnie.*

*Je suis très admiratif devant ta capacité de travail, l'étendue de tes connaissances mais aussi ta grande sincérité et ta fidélité.*

*Je suis très fier d'être ton ami et, qu'en échange tu m'aies accordé ta confiance pour être le médecin traitant de ta famille.*

*Tu m'as codirigé dans ce travail avec toujours la même patience, la même efficacité et la même gentillesse.*

*Je te prie de bien vouloir trouver dans ces quelques mots, un témoignage de ma grande amitié.*

**A Monsieur le Professeur Bernard Gay:**

*Tu as toujours été l'exemple pour moi de ce qui représentait « le » Professeur de Médecine Générale. L'étendue de tes connaissances scientifiques, tes qualités pédagogiques et de chercheur font de toi un des pionniers qui, dans notre pays, auront marqué l'accession de la Médecine Générale au rang Universitaire. Mais ce rôle de pionnier est bien infime au regard de tout ce que tu as fait en amont depuis des années pour la discipline Universitaire, dont tu es l'un des piliers fondateurs, reconnu au niveau national et international.*

*J'ai toujours souhaité qu'un jour, tu puisses juger mon travail de thèse. C'est chose faite. J'en tire une grande fierté et t'en remercie infiniment.*

*Je te prie de bien vouloir trouver par ces quelques mots, un témoignage de ma sincère amitié.*

**A Monsieur le Professeur Georges Werhya:**

*Tu as toujours été à mes côtés en fidèle conseiller et j'ai pu à maintes reprises apprécier tes qualités pédagogiques et l'étendue de tes connaissances.*

*Tu m'as accordé très tôt ta confiance en m'impliquant dans des travaux scientifiques et pédagogiques. Nous partageons de nombreuses valeurs communes et te suis reconnaissant de valoriser la discipline Médecine Générale comme tu le fais.*

*Nous avons aussi une même passion, même si un D800 nous sépare (tu comprendras).*

*C'est un grand honneur que tu me fais d'avoir accepté de juger mon travail.*

*Je t'en remercie sincèrement et te prie de trouver, par ces quelques mots, un témoignage de ma sincère amitié.*

**A Monsieur le Professeur François Gueyffier:**

*Nous avons fait connaissance alors que nous concourrions sur des projets concurrents pour la bourse de la Société Française d'Hypertension Artérielle. Nos deux projets ont été retenus et j'en tire une immense fierté étant donné la qualité de tes travaux scientifiques. De cette « rivalité », est née une amitié et une confiance solides que tu m'as prouvées à plusieurs reprises. Je te suis très reconnaissant de l'importance que tu accordes à la Médecine Générale et plus particulièrement aux médecins généralistes chercheurs y compris à nos tout débuts, lorsque nous n'étions que quelques précurseurs en France.*

*Je me souviens t'avoir demandé il y a quelques années, en gare de Lyon, si tu accepterais de faire partie de mon jury, si un jour j'accédais à la thèse. Tu as immédiatement accepté.*

*Ta présence dans ce jury m'honore et je t'en remercie sincèrement.*

*Avec toute mon amitié.*

*A Paolo, à Elisabeth, qui m'ont soutenu et ont accepté mes absences du DMG durant des périodes difficiles. C'est un grand plaisir de faire équipe avec vous. Avec toute mon amitié.*

*A Agnès, mon épouse, pour sa patience, son amour...*

*A ma fille, Audrey, pour tout ce qu'elle représente pour moi...*

*A mes parents, à ma famille et à tous mes amis...*

*Je dédie ce travail.*





# Sommaire

<b>I) INTRODUCTION : L'AUTOMESURE TENSIONNELLE EN 2013.....</b>	<b>12</b>
<b>II) INTERETS DE L'AMT .....</b>	<b>14</b>
A) DIAGNOSTIC D'HTA:.....	14
1) <i>Imprécision des mesures cliniques au cabinet.....</i>	14
2) <i>Hypertension blouse blanche.....</i>	16
B) SUIVI DU PATIENT HYPERTENDU : .....	17
1) <i>Hypertension masquée.....</i>	17
2) <i>Titration et association des traitements antihypertenseurs.....</i>	18
3) <i>Télémédecine.....</i>	19
4) <i>Inertie thérapeutique .....</i>	20
5) <i>Observance médicamenteuse et contrôle tensionnel.....</i>	20
C) INTERET PRONOSTIQUE DE L'AMT : .....	20
D) DIMINUTION DES COUTS ? .....	21
<b>III) LES RECOMMANDATIONS DES SOCIETES SAVANTES : .....</b>	<b>23</b>
A) LES RECOMMANDATIONS .....	23
B) LES SIMILITUDES, LES DIFFERENCES .....	23
C) APPLICATIONS CLINIQUES EN MEDECINE GENERALE .....	24
1) <i>L'AMT, pour quels patients ?.....</i>	25
a. <i>Les indications validées.....</i>	25
b. <i>Les contre-indications et précautions d'emploi de l'AMT.....</i>	25
2) <i>L'AMT, en pratique.....</i>	28
3) <i>AMT ou MAPA ?.....</i>	31
4) <i>Que reste-t-il aux mesures cliniques ?.....</i>	32
5) <i>L'AMT est-elle adaptée à la Médecine Générale ?.....</i>	34
6) <i>L'AMT et l'éducation thérapeutique des patients.....</i>	35
7) <i>Autotitration.....</i>	35
<b>IV) LIMITES DE LA METHODE : LES QUESTIONS SANS REPONSE .....</b>	<b>36</b>
A) UTILISATION DE L'AMT PAR LES MEDECINS GENERALISTES .....	37
1) <i>Implémentation de l'AMT en Médecine Générale en France.....</i>	37
2) <i>Implémentation de l'AMT dans un autre pays européen : exemple, la Grèce.....</i>	37
B) METROLOGIE DE L'AMT .....	37
<b>V) LES REPONSES AUX QUESTIONS .....</b>	<b>38</b>
A) QUESTION 1 : IMPLEMENTATION DE L'AMT EN MG FRANCE.....	38
1) <i>Introduction : .....</i>	38
2) <i>Résumé.....</i>	38
3) <i>Article 1: Implémentation de l'AMT en MG en France.....</i>	40
B) QUESTION 2 : LES RESULTATS OBSERVES EN FRANCE SONT-ILS EXPORTABLES ? .....	52
1) <i>Introduction.....</i>	52
2) <i>Résumé.....</i>	52
3) <i>Article 2 : .....</i>	53
C) QUESTION 3 : EST-IL INCONTOURNABLE DE RESPECTER UN REPOS DE 5MN AVANT DE REALISER DES AMT ?.....	59
1) <i>Introduction.....</i>	59
2) <i>Résumé.....</i>	59
3) <i>Article 3 : .....</i>	61
<b>VI) DISCUSSION.....</b>	<b>83</b>
<b>VII) ETUDES EN COURS.....</b>	<b>95</b>
A) UTILISATION DE L'AMT PAR LES PATIENTS .....	95

B)	ETUDE HIPPOCRATE.....	95
C)	DEPISTAGE CIBLE : AMT MOYEN DE DEPISTAGE ? .....	95
D)	LES AMT ALEATOIRES SONT-ELLES TRES DIFFERENTES DES AMT REALISEES SELON LES RECOMMANDATIONS .....	95
<b>VIII)</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>96</b>
<b>IX)</b>	<b>ANNEXES.....</b>	<b>114</b>
A)	ANNEXE 1 : .....	114
	RESUME DE L'ENQUETE : UTILISATION DE L'AMT PAR LES PATIENTS FRANÇAIS HYPERTENDUS .....	114
B)	ANNEXE 2 : .....	116
	SYNOPSIS DE L'ETUDE HIPPOCRATE.....	116
C)	ANNEXE 3 : .....	117
	SYNOPSIS DE L'ETUDE DECOIFFA.....	117
D)	ANNEXE 4 : .....	119
	SYNOPSIS DE L'ETUDE IFPA (INTERET DE LE FORMATION DES PATIENTS A L'AUTOMESURE).....	119

## **Abréviations :**

Automesure tensionnelle : AMT  
Mesure Ambulatoire de la Pression Artérielle : MAPA  
Pression Artérielle : PA  
Pression Artérielle Systolique : PAS  
Pression Artérielle Diastolique: PAD  
Pression Moyenne : PM  
Médecin Généraliste : MG  
Pression Artérielle Casuelle ou Clinique : PAC  
Accident Vasculaire Cérébral : AVC  
Mesures Automatiques au Cabinet : MAC  
Hypertrophie Ventriculaire Gauche : HVG  
Accident Vasculaire Cérébral : AVC

## **Mots clés :**

Hypertension artérielle  
Mesure de la pression artérielle  
Automesure tensionnelle  
Médecine Générale

## **Termes MeSH :**

Hypertension  
Blood pressure monitoring, Ambulatory  
General Practice physician  
Family Practice



## I) Introduction : l'Automesure Tensionnelle en 2013

L'Automesure Tensionnelle (AMT) se définit par la mesure consciente et volontaire de la pression artérielle par le sujet lui-même. A la différence de la méthode ambulatoire, les mesures de la Pression Artérielle (PA) sont réalisées, en général, à domicile. Le sujet peut réaliser ses AMT lui-même ou bien avec l'aide de son entourage. Les mesures sont étalées sur plusieurs jours, à raison d'une séquence d'au moins deux mesures, le plus souvent le matin et le soir. Le tensiomètre utilisé doit être validé, et de préférence, équipé d'un brassard huméral. Le patient doit être éduqué avant de réaliser des AMT, afin qu'il applique une procédure standardisée, recommandée par les Sociétés Savantes.

Les premiers résultats, concernant les mesures de la PA à domicile à l'aide d'un appareil semi-automatique, ont été publiés en 1971, dans le cadre d'un essai clinique comparant l'effet de deux diurétiques sur la PA, évaluée par AMT à domicile (1). Durant cette même année, Hatano demande à des employés de bureau leurs perceptions concernant la réalisation d'AMT plusieurs fois par semaine à domicile (2). Burns-Cox publie une première étude pilote en 1975 (3). O'Brien, en 1979, publie une série de mises au point des techniques de mesure de la PA (4-9). Bien que jugeant la technique intéressante, il met en garde contre les appareils semi-automatiques, qu'il considère comme peu fiables, et recommande plutôt la méthode stéthacoustique avec utilisation d'un tensiomètre à mercure et d'un stéthoscope. Même s'il est probable que les tensiomètres semi-automatiques de l'époque ne présentaient pas la précision et la fiabilité des appareils validés actuels, il ne pouvait se douter que cette objection serait encore mise en avant par les MG détracteurs de l'AMT en 2013 !

La période de doute, concernant l'utilisation de l'AMT en pratique courante, a encore cours en 1993, car Appel et Col. déclarent que les applications limitées de la MAPA et l'AMT dans le diagnostic et la prise en charge des patients hypertendus semblent justifiées. Appel estime, quant à lui, que l'appropriation de ces techniques en usage courant nécessiterait des preuves plus convaincantes de leur efficacité (10). En 1997 Stergiou montre que les AMT, réalisées à l'aide de tensiomètres oscillométriques automatiques sont similaires aux AMT réalisées à l'aide de tensiomètres anéroïdes et d'un stéthoscope, chez des patients parfaitement formés à l'utilisation de ces appareils (11).

Il fallut encore près de 5 ans pour que l'AMT soit définitivement reconnue comme intéressante voire incontournable dans le diagnostic, et, plus encore, dans le suivi des patients hypertendus.

A partir d'une revue systématique de la littérature sur les bases PubMed et Cochrane, de 1970 à Mars 2013, en entrant les mots clés: « *Blood pressure monitoring, Ambulatory* » ou « *Home blood pressure measurement* » ou « *Self blood pressure measurement* » ou « *Home blood pressure monitoring* » ou « *self blood pressure monitoring* », nous avons dénombré plus de 11000 références. Les articles

ont été ensuite triés par thématiques par combinaisons avec d'autres mots clés comme « *High blood pressure* », « *BP targets* », « *HTA diagnosis* », « *General Practitioner* », « *prognosis* », « *target organ damage* », « *mortality* », « *clinic measurement* », « *ambulatory blood pressure measurement* » etc.

Depuis les années 70, de nombreuses preuves scientifiques ont permis d'établir formellement l'intérêt majeur de l'AMT, dans la prise en charge globale du patient hypertendu.

Il est aujourd'hui unanimement admis qu'il est nécessaire de compléter les mesures de la Pression Artérielle Clinique ou Casuelle (PAC) au cabinet, par des mesures réalisées en dehors du cabinet pour le diagnostic et le suivi des patients hypertendus. L'AMT est présentée comme une méthode alternative à la Mesure Ambulatoire de la Pression Artérielle (MAPA) de 24h, lorsque celle-ci ne peut être utilisée, pour poser le diagnostic d'HTA. Si l'AMT présente l'avantage majeur de pouvoir réaliser des mesures étalées sur plusieurs jours, la MAPA permet de mesurer la PA durant 24h, englobant donc la période nocturne. Ces deux méthodes apparaissent donc comme complémentaires (12).

Les intérêts de l'AMT sont principalement de 3 ordres : intérêt diagnostique, intérêt thérapeutique et intérêt pronostique.

## II) Intérêts de l'AMT

### A) Diagnostic d'HTA:

#### 1) Imprécision des mesures cliniques au cabinet

Jusqu'en 2011, la totalité des Sociétés Savantes, définissaient l'HTA comme la « persistance d'une Pression Artérielle Systolique (PAS) supérieure ou égale à 140mmHg et/ou d'une Pression Artérielle Diastolique (PAD) supérieure ou égale à 90mmHg mesurées de façon conventionnelle, à l'aide d'un sphygmomanomètre anéroïde ou à mercure, au cabinet médical et confirmées au minimum par 2 mesures par consultation, au cours de 3 consultations successives, sur une période de 3 à 6 mois ». Toutefois, ces mêmes Sociétés Savantes recommandaient de confirmer le diagnostic en réalisant une MAPA de 24h ou, à défaut, plusieurs jours d'AMT à domicile.

En 2002, Little mettait en garde contre les mesures cliniques réalisées par les médecins qui seraient très éloignées des résultats observés par MAPA, AMT ou mesures cliniques réalisées par des infirmières, entraînant des diagnostics erronés d'HTA, et un mauvais contrôle tensionnel comparativement aux autres techniques de mesures (13). Pickering écrit, avec beaucoup de provocation, en 2008, « *il faut en finir avec les mesures cliniques au cabinet* », soulignant l'imprécision des mesures casuelles (14), constatation partagée par de nombreux autres auteurs (14-17). Myers considère quant à lui que bien qu'imprécises, les mesures cliniques restent essentielles pour le diagnostic et le suivi des patients hypertendus et propose un algorithme pour la décision de réaliser des AMT ou MAPA en fonction des mesures casuelles (16).

Staessen préconise de réaliser des AMT pour le « *screening* » des patients et de confirmer par une MAPA, plus précise en termes d'approche pronostique (18).

Il existe une grande variabilité intra-individuelle de la pression artérielle entre deux consultations, dont il a été récemment montré qu'elle peut être associée au pronostic (19, 20).

Il existe une variabilité saisonnière de la PA, une variabilité sur les 24h et une variabilité à court terme, elles aussi associées au pronostic cardiovasculaire (21). Cette variabilité est non seulement due à des phénomènes neuro-hormonaux et/ou à une atteinte des organes cibles sous-jacente, mais aussi aux simples mouvements respiratoires. La variabilité est également dépendante de l'état émotionnel du patient. Elle est dépendante du moment de la mesure par rapport à la prise du médicament antihypertenseur chez les patients hypertendus, mais aussi de la consommation de tabac, de café ou d'alcool dans les heures qui précèdent les mesures. Outre ces variations, il existe de grandes disparités sous la dépendance de l'opérateur lui-même, et de la qualité du matériel utilisé. Ainsi, une variation de 35mmHg pour la systolique et de 17mmHg pour la diastolique, entre deux consultations, a 95% de chances de n'être due qu'à la variabilité spontanée des chiffres tensionnels (22). De plus, la simple régression vers la moyenne peut faire attendre, lors d'une



consultation ultérieure, une diminution spontanée de près de 10mmHg chez les patients dont la mesure moyenne s'établit à 160mmHg (23).

Cette variabilité spontanée et induite est aggravée par les conditions de mesures qui ne sont pas optimales au cabinet médical. Le médecin n'effectue en général qu'une seule, ou au plus, deux mesures à chaque consultation. Le repos de 5 minutes précédant les mesures n'est le plus souvent pas respecté, et le patient n'est pas dans des conditions optimales de repos et de calme durant les mesures. Le matériel n'est souvent pas adéquat (24). Enfin, il existe une préférence digitale, le médecin ayant tendance à « arrondir » les chiffres tensionnels quel que soit le matériel utilisé (15, 25).

Dans sa méta-analyse de 2011, Hodgkinson et col. conclut que ni les mesures manuelles de la PA, ni les AMT n'ont de sensibilité et de spécificité suffisantes pour être recommandées comme seules mesures à visée diagnostique. Si la MAPA est considérée comme l'Etalon Or ou « *Gold Standard* », les décisions de traitement basées sur les seules mesures cliniques ou AMT, risqueraient de conduire à des sur-diagnosics. Il faut souligner, de plus, que les mesures manuelles réalisées dans l'étude d'Hodgkinson n'étaient pas équivalentes aux mesures cliniques habituellement réalisées en consultation, au cabinet médical, par les médecins. En effet, les mesures manuelles étaient réalisées par une infirmière entraînée et non pas un médecin, sur le lieu de travail du patient, et non pas dans un environnement médical, à l'aide d'un appareil semi-automatique.

Ainsi, la MAPA, avant de débiter un traitement à vie, apparaîtrait comme un ciblage approprié du traitement, particulièrement concernant les valeurs seuils, même si la MAPA présente un coût initial supplémentaire (26).

Stergiou estime, quant à lui, dans sa revue de la littérature de 2011, que l'AMT peut, à elle seule, être utile et suffisante pour le diagnostic initial et le suivi des patients hypertendus, même si des études coût-efficacité doivent encore être menées (27).

Le débat est encore ouvert concernant le choix entre la MAPA et l'AMT, pour établir le diagnostic d'HTA, même si, dans le même temps, Lovibond et col. abondent dans le sens de Hodgkinson dans le Lancet (28), avec une préférence pour la MAPA, ce même groupe publiant les NICE guidelines dans le BMJ presque simultanément (29).

Toutes les sociétés savantes s'accordent toutefois pour exiger de compléter les mesures cliniques par des mesures réalisées en dehors du cabinet, pour poser le diagnostic d'HTA.

Ainsi, pour la première fois en 2011, les recommandations NICE définissent l'HTA à partir de mesures cliniques complétées par des mesures en dehors du cabinet (MAPA ou AMT), avec, toutefois une préférence pour la MAPA (29, 30).

## 2) Hypertension blouse blanche

La pratique d'AMT au moment du diagnostic initial d'HTA permet de ne pas méconnaître un effet d'alerte, encore appelé « hypertension blouse-blanche » (31-35).

Ces hypertensions « blouse blanche », pourtant bien connues des médecins, sont à l'origine de plus de 20% de patients diagnostiqués hypertendus à tort, car n'ayant pas bénéficié de mesure ambulatoire de la PA, et traités par antihypertenseurs (35-40).

L'AMT apparaît donc comme un complément indispensable aux mesures cliniques au cabinet, pour suspecter un diagnostic initial d'HTA, afin d'identifier les patients présentant une HTA blouse-blanche, même si Hänninen estime que la MAPA est plus performante pour faire le diagnostic d'hypertension blouse blanche (41).

Stergiou est de cet avis, mais considère que l'AMT constitue un excellent test de screening des HTA blouse-blanche, mais que le diagnostic doit être confirmé à l'aide d'une MAPA (42).

Il semble en fait que les différences observées entre les AMT et la MAPA, en termes de sensibilité et de spécificité de détection de l'HTA blouse-blanche, apparaissent dans une zone proche du seuil d'HTA, que nous appellerons « zone grise », ou « *border-line* », située entre 130mmHg et 140mmHg pour la PAS mesurée en AMT (34, 43).

Il apparaît donc logique, au moment du diagnostic, de compléter les AMT par une MAPA, lorsque les valeurs moyennes d'AMT se situent dans cette « zone-grise » comme le suggère Pickering (44).

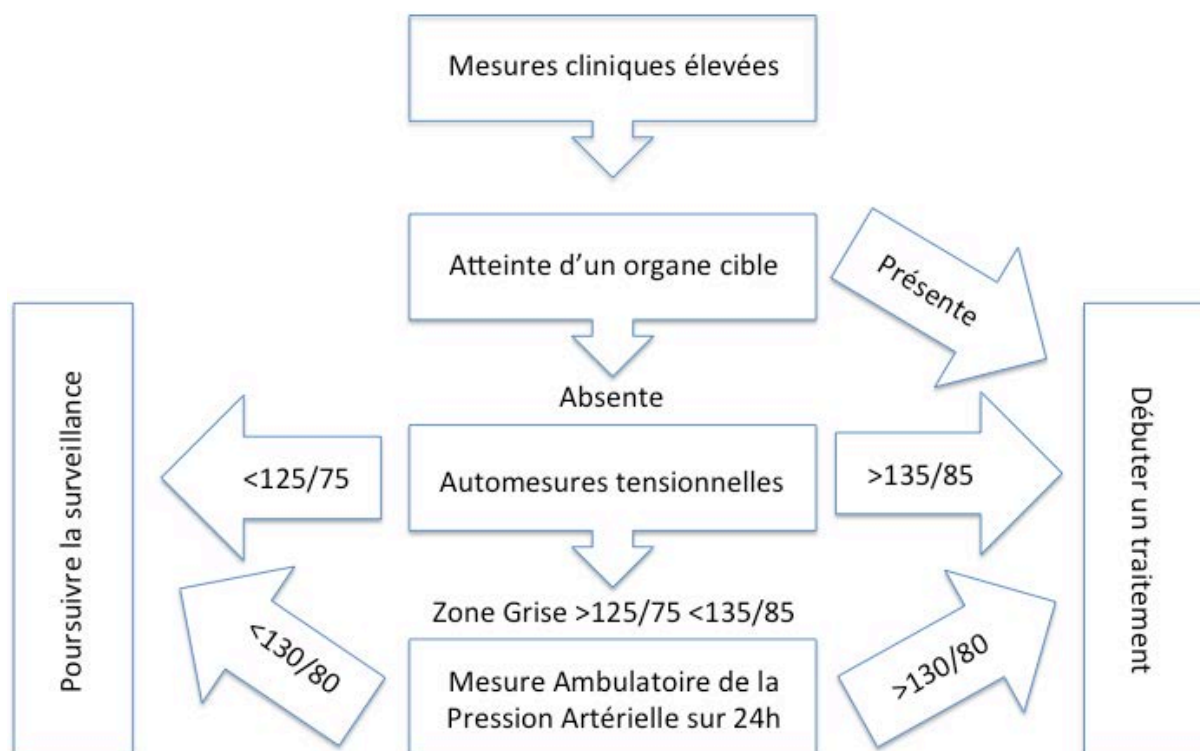


Figure 1 : Arbre décisionnel de diagnostic d'HTA d'après Pickering (2010) (44)

L'HTA blouse blanche est d'autant plus fréquente que le sujet est plus âgé (45). Les traitements, outre un impact économique considérable, exposent ces patients, et particulièrement les patients âgés, à des effets secondaires pouvant être sévères. Toutefois, l'hypertension blouse-blanche nécessite tout de même une attention particulière, et les patients qui présentent une HTA blouse blanche doivent être surveillés. En effet, si le risque d'Accident Vasculaire Cérébral (AVC) est similaire à celui des patients normotendus durant les 5 premières années, le risque d'AVC rejoint celui des patients hypertendus non contrôlés après 5 ans (46).

## **B) Suivi du patient hypertendu :**

### **1) Hypertension masquée**

Turbull observe, en 2003, en demandant à des patients de mesurer leur PA à l'aide d'un tensiomètre de poignet, un effet qu'il nomme « effet blouse-blanche inverse » avec une proportion de patients qui présente des chiffres de PA supérieurs à ceux mesurés par une infirmière (47). Il s'interroge alors, à juste titre, sur la position du poignet au cours des mesures, mais avance aussi un biais lié à la fiabilité des appareils ou à l'anxiété générée par les mesures. L'effet hypertension masquée n'était alors pas connu.

L'intérêt pronostique et thérapeutique de l'AMT a été souligné par Bobrie et col, dans l'étude SHEAF (48), avec la découverte de près de 15% de patients présentant une HTA masquée, c'est à dire, une PA contrôlée au cabinet mais élevée à domicile. La reconnaissance de l'HTA masquée a donné lieu à de nombreuses publications dans les années qui ont suivi (32, 41, 49-52).

Il est important de dépister ces HTA masquées y compris chez les patients âgés, en raison de leur mauvais pronostic (53). Ainsi, les HTA masquées présenteraient un pronostic similaire à celui d'HTA non contrôlées (48, 54, 55). contrairement aux HTA blouse blanche dont le pronostic serait proche de celui des HTA contrôlées (en fait intermédiaire entre celui des HTA contrôlées et les HTA masquées) (46). Ceci est confirmé par les travaux de Tzourio, qui montre, chez des patients âgés, que la variabilité de la PA, très corrélée au niveau de risque cardiovasculaire, est, en AMT, similaire pour la PA contrôlée et l'HTA blouse blanche, alors qu'elle est plus élevée pour l'HTA masquée et la PA non contrôlée (56).

L'HTA masquée peut être très simplement mise en évidence par la pratique d'AMT ou de MAPA chez les patients hypertendus. Mallion, à partir de l'étude Sheaf, montre que 3 mesures cliniques de la PA au cours de 2 consultations et 3 mesures matin et soir pendant 2 jours d'AMT suffisent à monter la présence d'une HTA masquée avec une grande spécificité et une sensibilité réduite (57).

## 2) Titration et association des traitements antihypertenseurs

Si l'évaluation et l'adaptation du traitement se fait, de façon conventionnelle par le MG, à partir d'une ou deux mesures cliniques de la pression artérielle au cabinet (58), nous cherchons à montrer, dans l'étude Hippocrate (annexe 2), que l'adaptation du traitement à partir d'AMT devrait se montrer plus précise et efficace en termes d'adaptation du traitement.

Pourtant, Staessen en 2004, montre, à l'aide d'une étude contrôlée randomisée, portant sur 400 patients, que la titration des traitements à partir des AMT entraîne un moins bon contrôle tensionnel que la titration à partir de mesures cliniques (34). Cette constatation s'expliquerait par une réduction du nombre de médicaments dans le groupe AMT. Il conseille même de réserver l'AMT à l'identification de l'effet blouse-blanche, et de combiner mesures cliniques, AMT et MAPA pour titrer les traitements. On peut toutefois mettre en doute ces résultats contradictoires, en raison d'une probable réduction du phénomène d'inertie thérapeutique dans le groupe contrôle, effectuant des mesures cliniques.

Martinez estime que l'AMT a essentiellement sa place lorsque le patient n'est pas contrôlé en mesures cliniques, s'agissant d'une méthode complémentaire mais non pas alternative à la MAPA qui est toujours mieux corrélée à l'atteinte des organes cibles (59).

L'ensemble des sociétés savantes recommande néanmoins désormais, l'utilisation de l'AMT pour évaluer au plus juste l'effet des traitements, en raison de la multiplicité des mesures et de l'actuelle fiabilité des auto-tensiomètres électroniques.

L'interprétation des résultats des AMT permet, à condition que la moyenne soit calculée avec précision, d'évaluer de façon précise, l'effet de l'ajout ou de la suppression d'un médicament antihypertenseur. Ceci s'explique par le fait, selon Stergiou, que la répétition des mesures sur plusieurs jours en AMT, lui confère une grande reproductibilité, plus importante que la MAPA, elle-même plus importante que les mesures cliniques (60, 61),.

Cette faible variabilité présente, de plus, des retombées dans les essais cliniques médicamenteux, en limitant le nombre de sujets nécessaires (60).

Un autre avantage lié aux AMT, est d'influencer, d'une certaine manière le médecin à renforcer le traitement, lorsque le patient rapporte une moyenne de mesures supérieure à la cible fixée, ce que certains auteurs américains nomment le « patient-power » qui est un des moyens de lutte contre l'inertie thérapeutique.

### 3) Télémédecine

Les premiers appareils d'AMT dotés de capacités de télétransmission remontent aux années 90. Il s'agissait alors d'appareils se connectant directement sur les prises de téléphone fixe qui équipaient le domicile du patient. Depuis, les appareils d'AMT se sont dotés de puces numériques permettant la transmission des données via le réseau cellulaire.

L'apport de la télémédecine en complément d'AMT, en dehors de l'intérêt propre de l'AMT, présente l'intérêt de fournir des données précises et fiables, d'impliquer et d'autonomiser le patient dans sa prise en charge, afin d'obtenir un meilleur contrôle tensionnel, mais avec l'impératif de ne pas augmenter considérablement les coûts. De nombreux essais d'intervention plus ou moins sophistiqués sont mis en place depuis 1996, avec des résultats variables selon la méthode utilisée, impliquant le médecin traitant, des infirmières, des pharmaciens, voire le patient lui-même.

En 2003, Moller estime que l'intérêt de l'AMT avec télétransmission des résultats, pour le diagnostic d'HTA (62, 63), réside dans le fait que cette technique de mesure est plus proche de la MAPA que la mesure clinique.

L'intérêt de la télémédecine en hypertension va certainement au delà de cette seule constatation, car elle permet aussi d'optimiser l'intervention des professionnels de santé, en leur fournissant des données fiables et répétées, et en leur apportant une aide décisionnelle à partir de stratégies préétablies ou de « *reminders* ». Elle permet aussi de lutter contre l'inertie.

Les programmes vont depuis la télétransmission des résultats d'AMT au médecin traitant impliquant le médecin généraliste dans la titration du traitement (64-69), jusqu'à l'autonomisation totale du patient avec autotitration des traitements (70-73).

D'autres interventions plus ou moins complexes sont tentées avec l'intervention d'infirmières (74-79), ou même de pharmaciens (80, 81), ou d'Unités de soins, comme celle de l'unité d'hypertension artérielle de l'Hôpital Européen Georges Pompidou, pionnier, en France dans la télétransmission de l'HTA.

Une méta-analyse réalisée par Omboni et col. en 2011, tente d'évaluer l'efficacité du télémonitoring avec AMT dans la prise en charge des patients hypertendus. Il ne peut conclure en raison de la grande hétérogénéité des études (82). Ce même auteur, en 2013, réalise une nouvelle méta-analyse (83), concluant à un certain intérêt du télémonitoring dans l'amélioration du contrôle de l'hypertension, mais pour un surcoût non négligeable, par rapport à une prise en charge classique, évalué à 100-200 € par patient et par an, pour 1mmHg de réduction de la PAS !

#### **4) Inertie thérapeutique**

L'inertie thérapeutique est, après la mauvaise observance, une des causes majeures d'absence de contrôle tensionnel chez les patients hypertendus traités. L'inertie du soignant étant souvent liée à la mauvaise observance du soigné (84), il peut être intéressant d'agir sur les deux facteurs en proposant aux patients hypertendus de réaliser régulièrement des AMT.

La réalisation régulière d'AMT est possiblement un moyen de lutter contre l'inertie thérapeutique du soignant, surtout quand elles s'intègrent dans un programme de télémédecine (85, 86).

#### **5) Observance médicamenteuse et contrôle tensionnel**

La pratique régulière de l'AMT permettrait une meilleure observance thérapeutique (68 , 87-90) et un meilleur contrôle tensionnel (87, 91-93).

Une des raisons de cette meilleure observance serait l'éducation thérapeutique qui accompagne la réalisation d'AMT, mais aussi la constatation par le patient d'échappement tensionnels, lors d'oublis de prise du traitement (88). Toutefois, dans l'étude de Van Onzeroot, l'observance thérapeutique n'est pas significativement meilleure dans le groupe AMT que dans le groupe suivi conventionne. L'auteur conclut que c'est un moindre espacement des visites chez le médecin qui a le plus de chances d'améliorer l'observance (89).

Cappucio montre, en outre, dans une méta-analyse, que la seule pratique de l'AMT permettrait un meilleur contrôle tensionnel (93).

#### **C) Intérêt pronostique de l'AMT :**

De nombreux auteurs se sont intéressés aux corrélations existant entre l'AMT et l'atteinte des organes cibles, en comparant l'AMT aux mesures cliniques et à la MAPA.

Il a été démontré que l'AMT était mieux corrélée à l'atteinte des organes cibles que les mesures casuelles, mais en général un peu moins bien que la MAPA (en particulier la MAPA nocturne (49, 59, 93, 94, 95 , 96). Ces données, obtenues chez l'adulte, ont été récemment confirmées chez l'enfant (97). L'apport de la PAS maximale au cours des AMT, en plus de la moyenne des AMT, renforcerait encore la valeur prédictive de l'atteinte des organes cibles cardiovasculaires selon Matsui et col. (95).

L'AMT est aussi performante que la MAPA concernant son association avec l'hypertrophie ventriculaire gauche (HVG) (98, 99), comme en atteste la méta-analyse de Bliziotis (96).

L'AMT est fortement corrélée à l'athérosclérose (100), et à la présence d'athérome carotidien (101). Elle est aussi corrélée à la rigidité artérielle (102).

L'AMT est aussi fortement corrélée au risque rénal (103, 104), à la progression de l'insuffisance rénale (105, 106). Elle est, chez le patient dialysé, fortement liée à la mortalité (107, 108). Toutefois, l'AMT est moins performante que la MAPA pour révéler une association entre l'albuminurie et la PA, chez le diabétique de type 1 (109).

L'AMT est également un important prédicteur d'atteintes cérébro-vasculaires (110, 111), et en particulier des AVC (112, 113). Elle est fortement corrélée au déclin fonctionnel et cognitif des patients âgés (114).

L'AMT sont très prédictive des événements cardiovasculaires dans leur ensemble, (115-119), mais aussi de la morbi-mortalité cardiovasculaire et de toutes causes (41, 48, 49, 93, 112, 120-122). La corrélation entre l'AMT et la mortalité cardiovasculaire, est équivalente à celle de l'association entre la rigidité artérielle, montrée dans l'étude de Benetos et Col. (123).

Globalement, l'AMT a une valeur pronostique bien supérieure aux mesures cliniques au cabinet, tout en étant un peu moins performante que la MAPA, ces résultats étant confirmés par la méta-analyse de Ward en 2012 (124),

## **D) Diminution des coûts ?**

Une approche médico-économique d'efficience montre, en 2007, qu'une prise en charge à partir des AMT permet de diminuer le nombre de traitements antihypertenseurs, donc le coût de prise en charge. Cette prise en charge n'entraînerait pas plus d'atteinte des organes cibles, pour un contrôle tensionnel, en mesure clinique, similaire à une prise en charge conventionnelle, mais avec des chiffres tensionnels plus élevés en MAPA, que ceux des patients traités de façon conventionnelle (39).

Une approche médico-économique plus fine comparant le diagnostic d'HTA établi par le MG à partir de seules mesures cliniques, d'AMT ou d'une MAPA a été réalisée en 2011. La MAPA réduirait globalement les coûts, en contrebalançant son surcoût initial, par une réduction des diagnostics erronés et d'un meilleur ciblage des traitements (28). Ces résultats sont toutefois très critiquables car les auteurs avaient choisi comme par hasard la MAPA, comme mesure étalon !

McManus en 2005, teste en termes d'efficience, la mesure automatique au cabinet médical par le patient, pour le diagnostic et le suivi de patients hypertendus, au moyen d'une étude contrôlée randomisée auprès de 441 patients, suivis par 8

médecins généralistes, dans les conditions habituelles de leur exercice (125). Les mesures automatiques sont réalisées par les patients, avant la consultation, dans une pièce calme dédiée. Même s'il ne s'agit pas à proprement parler d'AMT, ces mesures n'étant pas répétées sur plusieurs jours et n'étant pas réalisées à domicile, cette stratégie montre un meilleur contrôle tensionnel à 6 mois, par rapport à un suivi conventionnel avec des mesures de la PA réalisées par le médecin ou l'infirmière, ces meilleurs résultats ne se maintenant toutefois pas à 1 an. Ainsi, l'auteur estime que le seul fait de déléguer la mesure de la PA au patient, permet d'observer une baisse de l'indice de masse corporelle et de la consommation d'alcool dans le bras intervention, sans entraîner d'anxiété, pour un coût similaire à un suivi conventionnel. Cette stratégie permettrait également de réduire le nombre de consultations. Ainsi, le seul fait de déléguer la mesure tensionnelle au patient pourrait être bénéfique en termes d'éducation pour la santé, sans entraîner de coût supplémentaire.

Même si ces résultats sont discutables en termes d'économie réalisée chez les patients hypertendus, on ne peut ignorer le surcoût entraîné par les plus de 20% de patients traités pour une HTA blouse-blanche, n'ayant jamais bénéficié de mesure en dehors du cabinet au moment du diagnostic d'HTA (31).



### **III) Les recommandations des sociétés savantes :**

#### **A) Les recommandations**

La totalité des Sociétés Savantes plébiscite l'AMT pour le diagnostic et le suivi régulier des patients hypertendus :

- USA : (32),(14)
- Canada : (126, 127),
- Japon : (128, 129),
- Europe: European Society of Hypertension (ESH) : (130, 131),
- Italie : (132)
- Belgique : (133, 134),
- Royaume-Uni : NICE guidelines : (29 , 135)
- Grèce : Hellenic Hypertension Society (136)
- France : Société Française d'Hypertension Artérielle (SFHTA) (137)

Les Nice guidelines introduisent pour la première fois en 2011, la nécessité de confirmer les mesures cliniques au cabinet par des mesures ambulatoires en dehors du cabinet (AMT ou MAPA) avant de poser le diagnostic d'HTA (29, 30). Cette nécessité n'apparaissait auparavant que comme une pratique conseillée, afin de s'assurer de l'absence d'hypertension blouse-blanche.

La SFHTA introduit également cette « obligation » dans ses recommandations de 2012 (137).

#### **B) Les similitudes, les différences**

Il n'existe pas de méthodologie univoque pour réaliser des AMT.

Les recommandations s'appuient sur des méthodologies parfois assez différentes, le plus souvent pragmatiques et ne reposant sur aucune base scientifique validée.

Toutes les méthodologies ont toutefois en commun les règles suivantes :

- Respect des contre-indications (cf infra)
- Les tensiomètres doivent être validés selon une procédure scientifique établie
- Les appareils automatiques ou semi-automatiques sont recommandés
- Le brassard doit être adapté à la morphologie du patient
- Le brassard doit être correctement positionné sur un bras nu, libéré de toute contrainte vestimentaire.
- Les brassards de poignet ou digitaux sont déconseillés.
- Les mesures doivent s'effectuer au calme, au repos, en l'absence de stress ou de sollicitation extérieure, en position assise, après quelques minutes de repos.
- La prise de café, de thé ou d'alcool, est déconseillée avant les mesures. De même, le patient devra s'abstenir de fumer avant les mesures.
- Le patient doit avoir le dos calé sur un dossier, les jambes non croisées, le bras reposant sur une table et il ne doit pas parler pendant les mesures.

- La totalité des mesures doit être collectée, enregistrée sur la mémoire de l'appareil ou notée par le patient, sans élimination de mesures (sauf les mesures du premier jour de 7 jours consécutifs pour l'ESH).
- Les mesures doivent s'étaler sur plusieurs jours.
- Les résultats doivent être interprétés par le médecin.

L'ESH recommande de réaliser 2 mesures le matin espacées de 1 à 2 minutes, avant la prise du traitement et 2 mesures le soir, avant le dîner, après 5 minutes de repos, pendant 7 jours, puis de calculer la moyenne en éliminant les mesures de premier jour. Pour le suivi régulier, 1 à 2 mesures par semaine seraient suffisantes (131).

La société japonaise d'HTA utilise un protocole un peu différent reposant sur une série de une à trois mesures, après 1 à 2 mn de repos, réalisées matin et soir, en continu, ou le plus longtemps possible (129).

La Société hollandaise d'HTA conseille, pour le diagnostic, un calcul plus complexe avec la réalisation, après quelques minutes de repos, de 3 mesures matin et soir pendant 7 jours, puis de ne retenir que les mesures des 5 derniers jours en ne conservant que les 2 dernières mesures de chaque série de 3 mesures (138).

La Société Française d'Hypertension a adopté le protocole du Comité de Lutte contre l'Hypertension (139), reposant sur la règle dite « règle des 3 », qui n'a d'autre intérêt que d'être pédagogique.

Ainsi, il est demandé au patient de réaliser 3 mesures espacées de 1 minute, après quelques minutes de repos, le matin avant le petit déjeuner et 3 mesures espacées de 1 minute le soir, après le dîner pendant 3 jours consécutifs.

### **C) Applications cliniques en Médecine Générale**

L'AMT a de nombreuses applications en Médecine Générale. Depuis le diagnostic d'HTA chez des patients préhypertendus, le diagnostic HTA blouse-blanche, le suivi des patients avec l'identification d'hypertensions masquées, l'amélioration de l'observance thérapeutique et la lutte contre l'inertie, jusqu'à l'éducation thérapeutique. L'AMT permet également de mieux identifier le niveau de risque des patients, en raison de sa valeur pronostique nettement supérieure à celle des mesures cliniques (49, 93, 96).

## 1) L'AMT, pour quels patients ?

### a. Les indications validées

Tous les patients peuvent bénéficier d'AMT pour le diagnostic d'HTA et le suivi habituel, sauf contre indication. L'AMT est réalisable, pertinente et reproductible dans une très large population d'adultes avec des résultats comparables à ceux de la MAPA, en termes de diagnostic et de contrôle tensionnel. Il n'existe, en outre, pas de différence quel que soit le sexe ou l'origine ethnique des patients (140), et l'AMT peut désormais même être réalisée chez les patients malvoyants (141) !

### b. Les contre-indications et précautions d'emploi de l'AMT

L'AMT est, pour l'instant, contre indiquée ou d'usage discuté chez le patient obèse ayant un périmètre brachial supérieur à 33cm, chez le patient en fibrillation auriculaire ou présentant d'importants troubles du rythme cardiaque, mais aussi chez l'enfant et l'adolescent, la femme enceinte, chez les patients âgés et/ou présentant des troubles cognitifs. Elle est discutée chez les patients anxieux, chez les patients diabétiques, en raison de la rigidité artérielle, et chez les patients qui modifient leur traitement sans avis médical (131, 137, 142).

#### *i) Patient obèse*

Les mesures de la PA par AMT étaient classiquement contre-indiquées chez le patient obèse, dont le périmètre brachial dépassait 33cm. Cette contre-indication n'a plus lieu d'être, dans la mesure où de nombreux tensiomètres automatiques validés sont désormais livrés avec un brassard obèse (L ou XL) voire très large (XXL) (143, 144).

Toutefois, le médecin devra conseiller utilement le patient, mais cette nécessité apparaît comme étant beaucoup plus aléatoire en cas d'achat spontané par le patient, car il n'est pas certain que le revendeur fournisse un brassard adapté à la morphologie du patient, ce qui expose à un biais considérable des résultats d'AMT en cas de brassard inadapté (145, 146).

Des travaux sont également menés avec des brassards ajustables, qui auraient l'avantage de s'adapter à toutes les tailles de bras (131).

Le problème des bras obèses coniques n'est par contre pas résolu en AMT. Les mesures de la pression artérielle chez ces patients posent des problèmes récurrents en mesure clinique, en AMT et en MAPA. L'utilisation de brassards de poignet pourrait être envisagée sous certaines conditions, mais des travaux doivent être menés dans ce domaine.

## **ii) Fibrillation atriale**

Les tensiomètres oscillométriques sont peu performants chez les patients en arythmie. Les mesures sont en général difficiles et imprécises, voire tronquées, en raison des importantes fluctuations des PA chez ces patients (131), ce qui a justifié jusqu'alors, de contre-indiquer l'utilisation de tensiomètres automatiques chez les patients présentant une fibrillation atriale.

Certains appareils sont maintenant dotés d'une composante auscultatoire, voire mixte (auscultatoire et oscillométrique) ce qui permettrait de répondre à cet écueil chez les patients en fibrillation atriale. Stergiou a effectué une revue de la littérature concernant les 12 tensiomètres qui revendiquent une utilisation possible chez les patients en fibrillation atriale (147). Les appareils actuellement commercialisés ne répondent en fait que partiellement, aux attentes des utilisateurs. Ces tensiomètres permettent une mesure correcte de la PAS, comparativement à des mesures manuelles à l'aide d'un tensiomètre et d'un stéthoscope. Mais la PAD n'est pas correcte.

La fibrillation atriale est fréquente chez les patients âgés, et particulièrement chez les hypertendus (148). Il est donc nécessaire que de nouvelles technologies se développent, afin de permettre des mesures précises de la PA dans cette population particulièrement exposée aux AVC.

## **iii) Utilisation chez la femme enceinte**

L'utilisation d'AMT chez la femme enceinte, est particulièrement attendue chez les femmes enceintes hypertendues chroniques ou qui développent une HTA en cours de grossesse. Ces mesures seraient particulièrement intéressantes chez les femmes exposées à un risque d'éclampsie ou de pré-éclampsie.

Le monitoring de ces patientes à domicile a été tenté dès 1984 (149), mais Churchill et col. a observé en 1996, de grandes différences de PA entre les mesures cliniques et les AMT (150), probablement en raisons de phénomènes hémodynamiques mal connus. Peek et col. fait les mêmes constatations mais trouve des corrélations entre l'augmentation de la PAD en AMT et certains éléments péjoratifs comme la protéinurie ou l'accouchement prématuré (151), ce qui lui fait dire que l'AMT pourrait être intéressante, mais nécessite des études complémentaires. D'autres études pilotes sont réalisées jusqu'en 2007, mais peu convaincantes (152, 153, 154, 155, 156).

L'AMT a été contre-indiquée chez les patientes en cours de grossesse (157), mais des travaux sont en cours pour tenter de déterminer des seuils d'HTA en AMT en cours de grossesse (158).

#### **iv) Utilisation chez l'enfant et l'adolescent**

Les AMT chez les enfants et les adolescents ont fait l'objet de nombreux travaux. Si la MAPA est considérée comme indispensable pour établir un diagnostic d'HTA chez l'enfant (159), il est désormais possible de réaliser des AMT dans cette population.

Salgado montre des résultats très dépendants du lieu où sont réalisées les mesures et de la façon de procéder (160). L'AMT serait mieux corrélée à la MAPA diurne que les mesures cliniques.

Deux études, évaluant l'intérêt de l'AMT pour le diagnostic d'HTA chez l'enfant, ont montré des résultats similaires à ceux observés chez l'adulte (161, 162).

Les recommandations de l'ESH 2009, reconnaissent l'utilité de l'AMT dans la population pédiatrique, et des valeurs de références (percentiles d'AMT par sexe et par âge) sont désormais disponibles (163), et ont été confirmées par les recommandations récentes (131).

Si l'AMT apparaît comme avoir un potentiel considérable dans l'évaluation de PA élevée chez l'enfant et l'adolescent, les études se comparant à la MAPA, ou concernant l'atteinte des organes cibles sont encore rares (97, 164). Pour le moment, il n'est pas recommandé toutefois de décider de débiter un traitement en se basant uniquement sur les AMT.

#### **v) Patient âgés et/ou présentant des troubles cognitifs majeurs**

Il n'existe pas de limite d'âge supérieure pour réaliser des AMT (165, 166). Certains travaux ont été menés chez des patients âgés en EPHAD, avec des résultats similaires aux AMT réalisées chez des patients plus jeunes (167).

Les AMT « assistées » ou hétéromesures, c'est à dire réalisées avec l'aide d'un tiers à domicile, ont même valeur que les AMT réalisées par les patients eux même, comme cela a été démontré dans l'étude Pampa, menée par Postel-Vinay (168). Ceci peut être particulièrement intéressant chez les patients âgés, présentant des troubles cognitifs majeurs.

#### **vi) Patients diabétiques**

La précaution d'emploi de l'AMT chez les patients diabétiques est l'objet de controverses. Certains auteurs plébiscitent l'utilisation d'AMT dans cette population d'hypertendus à haut risque (75, 127, 169-173), alors que d'autres auteurs mettent en garde contre l'utilisation de l'AMT dans cette population, en raison de la rigidité artérielle (174).

Pavan et col. montre que chez le diabétique, malgré la rigidité artérielle, les mesures réalisés à l'aide d'appareils automatiques oscillométriques modernes, sont similaires aux mesures cliniques réalisées avec un tensiomètre à mercure (175).

De nombreux travaux démontent l'intérêt de l'AMT dans cette population (170-173, 176-179).

L'usage de l'AMT chez les patients diabétiques apparaît donc pragmatique et conseillée, compte tenu des bénéfices observés, et de l'absence d'alternative, la rigidité artérielle étant également susceptible de biaiser les mesures casuelles et la MAPA.

### ***vii) Les précautions et contre-indications existantes***

Les contre indications ou précautions d'emploi se restreignent de plus en plus, mais certaines nécessitent encore des travaux complémentaires comme chez les enfants, mais aussi chez les femmes enceintes voire chez les patients diabétiques.

Ces progrès permettront donc d'étendre l'utilisation de l'AMT à un plus large public, mais il persistera une contre-indication relative et une contre-indication formelle :

- Les patients anxieux qui répètent les mesures plusieurs fois par jour sur de longues périodes constituent une contre-indication relative.
- La seule contre-indication formelle concerne les patients qui modifient leur traitement sans avis médical à partir de leurs résultats d'AMT.

## **2) L'AMT, en pratique**

### ***i) Les appareils de mesure***

Si la bonne adéquation entre le périmètre brachial et le brassard utilisé est essentielle, le choix de l'appareil de mesure ne l'est pas moins comme l'a souligné Stergiou (180).

Les appareils de poignet sont déconseillés en raison de l'incertitude quant à la position de l'appareil durant les mesures, qui doit se trouver au niveau du cœur afin d'éviter un biais de mesure (181, 182), ceci malgré la validation d'appareils qui répondent pour certains au cahier des charges des protocoles de validation (183). Des travaux doivent être menés avec de nouveaux tensiomètres de poignet munis d'un capteur intégré, qui indiquerait la bonne position du poignet (184).

Des doutes sont toutefois permis concernant le grand nombre d'appareils d'AMT à brassard huméral ou de poignet qui se trouvent sur le marché, parmi lesquels une forte proportion d'entre eux ne sont pas validés ou répondent à des protocoles de validation discutables (142, 185, 186).

Les appareils digitaux sont par contre, contre-indiqués en raison de l'inexactitude des mesures (187).

Il est urgent de mettre en place un protocole d'harmonisation international de validation des autotensiomètres, comme le soulignent Parati et col. En 2008 (130), même si Yarrows souligne que bien que les moniteurs ne mesurent pas strictement les mêmes valeurs de PA, les mesures sont tout de même moins variables et imprécises que celles obtenues en stéthacoustique au cabinet (188).

### **ii) Choix et position du bras**

Les mesures cliniques, réalisées préalablement aux AMT, doivent être réalisées sur les 2 bras, ceci afin d'éliminer une pathologie occlusive artérielle (189). Le bras présentant le PA la plus élevée au cours de plusieurs mesures successives, sera qui sera choisi pour les AMT (131).

Il est important que l'avant-bras repose sur un support afin de ne pas imposer une contraction isométrique du bras, risquant de surévaluer d'environ 10% la mesure de la PA (190).

Le brassard doit être positionné à hauteur du cœur afin de ne pas surestimer (si le brassard est situé trop bas) ou de sous-estimer (si le brassard est placé trop haut) les chiffres tensionnels. Le positionnement du brassard est toujours correct lorsque les mesures sont effectuées avec un brassard huméral, ce qui n'est pas le cas avec un brassard de poignet. C'est pourquoi ces brassards de poignet sont déconseillés (181).

### **iii) Le protocole de mesure**

Certains auteurs avancent qu'un petit nombre de mesures sont suffisantes pour obtenir des données reproductibles et cliniquement exploitables à partir d'AMT (191), alors que d'autres auteurs recommandent jusqu'à 42 mesures étalées sur 7 jours pour montrer une corrélation suffisante avec la MAPA de 24h (138).

Stergiou établit à 12 mesures (2 mesures le matin et le soir pendant 3 jours), comme le minimum pour établir une estimation correcte de la PA par AMT (192), et estime que les mesures des 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> jours sont les plus pertinentes.

Chatelier estime, à partir d'extrapolations de l'étude SHEAF, que 15 mesures au minimum, sont nécessaires (193).

Dans une autre approche, basée sur le niveau de prédiction de risque d'AVC à partir de l'étude OHASAMA, Okhubo et col. proposent de réaliser 7 à 14 mesures réparties sur 1 à 2 semaines.

Staessen, dans l'étude THOP, rapporte que 3 jours de mesures sont suffisants pour établir que la moyenne des AMT est corrélée à l'atteinte des organes cibles (34).

Le groupe de travail de la Société Européenne d'HTA, recommande de réaliser au minimum 24 mesures en 7 jours (2 mesures matin et soir pendant 7 jours, puis élimination des mesures du 1<sup>er</sup> jour) (157, 194).

La Société Française d'HTA recommande de réaliser 18 mesures en 3 jours (3 mesures matin et soir pendant 3 jours).

Ces conclusions établissant entre 12 et 24-25 mesures, le nombre de mesures nécessaires, permet de s'assurer que la moyenne est la plus proche de réalité, et la plus reproductible sur un plan individuel, mais aussi de caractériser au mieux le risque d'AVC, comme le souligne Parati en 2004 (195). Mais cette approche ne présume en rien du nombre de mesures à réaliser pour prévenir au mieux le risque d'accident coronarien. De même, il est nécessaire de mener des travaux complémentaires pour déterminer le nombre de mesures nécessaires non plus pour l'évaluation initiale des patients, mais pour établir l'effet des traitements antihypertenseurs et le suivi au long cours des patients hypertendus traités (195).

Johansson établit en 2010 à 20 mesures (2 mesures matin et soir pendant 5 jours, avec élimination des mesures du 1<sup>er</sup> jour), le nombre de mesures nécessaires pour approcher au mieux le risque d'atteinte des organes cibles (196). Il décrit également les facteurs affectant la variabilité de la PA et de la fréquence cardiaque en AMT (197).

Verberk conseille, quant à lui, de réaliser au minimum 2 mesures le matin, 1 heure après le réveil, et 2 mesures le soir, pendant 3 jours consécutifs, puis d'éliminer les mesures du 1<sup>er</sup> jour (198). Eguchi montrant par ailleurs, qu'un intervalle d'une minute doit être respecté entre chaque mesure (199).

Agarwal préconise quant à lui, de réaliser, chez les patients dialysés, 3 séries de mesures par jour (le matin, entre midi et le soir) pendant 7 jours, ou bien de réaliser 3 mesures matin et soir après la dialyse, en milieu de semaine (200).

Il n'existe donc, à l'heure actuelle, aucun consensus international pour déterminer le protocole de mesures de la PA en AMT, même si la tendance actuelle s'oriente vers une harmonisation européenne et américaine (201).

#### ***iv) Les valeurs seuils et valeurs cibles de l'AMT***

Thiis et col., en 1998, établissent les valeurs seuils d'HTA en AMT à partir de 17 études incluant plus de 5400 sujets (202). Les valeurs de référence pour la pression artérielle en AMT sont déterminées par la moyenne + 2 DS (137/89 mmHg) ou le 95ème percentile (135/86 mmHg) de la distribution chez le sujet normotendu. Krakoff établit à, respectivement, 8mmHg, 5mmHg et 6mmHg, l'importance moyenne de l'intervalle de confiance à 95% pour la PAS, la PAD et la Pression Pulsée mesurées par AMT, avec des différences interindividuelles importantes (203).



Il existe des controverses concernant la définition d'AMT « normale ». Plusieurs études se sont intéressées à la question et des méta-analyses ont été nécessaires pour y répondre. Ainsi, Le THOP trial (34), a permis de d'établir que les valeurs normales étaient situées entre 125/79mmHg-137/89mmHg (moyenne 132/85mmHg). L'étude Didima (204) suggère que les valeurs normales se situent en deçà de 137/85mmHg. Mais toutes ces valeurs sont élevées comparativement à la moyenne de normalité de la PA établie par la MAPA des 24h (130/80mmHG ou moins). Le consensus actuel des recommandations établit donc les valeurs normales en AMT entre 125/75mmHg et 130/80mmHg (202, 205, 206).

Les sociétés savantes se sont mises d'accord sur le seuil de 135/85mmHg pour débiter un traitement et un objectif thérapeutique < à 135/85mmHg pour tous les patients hors patients diabétiques et insuffisants rénaux. Toutefois, Asayama, dans l'étude interventionnelle HOMED-BP (207), ajustant le traitement à partir des AMT, établit l'objectif tensionnel à une moyenne de PAS < 130mmHg.

La plus grande incertitude demeure autour des seuils recommandés chez le patient diabétique et l'insuffisant rénal, patients chez lesquels les seuils en mesure clinique sont souvent d'ailleurs aussi mal définis (30, 128-131, 137).

Ainsi, les Sociétés savantes parlent souvent de seuils inférieurs en AMT, aux seuils recommandés chez les patients hypertendus non diabétiques et non insuffisants rénaux, mais laissent toute interprétation possible au clinicien, faute de travaux appropriés.

Faut-il alors fixer un seuil à 130/80mmHg chez le diabétique (soit classiquement 5mmHg de moins qu'en mesure clinique) et 125/85mmHg chez l'insuffisant rénal ? Ces seuils sont d'autant plus incertains, que les seuils en mesure clinique sont eux-mêmes encore discutés chez les patients diabétiques (126, 127, 137, 208, 209).

### **3) AMT ou MAPA ?**

La reproductibilité des AMT et des MAPA est similaire, et toujours meilleure que les mesures cliniques (61, 210-212).

Il existe une excellente corrélation entre l'AMT et la MAPA des 24h (138), et une bonne corrélation entre la MAPA diurne et nocturne (138, 213).

Il existe également d'après Sendra-Lillo, une bonne corrélation entre l'AMT et une série de 4 mesures en pharmacie (214), ce qui fait dire à Sabater-Hernandez, que les mesures chez le pharmacien pourraient être une excellente alternative aux AMT (215, 216).

Toutefois, l'AMT n'est pas strictement interchangeable avec la MAPA. Si son intérêt n'est plus à démontrer pour le diagnostic d'HTA, sa spécificité resterait tout de même moindre à celle de la MAPA (26), et devrait être réservée en priorité lorsque la pratique de la MAPA s'avère difficile. Ce même Hodgkinson met en garde en 2013, contre la multiplicité des autotensiomètres et s'interroge sur la réelle fiabilité des très nombreux appareils « validés » (186).

De même, l'AMT étant moins spécifique que la MAPA pour détecter une HTA blouse blanche (41), la MAPA devrait être préférentiellement utilisée pour confirmer un diagnostic d'HTA. L'AMT serait alors réservée aux patients qui ne tolèrent pas la MAPA (217).

McGowan considère quant à lui que l'AMT est un digne substitut à la MAPA, lorsqu'il est recommandé d'effectuer des mesures en dehors du cabinet (218).

Mais le plus souvent, l'AMT et la MAPA apparaissent comme être complémentaires (59), y compris dans les études pharmacologiques (219).

#### **4) Que reste-t-il aux mesures cliniques ?**

Si l'intérêt de l'AMT n'est plus à démontrer, on peut se questionner sur l'intérêt de continuer à « prendre la tension » aux patients au cours d'une consultation. Si la mesure de la pression artérielle reste, pour les patients, et probablement pour les médecins, un moment essentiel lors de la consultation, les réserves avancées concernant leur fiabilité, peuvent faire douter le clinicien de poursuivre une pratique chronophage et sans retombée pratique.

En fait, il n'en est rien, car c'est à partir des mesures cliniques qu'a été établie l'efficacité clinique de la plupart des médicaments.

La mesure clinique de la pression artérielle demeure le moyen sans doute le plus efficace pour dépister de nouveaux patients hypertendus, à l'occasion de consultations pour des motifs variés.

La mesure clinique est, de plus, incontournable pour le dépistage des hypotensions orthostatiques, notamment chez les patients âgés, diabétiques ou parkinsoniens. Enfin, en raison de l'imprécision des appareils automatiques en cas de fibrillation auriculaire, la mesure clinique stéthacoustique clinique garde sa place dans ces circonstances.

Toutefois, ces mesures cliniques doivent être réalisées de préférence avec un appareil automatique électronique validé, ou avec un sphygmomanomètre à mercure (qui est rapidement appelé à disparaître). Le patient doit être confortablement assis, au calme, sans parler, les jambes à plat, au repos depuis au moins 2 à 3 minutes et vessie vide. La taille du brassard doit être adapté à la morphologie du patient, appliqué sur un bras nu, sans garrot entrainé par les vêtements. Il est nécessaire de faire au moins deux mesures puis de reporter les résultats au mm de mercure près, sans arrondir le chiffre.

Les recommandations NICE 2013 (135) réhabilitent en quelque sorte les mesures cliniques de la PA, considérant que les AMT doivent être réservées, dans le suivi habituel des patients hypertendus, aux seuls patients qui présentent une HTA blouse blanche. Cette recommandation, adaptée à la pratique anglaise, tient compte du fait que la mesure de la PA est le plus souvent réalisée par une auxiliaire médicale en l'absence du médecin, présente au cabinet médical, ce qui est rarement le cas dans les cabinets de MG en France.

En dehors du strict respect de ces conditions de mesure, on peut se demander si les mesures cliniques au cabinet sont utiles et si les AMT ne peuvent pas suffire pour le diagnostic et le suivi des patients hypertendus ?

Une alternative intéressante aux mesures cliniques est celle proposée par Myers, qui suggère de réaliser des Mesures Automatiques au Cabinet (MAC), soit une série

d'automesures réalisées par le patient, à l'aide d'un appareil automatique au cabinet du médecin, mais dans une pièce calme dédiée, en l'absence de tout personnel médical (125 , 220 , 221, 222). Ce mode de mesure est également plébiscité par Andreadis (223, 224), bien qu'il souligne le très petit nombre d'études montrant une corrélation entre ces MAC et l'atteinte des organes cibles. Ce mode de mesures s'apparente à des AMT, toutefois elles ne sont pas étalées sur plusieurs jours, ni sur 2 périodes au cours de la journée, dépendent du moment de la consultation (effet pic du traitement), et ne comprennent pas de nombre suffisant de mesures pour en garantir leur spécificité. Toutefois, cette technique de mesure semble mieux corrélée aux mesures diurnes de MAPA que les mesures cliniques réalisées par le médecin (221).

## 5) L'AMT est-elle adaptée à la Médecine Générale ?

En 1999, Aylet estime que la pratique de l'AMT en médecine générale ne pose pas de problème particulier (225). Il faut signaler toutefois que l'expérimentation a été menée au Royaume-Uni avec l'aide de « *nurses* », exerçant dans le cabinet de médecine générale.

Dans une revue de la littérature en 2005 puis en 2007, Verbeck positionne clairement l'AMT dans la stratégie de prise en charge du patient hypertendu en pratique courante (189, 198).

Plusieurs études interventionnelles testant des stratégies de prise en charge basées sur des AMT ont été menées en Médecine Générale (34, 222, 226, 227) concluent à la bonne acceptabilité de la stratégie par les patients et les médecins.

Il faut toutefois remarquer que la plupart de ces stratégies s'appuient sur des auxiliaires médicaux, infirmières ou pharmaciens, qui ne sont généralement pas sollicités en soins courants.

On peut se demander si les médecins généralistes, dans le cadre de leur exercice usuel, acceptent cette contrainte supplémentaire, alors que la prise en charge des patients hypertendus est nettement simplifiée en n'effectuant qu'une mesure clinique de la PA à chaque consultation.

Cappuccio s'interroge même, en 2005, sur l'utilité des AMT en Médecine Générale, basant son raisonnement sur le fait que si les résultats sont plus favorables avec des AMT que des mesures cliniques en MG, les différences sont minimes, et les stratégies avec AMT nécessitent plus de consultations que les stratégies sans AMT (228).

De fait, si l'AMT est populaire auprès des patients et des médecins, son implémentation en Médecine Générale, est loin d'être optimale. Krakoff, conscient de ces difficultés, propose en 2011 une argumentation susceptible d'améliorer cette situation (229). Certains arguments peuvent être décisifs pour les médecins. Il avance ainsi que 50 à 75% des patients hypertendus possèdent un appareil d'automesure à domicile, que les appareils d'AMT sont fiables et que la pratique d'AMT est de nature à impliquer le patient dans sa prise en charge. Il propose de limiter les AMT à 3 jours de recueil au lieu des 7 jours recommandés. Il suggère également qu'une grande variabilité des AMT entre 2 visites, pourrait faire suspecter une mauvaise observance médicamenteuse. Son dernier argument nous apparaît par contre plutôt contre-productif, en tous cas dans le système de soins français basé sur un paiement à l'acte. En effet, Krakoff estime que la pratique régulière d'AMT pourrait amener dans un proche avenir le patient à adapter lui-même son traitement, et en cas de doute, d'adresser un courriel ou de téléphoner à son médecin pour avoir un avis médical, afin de réduire ainsi le nombre de consultations jugées inutiles !

Nous n'avons jusqu'alors pas d'idée de la pratique de l'AMT chez les médecins généralistes français et de son implémentation dans la prise en charge des patients hypertendus.

## **6) L'AMT et l'éducation thérapeutique des patients**

L'éducation thérapeutique des patients hypertendus ne peut se concevoir selon nous sans la pratique de l'AMT. En corolaire, l'AMT ne peut être pratiquée sans un minimum d'éducation thérapeutique du patient.

Toutefois, l'éducation thérapeutique, en tant que telle, des patients hypertendus ne semble pas démontrer d'effets très importants, en termes de baisse de la PA, d'après une revue Cochrane de 2010 (230). Glynn et col. dans une méta-analyse, estiment que c'est la pratique de l'AMT qui permet à elle seule, d'obtenir une baisse de la PA, et non pas l'éducation thérapeutique, ces résultats restant toutefois modestes (227).

## **7) Autotitration**

L'éducation thérapeutique peut aller jusqu'à l'autonomisation du patient du double point de vue de l'évaluation et de la conduite du traitement. L'autocontrôle et l'adaptation du traitement par le patient sont courants dans le diabète, l'asthme ou les traitements par anti-vitamines K.

Des expériences pilotes ont été tentées dans l'HTA. Déjà en 1997, une étude canadienne comparant un ajustement par le médecin à un auto-ajustement du traitement par le patient, à partir d'AMT, conclut à un réel bénéfice de l'auto-ajustement par le patient en termes de contrôle tensionnel (70).

Une expérience pilote a été menée en France par l'équipe de Bobrie en 2007, aboutissant à la même conclusion (71).

D'autres expériences, ont suivi (231), avec un essai publié dans le Lancet, mené sur une plus longue période et avec un effectif plus important que les précédentes études (72), puis un essai mené par Ogedegbe également encourageant et montrant une sécurité de la procédure (73).

Ces résultats favorables pourraient, d'après les auteurs, profondément modifier, dans les prochaines années, la manière de traiter les patients hypertendus non compliqués. Des expériences similaires, à partir d'AMT transmises par télé-médecine et reposant sur des infirmières qui appliquent une stratégie basée sur un arbre décisionnel, pourraient être également tentées chez des patients plus fragiles, comme cette étude menée aux Etats-Unis (75), ou même des stratégies de titration sous la responsabilité du pharmacien (80).

#### **IV) Limites de la méthode : Les questions sans réponse**

Il n'existe donc pas de consensus quant à la manière de procéder pour réaliser des AMT. Les seuils de décision sont imprécis et non consensuels. Enfin, les retombées sont parfois contradictoires.

Les cliniciens attendent des méthodes qui répondent au mieux à leurs pratiques et à celles de leurs patients. Ils souhaitent disposer de seuils de décision précis, et connaître les retombées pratiques de l'utilisation de l'AMT en médecine générale.

Des travaux de métrologie de l'AMT sont à mener afin de déterminer un protocole simple, reproductible, accepté par les médecins généralistes et les patients et appliqué par les patients.

Notre première question a été de se demander si l'AMT, telle qu'elle était recommandée par les sociétés savantes, était acceptée et appliquée par les médecins généralistes français.

Nous nous sommes demandés également quel était le niveau d'appropriation de l'AMT auprès de MG européens en Grèce, où le système de soins est différent de celui de la France.

Enfin, nos travaux ont tenté de montrer que, dans un but de simplification du protocole de mesure, il n'était pas nécessaire d'imposer un repos de 5mn avant de débuter les mesures, repos d'ailleurs non respecté par les patients hypertendus qui pratiquent les AMT.

## **A) Utilisation de l'AMT par les médecins généralistes**

### **1) Implémentation de l'AMT en Médecine Générale en France**

Nous avons mené une enquête transversale afin d'évaluer l'implémentation de l'AMT parmi les MG français (232).

### **2) Implémentation de l'AMT dans un autre pays européen : exemple, la Grèce**

Nous avons voulu savoir, par la suite, le niveau d'implémentation auprès des médecins généralistes grecs, dans un système de soins différent de la France (233).

## **B) Métrologie de l'AMT**

Les contraintes liées à l'application du protocole des AMT ne sont pas négligeables pour les patients. Ainsi, nous avons montré qu'il était possible de simplifier la procédure des automesures en n'imposant pas de repos de 5mn avant de débiter la série d'AMT, ce repos entraînant même un biais d'évaluation du profil tensionnel du patient (Boivin et col. soumis Am.J.Hypertens)

## V) Les réponses aux questions

### A) Question 1 : Implémentation de l'AMT en MG France

#### 1) Introduction :

L'AMT est pratiquée depuis près de 30 ans, mais c'est à partir de 2005 que les recommandations des sociétés savantes et la HAS placent l'AMT comme un outil incontournable dans la prise en charge des patients hypertendus. Si l'AMT est inégalement utilisée selon les pays, nous n'avons aucune idée de l'implémentation de l'AMT en France et en particulier de l'impact des recommandations de la HAS et de la Société Européenne d'HTA sur l'implémentation de l'AMT en Médecine Générale en France.

#### 2) Résumé

**En 2009, les médecins généralistes français pratiquent plus souvent l'automesure qu'en 2004, sans respecter strictement la méthodologie recommandée.**

**Prérequis :** Les recommandations françaises (HAS 2005) et européennes (ESH 2007) préconisent l'utilisation de l'automesure tensionnelle (AMT) pour la prise en charge de l'HTA, à l'aide d'une méthodologie standardisée.

**Objectifs :** Principal : évaluer l'implémentation de l'AMT par les médecins généralistes français (MG) en pratique courante en 2009. Secondaires : évaluer ; a) son évolution entre 2004 et 2009 ; b) la perception des bénéfices et limitations de la méthode; c) l'adhésion aux recommandations méthodologiques HAS ou ESH.

**Méthodes :** 2 Enquêtes téléphoniques, sur un échantillon représentatif de MG français tirés au sort en 2004, puis d'avril 2008 à mars 2009.

**Résultats :** 540/801 MG ont été contactés en 2004/2009 respectivement, 511/500 ont participé, dont 214 aux 2 enquêtes. La prévalence de la pratique de l'AMT est présentée dans le tableau 1. 74% des 58 MG n'utilisant pas l'AMT en 2004 l'utilisent en 2009. 153 des 156 utilisateurs de 2004 continuent à pratiquer l'AMT en 2009. En 2009, la méthodologie ESH est rarement utilisée (3% des utilisateurs), l'HAS plus souvent (33%), avec un respect incomplet de la méthodologie (au moins 3 jours de mesure ET calcul de la moyenne ET brassard huméral : 12% des utilisateurs) et exceptionnellement absolu (mêmes conditions plus support papier, moyenne calculée, 5 minutes de repos, avant le petit-déjeuner et après dîner < 1%). En 2009, les 8 % de non-utilisateurs mettent en avant le manque de fiabilité des appareils (53%), l'anxiété du patient (29%). Chez les utilisateurs, le bénéfice escompté est essentiellement la détection de l'effet blouse-blanche (70%), l'adaptation thérapeutique (36%), l'aide diagnostique (25%), une meilleure



observance (14%). La détection de l'hypertension masquée (2%), la valeur pronostique (0.7%) sont marginales.

Conclusion : malgré une plus large utilisation de l'AMT après promulgation des recommandations, la méthodologie n'est pas strictement appliquée, rendant incertaine sa valeur diagnostique et pronostique.

Table 1 Utilisation AMT		2004 (n=511) % (n)	2009 (n=500) %(n)	
Oui	Au moins occasionnelle	58% (295)	71% (356)	<i>p&lt;0.05</i>
	Majorité des patients	12% (60)	21% (105)	
Jamais		30% (156)	8% (38)	

**3) Article 1: Implémentation de l'AMT en MG en France**

***Influence of the recommendations on the implementation of home blood pressure measurement by french general practitioners : a 2004-2009 longitudinal survey.***

*Jean-Marc. Boivin, Tzu-Jen Tsou-Gaillet, Daniela Dobre, Renaud Fay, Patrick Rossignol, and Faiez Zannad.*

***J Hypertens*** 2011, 29 : 2105-15

# Influence of the recommendations on the implementation of home blood pressure measurement by French general practitioners: a 2004–2009 longitudinal survey

Jean-Marc Boivin, Tzu-Jen Tsou-Gaillet, Renaud Fay, Daniela Dobre, Patrick Rossignol and Faiez Zannad

**Objectives** To assess the implementation of home blood pressure measurement (HBPM) by French general practitioners (GPs) in current practice in 2009 and to assess the evolution of practices between 2004 and 2009; the perceived benefits and limitations of the method; and the adherence to methodological European [European Society of Hypertension (ESH) 2007] or French [La Haute Autorité de Santé (HAS) 2005] recommendations.

**Method** Two phone surveys on a representative random sample of French GPs in 2004 and then in 2009.

**Results** Five hundred and forty and 801 GPs were contacted in 2004 and 2009, respectively, in which 511 and 500 participated, including the same 214 in both surveys. The proportion of HBPM users increased between 2004 (70%) and 2009 (92%) ( $P < 0.0001$ ). The majority still remained occasional users (71%), whereas a minority (21%) used this method nearly systematically in 2009. In 2009, both users and nonusers highlighted the lack of reliability of devices (19 and 47%) and lack of patient reliability (27 and 24%) and patient anxiety (47 and 29%). The expected benefit was primarily the detection of white-coat effect (70%), therapeutic adaptation (36%), diagnostic aid (25%), and better compliance with treatment (14%). Masked hypertension detection (2%) and prognostic interest (0.7%) were marginal. The GPs declared rarely adopting ESH methodology (3% of users), but more often HAS

methodology (33%). Adherence to the complete methodology was rare (absolute adherence  $< 1\%$ ), but more often 'minimal' (three morning and evening measurements, at least 3 days with an upper arm cuff: 17%).

Contraindications of HBPM use were not known.

**Conclusion** Despite greater use of HBPM after enactment of the recommendations, the methodology is not strictly implemented, making its diagnostic and prognostic value uncertain. *J Hypertens* 29:2105–2115 © 2011 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins.

*Journal of Hypertension* 2011, 29:2105–2115

**Keywords:** blood pressure monitoring, general practitioners, guidelines, home blood pressure monitoring, hypertension, physician, self-blood pressure monitoring, survey

**Abbreviations:** ABPM, ambulatory blood pressure measurement; BP, blood pressure; COM, casual office measurement; ESH, European Society of Hypertension; GP, general practitioner; HAS, La Haute Autorité de Santé; HBPM, home blood pressure measurement

Clinical Investigation Center-Inserm CIC9501, Nancy, France

Correspondence to Jean-Marc Boivin, Professor, Clinical Investigation Center-Inserm CIC9501, Institut Lorrain du Coeur et des Vaisseaux Louis Mathieu, 4 Rue du Morvan, 54500, Nancy, France  
Tel: +33 3 8315 7311; fax: +33 3 8315 7319; e-mail: jm.boivin@chu-nancy.fr

Received 22 March 2011 Revised 19 July 2011

Accepted 1 August 2011

## Introduction

In primary care in France, hypertension diagnosis and management are mainly based on office blood pressure (BP) measurements. The office readings are, however, criticized as being unreliable [1,2]. Indeed, the physician does not spend enough time to repeat the measurements, the theoretical measuring conditions are usually not met, and the 'white-coat effect' may lead to BP overestimation [3].

Home BP measurement (HBPM) is an interesting alternative to ambulatory BPM (ABPM) and is recommended by the French regulatory authority ['La Haute Autorité de Santé' (HAS)] [4] and by the European Society of Hypertension (ESH) [5], mostly because it is cheaper, easy to implement, well accepted by patients [1], and well correlated with ABPM. Moreover, HBPM enables an easier diagnosis and follow-up of hypertensive patients and is of particular interest in white-coat hyper-

tension detection [6]. HBPM also allows the diagnosis of masked hypertension [7]. HBPM is better correlated with prognosis and target organ damage than casual pressure [8,9]. In addition, HBPM implementation is associated with better drug compliance [10] and BP control [11].

In 1997, Tsuji *et al.* [12] provided reference values for HBPM. In 2000, the summary report of the first international consensus conference implemented the first guidelines for the use of self-BP monitoring [13]. This consensus conference established the validation of devices, reference values, diagnostic thresholds in special populations, measurement procedure and protocol, and HBPM usefulness for treating patients.

In a preliminary report in 2004, we observed that despite a frequent use of HBPM, proper implementation of HBPM guidelines by French general practitioners (GPs) was extremely poor [14].

Subsequently, the 2005 HAS French guidelines adopted the '3' concept proposed by the French League against Hypertension: three measurements in the morning and in the evening for 3 working days after 5-min rest [4]. This method is consistent with the SHEAF (Self-Measurement of Blood Pressure at Home in the Elderly: Assessment and Follow-up) study conclusions, whereby at least 12 measurements (at least six measurements in the morning and six measurements in the evening) should be performed [7].

In 2008, the second European ESH consensus conference chose a slightly different method, with at least 3 days of measurements (duplicate measurements for each session per day, with morning and evening readings, for a total of 12 measurements, and preferably 7 days of measurements, the first day of each monitoring session to be discarded) [5].

Following these two sets of French and European guidelines, we aimed at assessing the implementation of HBPM by French GPs in the routine management of hypertensive patient in 2009, and its evolution between 2004 and 2009. We also wanted to evaluate the perception of GPs with regard to the benefits and limitations of the method, as well as their adherence to the methodological recommendations of ESH or HAS.

## Methods

Two surveys were performed, in 2004 and 2009, between May and September 2004, and between April 2008 and March 2009, respectively.

- (1) A random sample of 540 French GPs, equally distributed across the country, was selected from the public phone book. All the participants of this first survey accepted to participate in a second survey, a few years later, upon invitation.
- (2) The second survey was performed in 2008–2009. Half of the physicians included had participated in the first survey (in order to assess changes in physician practices between 2004 and 2009), whereas the other half included another randomly selected sample of GPs equally distributed across the country.

All participants had a general practice as their main activity, and physicians with alternative medicine activity were not included.

In both surveys, GPs answered a phone survey composed of a 12-item questionnaire (see below) regarding the physician's implementation of HBPM in their usual management of hypertensive patients. The two questionnaires were not completely similar, the second questionnaire introducing unusual concepts in 2004, such as masked hypertension, HBPM contraindication or newer concepts such as 7-day measurements introduced by 2008 ESH recommendations.

## Questionnaire 2004

Items in the survey were either single-choice or multiple-choice closed questions or, for some of them, open questions in order to explore physician knowledge without influencing them by listing responses. In such case, responses were listed in several response categories according to keywords.

- (1) Are you using HBPM in your patients with hypertension (closed question)?
- (2) For what proportion of patients are you using HBPM (open question)?
  - (a) Classification in ranges are as follows:
    - (i) Less than 10%.
    - (ii) 10–20%.
    - (iii) 20–49%.
    - (iv) 50% and more.
- (3) How is HBPM useful (closed question)?
  - (a) It is a help only for diagnosis.
  - (b) It is a help only for the follow-up.
  - (c) It is a help for the diagnosis and the follow-up
- (4) If you don't use HBPM, it is for what reason (closed question)?
  - (a) Patient anxiousness
  - (b) You do not know the method
  - (c) Lack of patient reliability
  - (d) Lack of devices reliability
  - (e) Logistic difficulties
  - (f) Waste of time
- (5) In case of discrepancy between casual office measurements (COMs) and HBPM, you took into account which of the following (closed question):
  - (a) Clinical measurements
  - (b) HBPM
  - (c) ABPM
- (6) In your use, what are the benefits of HBPM (open question)?
  - (a) Keywords are as follows:
    - (i) Help for Hypertension (HTN) diagnosis
    - (ii) White-coat effect detection
    - (iii) Compliance
    - (iv) Treatment adaptation
    - (v) Prognostic interest
- (7) What do you recommend (closed question)?
  - (a) Purchase of the devices
  - (b) Loan of the devices
  - (c) Purchase or loan
- (8) Which devices do you recommend (closed question)?
  - (a) Wrist cuff
  - (b) Upper arm cuff
  - (c) Wrist or upper arm cuff indifferently
- (9) Who advises on the selection of the device (closed question)?
  - (a) Yourself
  - (b) The pharmacist

- (c) Indifferently by yourself, the pharmacist, or the shop
- (10) Do you know where to find the list of validated devices and where can you find this list (open question)?
- (11) How many devices do you own?
- (12) What precise instructions do you give to patients to make measurements (open question)?
- (a) Keywords are as follows:
- (i) 3 morning measurements
  - (ii) 3 evening measurements
  - (iii) At least 3 days
  - (iv) Before breakfast
  - (v) After dinner
  - (vi) After a few minutes rest
  - (vii) Humeral cuff
- (6) What are the disadvantages for HBPM users (open question)?
- (a) Keywords are as follows:
- (i) Anxiousness
  - (ii) Patient fixation
  - (iii) Lack of patient reliability
  - (iv) Lack of device reliability
  - (v) Requires purchase of devices
  - (vi) Difficulty in persuading patients
- (7) Can you list the contraindications of HBPM (open question)?
- (b) Keywords are as follows:
- (i) Unknown
  - (ii) Cardiac arrhythmia, fibrillation
  - (iii) Cognitive impairment, dementia
  - (iv) Anxiety
  - (v) Pregnant women and children
  - (vi) Obesity-large cuff more than 33-cm arm circumference
  - (vii) Modification of treatment without medical advice
  - (viii) Another reason but not correct
- (8) What do you recommend (closed question)?
- (a) Purchase of the devices
  - (b) Loan of the devices
  - (c) Purchase or loan
- (9) Which devices do you recommend (closed question)?
- (a) Wrist cuff
  - (b) Upper arm cuff
  - (c) Wrist or upper-arm cuff indifferently
- (10) Who advises on the selection of the device (closed question)?
- (a) Yourself
  - (b) The pharmacist
  - (c) Indifferently by yourself, the pharmacist, or the shop
- (11) Do you know where to find the list of validated devices (closed question)?
- (12) Where can you find this list (open question)?
- (13) How many devices do you own (open question)?
- (14) What precise instructions do you give to patients to make measurements (open question)?
- (a) Keywords are as follows:
- (i) Three morning measurements
  - (ii) Three evening measurements
  - (iii) At least 3 days
  - (iv) Before breakfast
  - (v) After dinner
  - (vi) After a few minutes rest
  - (vii) Humeral cuff
  - (viii) Two morning measurements
  - (ix) Two evening measurements
  - (x) Before drug intake
  - (xi) During 7 days
  - (xii) First day measurements elimination

### Questionnaire 2009

Items in the survey were either single-choice or multiple-choice closed questions or, for some of them, open questions (open question) in order to explore physician knowledge without influencing them by listing responses. In such case, responses were listed in several response categories according to keywords.

- (1) Are you using HBPM in your patients with hypertension (closed question)?
- (2) For what proportion of patients are you using HBPM? (open question)
  - (a) Classification in ranges:
    - (i) Less than 10%
    - (ii) 10–20%
    - (iii) 20–49%
    - (iv) 50% and more
- (3) If you do not use HBPM, it is for what reason (closed question)?
  - (a) Patient anxiousness
  - (b) You do not know the method
  - (c) Lack of patient reliability
  - (d) Lack of devices reliability
  - (e) Logistic difficulties
  - (f) Waste of time
- (4) In case of discrepancy between COMs and HBPM, you took into account the following (closed question):
  - (a) Clinical measurements
  - (b) HBPM
  - (c) ABPM
- (5) In your use, what are the benefits of HBPM (open question)?
  - (a) Keywords are as follows:
    - (i) Help for HTN diagnosis
    - (ii) White-coat effect detection
    - (iii) Compliance
    - (iv) Treatment adaptation
    - (v) Masked hypertension
    - (vi) Prognostic interest

- (15) Do you provide certain written instructions to your patients (closed question)?
- (16) Does the patient calculate the mean themselves (closed question)?
- (17) Do you calculate the mean or do you make an estimate of the mean (closed question)?

### Main questions

Briefly, the main questions were as follows: use and frequency of use of HBPM [15]; reasons for use and nonuse [16–18]; reliability of HBPM [19–22]; benefits of HBPM in everyday management of hypertensive patients [23,24]; limitations of HBPM [16,18,25,26]; HBPM contraindications [5]; practical modalities for the provision of devices [16,17]; type of devices and their validation [27]; number of devices owned by the physician [16,17]; HBPM measurement procedures [4,5]; use of written instructions given to the patient (patient education) [28]; and rough assessment or exact computation of the mean BP measurements [16].

Items in the surveys were either single-choice or multiple-choice closed questions or open questions in order to explore physician knowledge without influencing them by listing responses. In the latter case, responses were listed in several response categories according to keywords (see above).

The 2009 questionnaire was validated in two stages. First, we verified with a sample of 10 practitioners that wording of the questions was fully understood. Second, we verified the consistency of answers by repeating the questionnaire after a period of approximately 6 months from a random sample of 50 GPs.

The examination of the answers in the subgroup of GP in which the questionnaire was repeated did not show any significant inconsistencies; the maximum number of discrepancies was four of 51 (8%) for item 'in case of discrepancy between casual measure and HBPM which results would you trust for treatment adaptation?'

The GP phone interviews were performed by a GP student (T.J.-T.G.), after making an appointment with the physician's assistant or the physician himself which gave a high rate of acceptance.

### Sample size justification

In the most conservative situation, a sample size of 385 complete questionnaires would ensure a 5% accuracy (95% confidence interval) for a 50% percentage. With about 50% of these questionnaires answered by practitioners having participated in the previous 2004 survey, the accuracy of the before/after change would be 6% for a 25% percentage (50 × 50%). Assuming a 50% acceptance rate, it was decided to contact 800 practitioners, among which 400 had participated in the 2004 survey.

### Statistical analysis

The responses were entered into a database and verified for errors. Response frequencies for each item were assessed. All analyses were performed using the SAS software v9.1.3 (SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA). The two-tailed significance level was set at *P* value less than 0.05. The relationship between demographic variables and response frequencies was examined using the  $\chi^2$ -test or Fisher's exact test when appropriate. The comparison between 2004 and 2009 binary responses was carried out using the McNemar's test. A sign test was used in order to assess the consistency of the answers to closed items in the repeated questionnaire subgroup.

## Results

### Study participants

The characteristics of study participants are presented in Table 1.

Five hundred and forty GPs were contacted in 2004, and 801 in 2009. Of this, 511 participated in 2004 (participation rate: 94.6%) and 500 in 2009 (participation rate: 62.4%), which included 214 participants for the two surveys (255 GPs were contacted, participation rate:

**Table 1** Characteristics of physicians and distribution of home blood pressure measurement users and nonusers in the 2004 and 2009 surveys

	2004 ( <i>n</i> = 511) <i>n</i> (%)	2009 ( <i>n</i> = 500) <i>n</i> (%)	2004 and 2009 ( <i>n</i> = 214) <i>n</i> (%)
Male	423 (83)	370 (74)	185 (86)
Urban	246 (48)	223 (46)	91 (43)
Suburban	174 (34)	156 (31)	73 (34)
Rural	91 (18)	120 (24)	50 (23)
25–40 years old	84 (16)	76 (15)	18 (8)
41–50 years old	222 (43)	158 (32)	64 (30)
51 years old and more	205 (40)	265 (53)	132 (62)
Associated GP	240 (47)	206 (41)	77 (36)
Alone	271 (53)	292 (58)	137 (64)
HBPM use			
Never	156 (30)	38 (8)	17 (8)
At least Occasional	295 (58)	356 (71)	150 (70)
Majority of patients	60 (12)	105 (21)	47 (22)

GP, general practitioner; HBPM, home blood pressure measurement.

**Table 2** Benefits of home blood pressure measurement for general practitioners who declared using home blood pressure measurement for their patients

	All 2004 responders (n = 355) n (%)	All 2009 responders (n = 461) n (%)	P value <sup>a</sup>	2004 and 2009 both surveys responders (n = 153)		P value <sup>b</sup>
				2004 answer n (%)	2009 answer n (%)	
Help for HTN diagnosis	34 (10)	114 (25)	0.0001	10 (15)	56 (37)	0.0001
White-coat effect detection	193 (54)	321 (70)	0.0001	87 (57)	115 (75)	0.0002
Masked HTN detection	–	9 (2)	–	–	2 (1)	–
Compliance	56 (16)	64 (14)	NS	15 (10)	18 (12)	NS
Treatment adaptation	142 (40)	165 (36)	NS	63 (42)	50 (33)	NS
Prognostic interest	–	3 (1)	–	–	1 (<1)	–

HTN, hypertension. <sup>a</sup>P value of the  $\chi^2$ -test. <sup>b</sup>P value of the McNemar's test of agreement between paired data, computed on the subsample of general practitioners who answered both surveys.

84%). All physicians who accepted to participate in the survey had answered 100% of the items in the questionnaire. The proportion of HBPM users increased significantly between 2004 and 2009 (70 vs. 92%,  $P < 0.0001$ ). However, most of these respondents (71%) still remained occasional HBPM users, whereas a minority (21%) used this method for the majority of patients. Among the GPs who responded to both surveys, 71% were persistent users, whereas 21% were new users, 1% former users and 7% never users in 2009.

#### Reasons for using/not using home blood pressure measurement

Among HBPM users, HBPM was primarily used for white-coat effect detection both in 2004 and in 2009, whereas masked hypertension was almost never looked for (Tables 2 and 3). The proportion of GPs that used HBPM in order to adapt antihypertensive drug was poor and did not progress in 2009. GPs reported patient anxiety/anxiousness and compulsory behaviours as the main adverse effect of HBPM. In 2009, HBPM nonusers insisted on the nonreliability of the device (47% nonusers vs. 19% users,  $P < 0.0001$ ). In 2004, 54% of the GPs considered COMs to be more reliable than HBPM. In 2009, in case of discrepancy between COMs and HBPMs, 66% took into account the HBPMs rather than COM, whereas 11% prescribed an ABPM. Lastly, the younger the GP, the more reliable HBPM was found to be compared with COM ( $P = 0.015$ ) (Fig. 1).

#### Implementation of the guidelines regarding home blood pressure measurement use

Among 2009 HBPM users, only 44% declared knowing of its contraindications, but in actual fact had very little knowledge of them (Table 4). Indeed, only one in 461 HBPM users knew the three main contraindications encountered in general practice: anxiety, obesity requiring a large cuff use, and cardiac arrhythmia. Regarding HBPM procedures, although 68% of GPs declared to follow a 'standardized procedure' which was mostly found inadequate/inaccurate, only two of 462 2009 HBPM users followed the actual HAS guidelines, whereas nobody followed ESH recommendations (Fig. 2 and Table 5). Among the 153 HBPM users who participated twice, 1% in 2004 and 17% in 2009 asked their patients for what we considered to be a tentative minimal standardized procedure including three morning and evening measurements for at least 3 days, with an upper arm cuff. Interestingly, of the GPs who declared using HBPM in the majority of their patients, a minimal procedure was used in only 21% of cases.

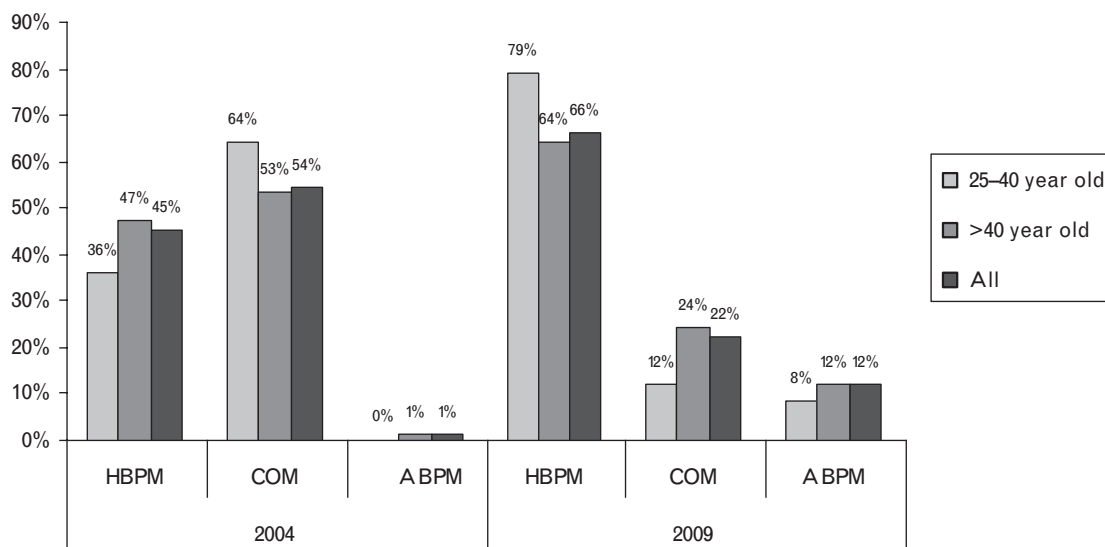
#### Device features

The device features are presented in Table 6 which reveals that about half of GPs exclusively used upper arm cuffs. A two-fold increase in device choice following the GPs recommendations (and not the pharmacist's) was observed between 2004 and 2009 (24 vs. 48%, respectively,  $P < 0.01$ ). However, only 10% of the GPs were

**Table 3** Disadvantages of home blood pressure measurement for general practitioners who declared not using home blood pressure measurement for their patients

	All 2004 responders (n = 156) n (%)	All 2009 responders (n = 38) n (%)	P value	2004 and 2009 both surveys responders (n = 3)
				n
Patient anxiousness	104 (67)	11 (29)	0.41	1
Lack of patient reliability	75 (48)	9 (24)	0.21	3
Lack of device reliability	97 (62)	18 (47)	0.096	–
Logistic difficulties	46 (29)	7 (18)	0.007	–
Waste of time	23 (15)	4 (10)	0.004	–

Fig. 1



General practitioner's perception of reliability of home blood pressure measurement, casual office measurement and ambulatory blood pressure measurement in case of discrepancies between home blood pressure measurement and casual office measurement, in 2004 and 2009, as a function of General practitioner's age. ABPM, ambulatory blood pressure measurement; COM, casual office measurement; HBPM, home blood pressure measurement.

aware of the validation status of the device by French regulatory authorities.

**Discussion**

To the best of our knowledge, we report herein the first longitudinal survey dedicated to HBPM implementation in Europe, with a special focus on French and European guidelines.

The main findings of this study were as follows:

- (1) The majority of French GPs used HBPM at least occasionally in clinical practice in 2009, with a significant increase in user proportion between 2004 and 2009. However, there remained a significant proportion of physicians reluctant to use HBPM. These nonusers highlighted certain disadvantages,

also identified by users, such as increased anxiety, a lack of confidence in the reliability of the devices and of the reported results.

- (2) Users almost never followed the totality of HAS or ESH guidelines with regard to HBPM metrology.
- (3) The perception of GPs as to the benefits of HBPM remained very poor in 2009. HBPM was mostly used for hypertension diagnosis purposes, but rarely for therapeutic titration and not for masked hypertension diagnosis.

**Actual frequency of home blood pressure measurement use**

Only four studies, to our knowledge, have addressed to date HBPM implementation in primary care and are summarized in Table 7 [16,17,29,30]. These data show a prevalence of HBPM use similar to that observed in the

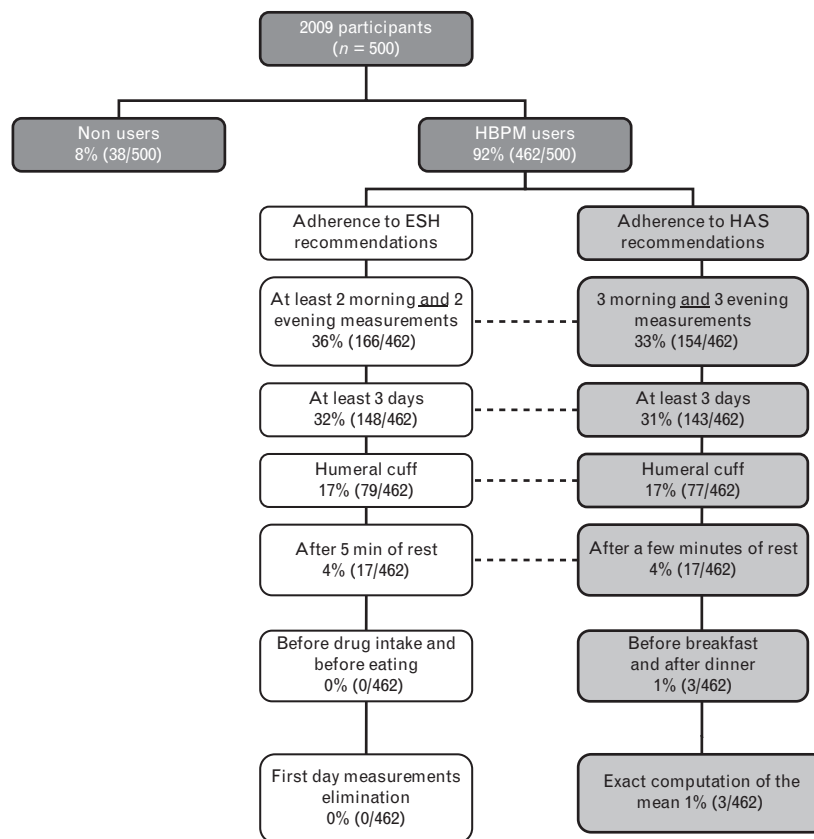
Table 4 Knowledge of home blood pressure measurement contraindications by physicians in 2009

HBPM contraindications	All 2009 responders (n = 461)	2004 and 2009 both surveys responders (n = 153)
	n (%)	n (%)
Unknown	259 (56)	94 (61)
Cardiac arrhythmia	12 (3)	3 (2)
Cognitive impairment	109 (24)	29 (19)
Anxiety	75 (16)	20 (13)
Pregnant women and children	0	0
Obesity (large cuff)	13 (3)	4 (3)
Modification of treatment without medical advice	0	0
Another reason given but not correct	43 (9)	11 (7)
Total	111%*	105% <sup>a</sup>

HBPM, home blood pressure measurement. <sup>a</sup> The percentage exceeds 100% because multiple responses were possible



Fig. 2



Cumulative percentages of respected methodological European Society of Hypertension (ESH) or La Haute Autorité de Santé (HAS) recommendations for home blood pressure measurements (HBPMs) among general practitioners who declared using HBPMs for their patients in 2009.

present study, with a trend, however, toward an increased implementation in Canada and Hungary. Our survey shows that a majority of the French GPs declared using HBPM in 2009, at least occasionally, an increasing proportion compared with its use in 2004. However, the proportion of usual users recommending HBPM

**Table 5 Procedures for home blood pressure measurement among general practitioners recommending home blood pressure measurement to their patients in 2009**

Recommendations	HBPM users, n = 462 (92%)	
	ESH, n (%)	HAS, n (%)
Three consecutive measurements (morning and evening)	NA	154 (33%)
Two or three (at least two) consecutive measurements (morning and evening)	166 (36%)	NA
At least within 3 days	192 (42%)	
Humeral cuff	211 (46%)	
After a few minutes (5 min) of rest	72 (16%)	
Before breakfast and after dinner	NA	12 (3%)
Before drug intake and before eating	2 (<1)	NA
Exact computation of the mean	241 (52%)	
First-day measurements elimination	3 (1)	NA

ESH, European Society of Hypertension; HAS, La Haute Autorité de Santé; HBPM, home blood pressure measurement; NA, Not applicable.

measurements in 2009, to the majority of their patients with hypertension, remained low (21%), despite a significant increase from the previous survey (12% in 2004).

#### Devices features

Our results also suggest that a majority of the French GPs are reluctant to use HBPM because they consider the devices and/or their measurements thereof as insufficiently reliable. HBPM devices are reliable as long as they are validated. In 2005, however, the majority of devices distributed on the European market were not validated [31]. Further compounding the problem is the fact that our survey showed that French GPs did not know where they could retrieve the list of validated devices. Dedicated websites regularly post updated lists [32,33]; however, neither Hungarian nor Ontario GPs appeared to know where to find such lists [16,17] contrarily to Japanese physicians who validated the accuracy of the devices themselves by comparing with auscultation [29]. French GPs have, on average, only two devices that they are able to loan. On the contrary, in a 2006 survey, 6 million French inhabitants reported owning their own self-BP device, as compared with only 4 million in 2004

**Table 6 Device type recommended by general practitioners and number of devices owned by physicians**

		HBPM users					
		All 2009 responders (n = 462)			2004 and 2009 both surveys responders (n = 153)		
	All 2004 responders (n = 355)	n (%)	n (%)	P value	2004 answer n (%)	2009 answer n (%)	P value
Device cuff	Wrist	107 (30)	124 (27)	NS	44 (29)	48 (31)	NS
	Upper-arm	184 (52)	210 (46)	NS	81 (53)	70 (46)	NS
	Indifferently wrist or upper-arm	64 (18)	127 (28)	P < 0.001	28 (18)	35 (23)	NS
Device	Only loaned by the physician	82 (23)	59 (13)	P < 0.001	43 (28)	18 (12)	P < 0.0001
	Only purchased by the patient	170 (48)	252 (55)	NS	64 (42)	75 (49)	P = 0.056
	Indifferently loaned or purchased	103 (29)	146 (32)	NS	46 (30)	60 (39)	P = 0.039
Device type recommended	Only by the physician	65 (24)	223 (48)	P < 0.001	68 (44)	72 (47)	NS
	Only by the pharmacist	165 (62)	170 (37)	P < 0.001	63 (41)	52 (34)	NS
	Indifferently by the physician, a shop or the pharmacist	35 (13)	69 (15)	NS	22 (14)	29 (19)	NS
Number of devices owned by the physician							
None	170 (48)	241 (52)	NS	69 (45)	64 (42)	NS	
One		37 (10)	62 (13)	NS	18 (12)	22 (14)	NS
Two		79 (22)	73 (16)	NS	38 (25)	32 (21)	NS
Three or more		58 (16)	85 (18)	NS	26 (17)	35 (23)	NS
Knowledge AFSSAPS validation							
		34 (10)	46 (10)	NS	13 (9)	19 (12)	NS

AFSSAPS, Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé; HBPM, home blood pressure measurement.

[34]. The physician prescribed the use of a self-measurement device in only 12% of individuals, whereas usual use of HBPM devices was described in 30% of hypertensive patients [34]. The discrepancy between GP prescription of HBPM, and the three-fold higher proportion of HBPM use among hypertensive patients, suggests that the widespread use of the device, which has become more popular and less expensive over the last 5 years, may have led patients to buy a device and eventually to practice HBPM irrespective of their GP's advice and probably knowledge.

#### Reasons for using or not using home blood pressure measurement

Meanwhile, in 2009, French GPs more frequently considered HBPM results as more reliable compared with their casual measurements, as compared with 2004. The youngest GPs were more prone to rely on HBPM. This is concordant with the Japanese survey and may also corroborate previous data associating therapeutic inertia in the management of hypertension with time of board certification [35]. Of note, even if HBPM may not be reliable in some instances [36], this limitation can be minimized by patient education [37]. Patient anxiety is another potential limitation of the method which was frequently mentioned in our survey and also reported by others [38]. Patient anxiousness, which is often cited by the French GPs, is rarely reported as a limitation in other studies. In contrast, fear of patient anxiousness was reported in only 9% of Ontario GPs and 28.7% of Hungarian GPs (only in cases of poorly controlled patients in this latter study). These physicians considered that self-BP measurement *per se* may induce anxiety irrespective of BP level [38]. This patient anxiety can certainly be minimized, in our opinion, with both appropriate patient education and if

the patient follows the strict measurement protocol without intermediate measurements (e.g., during headache or sickness). Indeed, Tisler *et al.* [16] insisted that patient education and training patients to self-measurements before HBPM are the keys to the success of the method.

#### Implementation of the guidelines regarding home blood pressure measurement use

In our study, two-thirds of GPs (68%) reported asking patients to respect a so-called standardized protocol. However, it should be emphasized that neither French nor European guidelines on HBPM have been implemented properly to date by French GPs. Indeed, full adherence to methodological recommendations from either HAS or ESH was very poor in 2009, with less than 1% of GPs respecting all of the recommendations and 17% of users respecting 'minimal recommendations'. Of note, 21% of GPs using HBPM in the majority of their patients utilized such procedures [adherence to the methodological guidelines for measuring HBP was also found to be low in both the Ontario [17] and Japanese surveys (13 and 10%, respectively)]. Tisler *et al.* [16] indicated, in 2005, that half of the study participants mentioned the need for established measurements protocols in the Hungarian survey. Our study, as also observed in the Japanese study, suggests, however, that the publication of guidelines does not improve overall physician performance in this regard.

As far as the present study is concerned, the underuse of standardized procedures may also induce a vicious circle, as measurements may be biased (e.g., with an inappropriate cuff, or sampling time, or an inaccurate calculation) and may lead to suspicions regarding their reliability. This probably explains why GPs rarely use HBPM for

Table 7 Home blood pressure measurement implementation in primary care in America, Hungary, Canada, and Japan

References	Year	Number of participants	Sample characteristics	Participation rate	HBPM users	Actual frequency of HBPM use among the users	Guidelines	HBPM under conditions of the guidelines
Cheng <i>et al.</i> [30], Philadelphia	2003	170	239 GPs from a primary care research network	71%	73% (n = 124)	Rarely (median 10 patients per MD)	JNC 7 (2003)	ND
Tisler <i>et al.</i> [16], Hungary	2005	405	Random sample of 700 GPs	58%	90% (n = 365)	Often or almost all the time (60% = at least 50 patients per MD)	No specific Hungarian guidelines	GPs need established measurement protocols 13%
Logan <i>et al.</i> [17], Ontario	2006	765	Random sample of 1418 GPs	55%	63% (n = 482)	Often or almost always (22% = more than 50 patients per MD)	Canadian guidelines (2006)	13%
Obara <i>et al.</i> [29], Japan	2004/2008	1966/2995	2190/3416 physicians (internists 83%) who attended educational seminars on hypertension	90/88%	90% (n = 1769)/95% (n = 2845)	ND	Japanese guidelines (2003 and 2006)	10% in 2008

GP, general practitioner; HBPM, home blood pressure measurement; JNC, Joint National Committee; MD, medical doctor; ND, Not done.

treatment titration, as most do not use validated measurement protocols and why nearly half of them took into account the COM rather than HBPM in case of discrepancy between COM and HBPM. This critical point was also emphasized by Tisler *et al.* [16] in the Hungarian study.

### Home blood pressure measurement benefits

Concomitantly, the perception of GPs regarding the benefits of HBPM remained very poor in 2009. Thus, although 75% of respondents declared using HBPM to detect white-coat hypertension, only one third declared using HBPM to adapt hypertension treatment and only one fourth considered HBPM as an aid for hypertension diagnosis in borderline hypertension. Only a few GPs knew of the masked hypertension concept, whereas the prognosis value of HBPM was not known. This may explain why GPs do not perform HBPM when they consider that the hypertension is controlled according to their office measurements. We may postulate that the lack of knowledge of the recommended HBP targets by GPs [39,40] is a confounding factor more important than that of the optimal target BP level based on HBPM has not been established, as also reported in the Japanese survey. Another deleterious factor is the lack of knowledge of the recommended methodology which does not help the French GPs in fully endorsing HBPM as a valuable adjunct in managing hypertension in primary care. Finally, the contraindications of HBPM use were not well known in 2009.

The present study does carry limitations. First, 94% (511 of 546) of the physicians contacted participated in the first 2004 survey, but only 62% (500 of 801) participated in the 2009 survey. Therefore, we cannot exclude the possibility that the results of our second survey are partially biased compared with the first survey, due to the larger proportion of nonresponding physicians in the 2009 survey. However, we chose to contact a new complementary random sample instead of the entire first survey population in order to minimize any potential recruitment bias during the first survey.

Second, the two questionnaires were not strictly identical in both surveys, as we had to take into account the evolution of knowledge and concepts regarding HBPM between 2004 and 2009. However, the slightly different wording of questions nevertheless achieved an acceptable comparability.

Third, with this type of survey, it was not possible to determine whether the imperfect use of HBPM by GPs was due to a lack of knowledge, or a lack of information, or any another cause. A qualitative study conducted among clusters of GPs may identify the true reasons for this gap between recommendations and HBPM use by physicians.

Strengths of our study include this being the first European longitudinal study concerning HBPM implementation.

We also used a validated 2009 questionnaire and achieved a high-response rate in both of our two surveys, thus minimizing potential biases.

In conclusion, despite greater use of the HBPM after enactment of the recommendations, the methodology is not correctly implemented, making diagnostic and prognostic values uncertain. Therefore, further studies are needed to compare 'real-life' HBPM vs. 'guidelines-driven' HBPM diagnostic and prognostic values. In the meantime, further effort should be put forth worldwide on GP education and probably on greater collaboration with both pharmacists and nurses which appear necessary to improve proper patient implementation of HBPM in more and less complex interventions [41–46].

## Acknowledgement

### Conflicts of interest

There are no conflicts of interest.

## References

- 1 Little P, Barnett J, Barnsley L, Marjoram J, Fitzgerald-Barron A, Mant D. Comparison of agreement between different measures of blood pressure in primary care and daytime ambulatory blood pressure. *BMJ* 2002; **325**:254.
- 2 Graves JW, Bailey KR, Grossardt BR, Gullerud RE, Meverden RA, Grill DE, Sheps SG. The impact of observer and patient factors on the occurrence of digit preference for zero in blood pressure measurement in a hypertension specialty clinic: evidence for the need of continued observation. *Am J Hypertens* 2006; **19**:567–572.
- 3 Myers M G, Godwin M, Dawes M, Kiss A, Tobe SW, Grant FC, Kaczorowski J. Conventional versus automated measurement of blood pressure in primary care patients with systolic hypertension: randomised parallel design controlled trial. *BMJ* 2011; **342**:d286.
- 4 Haute Autorité de Santé. Management of adults with essential hypertension-2005 update [Online Resource] 2005:1–29. [http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/hta\\_patient\\_adulte\\_synthese.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/hta_patient_adulte_synthese.pdf). [Accessed 11 May 2010]
- 5 Parati G, Stergiou GS, Asmar R, Bilò G, de Leeuw P, Imai Y, et al. European Society of Hypertension guidelines for blood pressure monitoring at home: a summary report of the Second International Consensus Conference on home blood pressure monitoring. *J Hypertens* 2008; **26**:1505–1526.
- 6 Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals. Part 1. Blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on high blood pressure research. *Circulation* 2005; **111**:697–716.
- 7 Bobrie G, Chatellier G, Genes N, Clerson P, Vaur L, Vaisse B, et al. Cardiovascular prognosis of 'masked hypertension' detected by blood pressure self-measurement in elderly treated hypertensive patients. *JAMA* 2004; **291**:1342–1349.
- 8 Sega R, Facchetti R, Bombelli M, Cesana G, Corrao G, Grassi G, Mancia G. 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* 2005; **111**:1777–1783.
- 9 Ohkubo T, Imai Y, Tsuji I, Nagai K, Kato J, Kikuchi N, et al. Home blood pressure measurement has a stronger predictive power for mortality than does screening blood pressure measurement: a population-based observation in Ohasama, Japan. *J Hypertens* 1998; **16**:971–975.
- 10 Cappuccio FP, Kerry SM, Forbes L, Donald A. Blood pressure control by home monitoring: meta-analysis of randomised trials. *BMJ* 2004; **329**:145.
- 11 Cuspidi C, Meani S, Fusi V, Salerno M, Valerio C, Severgnini B, et al. Home blood pressure measurement and its relationship with blood pressure control in a large selected hypertensive population. *J Hum Hypertens* 2004; **18**:725–731.
- 12 Tsuji I, Imai Y, Nagai K, Ohkubo T, Watanabe N, Minami N, et al. Proposal of reference values for home blood pressure measurement: prognostic criteria based on a prospective observation of the general population in Ohasama, Japan. *Am J Hypertens* 1997; **10**:409–418.
- 13 Asmar R, Zanchetti A. Guidelines for the use of self-blood pressure monitoring: a summary report of the First International Consensus Conference. Group evaluation and measure of the French Society of Hypertension. *J Hypertens* 2000; **18**:493–508.
- 14 Boivin JM, Rousseau S, Fay R, Radauceanu A, Zannad F. Use of home blood pressure measurement by French general practitioners in the management of hypertensive patients: megamet study. *Arch Mal Coeur Vaiss* 2006; **99**:7–8.
- 15 Parati G, Stergiou G. Self blood pressure measurement at home: how many times? *J Hypertens* 2004; **22**:1075–1079.
- 16 Tisler A, Dunai A, Keszei A, Fekete B, Othmane Tel H, Torza P, Logan AG. Primary-care physicians' views about the use of home/self blood pressure monitoring: nationwide survey in Hungary. *J Hypertens* 2006; **24**:1729–1735.
- 17 Logan AG, Dunai A, Mclsaac WJ, Irvine MJ, Tisler A. Attitudes of primary care physicians and their patients about home blood pressure monitoring in Ontario. *J Hypertens* 2008; **26**:446–452.
- 18 Gaetan A. Self blood pressure measurement in the management of hypertensive patients. *Rev Prat Med Gen* 2007; **21**:733–736.
- 19 Johnson KA, Partsch DJ, Rippole LL, McVey DM. Reliability of self-reported blood pressure measurements. *Arch Intern Med* 1999; **159**:2689–2693.
- 20 Yarows SA, Amerena JV. Determination of accuracies of 10 models of home blood pressure monitors using an oscillometric simulator. *Blood Press Monit* 1999; **4**:45–52.
- 21 O'Brien E, Waeber B, Parati G, Staessen J, Myers MG. Blood pressure measuring devices: recommendations of the European Society of Hypertension. *BMJ* 2001; **322**:531–536.
- 22 Mancia G, Facchetti R, Bombelli M, Polo Friz H, Grassi G, Giannattasio C, Sega R. Relationship of office, home, and ambulatory blood pressure to blood glucose and lipid variables in the PAMELA population. *Hypertension* 2005; **45**:1072–1077.
- 23 Ghuman N, Campbell P, White WB. Role of ambulatory and home blood pressure recording in clinical practice. *Curr Cardiol Rep* 2009; **11**:414–421.
- 24 Mancia G, Zanchetti A, Agabiti-Rosei E, Benemio G, De Cesaris R, Fogari R, et al. Ambulatory blood pressure is superior to clinic blood pressure in predicting treatment-induced regression of left ventricular hypertrophy. Sample study group. Study on ambulatory monitoring of blood pressure and lisinopril evaluation. *Circulation* 1997; **95**:1464–1470.
- 25 Fagard RH, Van Den Broeke C, De Cort P. Prognostic significance of blood pressure measured in the office, at home and during ambulatory monitoring in older patients in general practice. *J Hum Hypertens* 2005; **19**:801–807.
- 26 McManus RJ, Mant J, Roalfe A, Oakes RA, Bryan S, Pattison HM, Hobbs FD. Targets and self monitoring in hypertension: randomised controlled trial and cost effectiveness analysis. *BMJ* 2005; **331**:493.
- 27 O'Brien E, Petrie J, Littler W, de Swiet M, Padfield PL, O'Malley K, et al. The British Hypertension Society protocol for the evaluation of automated and semi-automated blood pressure measuring devices with special reference to ambulatory systems. *J Hypertens* 1990; **8**:607–619.
- 28 Dilek M, Adibelli Z, Aydogdu T, Koksar AR, Cakar B, Akpolat T. Self-measurement of blood pressure at home: is it reliable? *Blood Press* 2008; **17**:34–41.
- 29 Obara T, Ohkubo T, Fukunaga H, Kobayashi M, Satoh M, Metoki H, et al. Practice and awareness of physicians regarding home blood pressure measurement in Japan. *Hypertens Res* 2010; **33**:428–434.
- 30 Cheng C, Studdiford JS, Diamond JJ, Chambers CV. Primary care physician beliefs regarding usefulness of self-monitoring of blood pressure. *Blood Press Monit* 2003; **8**:249–254.
- 31 Sims AJ, Menes JA, Bousfield DR, Reay CA, Murray A. Automated noninvasive blood pressure devices: are they suitable for use? *Blood Press Monit* 2005; **10**:275–281.
- 32 (AFSSAPS) AFdSSdPdS. Registered self-measurement monitor list as part of market surveillance, 2010. [http://www.afssaps.fr/Dossiers-thematiques/Appareils-d-automesure-tensionnelle/Liste-des-autotensiomètres-enregistrés-dans-le-cadre-de-la-surveillance-du-marché/\(offset\)/1](http://www.afssaps.fr/Dossiers-thematiques/Appareils-d-automesure-tensionnelle/Liste-des-autotensiomètres-enregistrés-dans-le-cadre-de-la-surveillance-du-marché/(offset)/1). [Accessed 12 May 2011].
- 33 O'Brien E, Waeber B, Parati G, Staessen J, Myers SG. Blood pressure measuring devices: recommendations of the European Society of Hypertension. *BMJ* 2001; **322**:531–536.
- 34 Herpin D. Self blood pressure measurement: the situation in France. Flahs survey 2006. *Le Cardiologue* 2006; **306**:24–26.
- 35 Turchin A, Shubina M, Chodos AH, Einbinder JS, Pendergrass ML. Effect of board certification on antihypertensive treatment intensification in patients with diabetes mellitus. *Circulation* 2008; **117**:623–628.

- 36 Mengden T, Hernandez Medina RM, Beltran B, Alvarez E, Kraft K, Vetter H. Reliability of reporting self-measured blood pressure values by hypertensive patients. *Am J Hypertens* 1998; **11**:1413–1417.
- 37 Stryker T, Wilson M, Wilson TW. Accuracy of home blood pressure readings: monitors and operators. *Blood Press Monit* 2004; **9**:143–147.
- 38 Hautefeuille AJP, Cadier S, Dessolle L, Le Reste J-Y. Self blood pressure measurement, source of anxiety? *Rev Prat Med Gen (suppl)* 2009; **59**:3–6.
- 39 Spire T. Value of self blood pressure measurement in general practice: general practice Paris, Paris Diderot-Paris 7, 2010, thesis. PP 93.
- 40 Michenaud J. Self blood pressure measurement in general practice: opinion and practice survey among 300 general practitioners in Loire Atlantique and Vendée in 2007 – general practice, Nantes, 2008, thesis, PP 74.
- 41 Zillich AJ, Sutherland JM, Kumbera PA, Carter BL. Hypertension outcomes through blood pressure monitoring and evaluation by pharmacists (home study). *J Gen Intern Med* 2005; **20**:1091–1096.
- 42 Carter BL, Bergus GR, Dawson JD, Farris KB, Doucette WR, Chrischilles EA, Hartz AJ. A cluster randomized trial to evaluate physician/pharmacist collaboration to improve blood pressure control. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2008; **10**:260–271.
- 43 Green BB, Cook AJ, Ralston JD, Fishman PA, Catz SL, Carlson J, et al. Effectiveness of home blood pressure monitoring, web communication, and pharmacist care on hypertension control: a randomized controlled trial. *JAMA* 2008; **299**:2857–2867.
- 44 Carter BL, Ardery G, Dawson JD, James PA, Bergus GR, Doucette WR, et al. Physician and pharmacist collaboration to improve blood pressure control. *Arch Intern Med* 2009; **169**:1996–2002.
- 45 Weber CA, Ernst ME, Sezate GS, Zheng S, Carter BL. Pharmacist-physician comanagement of hypertension and reduction in 24-h ambulatory blood pressures. *Arch Intern Med* 2010; **170**:1634–1639.
- 46 Tobarri H, Arimoto T, Shimojo N, Yuhara K, Noda H, Yamagishi K, Iso H. Physician-pharmacist cooperation program for blood pressure control in patients with hypertension: a randomized-controlled trial. *Am J Hypertens* 2010; **23**:1144–1152.

## **B) Question 2 : Les résultats observés en France sont-ils exportables ?**

### **1) Introduction**

Nous avons montré que les MG français, bien que pratiquant des AMT auprès de leurs patients hypertendus, n'ont recours à ce mode de mesure que pour une minorité de leurs patients, et le plus souvent sans respect des recommandations. Nous avons voulu savoir ce qu'il en était dans un autre pays européen dont l'organisation des soins est différente, la Grèce.

### **2) Résumé**

**Prérequis :** L'étude MEGAMET réalisée en France a montré que l'implémentation de l'AMT parmi les MG français était médiocre. Si une grande majorité de MG déclarent utiliser l'AMT dans la prise en charge des patients hypertendus, l'utilisation ne se fait pas pour la majorité de leurs patients et ils ne respectent pas de méthode recommandée pour les mesures.

**Objectifs :** - Principal : évaluer l'utilisation de l'automesure tensionnelle par les médecins généralistes grecs en 2011. - Secondaire : évaluer le niveau de respect des recommandations helléniques et/ou européennes par les médecins qui la pratiquent.

**Méthode :** Enquête téléphonique nationale auprès de 366 médecins généralistes grecs en janvier 2011 représentatifs des MG grecs. Questionnaire de 11 items.

**Résultats :** En 2011, en Grèce, l'automesure tensionnelle est très populaire auprès des médecins généralistes en tant qu'outil dans la prise en charge de l'hypertension. Quarante vingt six pourcent des médecins l'utilisent chez la majorité de leurs patients hypertendus. Paradoxalement ils ne s'y réfèrent pas souvent pour le diagnostic et l'adaptation thérapeutique en raison de leur méfiance vis-à-vis de la fiabilité des appareils utilisés (41%) et le manque de confiance aux patients (80%). Les principaux intérêts de l'AMT avancés par les MG sont l'aide à la détection des hypertensions blouse blanche (37%), l'adaptation du traitement (31%) et le diagnostic d'hypertension (29%) tandis que la notion de l'hypertension masquée et l'intérêt pronostic sont peu connus des médecins (respectivement 1% et 0%). La majorité des médecins proposent aux patients un protocole pour l'utilisation de l'AMT, mais chez seuls 10% d'entre eux ce protocole est proche des recommandations grecques. La plupart des médecins ne connaissent pas les contre indications de l'AMT ni où trouver la liste des appareils validés et ne conseillent pas leurs patients concernant le choix du tensiomètre.

**Conclusion :** Malgré une utilisation importante de l'automesure tensionnelle, son implémentation reste insuffisante, phénomène également constaté dans d'autres pays (France, Hongrie, Japon, Canada). Afin d'obtenir une meilleure utilisation de l'AMT, il conviendrait de lutter contre les facteurs de réticence avancés par les MG.

3) Article 2 :

***Implementation of Home Blood Pressure Monitoring in Clinical Practice.***

*Christina Tsakiri, Georges S. Stergiou, Jean-Marc Boivin*

***Clinical and Experimental Hypertension. 2013 (sous presse)***

# Implementation of Home Blood Pressure Monitoring in Clinical Practice

Christina Tsakiri,<sup>1</sup> George S. Stergiou,<sup>2</sup> Jean-Marc Boivin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Lorraine University, Nancy, France, <sup>2</sup>Hypertension Centre, Third University Department of Medicine, Sotiria Hospital, Athens, Greece, <sup>3</sup>Clinical Investigation Center Inserm CIC9501, Institut Lorrain du Cœur et des Vaisseaux and Lorraine University, Nancy, France

## Abstract

To investigate the implementation of home blood pressure monitoring (HBPM) guidelines, a phone survey was performed in 366 primary care physicians (PCPs). Of the PCPs, 90% routinely used HBPM for white-coat hypertension, treatment titration, and diagnosis. Thirty percent trusted HBPM more than office measurements. Reported drawbacks were questionable reliability of patients' reports and devices inaccuracy. Thirty-one percent advised patients on device selection, 38% were aware of validated devices, and 69% reviewed (not averaged) the readings. Seventy-nine percent used higher than recommended threshold for hypertension diagnosis. Although PCPs routinely use HBPM, there are important gaps in their knowledge and educational activities are required.

**Keywords:** home blood pressure, self-measurement, hypertension, guidelines, implementation

## INTRODUCTION

Self-monitoring of blood pressure (BP) at home (home blood pressure monitoring, HBPM) is being increasingly used by hypertensive patients in several countries and has been endorsed by hypertension societies (1–6). In both untreated and treated subjects, HBPM allows the detection of white-coat hypertension where unnecessary drug treatment might be avoided, as well as masked hypertension where drug treatment might be required despite a low office BP (1–6). Moreover, HBPM is the optimal method for the long-term follow-up of treated hypertension and has been shown to improve patients' compliance and hypertension control rates (1–6).

In the last decade several hypertension societies have published detailed guidelines specifically developed for HBPM (1–5). In 2010 the European Society of Hypertension published Practice Guidelines for HBPM, which were developed by including comments and feedback by primary care physicians (PCPs) (3). Detailed HBPM recommendations were provided (3) in regard to the (i) indications in detecting white-coat and masked hypertension and improving patients' compliance to treatment and hypertension control rates, (ii) limitations including the need for training and supervision and the potential of misreporting and self-modification of treatment by patients, (iii) validated devices and cuff size, (iv) measurement conditions and monitoring schedule, (v) interpretation of results and

diagnostic thresholds. In Greece, national hypertension guidelines have been published (6), including detailed recommendations for HBPM in accord with the European guidelines (1,3). These were widely distributed to PCPs, clinics, and offices and are frequently downloaded (6).

The guidelines recommend that HBPM should be offered to almost all hypertensive patients, and give guidance on its application (1–6). However, there is little information on whether and how these recommendations are followed in clinical practice. Given that the vast majority of hypertensive patients are managed in primary care, the implementation of HBPM by PCPs is of major importance.

This study investigated whether and how the current guidelines for HBPM are implemented in clinical practice in a country where this method is being widely used.

## METHOD

A telephone survey was conducted among PCPs distributed throughout Greece. To obtain a representative sample across the country, the study aimed to interview at least 20% of the PCPs registered in each one of 60 medical associations of the country. Medical associations were asked to provide lists of registered PCPs. In case that a list was not available PCPs were identified by contacting all the health centers of the area and by search

Address correspondence to George S. Stergiou, MD, FRCP, Hypertension Center, Third University Department of Medicine, Sotiria Hospital, 152 Mesogion Avenue, Athens 11527, Greece. E-mail: gstergi@med.uoa.gr

Received 16 November 2012; revised 4 December 2012; accepted 7 December 2012.



at websites providing lists of doctors ([www.xo.gr](http://www.xo.gr), [www.vrisko.gr](http://www.vrisko.gr)). The telephone survey was conducted using a questionnaire by a single physician (C. T.) and was part of her thesis in medicine at the Lorraine University, Nancy, France.

The questionnaire was based on the MEGAMET-2 study (7) conducted in France in 2009, which was a national telephone survey among 500 PCPs, aiming to evaluate the use of HBPM, the perceived benefits and limitations, and the adherence to the HBPM guidelines (19 questions grouped into 12 items). In the present study, the same questionnaire was used with a few modifications (four questions omitted; two merged; one replaced; one with two scales divided in two questions; a total of 15 questions grouped into eight items; Table 1). Seven questions were open and the PCPs' responses were coded according to keywords obtained from HBPM guidelines, which were modified to include all the responses (Table 1) (1,3,6). Information was also obtained on the PCPs' age and details of medical practice (national health center, regional family medicine office, private sector; urban, semi-urban, rural area). Analysis was performed using the SAS software V9.2 (SAS Institute, Cary, NC, USA).

## RESULTS

### Survey Participants

Among the 2119 PCPs registered with the medical associations, 419 were randomly selected and invited to participate, of which 366 agreed (participation rate 87.4%). Fifty-eight percent were men, and the mean age was  $44.1 \pm 9.1$  years with 45% aged 31–40 years, 35% 41–50 years, and 19% >50 years. Seventy-four percent were occupied in the public sector (national health center 39%, regional medical office 35%) and 26% in the private sector. Thirty-four percent were in urban, 30% in semiurban, and 36% in rural areas.

### HBPM Use and Indications

A total of 94% of the PCPs reported that they were using HBPM in the management of hypertensive patients and 90% recommended HBPM in the majority of their patients. The main indications for HBPM were: detection of white-coat hypertension (37%), treatment titration (31%), diagnosis of hypertension (29%), improvement of patients' compliance with treatment (10%), decrease of need for consultation (5%), and detection of masked hypertension (1%). In case of discrepancy in the clinical conclusion based on HBPM versus the conventional office BP measurements, 30% of PCPs based their treatment decisions on HBPM, 40% on office measurements, 19% requested 24-hour ambulatory BP monitoring, and 11% made decisions on individual case basis.

Table 1. Study questionnaire

Frequency of using HBPM
Q1. Do you propose HBPM in the majority of your hypertensive patients? (yes; no)
Q2. In what percentage of patients are you proposing HBPM? (<10%; 10–19%; 20–49%; ≥50%)
Reasons for not using HBPM
Q3. In case that you do not recommend HBPM, for what reasons is this? (Open question. Keywords: patient anxiety; unreliable patients' reported readings; unreliable devices; method not known; logistic difficulties; time consuming for doctor; controlled patient; other)
Reliance on HBPM
Q4. In case of discrepancy between office measurements and HBPM, which one do you take into account? (clinic measurements; HBPM; 24-h ambulatory monitoring)
Benefits from HBPM
Q5. In your opinion what are the benefits of HBPM? (Open question. Keywords: facilitate diagnosis; white-coat hypertension; improve compliance; treatment titration; masked hypertension; prognostic value; more relaxed conditions; more accurate assessment; decrease frequency of consultations; other)
Disadvantages and limitations
Q6. In your opinion what are the disadvantages of HBPM? (Open question. Keywords: patient anxiety; obsession with measurements; unreliable patients' reported readings; unreliable devices; cost of devices; patient not convinced; treatment modification without medical advice; no disadvantage; other)
Q7. What are the contra-indications of HBPM (Open question. Keywords: arrhythmia; mental impairment or disability; anxiety; pregnancy or children; no appropriate cuff in obese; treatment modification without medical advice; unknown; other)
HBPM devices and validation
Q8. What type of device do you recommend (arm or wrist)? (arm; wrist; arm or wrist)
Q9. Who advises the patient on the selection of the HBPM device? (yourself; the pharmacist; both; other)
Q10. Are you aware of validated devices lists? (yes; no)
Q11. If yes, where do you find validated devices lists? (Open question. Keywords: national society of hypertension website or guidelines; internet; device manufacturers; other)
HBPM instructions and schedule
Q12. What instructions do you give to your patients to perform HBPM? (Open question. Keywords: single morning and evening readings; at least 2 morning readings; at least 2 evening readings; morning, lunchtime, and evening readings; 2–3 morning and evening readings and remove the first one; measurements at any time; 7 days; at least 3 days; discard first day; before drug intake; after a few min rest; correct additional instructions (other than rest); incorrect additional instructions; other)
Q13. Do you provide information on paper? (written; oral; form to report HBPM readings)
Handling and interpretation of HBPM data
Q14. Do you evaluate approximately the average by examining the HBPM readings or do you precisely calculate the average? (approximate evaluation; precise calculation)
Q15. Which systolic and diastolic blood pressure threshold do you use for hypertension diagnosis by HBPM? (Open question. Keywords: systolic: <135, 135, 140, >140 mm Hg; Diastolic: <85, 85, 90, >90 mm Hg)

Abbreviation: HBPM—home blood pressure monitoring.

### HBPM Limitations

The main reported limitations were questionable reliability of readings reported by patients (80%), questionable accuracy of devices (41%), patient's anxiety from self-monitoring (16%), patient's obsession with HBPM (too frequent measurements) (5%), treatment modification by patients (1%), patient's unwillingness (1%), and cost of monitors (1%). Only 3% of the PCPs reported no limitations. Forty-three percent reported no reason for not using HBPM. The remaining 57% mentioned several reasons, including lack of trust in patient-reported readings (33%), well-controlled hypertension (11%), patient anxiety (9%), logistic difficulties (6%), and inaccurate devices (4%). The PCPs who never used HBPM (6%) reported the lack of trust in patients' measurements as the main limitation (86%).

### HBPM Devices

Thirty-eight percent of the PCPs were aware of the lists of validated devices for HBPM. Of these PCPs, 41% mentioned the national guidelines (6) as source of this information, 30% the internet (no specific website), and 25% other sources. Thirty-one percent stated that they advise their patients on HBPM device selection, 27% leave the pharmacist to give this advice, and 41% either give advice themselves or leave it to the pharmacist, or other. Among the PCPs who advised their patients on device selection, 90% recommended arm cuff devices, 2% wrist cuff devices, and 8% both.

### HBPM Monitoring Schedule

Ninety-two percent of the PCPs recommended a schedule for HBPM before each visit, whereas 82% did not give recommendations for long-term HBPM and 17% recommended occasional long-term HBPM. Eighty-eight percent recommended 7-day HBPM, 22% instructed to perform HBPM after a few minutes' rest, 82% recommended morning and evening HBPM (10% recommended 3 times/d), and only 8% recommended measurements before drug intake. Forty-nine percent stated that they asked patients to perform single home measurements per occasion, 28% at least two measurements per occasion, and 7% two to three measurements and discard the first one. Forty-three percent provided written instructions and a form to report measurements, 31% gave oral and written instructions, and 26% gave only oral instructions.

### HBPM Data Interpretation

Twenty-eight percent stated that they calculate the average home BP and 69% that have a quick look of the readings to estimate the average. Only 1% stated that they discard the first-day measurements. The vast majority (79%) used the 140 mm Hg threshold for systolic hypertension diagnosis based on HBPM, 12% 135 mm Hg, 7% 130 mm Hg, and 2% <130 mm Hg. For diastolic BP, 66% used the 90 mm Hg threshold, 22% 85 mm Hg, 11% 80 mm Hg, and 1% <80 mm Hg.

## DISCUSSION

The study based on a telephone survey in PCPs collected information on the application of HBPM in practice. The main finding is that HBPM is widely used and its main features are well known, yet there are important gaps in the knowledge of PCPs, which might influence the management of hypertensive patients. Indeed, the Japanese Society of Hypertension in its recent 2nd edition of HBPM guidelines acknowledged the problem of insufficient understanding of clinicians about HBPM (5).

The main advantage of the study is that it was conducted in the primary care where most of the hypertensive patients are being managed. A large and representative sample of PCPs across the country and its healthcare system was included. However, the results are based on a questionnaire and may not accurately reflect what PCPs actually do in their daily practice. Four published studies conducted in different countries investigated the HBPM implementation by doctors (8–11). Their findings are compared with the present results.

### HBPM Use and Indications

Almost all the PCPs interviewed (94%) stated that they routinely use HBPM and in the majority of their hypertensive patients (90%), which is in accord with current guidelines (1–6). Studies in other countries also showed wide use of HBPM by PCPs (8–11).

The PCPs reported white-coat hypertension as the main indication for using HBPM (37%), which is in line with surveys in other countries (8–11). However, only 1% mentioned the usefulness of HBPM in detecting masked hypertension. Similar findings were reported in surveys in France, Hungary, and Canada (8–10), whereas only in Japan a considerable proportion of doctors (68%) mentioned HBPM for the detection of masked hypertension (11). However, the Japanese survey did not include PCPs but selected physicians attending a hypertension seminar (11). Masked hypertension appears to be as common as white-coat hypertension and can only be identified by ambulatory monitoring or HBPM (1–6). Although white-coat hypertension has been recognized for quite a long time, the clinical relevance of masked hypertension, which appears to carry the same cardiovascular risk as uncontrolled hypertension, has been recently recognized and included in guidelines (1–6). This survey suggests that in primary care the knowledge on the clinical relevance of masked hypertension is poor.

There is considerable evidence that HBPM improves patients' compliance with treatment and thereby hypertension control rates (1–6). However, only 10% of the PCPs mentioned this benefit from HBPM. The French survey also showed that few PCPs use HBPM to improve compliance (14%) (8), whereas this proportion was higher in other countries (9–11). Given the poor control rates of hypertension in the population, the PCPs should be aware of this major benefit by HBPM.

### **HBPM Limitations**

The PCPs mentioned the questionable reliability of readings reported by patients as the main limitation of HBPM (80%), which was also found in surveys in other countries (8–11). This was the main reason for not using HBPM (86%) and only 30% of the PCPs stated that they trust HBPM more than office measurements.

The reliability of HBPM is mainly dependent on the device accuracy, the user application of the method (posture, arm position, rest, etc.), and the reliability of reporting. The lack of patients' ability and skills to perform reliable HBPM can be largely overcome by using automated devices. Therefore, automated devices are currently recommended for HBPM (1–6). Regarding the reliability of reporting, studies have shown that almost 25% of hypertensive patients misreport (more often under-report but might also over-report) their self-made HBPM readings to the physician and in some cases this might affect diagnostic decisions (12,13). To prevent the "reporting bias," electronic devices with automated memory are recommended (1–6).

Patients' anxiety was mentioned by 16% of the PCPs as a possible limitation of HBPM and by 9% as a reason for not using it. Indeed, some patients overuse the method (too frequent monitoring mentioned as a limitation by 5% of the PCPs) and the usual BP fluctuations might cause anxiety and self-modification of treatment. This problem can be overcome through patients' training and medical supervision of HBPM, whereas in some cases this might be a contraindication for HBPM (1–6).

Interestingly, in case of disagreement between HBPM and office measurements, only 30% of the PCPs made treatment decisions on HBPM. This proportion was lower than in the French and the Hungarian survey, but higher than in the Canadian survey (8–10). The fact that 40% of the PCPs trusted the office measurements more and 19% required 24-hour ambulatory BP monitoring (ABPM) to confirm HBPM, is probably due to mistrust in patients' reported measurements.

### **HBPM Devices**

Arm, rather than the wrist, devices were recommended by 90% of the PCPs, which was also found in other countries (8–11) and is in line with current guidelines (1–6). Forty-one percent of the PCPs questioned the accuracy of HBPM devices, which is consistent with other surveys (8–11). Only one-third of the PCPs advise their patients on which device to purchase, which was also the case in other countries (8–11). Unfortunately, only 38% of the PCPs were aware of the lists of validated devices and this proportion was even lower in the French study (8). Given that few of the electronic devices for HBPM have been validated and proved to be accurate, it is important that PCPs are informed about the availability of lists of validated HBPM devices in order to advise their patients ([www.hypertension.gr](http://www.hypertension.gr), [www.bhsoc.org](http://www.bhsoc.org)). Unfortunately, there is evidence that non-validated

devices for HBPM are widely used in most countries (5,8,9,14,15).

Another important issue is that 68% of the PCPs left to the pharmacist the advice on the device choice. A survey of 825 pharmacists in Japan showed that 90% regarded HBPM as equally important or more important than clinic BP measurements, 54% had home monitors available in their pharmacies, and 72% recommended HBPM (16). However, only 15% correctly recognized the hypertension threshold based on HBPM (16). Actions are required to inform the pharmacists about the use of HBPM and the validated devices.

Only 6% of the PCPs reported logistic issues as a reason for not using HBPM and only 1% mentioned the cost of the device as a limitation. Although in most countries HBPM is not reimbursed, its use is mostly self-driven as patients have decided to cover themselves the cost of HBPM (2).

It should be mentioned that in specific populations (arrhythmia, pregnancy, children) the accuracy of electronic devices is questionable and elevated BP should be confirmed using the auscultatory method (1–6). These important and not uncommon problems were not mentioned by the PCPs, who should be informed about these limitations of the automated devices.

### **HBPM Monitoring Schedule**

The vast majority of the PCPs (92%) guide their patients in performing HBPM by providing a measurement schedule, which was also the case in other surveys (8–11). However, 82% of the PCPs did not provide instructions on long-term HBPM (between office visits). Although this issue has not been adequately investigated, it is recommended to perform measurements once or twice per week, aiming to reinforce compliance (1–6).

It is reassuring that 74% of the PCPs stated that they provide written HBPM instructions to their patients. Moreover, 98% reported that they base the interpretation of HBPM on the average of all measurements. However, less than one-third stated that they calculate the average BP, whereas more than two-thirds have a quick look and try to estimate the average. Similar proportions of PCPs in Canada and Hungary stated that they only reviewed the HBPM readings (8,9). Although this approach is unreliable, the calculation of the average home BP by the PCPs during the routine office visit is impractical. This is overcome by the automated calculation of the average of measurements stored by electronic devices, which adds very little to the cost of the devices and additionally prevents misreporting (provided that the device is used by a single person). Interestingly, 63% of the PCPs in Hungary recommended a device with memory (9). Very few PCPs (1%) followed the European Society of Hypertension recommendation to discard the home BP readings of the first day, which are known to be higher and unstable (1–3,6).

## HBPM Data Interpretation

A major finding is that two-thirds of the PCPs use the same BP threshold for diagnosing hypertension on the basis of HBPM as for office BP measurements (140/90 mm Hg). In the Japanese survey >60% of the participants used the recommended HBPM threshold (135/85 mm Hg), yet, as mentioned above, this survey included a selected sample of doctors (11). It is well known that home BP is lower than in the office and a lower threshold (135/85 mm Hg) is recommended for diagnosing hypertension on the basis of HBPM (1–6). This is an important gap in the knowledge of the PCPs, which might lead to significant underestimation and undertreatment of hypertension.

## CONCLUSIONS

This survey showed that, in line with current guidelines, PCPs in Greece routinely use HBPM in the majority of their patients in daily practice. Most of the PCPs are aware of the usefulness of HBPM in making accurate diagnosis of hypertension and the potential problems of the method, such as unreliable measurements, overuse of the method causing anxiety, inaccuracy of some devices, etc. On the other hand, there are important gaps in the knowledge of the PCPs regarding HBPM, such as its usefulness in detecting masked hypertension and improving patients' compliance, the schedule for long-term monitoring between office visits, the threshold for hypertension diagnosis based on HBPM, the accuracy problems of electronic devices in specific populations, etc. Educational intervention plans need to be developed, aiming to disseminate the current HBPM guidelines and thereby to improve the implementation of the method in primary care.

## ACKNOWLEDGMENT

We are thankful to Mr Renaud Fay, pharmacist and biostatistician, CIC-P-INSERM, Nancy Clinical Investigation Center for performing data analysis.

**Declaration of interest:** The authors report no conflict of interest and are responsible for the content and writing of the paper.

Part of these results has been presented at the 22nd Meeting of the European Society of Hypertension, London, April 2012.

## REFERENCES

[1] Parati G, Stergiou GS, Asmar R, et al. European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring.

- European Society of Hypertension guidelines for blood pressure monitoring at home: a summary report of the Second International Consensus Conference on Home Blood Pressure Monitoring. *J Hypertens* 2008; 26:1505–1026.
- [2] Pickering TG, Miller NH, Oggedegbe G, Krakoff LR, Artinian NT, Goff D. American Heart Association; American Society of Hypertension; Preventive Cardiovascular Nurses Association. Call to action on use and reimbursement for home blood pressure monitoring: a joint scientific statement from the American Heart Association, American Society of Hypertension, and Preventive Cardiovascular Nurses Association. *Hypertension* 2008; 52:10–29.
- [3] Parati G, Stergiou GS, Asmar R, et al. European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring. European Society of Hypertension practice guidelines for home blood pressure monitoring. *J Hum Hypertens* 2010; 24:779–785.
- [4] Imai Y, Otsuka K, Kawano Y, et al. Japanese society of hypertension guidelines for self-monitoring of blood pressure at home. *Hypertens Res* 2003; 26:771–782.
- [5] Imai Y, Kario K, Shimada K, et al. The Japanese society of hypertension guidelines for self-monitoring of blood pressure at home (second edition). *Hypertens Res* 2012; 35:777–795.
- [6] Hellenic Society for the Study of Hypertension. Practice guidelines for hypertension management, 2008. Available from: <http://www.hypertension.gr/pdf-unlocked/guidelines-2008.pdf>; <http://www.hypertension.gr/Content/pressure-en03.aspx>. Accessed 28 October 2012.
- [7] Tsou-Gaillet TJ. L'utilisation de l'automesure tensionnelle par les medecins generalistes en 2009: les recommandations de l'has et de l'ESH ont-elles eu un impact sur la pratique de l'automesure par rapport a l'enquete de 2004? Etude MEGAMET 2. Enquete telephonique nationale aupres de 500 medecins generalistes d'Avril 2008 a Mars 2009. These pour grade de Docteur en Medecine. Universite Henri Poincare, Nancy, France, 2010. Available from: [http://www.scd.uhp-nancy.fr/docnum/SCDMED\\_T\\_2010\\_TSOU\\_GAILLET\\_TZU\\_JEN.pdf](http://www.scd.uhp-nancy.fr/docnum/SCDMED_T_2010_TSOU_GAILLET_TZU_JEN.pdf). Assessed 24 January 2013.
- [8] Boivin JM, Tsou-Gaillet TJ, Fay R, Dobre D, Rossignol P, Zannad F. Influence of the recommendations on the implementation of home blood pressure measurement by French general practitioners: a 2004–2009 longitudinal survey. *J Hypertens* 2011; 29:2105–2115.
- [9] Tislér A, Dunai A, Keszei A, et al. Primary-care physicians' views about the use of home/self blood pressure monitoring: nationwide survey in Hungary. *J Hypertens* 2006; 24:1729–1735.
- [10] Logan AG, Dunai A, McIsaac WJ, Irvine MJ, Tislér A. Attitudes of primary care physicians and their patients about home blood pressure monitoring in Ontario. *J Hypertens* 2008; 26:446–452.
- [11] Obara T, Ohkubo T, Fukunaga H, et al. Practice and awareness of physicians regarding home blood pressure measurement in Japan. *Hypertens Res* 2010; 33:428–434.
- [12] Mengden T, Hernandez Medina RM, Beltran B, Alvarez E, Kraft K, Vetter H. Reliability of reporting self-measured blood pressure values by hypertensive patients. *Am J Hypertens* 1998; 11:1413–1417.
- [13] Myers MG. Reporting bias in self-measurement of blood pressure. *Blood Press Monit* 2001; 6:181–183.
- [14] O'Brien E. State of the market for devices for blood pressure measurement. *Blood Press Monit* 2001; 6:281–286.
- [15] Akpolat T, Aydogdu T, Erdem E, Karatas A. Inaccuracy of home sphygmomanometers: a perspective from clinical practice. *Blood Press Monit* 2011; 16:168–171.
- [16] Obara T, Ohkubo T, Tanaka K, et al. Pharmacists' awareness and attitude toward blood pressure measurement at home and in the pharmacy in Japan. *Clin Exp Hypertens* 2012; 34:447–455.



## C) Question 3 : Est-il incontournable de respecter un repos de 5mn avant de réaliser des AMT ?

### 1) Introduction

Les recommandations françaises et internationales imposent aux patients de respecter un repos de 5mn avant de débuter la série de 3 mesures espacées de 1mn. Ce repos de 5mn nous semble représenter une contrainte supplémentaire et peut-être inutile chez les patients, risquant de les lasser et de diminuer l'observance de l'AMT lors du suivi régulier de l'HTA.

Ainsi, nous avons voulu savoir si les patients qui réalisaient régulièrement des AMT, respectaient effectivement ce repos « dans la vraie vie ». Nous avons ensuite évalué l'impact du respect ou du non respect de ce repos sur les chiffres tensionnels.

### 2) Résumé

#### Prérequis :

L'automesure tensionnelle (AMT) est recommandée par la Haute Autorité de Santé (HAS) et par la Société Européenne d'Hypertension Artérielle (ESH) pour le diagnostic et le suivi des patients hypertendus.

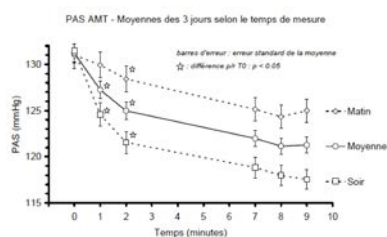
Les protocoles de mesure, quoique légèrement différents (3 mesures matin et soir pendant 3 jours pour la HAS et 2 mesures matin et soir pendant 3 à 7 jours pour l'ESH), insistent sur la nécessaire éducation préalable des patients avant de réaliser des AMT et sur le respect de quelques minutes de repos avant de débuter les mesures.

#### Objectifs :

- **Principal** : Observer l'impact sur la Pression Artérielle Systolique (PAS) de l'absence de respect de ce repos avant de réaliser la série d'AMT.
- **Secondaire** : Déterminer si le repos de quelques minutes était effectivement respecté par des patients hypertendus préalablement éduqués et réalisant périodiquement des relevés d'AMT à domicile.

**Méthode** : Etude transversale réalisée auprès de 52 patients hypertendus traités et contrôlés. Réalisation d'une série de 3 mesures matin et soir pendant 3 jours immédiatement après la pose du brassard, puis 5 minutes après la pose du brassard. Réalisation d'une Mesure Ambulatoire de la Pression Artérielle (MAPA) de 24h dans les 3 jours précédant la réalisation des AMT. Calcul des corrélations entre les différentes méthodes de mesure. Questionnement sur le respect ou non du repos de quelques minutes avant la réalisation de l'AMT.

#### Résultats :



AMT 18 mesures	sans repos	128 +/- 12	130	78 +/- 9	78
	avec repos	121 +/- 11	122	76 +/- 9	76
AMT 12 mesures	sans repos	126 +/- 12	128	78 +/- 4	79
	avec repos	121 +/- 11	123	76 +/- 3	76
MAPA diurne		126 +/- 10	125	74 +/- 8	73
MAPA 24h		124 +/- 10	123	72 +/- 8	72

La moyenne des 12 mesures d'AMT sans repos (en éliminant la 1<sup>ère</sup> mesure) est la plus proche de la moyenne diurne de la PAS mesurée par MAPA (considérée comme mesure étalon dans notre étude).

Il existe une excellente corrélation entre l'AMT sans repos et l'AMT avec repos ( $r=0.95$ ) et une bonne corrélation entre l'AMT sans repos, avec repos et la MAPA diurne ( $r=0,71$ ).

Aucun de 38 patients interrogés ne respectait un repos de quelques minutes avant de débiter les AMT, en pratique courante. Seuls, 4 patients respectaient un repos évalué à 1 minute.

**Conclusion :**

La directive du repos de quelques minutes avant l'AMT n'a été étayée par aucune étude spécifique. La moyenne la plus proche de la MAPA diurne est obtenue en demandant au patient de ne pas respecter de repos et en éliminant la première mesure de chacune des séries de 3 mesures.

Les patients correctement éduqués à la réalisation d'AMT ne respectent pas le repos conseillé de quelques minutes en pratique courante.

**3) Article 3 :**

***A few minutes rest before Home Blood Pressure Measurements is not relevant.***

*JM Boivin, E. Boutte, R. Fay, P. Rossignol, F. Zannad*

Article soumis à l'American Journal of Hypertension

# A FEW MINUTES REST BEFORE HOME BLOOD PRESSURE MEASUREMENTS IS NOT RELEVANT

J-M. Boivin, E. Boutte, R. Fay, P. Rossignol and F..Zannad

<b>Manuscript Number:</b>	
<b>Full Title:</b>	A few minutes rest before home blood pressure measurement is not relevant.
<b>Article Type:</b>	Original Manuscript
<b>Keywords:</b>	hypertension; Home Blood Pressure Measurement
<b>Corresponding Author:</b>	Jean-Marc BOIVIN, Professor Clinical Investigation Center-Inserm CIC9501, Nancy, France Vandoeuvre les Nancy, FRANCE
<b>Corresponding Author Secondary Information:</b>	
<b>Corresponding Author's Institution:</b>	Clinical Investigation Center-Inserm CIC9501, Nancy, France
<b>Corresponding Author's Secondary Institution:</b>	
<b>First Author:</b>	Jean-Marc BOIVIN, Professor
<b>First Author Secondary Information:</b>	
<b>Order of Authors:</b>	Jean-Marc BOIVIN, Professor Emilie Boutte, MD Renaud Fay, Phamacist, Biostatistician Patrick MD-PHD Rossignol, MD-PHD Faiez Zannad, MD-PHD
<b>Order of Authors Secondary Information:</b>	
<b>Abstract:</b>	<p>Home Blood Pressure Measurement (HBPM) is recommended by the guidelines for the diagnosis and follow-up of hypertensive patients. While measurement protocols emphasize the respect of rest before starting the measurement, this directive has not been supported by any specific study to date.</p> <p>The present analysis was aimed at verifying: 1) whether the respect or non-respect of rest before HBPM could introduce a difference between daytime Ambulatory Blood Pressure Measurement (ABPM) and HBPM and 2) whether this rest is observed "in real life" among educated hypertensive patients.</p> <p>An open prospective study was conducted comparing HBPM, with and without rest, and ABPM among 52 previously educated and office/clinically controlled hypertensive patients.</p> <p>HBPM was performed during 3 days, in accordance with French HAS instructions; 24h ABPM was performed within 3 days of HBPM measurement. All patients who regularly performed HBPM before the study were asked how they practiced HBPM in "real life". There was a differential impact of rest on differences observed in daytime ABPM and HBPM. Systolic HBPM decreased with rest, while diastolic HBPM did not significantly increase. HBPM systolic BP without rest was very close to daytime ABPM systolic BP (<math>p=0.27</math>). HBPM diastolic BP after rest was not significantly different from daytime ABPM diastolic BP (<math>p=0.091</math>).</p> <p>None of the 38 patients who regularly performed HBPM prior to the study respected the 5-min rest before beginning the measurements.</p> <p>In conclusion, rest before HBPM induces a bias which underestimates systolic BP versus daytime ABPM and could be withheld to enhance patient adherence.</p>



HBPM: Home Blood Pressure Measurement  
ABPM: Ambulatory Blood Pressure Measurement  
CM: Clinical Measurement  
BP: Blood Pressure  
SBP: Systolic Blood Pressure  
DBP: Diastolic Blood Pressure  
ESH: European Society of Hypertension  
HAS: "*Haute Autorité de Santé*"

**Condensed abstract:**

Home Blood Pressure Measurement (HBPM) is recommended by the guidelines for the diagnosis and follow-up of hypertensive patients. While measurement protocols emphasize the respect of rest before starting the measurement, this directive has not been supported by any specific study to date. An open prospective study was conducted comparing HBPM, with and without rest, and ABPM among 52 previously educated and office/clinically controlled hypertensive patients. Rest before HBPM induces a bias which underestimates systolic BP versus daytime ABPM and could be withheld to enhance patient adherence.

## Introduction:

Twenty-four hour Ambulatory Blood Pressure Measurement (ABPM) is useful at the time of hypertension diagnosis and at varying intervals during treatment [1]. However, multiple ABPM are boring on the long term, and are usually not performed. Thus, Home Blood Pressure Measurement (HBPM) is recommended by the European Society of Hypertension (ESH) and the “*Haute Autorité de Santé*” (HAS), for the diagnosis and follow-up of hypertensive patients. While their respective measurement protocols are slightly different (2 morning and evening measurements for 3-7 days for the ESH and 3 morning and evening measurements for 3 days for the HAS), both emphasize the need for preliminary patient education prior to initiating HBPM and on the respect of rest before starting the measurement. The second international consensus on home blood pressure monitoring (ESH) requires “at least 5 min of rest” [1,2] while the HAS stipulates “ a few minutes of rest” [3] preceding the measurement. However, the directive whereby 5 minutes or a few minutes rest should precede the measurement has not been supported by any specific study to date. Indeed, the ESH consensus conference 2007 referenced the Sala et al. study [4] which was based on clinical measurement (CM) but not HBPM.

The reference values for HBPM, established from the meta-analysis of Thijs et al. in 1998 [5], were based on clinical protocolized studies although it is not known if the 5-min rest was respected by the patients during HBPM. Furthermore, the same BP levels are used to define hypertension (in untreated patients) or uncontrolled hypertension (in treated patients) as diagnosed by HBPM or day-time Ambulatory Blood Pressure Measurement (ABPM). However, Ishikawa et al. observed that day-time and night-time

systolic BP measured by ABPM were respectively 15% and 30% less than the mean systolic BP assessed by HBPM [6].

In light of the above, we endeavored to ascertain: 1) whether this rest is observed “in real life” among educated hypertensive patients who regularly performed HBPM over many years; 2) whether the respect or non-respect of rest before HBPM could explain the above differences and 3) whether the number of BP readings (i.e. 1, 2, 3) may influence the differences between both methods in addition to rest.

### **Material and methods:**

We performed an open prospective study between July and December 2009, among 52 hypertensive controlled patients followed in primary care. All patients received oral and written information and gave oral consent to participate. This standard care study, defined by French legislation, was approved by our local Ethics Committee.

#### **Patients:**

Inclusion criteria were: treated hypertensive outpatients, aged 40 to 85 , followed for more than one year, previously educated for HBPM, with stable antihypertensive treatment for more than 3 months, and with clinically-controlled hypertension, according to current 2009 recommendations (i.e. casual BP < 140/90mmHg or BP < 130/80mmHg for diabetics) [7,8].

Exclusion criteria were: HBPM contra-indications, (i.e. obese with more than 33cm arm circumference, as well as arrhythmia, severe cognitive impairment, pregnancy), non stabilized illness, ongoing treatment titration.

### **Measurement protocols:**

- Office/clinic measurements: The 6 previous casual clinical measurements during the 6-9 months prior to inclusion were collected for each patient. Patients were seated quietly with their backs supported, without crossing their legs, and with both arms positioned and supported at the heart level for 5 min before conducting the measurements.

Office/clinic BP was measured with auscultation by a physician (two readings) using a mercury sphygmomanometer. The mean of two successive measurements in each arm (i.e. 4 measurements) was used.

- Home blood pressure measurements: The HBPMs were performed with a humeral automatic device (Hartmann Duocontrol Tensoval Comfort®) validated by the “*Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé*” (AFSSAPS)[9]. All patients were asked to comply with the following instructions: Measurements should be performed on the non-dominant arm, in a sitting position, without crossing their legs, the morning before breakfast and the evening after diner, during three days (HAS instructions [7]).

Three measurements, one minute apart, had to be performed immediately after positioning the arm-cuff, and then 5 minutes after the first series, without moving.

- Ambulatory blood pressure measurements: The 24h ABPM was performed on the non-dominant arm, within 3 days before the HBPM, with a Spacelab® device.

All patients were to continue taking their antihypertensive treatments at the same time (during breakfast and/or dinner) during the HBPM and ABPM sequences, both of which were performed outside of week-ends.

### **Statistics:**

There are very little data regarding the correlation between HBPM with 5 minutes' rest and day-time ABPM. Jula et al. observed a correlation coefficient of 0.78 and 0.70, respectively, for SBP and DBP among 249 non-treated hypertensive patients [10]. A global correlation can thus be established at 0.75.

We hypothesized that the non-respect of 5 minutes' rest prior to starting the measurement could increase the experimental error by half.

Forty-six patients were recruited to demonstrate an improvement in the correlation coefficient between HBPM and ABPM from  $r = 0.50$  to  $r = 0.75$  when a 5-minute rest period was applied before HBPM. The protocol anticipated enrolling a total of 52 patients in order to circumvent the possible loss of observations. HBPM and ABPM measurements were compared using the Wilcoxon paired test and their correlation illustrated by Bland-Altman's plots. Correlation analyses were carried out using the Spearman method. Intraclass correlation coefficients were computed using mixed repeated measures ANOVA with "method used" as fixed effect and subject as random factor. All analyses were performed using the SAS R9.1.3 software (SAS Institute, Cary, NC, USA). The 2-tailed significance level was set at  $p < 0.05$ .

## Results:

Thirty eight of the 52 patients regularly performed HBPM prior to their enrollment in the study (one HBPM before each office visit for at least one year). Their clinical features are presented in **table 1**.

Measurements with rest resulted in lower systolic BP and lower diastolic BP (**Figure 1A-B**). Confirmation that the 5-min rest period was observed is demonstrated by a decrease in heart rate (**Figure 1C**).

There was an excellent) intra-class correlation between daytime ABPM and HBPM with or without rest, as shown in **figure 2**.

Correlations between HBPM with rest and HBPM without rest were excellent ( $r=0.99$ ).

There was a differential impact of rest on differences observed between daytime ABPM and HBPM. For systolic BP, a significant decrease was observed in HBPM systolic BP with rest versus daytime ABPM as opposed to a non significant increase in HBPM diastolic BP with rest versus daytime ABPM, as shown in **table 2**.

HBPM systolic BP without rest was very similar to daytime ABPM systolic BP ( $p=0.27$ ).

HBPM diastolic BP after rest was not significantly different from daytime ABPM diastolic BP ( $p=0.091$ ).

As shown in table 2, sensitivity analysis, which eliminated the first of the three successive measurements, did not change the trend reported above.

According to our study inclusion criteria, all patients displayed controlled BP levels (i.e. casual BP<140/90mm or BP<130/80mmHg for diabetics).

When considering HBPM with rest, 6% (3/52) were classified as having masked (uncontrolled) hypertension vs. 15% (8/52) when considering HBPM without rest. These same 8 patients were diagnosed as masked hypertensives when taking in account daytime ABPM.

Thirty eight of the 52 patients regularly performed HBPM before entering the study, while 14 were specifically educated for the present study. We asked the 38 patients to assess the duration of rest before measurements in “real life”, prior to the study. None of them respected the recommended 5 min rest before beginning the measurements, 4/38 evaluated 2 min of rest, 5/38 evaluated 1min of rest, and 29/38 began measurements without rest, regardless of the recommendations which all had received during HBPM education. All respondents mentioned rest as a genuine constraint.

## **Discussion:**

Four noteworthy findings can be drawn for this study:

- i) Systolic HBPM but not diastolic HBPM decreased with rest
- ii) HBPM values without rest were closer to daytime ABPM, compared to HBPM after rest
- iii) As a consequence, HBPM underestimated the prevalence of masked hypertension
- iv) None of the participants respected the recommended rest period in real life outside of the present study.



A short rest before HBPM (5-min rest or a few min of rest) is systematically recommended in the various guidelines [7,11,12], although such recommendation is not supported by any dedicated clinical study. In contrast, a rest period before office/clinic measurements is necessary and particularly relevant as highlighted by Sala [4]. We therefore wondered whether this rest before home blood pressure measurement is also necessary, since the patient is probably more relaxed at home, and likely unstressed in the absence of medical staff.

All previous studies that have established standards of HBPM and its prognostic value were based on the respect of a few minutes' rest before readings with a one-minute interval between readings [13] [14-19]. However, it is not known if this condition was strictly obeyed by patients. In fact, we basically have no idea of what actually happens at home, since HBPM is performed, by definition, by the patients themselves without any medical staff. In the present study, all patients were asked to perform two sequences of HBPM measurements (three readings immediately after positioning the cuff and then 5 minutes after the first series, at rest) and thus we could ascertain that they actually respected the rest period, as evidenced by the significant decrease in heart rate observed after rest. By contrast, Stergiou et al. compared HBPM and daytime ABPM in 45 treated hypertensive patients who were asked to follow a 5 min rest before each HBPM sequence. The authors did not observe any statistically significant difference between BP parameters [20]. However, the corresponding heart rates did not differ either, thereby strongly suggesting that the 5 min rest may have not been strictly followed at home, in a study which, at the outset, did not aim to specifically compare HBPM with and without rest, comparatively to the present study.

Our study also compared the effect of rest or no rest before HBPM readings to daytime ABPM which is considered as the « gold standard measure », in line with the study of Hodgkinson et al. [16] regarding the diagnosis of hypertension. Head and coll supports the appropriateness of the ambulatory equivalents to clinic measurements, particularly for the stage 1 and 2 thresholds [21].

All of our patients were educated prior to HBPM (education before study participation or upon study participation). Excellent correlations were observed between rest or no-rest HBPM and ABPM. Similarly, correlations between HBPM with rest and HBPM without rest were excellent (data not shown).

However, mean HBPMs were found to be closer to mean daytime ABPM when patients did not observe any rest before measurements. Furthermore, although not statistically significant, probably owing to the small number of study participants, an underestimation of masked hypertension prevalence was observed when rest HBPM was considered, as opposed to measurements taken as soon as the cuff was positioned. This suggests that rest may lead to a sub-optimal treatment of patients.

Furthermore, the fact that SBP levels were underestimated is of paramount importance, since several studies have emphasized the critical relationship between SBP (rather than DBP) and cardiovascular outcomes [22] [23-25].

The first of three consecutive measurements probably overestimates BP compared with the two last measurements, as shown by our study. Indeed, because of the movements performed during the transition from standing to sitting and positioning of the cuff, the first reading can be artifactually higher. The second reading has to be performed one min after the first reading according to Eguchi et al [13], as performed herein. However,

according to our sensitivity analysis, withholding the first measurement did not alter the trends observed.

Physicians are asked to diagnose hypertension and to monitor hypertensive patients (treatment titration) and to perform HBPM beyond their casual measurements. In real life, it is unclear whether HBPMs are usually performed according to the measurement protocol followed in clinical studies. Indeed, in our study, the five minutes' rest before measurements was felt as a genuine constraint by patients and, in fact, was actually never respected outside of the protocol despite appropriate education.

Limitations of the study.

For practical reasons, ABPM was not performed concurrently with HBPM. Indeed, we chose to perform ABPM and HBPM in the same arm, which would not have been possible simultaneously, given the types of device used. However, treatments remained unchanged during these two periods. Moreover, we ensured that ABPM and HBPM were performed respectively during a business day or during three business days. Finally, this study was conducted in clinically-controlled hypertensive patients. Whether the present findings may be extrapolated to a general population or to untreated hypertensive patients (i.e. for hypertension diagnosis and white coat effect) warrants further dedicated studies.

### **Conclusions:**

Our results strongly suggest that rest before HBPM is not necessary and may even be non-relevant as it is prone to lead to an underestimation of the prevalence of masked

hypertension and is ultimately never respected by patients, since considered as too long. It is recommended to ask patients to perform a series of HBPM before each consultation. As these measures must be repeated every 3 or 6 months, lifelong, it is likely that removing the constraint of rest before each measurement series may also lead to better compliance.

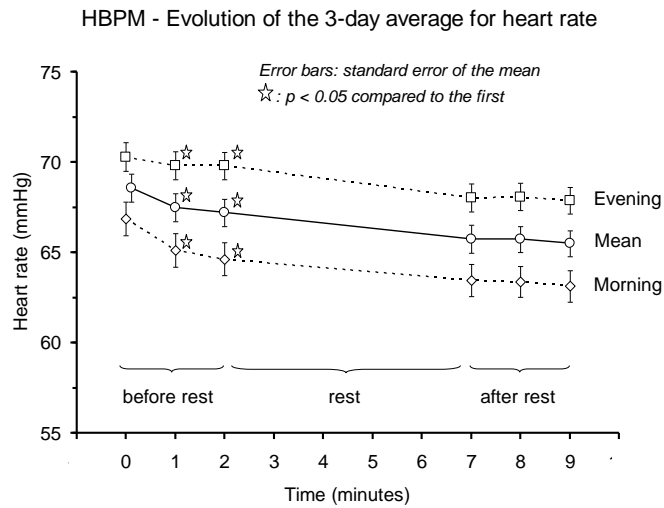
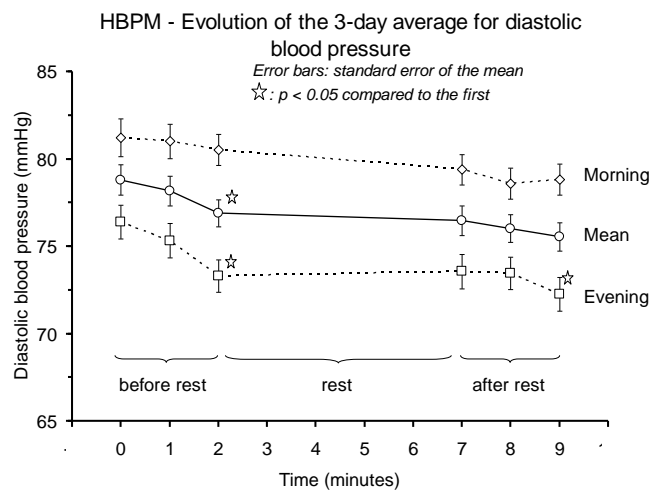
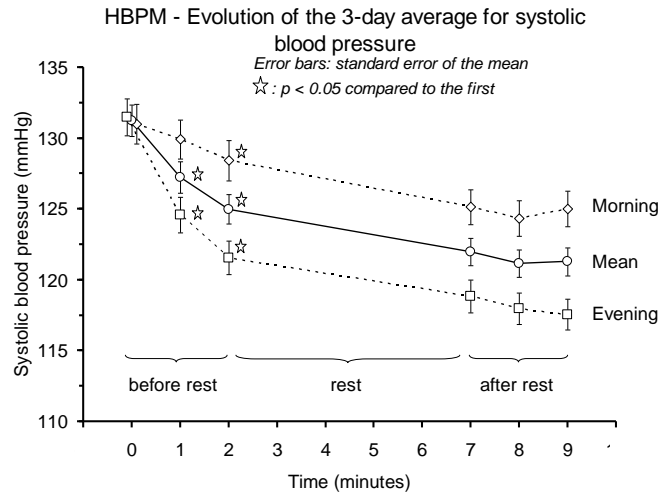
- 1 Parati G, Stergiou GS, Asmar R, Bilo G, de Leeuw P, Imai Y, et al.: European society of hypertension guidelines for blood pressure monitoring at home: A summary report of the second international consensus conference on home blood pressure monitoring. *J Hypertens* 2008;26:1505-1526.
- 2 Agarwal R, Andersen MJ: Blood pressure recordings within and outside the clinic and cardiovascular events in chronic kidney disease. *Am J Nephrol* 2006;26:503-510.
- 3 HAS: *Prise en charge des patients adultes atteints d'hypertension artérielle essentielle*, 2005, pp 1-29.
- 4 Sala C, Santin E, Rescaldani M, Magrini F: How long shall the patient rest before clinic blood pressure measurement? *Am J Hypertens* 2006;19:713-717.
- 5 Forette F, Seux ML, Staessen JA, Thijs L, Birkenhager WH, Babarskiene MR, et al.: Prevention of dementia in randomised double-blind placebo-controlled systolic hypertension in europe (syst-eur) trial. *Lancet* 1998;352:1347-1351.
- 6 Ishikawa J, Carroll DJ, Kuruvilla S, Schwartz JE, Pickering TG: Changes in home versus clinic blood pressure with antihypertensive treatments: A meta-analysis. *Hypertension* 2008;52:856-864.
- 7 HAS: *Prise en charge des patients adultes atteints d'hypertension artérielle essentielle*. 2005:1-29.
- 8 Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, et al.: [esh/esc 2007 guidelines for the management of arterial hypertension]. *Rev Esp Cardiol* 2007;60:968 e961-994.
- 9 De Greeff A, Arora J, Hervey S, Liu B, Shennan AH: Accuracy assessment of the tensoval duo control according to the british and european hypertension societies' standards. *Blood Press Monit* 2008;13:111-116.

- 10 Jula A, Puukka P, Karanko H: Multiple clinic and home blood pressure measurements versus ambulatory blood pressure monitoring. *Hypertension* 1999;34:261-266.
- 11 Stergiou GS, Skeva, II, Zourbaki AS, Mountokalakis TD: Self-monitoring of blood pressure at home: How many measurements are needed? *J Hypertens* 1998;16:725-731.
- 12 Parati G, Stergiou GS, Asmar R, Bilo G, de Leeuw P, Imai Y, et al.: European society of hypertension practice guidelines for home blood pressure monitoring. *J Hum Hypertens*;24:779-785.
- 13 Eguchi K, Kuruvilla S, Ogedegbe G, Gerin W, Schwartz JE, Pickering TG: What is the optimal interval between successive home blood pressure readings using an automated oscillometric device? *J Hypertens* 2009;27:1172-1177.
- 14 Parati G, Omboni S, Bilo G: Why is out-of-office blood pressure measurement needed? Home blood pressure measurements will increasingly replace ambulatory blood pressure monitoring in the diagnosis and management of hypertension. *Hypertension* 2009
- 15 Thijs L, Staessen JA, Celis H, de Gaudemaris R, Imai Y, Julius S, Fagard R: Reference values for self-recorded blood pressure: A meta-analysis of summary data. *Arch Intern Med* 1998;158:481-488.
- 16 Hodgkinson J, Mant J, Martin U, Guo B, Hobbs FD, Deeks JJ, et al.: Relative effectiveness of clinic and home blood pressure monitoring compared with ambulatory blood pressure monitoring in diagnosis of hypertension: Systematic review. *BMJ*;342:d3621.

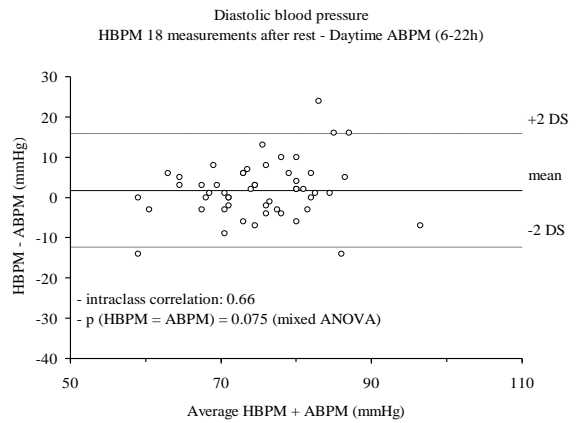
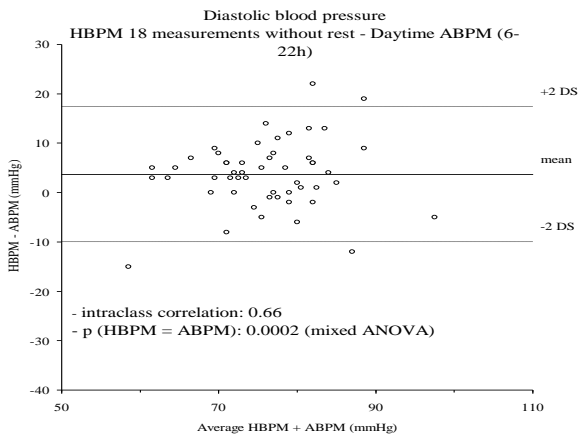
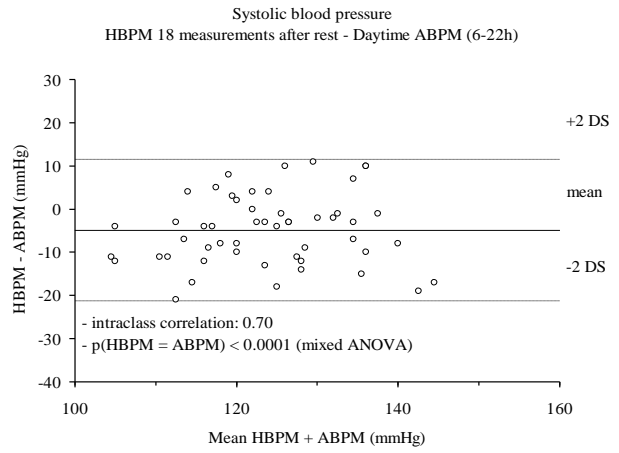
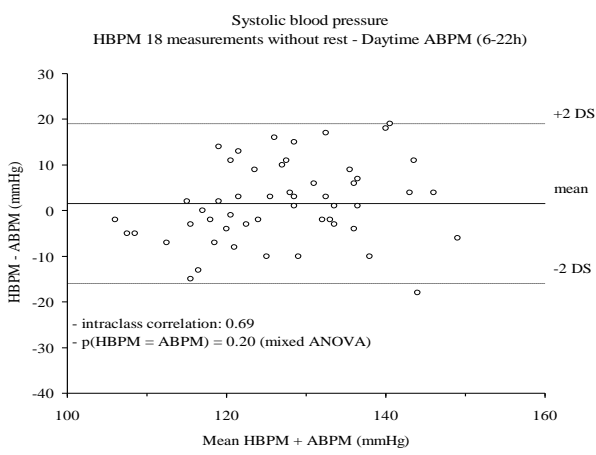
- 17 Stergiou GS, Baibas NM, Gantzarou AP, Skeva, II, Kalkana CB, Roussias LG, Mountokalakis TD: Reproducibility of home, ambulatory, and clinic blood pressure: Implications for the design of trials for the assessment of antihypertensive drug efficacy. *Am J Hypertens* 2002;15:101-104.
- 18 Bobrie G, Chatellier G, Genes N, Clerson P, Vaur L, Vaisse B, et al.: Cardiovascular prognosis of "Masked hypertension" Detected by blood pressure self-measurement in elderly treated hypertensive patients. *JAMA* 2004;291:1342-1349.
- 19 Stergiou GS, Parati G: The optimal schedule for self-monitoring of blood pressure by patients at home. *J Hypertens* 2007;25:1992-1997.
- 20 Stergiou GS, Tzamouranis D, Nasothimiou EG, Karpettas N, Protogerou A: Are there really differences between home and daytime ambulatory blood pressure? Comparison using a novel dual-mode ambulatory and home monitor. *J Hum Hypertens*;24:207-212.
- 21 Head GA, Mihailidou AS, Duggan KA, Beilin LJ, Berry N, Brown MA, et al.: Definition of ambulatory blood pressure targets for diagnosis and treatment of hypertension in relation to clinic blood pressure: Prospective cohort study. *BMJ*;340:c1104.
- 22 Segà R, Facchetti R, Bombelli M, Cesana G, Corrao G, Grassi G, Mancia G: 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* 2005;111:1777-1783.
- 23 Kannel WB, Gordon T, Schwartz MJ: Systolic versus diastolic blood pressure and risk of coronary heart disease. The framingham study. *Am J Cardiol* 1971;27:335-346.

- 24 Levy D: The role of systolic blood pressure in determining risk for cardiovascular disease. *J Hypertens Suppl* 1999;17:S15-18.
- 25 Mancia G, Facchetti R, Parati G, Zanchetti A: Visit-to-visit blood pressure variability, carotid atherosclerosis, and cardiovascular events in the european lacidipine study on atherosclerosis. *Circulation*;126:569-578.





**Figure 1: Evolution of the 3-day average for blood pressure and heart rate.**



**Figure 2: Correlation between HBPM 18 measurements (systolic and diastolic BP without rest and after 5 minutes' rest) – ABPM (daytime: 6AM-10PM) (Bland-Altman's plots)**

**Table 1: Patient characteristics.**

Patients		n=52	
Sex Ratio	Women / men	17 / 35	
Age	mean	67,4 ± 11,8	
Regular practice of HBPM prior to the study	–	Yes	No
	–	38	14
Number of treatments	mean	2,1 ± 1,0	
Mean of 6 prior office/clinical measurements (mmHg)	SBP	130,6 ± 5,9	
	DBP	77.6 ± 5.7	

**Table 2: Mean SBP and DBP (mmHg) HBPM without rest and after 5 minutes' rest - Daytime SBP and DBP ABPM (6-22h) (n=52)**

	Daytime ABPM	HBPM without rest	<i>p</i> *	HBPM after rest	<i>p</i> **
		HBPM (mean of 1 <sup>st</sup> , 2 <sup>nd</sup> and 3 <sup>rd</sup> readings) m ± SD			
SBP	126.3 ± 10.1	127.9 ± 12.0	0.27	121.5 ± 10.9	0.0001
DBP	74.2 ± 7.8	78.0 ± 8.7	< 0.0001	76.0 ± 9.0	0.091
		HBPM (mean of 1 <sup>st</sup> , 2 <sup>nd</sup> and 3 <sup>rd</sup> readings) – daytime ABPM differences			
SBP	126.3 ± 10.1	+1.6 ± 8.7	0.27	-4.9 ± 8.1	0.0001
DBP	74.2 ± 7.8	+3.8 ± 6.8	< 0.0001	+1.8 ± 7.0	0.091
		HBPM (1 <sup>st</sup> reading)			
SBP	126.3 ± 10.1	131.2 ± 12.7	-	122.0 ± 11.0	<0.0001
DBP	74.2 ± 7.8	78.8 ± 9.5	-	76.5 ± 9.8	<0.0001
		HBPM (mean of 2 <sup>nd</sup> and 3 <sup>rd</sup> readings)			
SBP	126.3 ± 10.1	126.1 ± 12.1	0.91	121.2 ± 11.0	<0.0001
DBP	74.2 ± 7.8	77.6 ± 8.7	0.0004	75.8 ± 8.8	<0.0001
		HBPM (mean of 2 <sup>nd</sup> and 3 <sup>rd</sup> readings) – daytime ABPM differences			
SBP	126.3 ± 10.1	-0.2 ± 8.9	0.91	-5.1 ± 8.2	<0.0001
DBP	74.2 ± 7.8	+3.4 ± 6.7	0.0004	+1.6 ± 7.0	<0.0001

*p*-value from the paired Wilcoxon test (*p*\*: daytime ABPM vs. HBPM without rest, *p*\*\*:  
daytime BPM vs. HBPM after rest)

## **VI) Discussion**

Nous avons montré que l'implémentation de l'AMT parmi les Médecins Généralistes Français, en 2009 était médiocre, avec un rare respect des recommandations, une sous-utilisation de l'AMT, et une méconnaissance de ses intérêts diagnostiques (HTA masquée) et pronostiques. Les médecins généralistes qui se déclarent utilisateurs d'AMT sont toutefois plus nombreux en 2010 qu'en 2004 (232).

La pratique des AMT, bien que plus développée en Grèce, n'est pas parfaite, et témoigne de connaissances qui restent approximatives (233).

L'automesure tensionnelle devient de plus en plus populaire chez les MG, pourtant ils ne sont que peu nombreux à l'utiliser régulièrement auprès de la majorité de leurs patients et ne connaissent pas les avantages liés à son utilisation régulière.

En France, l'AMT semble utilisée essentiellement lorsque le MG suspecte une HTA blouse blanche. Il est étonnant de constater que l'utilisation n'est pas systématique lors du diagnostic, mais réservée aux seuls cas litigieux ou pour lesquels le MG estime que l'HTA est peu probable.

L'utilisation de l'AMT lors du diagnostic d'HTA semble beaucoup plus systématique en Grèce.

### **L'AMT est insuffisamment pratiquée**

Il existe près de 20% de patients traités à tort selon de nombreux auteurs (35-38, 40, 198). Ces patients n'ont pas été diagnostiqués HTA blouse-blanche, car les MG l'estiment certainement peu probable.

Les Sociétés Savantes recommandent formellement la pratique de mesures en dehors du cabinet depuis 2011 (30, 137) avant de poser le diagnostic d'HTA permanente, et de débiter un traitement antihypertenseur.

Avant cette date, les AMT ou la MAPA étaient conseillées voire recommandées, dans les précédentes recommandations (234-236), sans pour autant être exigées pour porter le diagnostic d'HTA. Ce sont les MG qui initient le plus souvent le premier traitement antihypertenseur. Ainsi, il est probable qu'un grand nombre de patients aient échappé à une MAPA ou à des AMT avant de débiter leur traitement.

### **La valeur diagnostique de l'AMT est sous estimée**

Il est surprenant de constater également, que lorsque les mesures réalisées en AMT ne sont pas « conformes » aux mesures cliniques réalisées au cabinet, la majorité des MG considère que les mesures cliniques au cabinet sont plus fiables, ceci en France comme en Grèce, même si, en France, le niveau de confiance envers les AMT s'est amélioré entre 2004 et 2009. La raison principale évoquée par les MG grecs et français, est le peu de confiance accordée aux appareils automatiques.

## Les autotensiomètres

Les médecins Grecs mettent en avant l'usage d'appareils le plus souvent non validés, alors que les MG français n'évoquent pas spontanément ce problème de validation.

Cette mauvaise réputation des appareils automatiques, concernant leur piètre fiabilité, date certainement des premiers essais comparatifs réalisés en 1979 par O'Brien, qui conseillait alors plutôt d'utiliser des appareils à Mercure avec mesure stéthacoustique, pour réaliser des AMT à domicile (4, 9). Il n'est alors pas étonnant de constater que ce sont les médecins français les plus âgés qui sont les plus méfiants envers l'AMT. Mais ce sont ces mêmes médecins qui sont aussi les plus inertes, face à un patient hypertendu non contrôlé (237).

Le très grand nombre d'appareils mis sur le marché, peut faire craindre de nombreuses dérives comme le soulignent Platini, Dileck et Hodgkinson (142, 185, 186). Les appareils d'automesure sont devenus des objets de grande consommation, parfois achetés de façon compulsive par les patients, sans avis médical et sans consigne d'utilisation. Certains magasins d'hyperdiscount n'hésitent pas à commercialiser des appareils de poignet à moins de 12 €, en entretenant une confusion auprès de l'utilisateur sur le marquage CE, affichant « *appareil électronique validé norme CE* » mais sans aucune garantie de la fiabilité de ces appareils (source Internet non indexée).

Cette banalisation de la mesure de la pression artérielle par les patients sans avis médical a probablement des conséquences en termes de crédibilité de l'AMT par les MG, mais aussi en termes de prise en charge des patients hypertendus trop crédules vis à vis de pratiques non médicalisées de la mesure de la PA.

Le problème de la validation des appareils de mesure est préoccupant également en Hongrie (238) et au Canada (239), les médecins déclarant ne pas connaître l'existence de normes de validations des autotensiomètres, et au Japon (240), où les MG étalonnent les appareils d'AMT, à partir de leurs mesures casuelles.

La validation des appareils d'AMT doit répondre à des normes, établies à partir de protocoles de validation. Mais ces protocoles sont plus ou moins exigeants, ce que souligne Palatini (142), même si, de façon un peu provocatrice, Yarows estime que bien que quelquefois imparfaits, les autotensiomètres validés font toujours mieux que des mesures cliniques stéthacoustiques au cabinet (188) !

En France, les appareils d'automesure sont validés par l'ANSM, à partir de critères d'évaluation qui constituent un accord professionnel. Ainsi, selon l'ANSM « *parmi les protocoles d'études cliniques destinés à évaluer la qualité métrologique des appareils de mesure tensionnelle, seuls ceux ayant une reconnaissance internationale ou ceux référencés dans la norme européenne EN 1060-3, ont été retenus* ». Il n'existe donc pas de norme de validation française pour les appareils d'AMT.

La législation européenne tend vers une harmonisation EN 1060-4 qui n'est pas encore totalement respectée.

Il serait toutefois souhaitable qu'il existe un consensus international univoque, pour valider les appareils d'AMT.

### **Une surestimation de la valeur diagnostique des mesures cliniques**

Pickering, un des grands précurseurs et défenseur des AMT, stigmatise les médecins en soulignant l'imprécision des mesures effectuées au cabinet : « *Il faut en finir avec les mesures cliniques au cabinet !* » (14, 241, 242), et demande de remboursement des appareils d'AMT. Pourtant, la mesure clinique de la PA au cabinet demeure, parmi les MG en 2013, la méthode de mesure la plus souvent employée, y compris au Canada, où la mise à jour annuelle des programmes d'éducation destinés aux médecins et aux patients hypertendus, devrait porter ses fruits en termes de respect des recommandations (126, 127). En 2013, 63% des MG canadiens mesurent encore la PA de leurs patients à l'aide de seules mesures manuelles au cabinet, évoquant le manque de temps pour procéder autrement (243).

Il est indiscutable que les mesures cliniques manuelles (par méthode stéthacoustique) au cabinet manquent de précision, en raison d'erreurs de perception des phases de Korotkov, d'erreurs de parallaxe, et du non respect des recommandations de mesure de la PA (244). A ces erreurs de mesure, viennent s'ajouter des erreurs d'interprétation avec un attrait pour les chiffres « ronds » (15, 25), y compris avec les appareils automatiques. De plus, le médecin n'effectue en général qu'une ou au plus deux mesures au cours d'une consultation.

Il faut souligner toutefois que les mesures de PA réalisées par des infirmières qui respectent les recommandations de mesure clinique de la PA, et qui utilisent des tensiomètres automatiques validés, sont très proches de la MAPA diurne, et minimisent considérablement l'effet blouse blanche, comme l'ont souligné Myers, Ogedegbe, Espinosa et Coe De Tuero (245-248)

L'utilisation d'appareils automatiques au cabinet est conseillée par les Sociétés savantes afin de minimiser le risque d'erreur (30, 137, 208).

Certains auteurs recommandent de réaliser les AMT au cabinet, le patient réalisant seul, dans une pièce isolée, une série d'AMT avec un appareil automatique (16, 220, 222, 223). Ce type de mesures, réalisées dans des cabinets disposant de plusieurs locaux et d'un personnel paramédical dédié, n'est toutefois guère envisageable en France, en raison de l'organisation de la majorité des cabinets médicaux.

En raison de la grande variabilité des pratiques de mesure par les médecins, et des critiques formulées concernant le manque de précision des mesures cliniques, Myers propose, en 2010, une méthode standardisée permettant de « réhabiliter » les mesures cliniques (16), et Stergiou en 2012, se questionne sur le problème des mesures cliniques (249), et publie une mise au point des appareils nécessaires, pour mesurer avec le plus de précision la PA en pratique de ville (250). On peut toutefois

se demander s'il ne serait pas plus rentable de promouvoir, à grande échelle, l'utilisation systématique de l'AMT.

### **Validité des mesures rapportées par les patients**

Nos enquêtes ont montré que les MG n'accordaient que peu d'importance aux résultats des AMT, car ils ne font le plus souvent pas confiance aux résultats rapportés par les patients. L'étude Autoprov (251) a montré que les patients français s'avèreraient observants, concernant la restitution des résultats, pour peu que le médecin en fasse explicitement la demande. Toutefois, la fiabilité des résultats rapportés serait acceptable d'après Nordmann (252) et d'après Johnson (253) qui a observé des valeurs recopiées par les patients qui étaient les mêmes que celles relevées par un mouchard électronique dans 70% des cas, tandis que les autres valeurs (fausses ou tronquées) pouvaient accuser un écart de 2mm à 10mmHg. D'après Soroya Sant'Ana de Castro Selem, la validité des résultats rapportés par les patients en AMT, serait inversement associée au niveau d'éducation des patients (254).

Les médecins de nos enquêtes, française et grecque, ne calculent le plus souvent pas la moyenne de la totalité des mesures, se contentant d'un survol rapide des résultats, ne leur donnant qu'une appréciation très approximative de la moyenne. Cette constatation avait également été observée dans l'enquête hongroise (238). Il existe probablement deux raisons principales à cette absence de calcul précis de la moyenne de l'ensemble des mesures :

- Le calcul de la moyenne de la PAS et de la PAD demande environ 2 à 3 mn d'un temps compté de consultation.
- Les médecins ne connaissent le plus souvent pas les valeurs seuils, comme cela a été montré dans l'enquête grecque, résultats en conformité avec les résultats de l'enquête japonaise (240).

Ceci témoigne une fois de plus du manque de crédit que les médecins accordent aux résultats des AMT.

### **Une méconnaissance des avantages thérapeutiques liés à l'AMT**

Les MG n'ont, dans nos enquêtes pas conscience de l'intérêt que peut entraîner la pratique régulière d'AMT sur l'observance des patients hypertendus et un meilleur contrôle tensionnel (89, 92).

La pratique d'AMT, implique le patient dans sa prise en charge et impose une éducation thérapeutique minimale.

La pratique des AMT peut constituer également un « bras de levier » intéressant, forçant en quelque sorte le médecin à renforcer le traitement lorsque le patient constate que les objectifs ne sont pas atteints, ce qui constitue un moyen de lutte contre l'inertie thérapeutique (85, 86). Cette perte du « pouvoir » médical peut être mal vécue par les médecins, même s'ils ne l'expriment pas spontanément dans nos enquêtes et les enquêtes similaires.



On peut enfin se demander si l'effort consenti par le patient pour acquérir un appareil d'automesure non remboursé par la sécurité sociale, ne constitue pas un pas vers une participation active du patient à son traitement. Les psychothérapeutes s'appuient sur ce concept, pour justifier le non remboursement des actes de psychothérapie...

### **Une méconnaissance totale de l'HTA masquée**

L'HTA masquée n'est pas connue des MG, comme en témoignent nos enquêtes mais aussi les autres enquêtes menées auprès de MG (238-240).

L'HTA masquée intéresserait 15 à 20% des patients hypertendus, et présenterait un pronostic à peu près similaire à celui des HTA non contrôlées (32, 41, 48-50, 52-55, 68, 255, 256).

Il nous apparaît essentiel d'axer la communication sur ce point auprès des MG afin de promouvoir la surveillance de l'HTA par AMT.

### **Titration des traitements**

Les mesures cliniques sont encore aujourd'hui très largement utilisées par les MG au cabinet, pour diagnostiquer des hypertensions et évaluer l'effet des traitements antihypertenseurs même si Graves disait déjà en 2004 que c'était un anachronisme (257).

Les MG doivent aujourd'hui admettre que la titration des traitements antihypertenseurs doit se faire à partir des AMT, en complétant, en cas de doute, par une MAPA, et non pas des mesures cliniques. Cela impose, certes, un calcul précis des moyennes de l'ensemble des AMT, ce que font rarement les médecins qui pratiquent des AMT dans nos enquêtes et les autres enquêtes publiées. La titration des traitements devrait pouvoir se faire à partir de seuils décisionnels précis, ce qui n'est pas le cas actuellement.

Il n'existe pas, non plus, de véritable consensus quant à la façon de réaliser des AMT. Chaque société savante appliquant sa propre « recette », ce qui nuit à la crédibilité de la méthode.

Il peut en effet être déconcertant, pour le médecin traitant, de devoir se conformer à des mesures cliniques, qu'il sait imprécises, mais exigeant une décision thérapeutique à partir de seuils millimétriques, alors qu'il ne dispose d'aucun seuil de décision précis en AMT, chez les patients diabétiques et insuffisants rénaux.

Nous testons actuellement une stratégie de titration du traitement antihypertenseur à partir d'AMT, dans une population de patients ayant présenté un AVC afin de montrer que l'AMT, permet d'obtenir un meilleur contrôle tensionnel, comparativement à une prise en charge usuelle. La stratégie de titration du traitement à partir des AMT est en effet comparée aux soins courants, comportant une titration du traitement selon les habitudes du médecin traitant, en accord avec

les recommandations : Etude HIPPOCRATE, (**annexe 2**). Etude en cours en Janvier 2013.

## **Une méconnaissance de la valeur pronostique de l'AMT**

Les médecins français et grecs ne s'intéressent pas à la valeur pronostique de l'AMT. Ils reconnaissent ne pas percevoir l'intérêt pronostic, intermédiaire entre celui des mesures cliniques et de la MAPA.

Cette méconnaissance de la valeur pronostique de l'AMT est conforme au ressenti des MG dans l'étude hongroise, canadienne et japonaise.

Elle traduit probablement que cette valeur pronostique est ressentie par les MG comme présentant un intérêt épidémiologique, plus qu'un élément décisif dans la prise en charge d'un patient hypertendu donné.

## **Le protocole de mesure**

L'AMT est encore largement boudée par les Médecins Généralistes, et lorsqu'ils l'utilisent, ils le font le plus souvent sans respecter de recommandation et en sous-exploitant ses avantages. L'usage n'est, de plus, qu'occasionnel si bien qu'étant donné l'engouement de l'AMT auprès des patients, on peut se demander si les patients qui pratiquent des AMT, ne sont pas ceux qui l'ont imposé à leur médecin traitant.

Le protocole de mesure n'est que très rarement intégralement respecté par les MG français, qui utilisent volontiers un protocole de mesures « à la volée » selon un fréquence décidée par le patient.

Les recommandations sont beaucoup mieux suivies en Grèce, même s'il existe une certaine adaptation du protocole de mesure, selon la réalité du terrain.

## **Les « Ecoles » d'AMT.**

Que penser des mesures itératives non programmées ? La moyenne de telles mesures est-elle très différente de celle de mesures effectuées selon un protocole défini par une Société Savante ?

Il existe à peu près autant de protocoles de mesures que de Sociétés savantes, même si la « tendance » actuelle est d'effectuer des mesures matin et soir sur 7 jours, en éliminant les mesures du 1<sup>er</sup> jour (29, 131, 132, 201).

Il existe 6 grandes « écoles » d'AMT.

- L'école Européenne de Mancina (Italie), Parati (Italie), et Palatini (Italie), à laquelle s'est adjoint Stergiou (Grèce) et O'Brien (USA).
- L'école américaine de Pickering, Eguchi et Agarwal (en néphrologie) et l'école de Verbeck
- L'école anglaise de Hodgkinson et Ogedegbe
- L'école Japonaise de Ohkubo, Obara, Imai et Ishikawa
- L'école française de Bobrie et Postel-Vinay et Asmar.

Les écoles européennes, américaines et anglaises ont adopté le protocole de 7 jours de mesures matin et soir avec élimination des mesures du 1<sup>er</sup> jour.

L'école japonaise applique un protocole de mesures pratiquement en continu le matin et le soir

Enfin l'école française a adopté le protocole de mesures en 3 jours, (règle des « 3 »).

Ces protocoles de mesures sont assez différents pour que l'on observe, selon toute vraisemblance, des différences non négligeables d'évaluation de la PA selon le type de protocole choisi.

Il est étonnant de constater que ce facteur est rarement mis en cause quand les auteurs ne sont pas d'accord sur la valeur seuil de définition de l'HTA, ou la valeur cible maximale sous traitement, en fonction des corrélations avec les organes cibles.

Pratiquement tous les auteurs sont d'accord pour que les AMT comprennent un minimum de 12 mesures prises le matin et le soir et étalées sur plusieurs jours (131). Alors que penser de la valeur de la moyenne de 12-20 mesures de la PA étalées dans la journée et sur plusieurs jours, sans respecter de protocole précis ?

A l'heure actuelle, aucune étude n'a clairement démontré quelle était la période optimale pour réaliser les AMT, et combien de mesures il convenait de réaliser (131).

Nous réalisons actuellement une étude comparant les valeurs obtenues en répétant, de façon aléatoire, selon un rythme décidé par le patient, une vingtaine de mesures réparties sur quelques jours, à 18 mesures réalisées en suivant la règle des 3 :  
Etude en cours en Janvier 2013 (**annexe 4**)

A notre avis, les AMT manqueront toujours de crédibilité, auprès des MG, tant qu'il n'existera pas de protocole international unique de mesure, un seuil défini d'HTA et une valeur pronostique précise concernant l'atteinte des organes cibles et la morbi-mortalité, fixant des objectifs tensionnels précis chez les hypertendus, les hypertendus diabétiques et les hypertendus insuffisants rénaux.

## **Réflexions sur la Métrologie de l'AMT**

Partant de l'observation que les patients ne respectaient pas le repos de 5mn avant de réaliser des AMT (233, 258), nous avons montré que les patients hypertendus éduqués à la pratique de l'AMT, dans notre population, ne respectaient pas non plus ce repos lors de la répétition des AMT au cours de leur suivi habituel. Nous avons montré, de plus, que l'application stricte d'un repos de 5mn était non seulement inutile, mais entraînait un biais de sous évaluation de la PA par rapport à la MAPA diurne, considérée comme mesure étalon dans notre étude

La consigne de respecter un repos de quelques minutes à 5 mn avant de débiter les AMT est retrouvée dans toutes les recommandations actuelles. Les conférences de consensus actuelles s'appuient en général sur la conférence de consensus précédente pour justifier ce repos préalable de quelques mn à 5 mn. En consultant l'ensemble des conférences de consensus et recommandations (18, 27, 32, 126, 127, 129-131, 133, 139, 157, 191, 194-196, 201, 235, 236, 259-262), nous nous sommes aperçus que le repos préalable n'était pas justifié, ou reposait sur l'étude de

Sala (263), qui conseillait de respecter un repos de 5mn, avant de réaliser des mesures « cliniques ».

Il est probable que la notion de repos préalable remonte aux premières recommandations de O'Brien en 1979 (4, 7, 9, 264), qui conseillait alors de réaliser les AMT à l'aide d'un sphygmomanomètre à mercure et un stéthoscope.

La première mesure d'une série de trois mesures est certes, pratiquement toujours plus élevée que les deux suivantes, mais ceci n'est vrai, dans notre étude, que lorsque le patient ne respecte pas de repos préalable. Il est probable que la moyenne d'AMT sans repos se rapproche plus de la moyenne des mesures diurnes de la MAPA, car les conditions de mesures sont sensiblement les mêmes, le patient ne respectant pas de repos de 5 mn avant chaque mesure diurne de la MAPA.

Les AMT n'ont certes pas la même signification que les mesures diurnes d'une MAPA, toutefois, nos résultats ont une signification clinique, puisque l'AMT et la MAPA diurne, présentent le même seuil de décision à 135/85mmHg. Il est en effet recommandé d'intensifier le traitement pour une PA  $\geq$  135/85mmHg et de poursuivre le même traitement pour une PA < 135/85mmHg, moyenne des AMT ou de la MAPA diurne.

Si les résultats de notre étude sont confirmés par des études similaires, portant sur de plus grands effectifs de patients hypertendus, il serait permis de simplifier la surveillance par AMT des patients hypertendus et ainsi d'améliorer l'observance des AMT.

Notre étude comporte toutefois des limites : elle concerne des patients hypertendus traités réalisant des AMT suivant le protocole du Comité Français de Lutte contre l'Hypertension, adopté par la SFHTA (137), dit, « règle des « 3 », mais ne sont pas applicables aux patients hypertendus non traités.

Outre cette question, discutant la pertinence du respect préalable d'un repos avant de débiter les AMT, notre étude a permis de montrer que le respect, ou au contraire, le non-respect d'un repos préalable avant de réaliser des AMT, avaient une influence significative sur les valeurs moyennes des AMT.

Il est légitime de se demander si ce paramètre, qui n'est jamais discuté dans les publications, n'explique pas en partie les différences de résultats observées, selon les protocoles de mesure, lorsqu'ils comparent l'AMT à la MAPA diurne (18, 43, 192, 265).

On peut se demander également, si les 1 à 2 mn de repos demandées par les japonais, ne se traduisent pas, en pratique, par une absence de repos, et si les 5mn de repos demandées par les européens, ne se traduisent pas par quelques secondes à 1 mn de repos, comme dans notre étude.

Il est parfois reproché à l'AMT de sur-diagnostiquer l'HTA, en raison de chiffres moyens inférieurs à ceux de la MAPA diurne (18, 265), alors que certains auteurs rapportent des chiffres similaires à ceux de la MAPA diurne (43, 192)

Les différences observées entre ces études peuvent être dues à des méthodes de mesure différentes, mais aussi à l'application ou non de la consigne du repos de 5mn avant de débiter les mesures.

Cette hypothèse, basée sur l'observation de faits cliniques, pourrait alors modifier le point de vue concernant la nécessité de respecter un protocole précis d'AMT, pourvu que les mesures soient réparties dans la journée et répétées sur plusieurs jours, afin d'obtenir un grand nombre de mesures (probablement > 20 mesures).

Ce mode de recueil des mesures de la PA serait alors peu différent de celui de la MAPA diurne, à la différence que les AMT seraient recueillies sur plusieurs jours.

Nous testons actuellement cette hypothèse dans une étude en cours (**annexe 4**)

Il serait alors nécessaire d'établir quelles mesures ou séries de mesures seraient les plus pertinentes concernant les corrélations avec les atteintes des organes cibles et de la morbi-mortalité.

### **Médecins généralistes, patients, infirmières, pharmaciens et télémédecine**

Les MG sous-utilisent les AMT, alors que les patients se sont emparés de cette technique de mesure (266). Nous ne savons pas comment ces mesures, réalisées par les patients sans avis médical, sont pratiquées en France.

Au Canada, les patients ne respectent le plus souvent pas les recommandations (258). Nous ne savons pas, non plus, quelles conséquences peuvent avoir la réalisation d'AMT par les patients sans avis médical.

Nous avons mené une enquête nationale, auprès de patients hypertendus, consultant dans des pharmacies, afin de répondre à ces questions : étude terminée, résultats en cours en mars 2013 (**Annexe 1**).

Le désintérêt des MG pour les AMT, est à l'origine de plusieurs tentatives de délégation de tâches à des infirmières (74-79), voire à des pharmaciens (80, 81), ou au patient lui-même. Toutes ces stratégies sont couplées, à un degré variable, à des programmes d'éducation thérapeutique (227).

D'autres études originales, ont montré qu'il était possible d'éduquer le patient à une autotitration, à partir de résultats d'automesures, comme cela est pratiqué avec les anti-vitamines K, l'insuline ou les traitements broncho-dilatateurs.

Si ces expériences sont globalement « techniquement » concluantes, elles sont onéreuses, et exposent à des dérives à notre avis, dangereuses.

Les patients sous anti-vitamines K, insuline ou broncho-dilatateurs ne manient qu'un seul médicament ce qui simplifie considérablement l'arbre décisionnel et le périmètre de l'autonomie. Dans ces situations, l'adaptation thérapeutique se fait, de plus, au jour le jour.

Le maniement de plusieurs médicaments antihypertenseurs est beaucoup plus complexe et l'adaptation thérapeutique ne se fait pas quotidiennement.

Ainsi, si la période de titration initiale permet d'autonomiser le patient alors qu'il est sous monothérapie, le risque est de voir des patients qui, lors de la période de suivi, étant le plus souvent sous plurithérapie, décident d'eux-mêmes de majorer les

traitements en cas de stress passager, ou, à l'inverse de les diminuer durant les phases de fatigue, sans avis médical.

Selon nous, la télémédecine permet d'autonomiser le patient, de faciliter sa surveillance et les échanges médecin-patient, tout en gardant un contrôle médical sur l'adaptation des traitements, garantissant potentiellement une plus grande sécurité, et permettant, en cas d'alerte, l'intervention rapide d'un professionnel de santé. En outre, elle permet d'uniformiser une prise en charge et de permettre un accès à des soins de qualité à tous les patients, y compris chez ceux qui sont isolés ou éloignés des professionnels de santé.

Cette solution qui est adaptée au patient à haut risque cardiovasculaire, comme le patient insuffisant cardiaque, nous semble trop lourde à mettre en œuvre et peut-être trop onéreuse, pour un patient présentant une HTA non compliquée.

La télétransmission des AMT d'un grand nombre de patients hypertendus au médecin traitant, risque de rapidement saturer les capacités de traitement de l'information par le MG et de ne pas présenter de réel bénéfice.

Des professionnels de santé danois se sont penchés sur les challenges auxquels nous serons confrontés au cours des prochaines années, en cas de transfert des données d'AMT par télémédecine (267): imaginer des appareils permettant de vérifier que les patients ont bien respecté les recommandations de mesure, car les professionnels de santé n'ont aucun moyen de le vérifier actuellement, former les patients à respecter les recommandations, éviter les biais de report de mesures par les patients, éviter les erreurs de transfert de données par les professionnels de santé, enfin éviter que les résultats ne soient enregistrés sous le nom d'un autre patient.

Il existe près d'un tiers de patients hypertendus français qui ne sont pas dépistés (268).

Nous ne savons pas, à ce jour, s'il est possible de dépister de nouveaux patients hypertendus par AMT. La presque totalité des français se rend régulièrement chez le coiffeur. Ce lieu nous semble intéressant voire idéal pour proposer un dépistage d'HTA, car les clients y sont détendus et les mesures s'effectuent dans un lieu non médicalisé. Les sujets sont assis, immobiles, et inoccupés. Nous avons tenté de réaliser un dépistage dans des salons de coiffure en France et au Maroc, afin de tester ce moyen de dépistage dans deux pays de culture et d'organisation de soins totalement différents. Cette étude est en cours, en janvier 2013. (**Annexe 3**)

## **L'AMT et les autres méthodes de mesure de la PA**

Il est à craindre que les regards des médecins sur l'AMT soient très influencés par leurs habitudes. La mesure clinique ou manuelle de la pression artérielle est la plus ancienne, le diagnostic initial d'HTA se faisant, jusqu'à 2011, uniquement à partir de ces mesures cliniques.

Tous les traitements antihypertenseurs qui sont sur le marché ont, jusqu'alors été validés par les agences de médicaments, à partir d'essais cliniques se basant sur des mesures cliniques (manuelles), la MAPA et plus récemment l'AMT ne venant que conforter les résultats. En effet, le critère de jugement principal de l'efficacité

d'un traitement antihypertenseur est encore souvent basé en 2013, sur des mesures cliniques de la PA (la MAPA et l'AMT étant souvent, et depuis peu, des critères de jugement secondaires).

Historiquement, la MAPA est apparue après la mesure clinique, et s'est rapidement imposée comme la méthode de référence ou « gold-standard », pour établir un diagnostic d'HTA. Elle a été adoptée par les hypertensiologues et cardiologues, en raison du niveau de preuve élevé faisant suite à de nombreuses études.

L'AMT est apparue plus récemment, et nous manquons d'études basées uniquement sur les AMT pour le diagnostic d'HTA, la titration des traitements, et les preuves d'efficacité sur la morbi-mortalité.

Il s'agit d'un outil d'une efficacité indiscutable, mais encore récent, et faisant encore l'objet de nombreuses études de « validation ».

## **La(les) mesure(s) de la Pression Artérielle**

La mesure de la PA se heurte à un paradoxe historique. Les instruments de mesure actuels sont de plus en plus précis, mais nous mesurons un « phénomène » extrêmement variable, donc les mesures seront toujours critiquables.

Un bel exemple de ce paradoxe est illustré par la technique de mesure de la pression artérielle centrale par tonométrie d'aplanation (269).

Ce mode de mesure permet, en plaçant un capteur en regard de la carotide ou de l'artère radiale, de mesurer une PA qui serait plus proche de la pression aortique invasive. Ce mode de mesure de la pression artérielle a été, pendant un moment présenté comme le nouveau gold standard de la mesure de la PA remettant en cause la validité de nos mesures conventionnelles de la pression artérielle.

Elle a permis, dans l'étude CAFE, d'expliquer la diminution de la morbi-mortalité cardiovasculaire observée sous Inhibiteur calcique (IC) + Inhibiteur de l'Enzyme de Conversion (IEC) par rapport à une bithérapie associant un diurétique (Diu) et un bêtabloquant (BB), en constatant une baisse supplémentaire de la PA centrale dans le groupe IC + IEC par rapport au groupe Diu + BB, alors que la baisse de la PA par mesure conventionnelle était la même dans les deux groupes (270).

Des études supplémentaires et une méta-analyse récente ont en fait montré que son intérêt pronostic n'était pas supérieur à celui de la MAPA (271).

Le développement prochain en routine de la mesure de la vitesse d'onde de pouls (VOP) pour procurer une bonne évaluation de la rigidité artérielle est un nouveau défi.

Il est probable que dans un proche avenir, le patient mesurera lui-même sa PA en AMT à l'aide d'appareils muni de capteurs permettant de dépister des hypotensions orthostatiques. Le médecin traitant mesurera la VOP, et complètera dans certains cas ces mesures par une MAPA couplée à un capteur mesurant la pression centrale dans le même temps. Les mesures cliniques de la PA risquent, à moyen terme, de n'être réservées qu'aux services spécialisés, et ces mesures seront réalisées par un personnel paramédical.

Il existe encore beaucoup d'incertitudes et d'imprécisions concernant l'usage de l'AMT, mais elle apparaît incontournable dans la stratégie permettant d'établir un diagnostic d'HTA, et pour le suivi des patients hypertendus. Le médecin traitant ne doit (devrait) pas négliger son usage en 2013 chez tous ses hypertendus, en complément des habituelles mesures cliniques au cabinet, toujours attendues par le patient.

Nous attendons beaucoup du projet de Niiranen, appelé « *International Database of HOme blood pressure in relation to Cardiovascular Outcome* » (IDHOCO) (272). Il propose de construire une base de données internationale de près de 7000 patients incluant les cohortes recrutées à Ohasama, Japon (n=2777), Finlande (n=2075), Tsurugaya, Japon (n=836), Didima, Grèce (n=665) et Montevideo, Uruguay (n=400), suivies pendant en moyenne 9,2 ans. L'objectif principal est de déterminer les seuils diagnostiques pour l'AMT à partir des événements observés. Les objectifs secondaires sont de déterminer la valeur prédictive de l'HTA blouse-blanche, de l'HTA masquée, de la PA matinale et nocturne, de la variabilité de la PA et de la fréquence cardiaque et de l'index de rigidité artérielle. Les auteurs souhaitent également déterminer la stratégie optimale d'AMT permettant d'approcher au mieux la stratification du risque.

Cette étude pourrait permettre de créer un consensus international, autour d'un protocole de mesure unique, de fixer des seuils précis et acceptés par les praticiens, et d'ouvrir la voie vers de nouvelles recherches.

Le champ de la recherche est encore considérable en AMT, car outre le patient hypertendu non compliqué, l'AMT présente un intérêt dans le monitoring à domicile des patients insuffisants cardiaques, mais aussi chez le patient insuffisant rénal dialysé (108).

D'autres voies de recherche se développent comme les mesures durant la nuit, (273), des études concernant la variabilité de la PA en AMT.

Nous attendons aussi un consensus international établissant un protocole de mesure consensuel et applicable en médecine générale, une uniformisation de la validité des autotensiomètres et des normes internationales concernant les seuils de définition de l'HTA à partir de l'AMT, avec des seuils de décision précis chez les diabétiques et les insuffisants rénaux.

La formation initiale des médecins généralistes devrait permettre d'implémenter la pratique de l'AMT en médecine générale en France dans les années à venir, à condition que les maîtres de stage universitaires qui reçoivent les étudiants à leur cabinet pratiquent eux même des AMT chez tous leurs patients...



## **VII) Etudes en cours**

**A) Utilisation de l'AMT par les patients**

**B) Etude HIPPOCRATE**

**C) Dépistage ciblé : AMT moyen de dépistage ?**

**D) Les AMT aléatoires sont-elles très différentes des AMT réalisées selon les recommandations**

Le résumé de ces protocoles se trouve dans les annexes.

## VIII) Bibliographie

1. Gordon RD, Pawsey CG, O'Halloran MW, Abbott ML, Wilson LL, Silverstone H. Use of home-blood-pressure measurement to compare the efficacy of two diuretics. Effects of methylclothiazide and frusemide on blood pressure and plasma renin activity and electrolytes. *Med J Aust.* 1971;2(11):565-70.
2. Hatano S, Strasser T, Fejfar Z, Uemura K. The self-measurement of blood pressure: an experiment with office workers at their place of work. *Bull World Health Organ.* 1972;47(5):670-2.
3. Burns-Cox CJ, Rees JR, Wilson RS. Pilot study of home measurement of blood pressure by hypertensive patients. *Br Med J.* 1975;3(5975):80.
4. O'Brien ET, O'Malley K. ABC of blood pressure measurement. Reconciling the controversies: a comment on "the literature". *Br Med J.* 1979;2(6199):1201-2.
5. O'Brien ET, O'Malley K. ABC of blood pressure measurement. Future trends. *Br Med J.* 1979;2(6198):1124-6.
6. O'Brien ET, O'Malley K. ABC of blood pressure measurement: infancy and childhood. *Br Med J.* 1979;2(6197):1048-9.
7. O'Brien ET, O'Malley K. ABC of blood pressure measurement: technique. *Br Med J.* 1979;2(6196):982-4.
8. O'Brien ET, O'Malley K. ABC of blood pressure measurement. The patient. *Br Med J.* 1979;2(6195):920-1.
9. O'Brien ET, O'Malley K. The sphygmomanometer. *Br Med J.* 1979;2(6194):851-3.
10. Appel LJ, Stason WB. Ambulatory blood pressure monitoring and blood pressure self-measurement in the diagnosis and management of hypertension. *Ann Intern Med.* 1993;118(11):867-82.
11. Stergiou GS, Voutsas AV, Achimastos AD, Mountokalakis TD. Home self-monitoring of blood pressure: is fully automated oscillometric technique as good as conventional stethoscopic technique? *Am J Hypertens.* 1997;10(4 Pt 1):428-33.
12. Verdecchia P, Angeli F, Mazzotta G, Gentile G, Reboldi G. Home Blood Pressure Measurements Will or Will Not Replace 24-Hour Ambulatory Blood Pressure Measurement. *Hypertension.* 2009.
13. Little P, Barnett J, Barnsley L, Marjoram J, Fitzgerald-Barron A, Mant D. Comparison of agreement between different measures of blood pressure in primary care and daytime ambulatory blood pressure. *BMJ.* 2002;325(7358):254.
14. Pickering TG, Miller NH, Ogedegbe G, Krakoff LR, Artinian NT, Goff D. 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. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2008;10(6):467-76.

15. Graves JW, Bailey KR, Grossardt BR, Gullerud RE, Meverden RA, Grill DE, et al. The impact of observer and patient factors on the occurrence of digit preference for zero in blood pressure measurement in a hypertension specialty clinic: evidence for the need of continued observation. *Am J Hypertens.* 2006;19(6):567-72.
16. Myers MG, Godwin M, Dawes M, Kiss A, Tobe SW, Kaczorowski J. Measurement of blood pressure in the office: recognizing the problem and proposing the solution. *Hypertension.* 2010;55(2):195-200.
17. Campbell NR, Culleton BW, McKay DW. Misclassification of blood pressure by usual measurement in ambulatory physician practices. *Am J Hypertens.* 2005;18(12 Pt 1):1522-7.
18. Hond ED, Celis H, Fagard R, Keary L, Leeman M, O'Brien E, et al. Self-measured versus ambulatory blood pressure in the diagnosis of hypertension. *J Hypertens.* 2003;21(4):717-22.
19. Rothwell PM, Howard SC, Dolan E, O'Brien E, Dobson JE, Dahlof B, et al. Prognostic significance of visit-to-visit variability, maximum systolic blood pressure, and episodic hypertension. *Lancet.* 2010;375(9718):895-905.
20. Rossignol P, Kessler M, Zannad F. Visit-to-visit blood pressure variability and risk for progression of cardiovascular and renal diseases. *Curr Opin Nephrol Hypertens.* 2013;22(1):59-64.
21. Elghozi JL. [Short-term variability of blood pressure: physiology and pharmacology]. *Ann Pharm Fr.* 2008;66(3):158-68.
22. Herpin D, Ragot S. [Variability of blood pressure. Clinical and therapeutic implications]. *Rev Med Interne.* 1995;16(2):131-6.
23. Herpin D, Ferrandis J, Raud-Raynier P, Ragot S, Amiel A, Demange J. [Regression towards the mean and repeated echocardiographic measurements of the left ventricular mass]. *Arch Mal Coeur Vaiss.* 1995;88(9):1285-9.
24. A'Court C, Stevens R, Sanders S, Ward A, McManus R, Heneghan C. Type and accuracy of sphygmomanometers in primary care: a cross-sectional observational study. *Br J Gen Pract.* 2011;61(590):e598-603.
25. Lebeau JP, Pouchain D, Huas D, Wilmart F, Dibao-Dina C, Boutitie F. ESCAPE-ancillary blood pressure measurement study: end-digit preference in blood pressure measurement within a cluster-randomized trial. *Blood Press Monit.* 2011;16(2):74-9.
26. Hodgkinson J, Mant J, Martin U, Guo B, Hobbs FD, Deeks JJ, et al. Relative effectiveness of clinic and home blood pressure monitoring compared with ambulatory blood pressure monitoring in diagnosis of hypertension: systematic review. *BMJ.* 2011;342:d3621.
27. Stergiou GS, Bliziotis IA. Home blood pressure monitoring in the diagnosis and treatment of hypertension: a systematic review. *Am J Hypertens.* 2011;24(2):123-34.
28. Lovibond K, Jowett S, Barton P, Caulfield M, Heneghan C, Hobbs FD, et al. Cost-effectiveness of options for the diagnosis of high blood pressure in primary care: a modelling study. *Lancet.* 2011;378(9798):1219-30.
29. Krause T, Lovibond K, Caulfield M, McCormack T, Williams B. Management of hypertension: summary of NICE guidance. *BMJ.* 2011;343:d4891.
30. Ritchie LD, Campbell NC, Murchie P. New NICE guidelines for hypertension. *BMJ.* 2011;343:d5644.
31. Stergiou GS, Skeva, II, Baibas NM, Kalkana CB, Roussias LG, Mountokalakis TD. Diagnosis of hypertension using home or ambulatory blood pressure

- monitoring: comparison with the conventional strategy based on repeated clinic blood pressure measurements. *J Hypertens.* 2000;18(12):1745-51.
32. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. *Circulation.* 2005;111(5):697-716.
  33. Celis H, Den Hond E, Staessen JA. Self-measurement of blood pressure at home in the management of hypertension. *Clin Med Res.* 2005;3(1):19-26.
  34. Staessen JA, Den Hond E, Celis H, Fagard R, Keary L, Vandenhoven G, et al. Antihypertensive treatment based on blood pressure measurement at home or in the physician's office: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2004;291(8):955-64.
  35. Verberk WJ, Kroon AA, Thien T, Lenders JW, van Montfrans GA, Smit AJ, et al. Prevalence of the white-coat effect at multiple visits before and during treatment. *J Hypertens.* 2006;24(12):2357-63.
  36. Lindbaek M, Sandvik E, Liodden K, Mjell J, Ravnsborg-Gjertsen K. Predictors for the white coat effect in general practice patients with suspected and treated hypertension. *Br J Gen Pract.* 2003;53(495):790-3.
  37. Hoegholm A, Kristensen KS, Madsen NH, Svendsen TL. White coat hypertension diagnosed by 24-h ambulatory monitoring. Examination of 159 newly diagnosed hypertensive patients. *Am J Hypertens.* 1992;5(2):64-70.
  38. Selenta C, Hogan BE, Linden W. How often do office blood pressure measurements fail to identify true hypertension? An exploration of white-coat normotension. *Arch Fam Med.* 2000;9(6):533-40.
  39. Verberk WJ, Kroon AA, Lenders JW, Kessels AG, van Montfrans GA, Smit AJ, et al. Self-measurement of blood pressure at home reduces the need for antihypertensive drugs: a randomized, controlled trial. *Hypertension.* 2007;50(6):1019-25.
  40. Verberk WJ, Kroon AA, Kessels AG, Dirksen C, Nelemans PJ, Lenders JW, et al. Home versus Office blood pressure MEasurements: Reduction of Unnecessary treatment Study: rationale and study design of the HOMERUS trial. *Blood Press.* 2003;12(5-6):326-33.
  41. Hanninen MR, Niiranen TJ, Puukka PJ, Jula AM. Comparison of home and ambulatory blood pressure measurement in the diagnosis of masked hypertension. *J Hypertens.* 2010;28(4):709-14.
  42. Stergiou GS, Zourbaki AS, Skeva I, Mourtoukalis TD. White coat effect detected using self-monitoring of blood pressure at home: comparison with ambulatory blood pressure. *Am J Hypertens.* 1998;11(7):820-7.
  43. Bayo J, Cos FX, Roca C, Dalfo A, Martin-Baranera MM, Albert B. Home blood pressure self-monitoring: diagnostic performance in white-coat hypertension. *Blood Press Monit.* 2006;11(2):47-52.
  44. Pickering TG, White WB, Giles TD, Black HR, Izzo JL, Materson BJ, et al. When and how to use self (home) and ambulatory blood pressure monitoring. *J Am Soc Hypertens.* 2010;4(2):56-61.
  45. Mediavilla Garcia JD, Jaen Aguila F, Fernandez Torres C, Gil Extremera B, Jimenez Alonso J. Ambulatory blood pressure monitoring in the elderly. *Int J Hypertens.* 2012;2012:548286.

46. Mancia G, Bombelli M, Facchetti R, Madotto F, Quarti-Trevano F, Polo Friz H, et al. Long-term risk of sustained hypertension in white-coat or masked hypertension. *Hypertension*. 2009;54(2):226-32.
47. Turnbull SM, Magennis SP, Turnbull CJ. Patient self-monitoring of blood pressure in general practice: the 'inverse white-coat' response. *Br J Gen Pract*. 2003;53(488):221-3.
48. Bobrie G, Chatellier G, Genes N, Clerson P, Vaur L, Vaisse B, et al. Cardiovascular prognosis of "masked hypertension" detected by blood pressure self-measurement in elderly treated hypertensive patients. *JAMA*. 2004;291(11):1342-9.
49. Sega R, Facchetti R, Bombelli M, Cesana G, Corrao G, Grassi G, et al. 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*. 2005;111(14):1777-83.
50. Stergiou GS, Salgami EV, Tzamouranis DG, Roussias LG. Masked hypertension assessed by ambulatory blood pressure versus home blood pressure monitoring: is it the same phenomenon? *Am J Hypertens*. 2005;18(6):772-8.
51. Verberk WJ, Thien T, Kroon AA, Lenders JW, van Montfrans GA, Smit AJ, et al. Prevalence and persistence of masked hypertension in treated hypertensive patients. *Am J Hypertens*. 2007;20(12):1258-65.
52. Bombelli M, Sega R, Facchetti R, Corrao G, Polo Friz H, Vertemati AM, et al. Prevalence and clinical significance of a greater ambulatory versus office blood pressure ('reversed white coat' condition) in a general population. *J Hypertens*. 2005;23(3):513-20.
53. Cacciolati C, Hanon O, Dufouil C, Alperovitch A, Tzourio C. Categories of hypertension in the elderly and their 1-year evolution. The Three-City Study. *J Hypertens*. 2013.
54. Ohkubo T, Kikuya M, Metoki H, Asayama K, Obara T, Hashimoto J, et al. Prognosis of "masked" hypertension and "white-coat" hypertension detected by 24-h ambulatory blood pressure monitoring 10-year follow-up from the Ohasama study. *J Am Coll Cardiol*. 2005;46(3):508-15.
55. Ogedegbe G, Agyemang C, Ravenell JE. Masked hypertension: evidence of the need to treat. *Curr Hypertens Rep*. 2010;12(5):349-55.
56. Cacciolati C, Tzourio C, Hanon O. Blood pressure variability in elderly persons with white-coat and masked hypertension compared to those with normotension and sustained hypertension. *Am J Hypertens*. 2013;26(3):367-72.
57. Mallion JM, Genes N, Vaur L, Clerson P, Vaisse B, Bobrie G, et al. Detection of masked hypertension by home blood pressure measurement: is the number of measurements an important issue? *Blood Press Monit*. 2004;9(6):301-5.
58. Kim SG. Clinical implications of ambulatory and home blood pressure monitoring. *Korean Circ J*. 2010;40(9):423-31.
59. Martinez MA, Sancho T, Garcia P, Moreno P, Rubio JM, Palau FJ, et al. Home blood pressure in poorly controlled hypertension: relationship with ambulatory blood pressure and organ damage. *Blood Press Monit*. 2006;11(4):207-13.
60. Stergiou GS, Baibas NM, Gantzarou AP, Skeva, II, Kalkana CB, Roussias LG, et al. Reproducibility of home, ambulatory, and clinic blood pressure: implications for the design of trials for the assessment of antihypertensive drug efficacy. *Am J Hypertens*. 2002;15(2 Pt 1):101-4.

61. Stergiou GS, Efstathiou SP, Argyraki CK, Gantzarou AP, Roussias LG, Mountokalakis TD. Clinic, home and ambulatory pulse pressure: comparison and reproducibility. *J Hypertens.* 2002;20(10):1987-93.
62. Moller DS, Dideriksen A, Sorensen S, Madsen LD, Pedersen EB. Accuracy of telemedical home blood pressure measurement in the diagnosis of hypertension. *J Hum Hypertens.* 2003;17(8):549-54.
63. Moller DS, Dideriksen A, Sorensen S, Madsen LD, Pedersen EB. Tele-monitoring of home blood pressure in treated hypertensive patients. *Blood Press.* 2003;12(1):56-62.
64. Rogers MA, Small D, Buchan DA, Butch CA, Stewart CM, Krenzer BE, et al. Home monitoring service improves mean arterial pressure in patients with essential hypertension. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med.* 2001;134(11):1024-32.
65. Goulis DG, Giaglis GD, Boren SA, Lekka I, Bontis E, Balas EA, et al. Effectiveness of home-centered care through telemedicine applications for overweight and obese patients: a randomized controlled trial. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004;28(11):1391-8.
66. Madsen LB, Kirkegaard P, Pedersen EB. Blood pressure control during telemonitoring of home blood pressure. A randomized controlled trial during 6 months. *Blood Press.* 2008;17(2):78-86.
67. Friedman RH, Kazis LE, Jette A, Smith MB, Stollerman J, Torgerson J, et al. A telecommunications system for monitoring and counseling patients with hypertension. Impact on medication adherence and blood pressure control. *Am J Hypertens.* 1996;9(4 Pt 1):285-92.
68. Parati G, Omboni S, Albini F, Piantoni L, Giuliano A, Revera M, et al. Home blood pressure telemonitoring improves hypertension control in general practice. The TeleBPCare study. *J Hypertens.* 2009;27(1):198-203.
69. Park MJ, Kim HS, Kim KS. Cellular phone and Internet-based individual intervention on blood pressure and obesity in obese patients with hypertension. *Int J Med Inform.* 2009;78(10):704-10.
70. Zarnke KB, Feagan BG, Mahon JL, Feldman RD. A randomized study comparing a patient-directed hypertension management strategy with usual office-based care. *Am J Hypertens.* 1997;10(1):58-67.
71. Bobrie G, Postel-Vinay N, Delonca J, Corvol P. Self-measurement and self-titration in hypertension: a pilot telemedicine study. *Am J Hypertens.* 2007;20(12):1314-20.
72. McManus RJ, Mant J, Bray EP, Holder R, Jones MI, Greenfield S, et al. Telemonitoring and self-management in the control of hypertension (TASMINH2): a randomised controlled trial. *Lancet.* 2010;376(9736):163-72.
73. Ogedegbe G. Self-titration for treatment of uncomplicated hypertension. *Lancet.* 2010;376(9736):144-6.
74. Artinian NT, Washington OG, Templin TN. Effects of home telemonitoring and community-based monitoring on blood pressure control in urban African Americans: a pilot study. *Heart Lung.* 2001;30(3):191-9.
75. Bosworth HB, Olsen MK, McCant F, Harrelson M, Gentry P, Rose C, et al. Hypertension Intervention Nurse Telemedicine Study (HINTS): testing a multifactorial tailored behavioral/educational and a medication management intervention for blood pressure control. *Am Heart J.* 2007;153(6):918-24.
76. Tiessen AH, Smit AJ, Broer J, Groenier KH, van der Meer K. Randomized controlled trial on cardiovascular risk management by practice nurses supported by self-monitoring in primary care. *BMC Fam Pract.* 2012;13:90.

77. Kerry SM, Markus HS, Khong TK, Cloud GC, Tulloch J, Coster D, et al. 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*. 2013;185(1):23-31.
78. Shea S, Weinstock RS, Teresi JA, Palmas W, Starren J, Cimino JJ, et al. A randomized trial comparing telemedicine case management with usual care in older, ethnically diverse, medically underserved patients with diabetes mellitus: 5 year results of the IDEATel study. *J Am Med Inform Assoc*. 2009;16(4):446-56.
79. Artinian NT, Flack JM, Nordstrom CK, Hockman EM, Washington OG, Jen KL, et al. Effects of nurse-managed telemonitoring on blood pressure at 12-month follow-up among urban African Americans. *Nurs Res*. 2007;56(5):312-22.
80. Green BB, Cook AJ, Ralston JD, Fishman PA, Catz SL, Carlson J, et al. Effectiveness of home blood pressure monitoring, Web communication, and pharmacist care on hypertension control: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2008;299(24):2857-67.
81. Green BB, Ralston JD, Fishman PA, Catz SL, Cook A, Carlson J, et al. Electronic communications and home blood pressure monitoring (e-BP) study: design, delivery, and evaluation framework. *Contemp Clin Trials*. 2008;29(3):376-95.
82. Omboni S, Guarda A. Impact of home blood pressure telemonitoring and blood pressure control: a meta-analysis of randomized controlled studies. *Am J Hypertens*. 2011;24(9):989-98.
83. Omboni S, Gazzola T, Carabelli G, Parati G. Clinical usefulness and cost effectiveness of home blood pressure telemonitoring: meta-analysis of randomized controlled studies. *J Hypertens*. 2013.
84. Heisler M, Hogan MM, Hofer TP, Schmittdiel JA, Pladevall M, Kerr EA. When more is not better: treatment intensification among hypertensive patients with poor medication adherence. *Circulation*. 2008;117(22):2884-92.
85. Redon J, Erdine S, Bohm M, Ferri C, Kolloch R, Kreutz R, et al. Physician attitudes to blood pressure control: findings from the Supporting Hypertension Awareness and Research Europe-wide survey. *J Hypertens*. 2011;29(8):1633-40.
86. Agarwal R, Bills JE, Hecht TJ, Light RP. Role of home blood pressure monitoring in overcoming therapeutic inertia and improving hypertension control: a systematic review and meta-analysis. *Hypertension*. 2011;57(1):29-38.
87. Breaux-Shropshire TL, Brown KC, Pryor ER, Maples EH. Relationship of blood pressure self-monitoring, medication adherence, self-efficacy, stage of change, and blood pressure control among municipal workers with hypertension. *Workplace Health Saf*. 2012;60(7):303-11.
88. Hacıhasanoglu R, Gozum S. The effect of patient education and home monitoring on medication compliance, hypertension management, healthy lifestyle behaviours and BMI in a primary health care setting. *J Clin Nurs*. 2011;20(5-6):692-705.
89. van Onzenoort HA, Verberk WJ, Kroon AA, Kessels AG, Nelemans PJ, van der Kuy PH, et al. Effect of self-measurement of blood pressure on adherence to treatment in patients with mild-to-moderate hypertension. *J Hypertens*. 2010;28(3):622-7.
90. Marquez-Contreras E, Martell-Claros N, Gil-Guillen V, de la Figuera-Von Wichmann M, Casado-Martinez JJ, Martin-de Pablos JL, et al. Efficacy of a

- home blood pressure monitoring programme on therapeutic compliance in hypertension: the EAPACUM-HTA study. *J Hypertens*. 2006;24(1):169-75.
91. White WB, Petry NM. Home blood pressure monitoring as an intervention to control hypertension: comment on "Home blood pressure management and improved blood pressure control". *Arch Intern Med*. 2011;171(13):1181-2.
  92. Mancia G, Parati G. Home blood pressure monitoring: a tool for better hypertension control. *Hypertension*. 2011;57(1):21-3.
  93. Cappuccio FP, Kerry SM, Forbes L, Donald A. Blood pressure control by home monitoring: meta-analysis of randomised trials. *BMJ*. 2004;329(7458):145.
  94. Coll-de-Tuero G, Saez M, Roca-Saumell C, Rodriguez-Poncelas A, Franco P, Dalfo A, et al. Evolution of target organ damage by different values of self-blood pressure measurement in untreated hypertensive patients. *Am J Hypertens*. 2012;25(12):1256-63.
  95. Matsui Y, Ishikawa J, Eguchi K, Shibasaki S, Shimada K, Kario K. Maximum value of home blood pressure: a novel indicator of target organ damage in hypertension. *Hypertension*. 2011;57(6):1087-93.
  96. Bliziotis IA, Destounis A, Stergiou GS. Home versus ambulatory and office blood pressure in predicting target organ damage in hypertension: a systematic review and meta-analysis. *J Hypertens*. 2012;30(7):1289-99.
  97. Stergiou GS, Giovas PP, Kollias A, Rarra VC, Papagiannis J, Georgakopoulos D, et al. Relationship of home blood pressure with target-organ damage in children and adolescents. *Hypertens Res*. 2011;34(5):640-4.
  98. Niiranen TJ, Jula AM, Kantola IM, Karanko H, Reunanen A. Home-measured blood pressure is more strongly associated with electrocardiographic left ventricular hypertrophy than is clinic blood pressure: the Finn-HOME study. *J Hum Hypertens*. 2007;21(10):788-94.
  99. Sharman JE, Hare JL, Thomas S, Davies JE, Leano R, Jenkins C, et al. Association of masked hypertension and left ventricular remodeling with the hypertensive response to exercise. *Am J Hypertens*. 2011;24(8):898-903.
  100. Niiranen T, Jula A, Kantola I, Moilanen L, Kahonen M, Kesaniemi YA, et al. Home-measured blood pressure is more strongly associated with atherosclerosis than clinic blood pressure: the Finn-HOME Study. *J Hypertens*. 2007;25(6):1225-31.
  101. Tachibana R, Tabara Y, Kondo I, Miki T, Kohara K. Home blood pressure is a better predictor of carotid atherosclerosis than office blood pressure in community-dwelling subjects. *Hypertens Res*. 2004;27(9):633-9.
  102. Niiranen TJ, Jula AM, Kantola IM, Kahonen M, Reunanen A. Home blood pressure has a stronger association with arterial stiffness than clinic blood pressure: the Finn-Home Study. *Blood Press Monit*. 2009;14(5):196-201.
  103. Rave K, Bender R, Heise T, Sawicki PT. Value of blood pressure self-monitoring as a predictor of progression of diabetic nephropathy. *J Hypertens*. 1999;17(5):597-601.
  104. Suzuki H, Nakamoto H, Okada H, Sugahara S, Kanno Y. Self-measured systolic blood pressure in the morning is a strong indicator of decline of renal function in hypertensive patients with non-diabetic chronic renal insufficiency. *Clin Exp Hypertens*. 2002;24(4):249-60.
  105. Agarwal R. Hypertension diagnosis and prognosis in chronic kidney disease with out-of-office blood pressure monitoring. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2006;15(3):309-13.



106. Agarwal R, Andersen MJ. Prognostic importance of ambulatory blood pressure recordings in patients with chronic kidney disease. *Kidney Int.* 2006;69(7):1175-80.
107. Alborzi P, Patel N, Agarwal R. Home blood pressures are of greater prognostic value than hemodialysis unit recordings. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2007;2(6):1228-34.
108. Agarwal R. Managing hypertension using home blood pressure monitoring among haemodialysis patients--a call to action. *Nephrol Dial Transplant.* 2010;25(6):1766-71.
109. Stergiou GS, Alamara C, Drakatos A, Stefanidis CJ, Vazeou A. Prediction of albuminuria by different blood pressure measurement methods in type 1 diabetes: a pilot study. *Hypertens Res.* 2009;32(8):680-4.
110. Hara A, Tanaka K, Ohkubo T, Kondo T, Kikuya M, Metoki H, et al. Ambulatory versus home versus clinic blood pressure: the association with subclinical cerebrovascular diseases: the Ohasama Study. *Hypertension.* 2012;59(1):22-8.
111. Hozawa A, Ohkubo T, Nagai K, Kikuya M, Matsubara M, Tsuji I, et al. Prognosis of isolated systolic and isolated diastolic hypertension as assessed by self-measurement of blood pressure at home: the Ohasama study. *Arch Intern Med.* 2000;160(21):3301-6.
112. Ohkubo T, Asayama K, Kikuya M, Metoki H, Obara T, Saito S, et al. Prediction of ischaemic and haemorrhagic stroke by self-measured blood pressure at home: the Ohasama study. *Blood Press Monit.* 2004;9(6):315-20.
113. Inoue R, Ohkubo T, Kikuya M, Metoki H, Asayama K, Kanno A, et al. Stroke risk of blood pressure indices determined by home blood pressure measurement: the Ohasama study. *Stroke.* 2009;40(8):2859-61.
114. Nishinaga M, Takata J, Okumiya K, Matsubayashi K, Ozawa T, Doi Y. High morning home blood pressure is associated with a loss of functional independence in the community-dwelling elderly aged 75 years or older. *Hypertens Res.* 2005;28(8):657-63.
115. Stergiou GS, Kalogeropoulos PG, Baibas NM. Prognostic value of home blood pressure measurement. *Blood Press Monit.* 2007;12(6):391-2.
116. Stergiou GS, Baibas NM, Kalogeropoulos PG. Cardiovascular risk prediction based on home blood pressure measurement: the Didima study. *J Hypertens.* 2007;25(8):1590-6.
117. Stergiou GS, Argyraki KK, Moysakis I, Mastorantonakis SE, Achimastos AD, Karamanos VG, et al. Home blood pressure is as reliable as ambulatory blood pressure in predicting target-organ damage in hypertension. *Am J Hypertens.* 2007;20(6):616-21.
118. Stergiou GS, Siontis KC, Ioannidis JP. Home blood pressure as a cardiovascular outcome predictor: it's time to take this method seriously. *Hypertension.* 2010;55(6):1301-3.
119. Sheikh S, Sinha AD, Agarwal R. Home blood pressure monitoring: how good a predictor of long-term risk? *Curr Hypertens Rep.* 2011;13(3):192-9.
120. Tsuji I, Imai Y, Nagai K, Ohkubo T, Watanabe N, Minami N, et al. Proposal of reference values for home blood pressure measurement: prognostic criteria based on a prospective observation of the general population in Ohasama, Japan. *Am J Hypertens.* 1997;10(4 Pt 1):409-18.
121. Mancia G, Facchetti R, Bombelli M, Grassi G, Sega R. Long-term risk of mortality associated with selective and combined elevation in office, home, and ambulatory blood pressure. *Hypertension.* 2006;47(5):846-53.

122. Inoue R, Ohkubo T, Kikuya M, Metoki H, Asayama K, Kanno A, et al. Predictive value for mortality of the double product at rest obtained by home blood pressure measurement: the Ohasama study. *Am J Hypertens*. 2012;25(5):568-75.
123. Benetos A, Rudnichi A, Safar M, Guize L. Pulse pressure and cardiovascular mortality in normotensive and hypertensive subjects. *Hypertension*. 1998;32(3):560-4.
124. Ward AM, Takahashi O, Stevens R, Heneghan C. Home measurement of blood pressure and cardiovascular disease: systematic review and meta-analysis of prospective studies. *J Hypertens*. 2012;30(3):449-56.
125. McManus RJ, Mant J, Roalfe A, Oakes RA, Bryan S, Pattison HM, et al. Targets and self monitoring in hypertension: randomised controlled trial and cost effectiveness analysis. *BMJ*. 2005;331(7515):493.
126. Campbell NR, Hemmelgarn BR. New recommendations for the use of ambulatory blood pressure monitoring in the diagnosis of hypertension. *CMAJ*. 2012;184(6):633-4.
127. Daskalopoulou SS, Khan NA, Quinn RR, Ruzicka M, McKay DW, Hackam DG, et al. The 2012 Canadian hypertension education program recommendations for the management of hypertension: blood pressure measurement, diagnosis, assessment of risk, and therapy. *Can J Cardiol*. 2012;28(3):270-87.
128. Ohkubo T, Kikuya M, Asayama K, Metoki H, Hara A, Inoue R, et al. Incorporating self-blood pressure measurements at home in the guideline from the Ohasama study. *Blood Press Monit*. 2007;12(6):407-9.
129. Imai Y, Kario K, Shimada K, Kawano Y, Hasebe N, Matsuura H, et al. The Japanese Society of Hypertension Guidelines for Self-monitoring of Blood Pressure at Home (Second Edition). *Hypertens Res*. 2012;35(8):777-95.
130. Parati G, Stergiou GS, Asmar R, Bilo G, de Leeuw P, Imai Y, et al. European Society of Hypertension guidelines for blood pressure monitoring at home: a summary report of the Second International Consensus Conference on Home Blood Pressure Monitoring. *J Hypertens*. 2008;26(8):1505-26.
131. Parati G, Stergiou GS, Asmar R, Bilo G, de Leeuw P, Imai Y, et al. European Society of Hypertension practice guidelines for home blood pressure monitoring. *J Hum Hypertens*. 2010;24(12):779-85.
132. Parati G, Omboni S, Palatini P, Rizzoni D, Bilo G, Valentini M, et al. Italian society of hypertension guidelines for conventional and automated blood pressure measurement in the office, at home and over 24 hours. *High Blood Press Cardiovasc Prev*. 2008;15(4):283-310.
133. Persu A, Fagard R, De Cort P, Legat P, Van Bortel L. [The good use of home blood pressure monitoring. Consensus document]. *J Pharm Belg*. 2009(2):33-6.
134. Krzesinski F, Krzesinski JM. [Why and how should the patient perform a correct home blood pressure measurement?]. *Rev Med Liege*. 2009;64(4):204-8.
135. NICE NifHaCE. Clinical Management of primary hypertension in adults. In: 127 NCG, ed; 2013.
136. Hellenic-Society-Hypertension. Practice Hypertension Guidelines - 2005. 2005:Hypertension Guidelines.
137. SFHTA. Guidelines of the French Society of Hypertension: blood pressure measurements in the diagnosis and monitoring of hypertensive patients. *Presse Med*. 2012;41 (3 Pt 1)(Mar):221-4.

138. Verberk WJ, Kroon AA, Kessels AG, Lenders JW, Thien T, van Montfrans GA, et al. The optimal scheme of self blood pressure measurement as determined from ambulatory blood pressure recordings. *J Hypertens*. 2006;24(8):1541-8.
139. CFLHTA. Comité Français de Lutte Contre l'Hypertension Artérielle. 2013.
140. Scisney-Matlock M, Grand A, Steigerwalt SP, Normolle D. Reliability and reproducibility of clinic and home blood pressure measurements in hypertensive women according to age and ethnicity. *Blood Press Monit*. 2009;14(2):49-57.
141. Blubaugh MV, Uslan MM. Accessibility attributes of blood glucose meter and home blood pressure monitor displays for visually impaired persons. *J Diabetes Sci Technol*. 2012;6(2):246-51.
142. Palatini P, Frick GN. Techniques for self-measurement of blood pressure: limitations and needs for future research. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2012;14(3):139-43.
143. Sato A, Asayama K, Ohkubo T, Kikuya M, Obara T, Metoki H, et al. Optimal cutoff point of waist circumference and use of home blood pressure as a definition of metabolic syndrome: the Ohasama study. *Am J Hypertens*. 2008;21(5):514-20.
144. Akpolat T, Erdem Y, Derici U, Erturk S, Caglar S, Hasanoglu E, et al. Use of home sphygmomanometers in Turkey: a nation-wide survey. *Hypertens Res*. 2012;35(3):356-61.
145. Maxwell MH, Waks AU, Schroth PC, Karam M, Dornfeld LP. Error in blood-pressure measurement due to incorrect cuff size in obese patients. *Lancet*. 1982;2(8288):33-6.
146. Graves JW, Bailey KR, Sheps SG. The changing distribution of arm circumferences in NHANES III and NHANES 2000 and its impact on the utility of the 'standard adult' blood pressure cuff. *Blood Press Monit*. 2003;8(6):223-7.
147. Stergiou GS, Kollias A, Destounis A, Tzamouranis D. Automated blood pressure measurement in atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. *J Hypertens*. 2012;30(11):2074-82.
148. Benjamin EJ, Levy D, Vaziri SM, D'Agostino RB, Belanger AJ, Wolf PA. Independent risk factors for atrial fibrillation in a population-based cohort. The Framingham Heart Study. *JAMA*. 1994;271(11):840-4.
149. Rayburn WF, Zuspan FP, Piehl EJ. Self-monitoring of blood pressure during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*. 1984;148(2):159-62.
150. Churchill D, Beevers DG. Differences between office and 24-hour ambulatory blood pressure measurement during pregnancy. *Obstet Gynecol*. 1996;88(3):455-61.
151. Peek M, Shennan A, Halligan A, Lambert PC, Taylor DJ, De Swiet M. Hypertension in pregnancy: which method of blood pressure measurement is most predictive of outcome? *Obstet Gynecol*. 1996;88(6):1030-3.
152. Ross-McGill H, Hewison J, Hirst J, Dowswell T, Holt A, Brunskill P, et al. Antenatal home blood pressure monitoring: a pilot randomised controlled trial. *BJOG*. 2000;107(2):217-21.
153. Waugh J, Habiba MA, Bosio P, Boyce T, Shennan A, Halligan AW. Patient initiated home blood pressure recordings are accurate in hypertensive pregnant women. *Hypertens Pregnancy*. 2003;22(1):93-7.
154. Waugh JJ, Halligan AW, Shennan AH. Ambulatory monitoring and self-monitoring of blood pressure during pregnancy. *Blood Press Monit*. 2000;5(1):3-10.

155. Brown MA, McHugh L, Mangos G, Davis G. Automated self-initiated blood pressure or 24-hour ambulatory blood pressure monitoring in pregnancy? *BJOG*. 2004;111(1):38-41.
156. Rey E, Pilon F, Boudreault J. Home blood pressure levels in pregnant women with chronic hypertension. *Hypertens Pregnancy*. 2007;26(4):403-14.
157. O'Brien E, Asmar R, Beilin L, Imai Y, Mallion JM, Mancia G, et al. European Society of Hypertension recommendations for conventional, ambulatory and home blood pressure measurement. *J Hypertens*. 2003;21(5):821-48.
158. Uhlig K, Balk EM, Patel K, Ip S, Kitsios GD, Obadan NO, et al. 2012.
159. Lurbe E, Cifkova R, Cruickshank JK, Dillon MJ, Ferreira I, Invitti C, et al. Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European Society of Hypertension. *J Hypertens*. 2009;27(9):1719-42.
160. Salgado CM, Jardim PC, Viana JK, Jardim Tde S, Velasquez PP. Home blood pressure in children and adolescents: a comparison with office and ambulatory blood pressure measurements. *Acta Paediatr*. 2011;100(10):e163-8.
161. Stergiou GS, Nasothimiou E, Giovas P, Kapoyiannis A, Vazeou A. Diagnosis of hypertension in children and adolescents based on home versus ambulatory blood pressure monitoring. *J Hypertens*. 2008;26(8):1556-62.
162. Wuhl E, Hadtstein C, Mehls O, Schaefer F. Home, clinic, and ambulatory blood pressure monitoring in children with chronic renal failure. *Pediatr Res*. 2004;55(3):492-7.
163. Stergiou GS, Yiannes NG, Rarra VC, Panagiotakos DB. Home blood pressure normalcy in children and adolescents: the Arsakeion School study. *J Hypertens*. 2007;25(7):1375-9.
164. Karpettas N, Nasothimiou E, Kollias A, Vazeou A, Stergiou GS. Ambulatory and home blood pressure monitoring in children and adolescents: diagnosis of hypertension and assessment of target-organ damage. *Hypertens Res*. 2013.
165. Vaisse B, Genes N, Vaur L, Bobrie G, Clerson P, Mallion JM, et al. [The feasibility of at-home self-monitoring blood pressure in elderly hypertensive patients]. *Arch Mal Coeur Vaiss*. 2000;93(8):963-7.
166. Cacciolati C, Tzourio C, Dufouil C, Alperovitch A, Hanon O. Feasibility of home blood pressure measurement in elderly individuals: cross-sectional analysis of a population-based sample. *Am J Hypertens*. 2012;25(12):1279-85.
167. Broege PA, James GD, Pickering TG. Management of hypertension in the elderly using home blood pressures. *Blood Press Monit*. 2001;6(3):139-44.
168. Postel-Vinay N, Bobrie G., Hanon, O., Favier, B. PAMPA: Programme d'Aide à la Mesure de la Pression artérielle chez le sujet Agé. . 2012.
169. Masding MG, Jones JR, Bartley E, Sandeman DD. Assessment of blood pressure in patients with Type 2 diabetes: comparison between home blood pressure monitoring, clinic blood pressure measurement and 24-h ambulatory blood pressure monitoring. *Diabet Med*. 2001;18(6):431-7.
170. Kamoi K, Ito T, Miyakoshi M, Minagawa S. Usefulness of home blood pressure measurement in the morning in patients with type 2 diabetes: long-term results of a prospective longitudinal study. *Clin Exp Hypertens*. 2010;32(3):184-92.
171. Grant RW, Cagliero E, Sullivan CM, Dubey AK, Estey GA, Weil EM, et al. A controlled trial of population management: diabetes mellitus: putting evidence into practice (DM-PEP). *Diabetes Care*. 2004;27(10):2299-305.

172. Grant RW, Cagliero E, Dubey AK, Gildesgame C, Chueh HC, Barry MJ, et al. Clinical inertia in the management of Type 2 diabetes metabolic risk factors. *Diabet Med.* 2004;21(2):150-5.
173. Eguchi K, Hoshida S, Ishikawa S, Shimada K, Kario K. Aggressive blood pressure-lowering therapy guided by home blood pressure monitoring improves target organ damage in hypertensive patients with type 2 diabetes/prediabetes. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2012;14(7):422-8.
174. Raptis AE, Spring MW, Viberti G. Comparison of blood pressure measurement methods in adult diabetics. *Lancet.* 1997;349(9046):175-6.
175. Pavan MV, Saura GE, Korkes HA, Nascimento KM, Madeira Neto ND, Davila R, et al. Similarity between blood pressure values assessed by auscultatory method with mercury sphygmomanometer and automated oscillometric digital device. *J Bras Nefrol.* 2012;34(1):43-9.
176. Tranche S, Galgo A, Mundet X, Sanchez-Zamorano MA. Cardiovascular risk factors in type 2 diabetic patients: multifactorial intervention in primary care. *Kidney Int Suppl.* 2005(93):S55-62.
177. Salisbury C, Fahey T. Overcoming clinical inertia in the management of hypertension. *CMAJ.* 2006;174(9):1285-6.
178. Obara T, Ohkubo T, Kikuya M, Asayama K, Metoki H, Inoue R, et al. The current status of home and office blood pressure control among hypertensive patients with diabetes mellitus: the Japan Home Versus Office Blood Pressure Measurement Evaluation (J-HOME) study. *Diabetes Res Clin Pract.* 2006;73(3):276-83.
179. O'Connor PJ. Commentary--improving diabetes care by combating clinical inertia. *Health Serv Res.* 2005;40(6 Pt 1):1854-61.
180. Stergiou GS, Parati G. How to best monitor blood pressure at home? Assessing numbers and individual patients. *J Hypertens.* 2010;28(2):226-8.
181. Mourad A, Gillies A, Carney S. Inaccuracy of wrist-cuff oscillometric blood pressure devices: an arm position artefact? *Blood Press Monit.* 2005;10(2):67-71.
182. Dourmap-Collas C, Girerd X, Begasse F, Marquand A, Asplanato M, Jaboureck O, et al. [Systolic blood pressures are not comparable when home blood pressure is measured with a wrist or an arm validated monitor]. *Arch Mal Coeur Vaiss.* 2005;98(7-8):774-8.
183. Khoshdel AR, Carney S, Gillies A. The impact of arm position and pulse pressure on the validation of a wrist-cuff blood pressure measurement device in a high risk population. *Int J Gen Med.* 2010;3:119-25.
184. Uen S, Weisser B, Wieneke P, Vetter H, Mengden T. Evaluation of the performance of a wrist blood pressure measuring device with a position sensor compared to ambulatory 24-hour blood pressure measurements. *Am J Hypertens.* 2002;15(9):787-92.
185. Dilek M, Adibelli Z, Aydogdu T, Koksar AR, Cakar B, Akpolat T. Self-measurement of blood pressure at home: is it reliable? *Blood Press.* 2008;17(1):34-41.
186. Hodgkinson JA, Sheppard JP, Heneghan C, Martin U, Mant J, Roberts N, et al. Accuracy of ambulatory blood pressure monitors: a systematic review of validation studies. *J Hypertens.* 2013;31(2):239-50.
187. O'Brien E, Waeber B, Parati G, Staessen J, Myers MG. Blood pressure measuring devices: recommendations of the European Society of Hypertension. *BMJ.* 2001;322(7285):531-6.

188. Yarows SA, Brook RD. Measurement variation among 12 electronic home blood pressure monitors. *Am J Hypertens*. 2000;13(3):276-82.
189. Verberk WJ, Kroon AA, Kessels AG, de Leeuw PW. Home blood pressure measurement: a systematic review. *J Am Coll Cardiol*. 2005;46(5):743-51.
190. Silverberg DS, Shemesh E, Iaina A. The unsupported arm: a cause of falsely raised blood pressure readings. *Br Med J*. 1977;2(6098):1331.
191. Brook RD. Home blood pressure: accuracy is independent of monitoring schedules. *Am J Hypertens*. 2000;13(6 Pt 1):625-31.
192. Stergiou GS, Skeva, II, Zourbaki AS, Mountokalakis TD. Self-monitoring of blood pressure at home: how many measurements are needed? *J Hypertens*. 1998;16(6):725-31.
193. Chatellier G, Day M, Bobrie G, Menard J. Feasibility study of N-of-1 trials with blood pressure self-monitoring in hypertension. *Hypertension*. 1995;25(2):294-301.
194. O'Brien E, Atkins N, Stergiou G, Karpettas N, Parati G, Asmar R, et al. European Society of Hypertension International Protocol revision 2010 for the validation of blood pressure measuring devices in adults. *Blood Press Monit*. 2010;15(1):23-38.
195. Parati G, Stergiou G. Self blood pressure measurement at home: how many times? *J Hypertens*. 2004;22(6):1075-9.
196. Johansson JK, Niiranen TJ, Puukka PJ, Jula AM. Optimal schedule for home blood pressure monitoring based on a clinical approach. *J Hypertens*. 2010;28(2):259-64.
197. Johansson JK, Niiranen TJ, Puukka PJ, Jula AM. Factors affecting the variability of home-measured blood pressure and heart rate: the Finn-home study. *J Hypertens*. 2010;28(9):1836-45.
198. Verberk WJ, Kroon AA, Jongen-Vancraybex HA, de Leeuw PW. The applicability of home blood pressure measurement in clinical practice: a review of literature. *Vasc Health Risk Manag*. 2007;3(6):959-66.
199. Eguchi K, Kuruvilla S, Ogedegbe G, Gerin W, Schwartz JE, Pickering TG. What is the optimal interval between successive home blood pressure readings using an automated oscillometric device? *J Hypertens*. 2009;27(6):1172-7.
200. Agarwal R. Blood pressure and mortality among hemodialysis patients. *Hypertension*. 2010;55(3):762-8.
201. Parati G, Pickering TG. Home blood-pressure monitoring: US and European consensus. *Lancet*. 2009;373(9667):876-8.
202. Thijs L, Staessen JA, Celis H, de Gaudemaris R, Imai Y, Julius S, et al. Reference values for self-recorded blood pressure: a meta-analysis of summary data. *Arch Intern Med*. 1998;158(5):481-8.
203. Krakoff LR. Confidence limits for interpretation of home blood pressure recordings. *Blood Press Monit*. 2009;14(4):172-7.
204. Stergiou GS, Thomopoulou GC, Skeva, II, Mountokalakis TD. Home blood pressure normalcy: the Didima study. *Am J Hypertens*. 2000;13(6 Pt 1):678-85.
205. Mansoor GA, White WB. Self-measured home blood pressure in predicting ambulatory hypertension. *Am J Hypertens*. 2004;17(11 Pt 1):1017-22.
206. Ohkubo T, Asayama K, Kikuya M, Metoki H, Hoshi H, Hashimoto J, et al. How many times should blood pressure be measured at home for better prediction of stroke risk? Ten-year follow-up results from the Ohasama study. *J Hypertens*. 2004;22(6):1099-104.

207. Asayama K, Ohkubo T, Metoki H, Obara T, Inoue R, Kikuya M, et al. Cardiovascular outcomes in the first trial of antihypertensive therapy guided by self-measured home blood pressure. *Hypertens Res.* 2012;35(11):1102-10.
208. Mancia G, Laurent S, Agabiti-Rosei E, Ambrosioni E, Burnier M, Caulfield MJ, et al. Reappraisal of European guidelines on hypertension management: a European Society of Hypertension Task Force document. *J Hypertens.* 2009;27(11):2121-58.
209. Mancia G, Laurent S, Agabiti-Rosei E, Ambrosioni E, Burnier M, Caulfield MJ, et al. Reappraisal of European guidelines on hypertension management: a European Society of Hypertension Task Force document. *Blood Press.* 2009;18(6):308-47.
210. Denolle T. [Comparison and reproducibility of 4 methods of indirect blood pressure measurement in moderate hypertension]. *Arch Mal Coeur Vaiss.* 1995;88(8):1165-70.
211. Brueren MM, van Limpt P, Schouten HJ, de Leeuw PW, van Ree JW. Is a series of blood pressure measurements by the general practitioner or the patient a reliable alternative to ambulatory blood pressure measurement? A study in general practice with reference to short-term and long-term between-visit variability. *Am J Hypertens.* 1997;10(8):879-85.
212. Palatini P, Mormino P, Canali C, Santonastaso M, De Venuto G, Zanata G, et al. Factors affecting ambulatory blood pressure reproducibility. Results of the HARVEST Trial. *Hypertension and Ambulatory Recording Venetia Study. Hypertension.* 1994;23(2):211-6.
213. Staessen JA, Byttebier G, Buntinx F, Celis H, O'Brien ET, Fagard R. Antihypertensive treatment based on conventional or ambulatory blood pressure measurement. A randomized controlled trial. *Ambulatory Blood Pressure Monitoring and Treatment of Hypertension Investigators. JAMA.* 1997;278(13):1065-72.
214. Sendra-Lillo J, Sabater-Hernandez D, Sendra-Ortola A, Martinez-Martinez F. Agreement between community pharmacy, physician's office, and home blood pressure measurement methods: the PALMERA Study. *Am J Hypertens.* 2012;25(3):290-6.
215. Sabater-Hernandez D, De La Sierra A, Sanchez-Villegas P, Santana-Perez FM, Merino-Barber L, Faus MJ. Agreement between community pharmacy and ambulatory and home blood pressure measurement methods to assess the effectiveness of antihypertensive treatment: the MEPAFAR study. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2012;14(4):236-44.
216. Sabater-Hernandez D, Sendra-Lillo J, Faus MJ, Martinez-Martinez F, de la Sierra A. Usefulness of blood pressure measurement by community pharmacists in the management of hypertension. *J Manag Care Pharm.* 2012;18(6):453-6.
217. Hodgkinson J, Wood S, Martin U, McManus R. ABPM is best for diagnosing hypertension in primary care. *Practitioner.* 2011;255(1744):21-3, 2.
218. McGowan N, Padfield PL. Self blood pressure monitoring: a worthy substitute for ambulatory blood pressure? *J Hum Hypertens.* 2010;24(12):801-6.
219. Mengden T, Uen S, Baulmann J, Vetter H. Significance of blood pressure self-measurement as compared with office blood pressure measurement and ambulatory 24-hour blood pressure measurement in pharmacological studies. *Blood Press Monit.* 2003;8(4):169-72.

220. Myers MG, Godwin M, Dawes M, Kiss A, Tobe SW, Kaczorowski J. Conventional versus automated measurement of blood pressure in the office (CAMBO) trial. *Fam Pract.* 2012;29(4):376-82.
221. Myers MG, Godwin M. Automated office blood pressure. *Can J Cardiol.* 2012;28(3):341-6.
222. Myers MG, Godwin M, Dawes M, Kiss A, Tobe SW, Kaczorowski J. The conventional versus automated measurement of blood pressure in the office (CAMBO) trial: masked hypertension sub-study. *J Hypertens.* 2012;30(10):1937-41.
223. Andreadis EA, Agaliotis GD, Angelopoulos ET, Tsakanikas AP, Chaveles IA, Mousoulis GP. Automated office blood pressure and 24-h ambulatory measurements are equally associated with left ventricular mass index. *Am J Hypertens.* 2011;24(6):661-6.
224. Andreadis EA, Angelopoulos ET, Agaliotis GD, Tsakanikas AP, Mousoulis GP. Why use automated office blood pressure measurements in clinical practice? *High Blood Press Cardiovasc Prev.* 2011;18(3):89-91.
225. Aylett M, Marples G, Jones K. Home blood pressure monitoring: its effect on the management of hypertension in general practice. *Br J Gen Pract.* 1999;49(446):725-8.
226. Halme L, Vesalainen R, Kaaja M, Kantola I. Self-monitoring of blood pressure promotes achievement of blood pressure target in primary health care. *Am J Hypertens.* 2005;18(11):1415-20.
227. Glynn LG, Murphy AW, Smith SM, Schroeder K, Fahey T. Self-monitoring and other non-pharmacological interventions to improve the management of hypertension in primary care: a systematic review. *Br J Gen Pract.* 2010;60(581):e476-88.
228. Cappuccio FP. Self-monitoring of blood pressure in primary care: is it useful? *Am J Hypertens.* 2005;18(11):1421.
229. Krakoff LR. Implementing home blood pressure into practice: what more do we need? *Hypertension.* 2011;57(6):1043-4.
230. Glynn LG, Murphy AW, Smith SM, Schroeder K, Fahey T. Interventions used to improve control of blood pressure in patients with hypertension. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010(3):CD005182.
231. Bennett H, Laird K, Margolius D, Ngo V, Thom DH, Bodenheimer T. The effectiveness of health coaching, home blood pressure monitoring, and home-titration in controlling hypertension among low-income patients: protocol for a randomized controlled trial. *BMC Public Health.* 2009;9:456.
232. Boivin JM, Tsou-Gaillet TJ, Fay R, Dobre D, Rossignol P, Zannad F. Influence of the recommendations on the implementation of home blood pressure measurement by French general practitioners: a 2004-2009 longitudinal survey. *J Hypertens.* 2011;29(11):2105-15.
233. Tsakiri C, Stergiou GS, Boivin JM. Implementation of Home Blood Pressure Monitoring in Clinical Practice. *Clin Exp Hypertens.* 2013.
234. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, et al. 2007 ESH-ESC Practice Guidelines for the Management of Arterial Hypertension: ESH-ESC Task Force on the Management of Arterial Hypertension. *J Hypertens.* 2007;25(9):1751-62.
235. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, et al. 2007 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). *J Hypertens*. 2007;25(6):1105-87.
236. HAS. Prise en charge des patients adultes atteints d'hypertension artérielle essentielle. 2005:1-29.
  237. Turchin A, Shubina M, Chodos AH, Einbinder JS, Pendergrass ML. Effect of board certification on antihypertensive treatment intensification in patients with diabetes mellitus. *Circulation*. 2008;117(5):623-8.
  238. Tisler A, Dunai A, Keszei A, Fekete B, Othmane Tel H, Torzsa P, et al. Primary-care physicians' views about the use of home/self blood pressure monitoring: nationwide survey in Hungary. *J Hypertens*. 2006;24(9):1729-35.
  239. Logan AG, Dunai A, McIsaac WJ, Irvine MJ, Tisler A. Attitudes of primary care physicians and their patients about home blood pressure monitoring in Ontario. *J Hypertens*. 2008;26(3):446-52.
  240. Obara T, Ohkubo T, Fukunaga H, Kobayashi M, Satoh M, Metoki H, et al. Practice and awareness of physicians regarding home blood pressure measurement in Japan. *Hypertens Res*. 2010;33(5):428-34.
  241. Pickering TG. Home blood pressure monitoring: a new standard method for monitoring hypertension control in treated patients. *Nat Clin Pract Cardiovasc Med*. 2008;5(12):762-3.
  242. Pickering TG, Miller NH, Ogedegbe G, Krakoff LR, Artinian NT, Goff D. Call to action on use and reimbursement for home blood pressure monitoring: a joint scientific statement from the American Heart Association, American Society of Hypertension, and Preventive Cardiovascular Nurses Association. *J Cardiovasc Nurs*. 2008;23(4):299-323.
  243. Dickson RC, Gaebel K, Zizzo A, Neimanis I, Bridge M, Corsini J, et al. Self-reported physician adherence to guidelines for measuring blood pressure. *J Am Board Fam Med*. 2013;26(2):215-7.
  244. Pickering TG. Principles and techniques of blood pressure measurement. *Cardiol Clin*. 2002;20(2):207-23.
  245. Myers MG, Valdivieso M, Kiss A. Use of automated office blood pressure measurement to reduce the white coat response. *J Hypertens*. 2009;27(2):280-6.
  246. Ogedegbe G, Pickering TG, Clemow L, Chaplin W, Spruill TM, Albanese GM, et al. The misdiagnosis of hypertension: the role of patient anxiety. *Arch Intern Med*. 2008;168(22):2459-65.
  247. Espinosa R, Spruill TM, Zawadzki MJ, Vandekar L, Garcia-Vera MP, Sanz J, et al. Can blood pressure measurements taken in the physician's office avoid the 'white coat' bias? *Blood Press Monit*. 2011;16(5):231-7.
  248. Coll De Tuero G, Sanmartin Albertos M, Vargas Vila S, Tremols Iglesias S, Saez Zafra M, Barcelo Rado A. Does blood pressure change in treated hypertensive patients depending on whether it is measured by a physician or a nurse? *Blood Press*. 2004;13(3):164-8.
  249. Stergiou GS, Parati G. Should the measurement of blood pressure in the office be redefined? *J Hypertens*. 2012;30(10):1906-8.
  250. Stergiou GS, Parati G, Asmar R, O'Brien E. Requirements for professional office blood pressure monitors. *J Hypertens*. 2012;30(3):537-42.
  251. Postel-Vinay N, Bobrie G, Asmar R. Automesure de la pression artérielle: quelle restitution par les patients? *Enquête Autoprov. Revue du Praticien Supplément*. 2009;59(Octobre 2009):8-12.

252. Nordmann A, Frach B, Walker T, Martina B, Battegay E. Reliability of patients measuring blood pressure at home: prospective observational study. *BMJ*. 1999;319(7218):1172.
253. Johnson KA, Partsch DJ, Rippole LL, McVey DM. Reliability of self-reported blood pressure measurements. *Arch Intern Med*. 1999;159(22):2689-93.
254. Selem SS, Castro MA, Cesar CL, Marchioni DM, Fisberg RM. Validity of self-reported hypertension is inversely associated with the level of education in Brazilian individuals. *Arq Bras Cardiol*. 2013;100(1):52-9.
255. Bobrie G, Clerson P, Menard J, Postel-Vinay N, Chatellier G, Plouin PF. Masked hypertension: a systematic review. *J Hypertens*. 2008;26(9):1715-25.
256. Verberk WJ, Thien T, de Leeuw PW. Masked hypertension, a review of the literature. *Blood Press Monit*. 2007;12(4):267-73.
257. Graves JW, Sheps SG. Does evidence-based medicine suggest that physicians should not be measuring blood pressure in the hypertensive patient? *Am J Hypertens*. 2004;17(4):354-60.
258. Bancej CM, Campbell N, McKay DW, Nichol M, Walker RL, Kaczorowski J. Home blood pressure monitoring among Canadian adults with hypertension: results from the 2009 Survey on Living with Chronic Diseases in Canada. *Can J Cardiol*. 2010;26(5):e152-7.
259. Bobrie G, Day M, Tugaye A, Chatellier G, Menard J. Self blood pressure measurement at home. *Clin Exp Hypertens*. 1993;15(6):1109-19.
260. Ogedegbe G, Pickering T. Principles and techniques of blood pressure measurement. *Cardiol Clin*. 2010;28(4):571-86.
261. Stergiou G, Mengden T, Padfield PL, Parati G, O'Brien E. Self monitoring of blood pressure at home. *BMJ*. 2004;329(7471):870-1.
262. Herpin D, Pickering T, Stergiou G, de Leeuw P, Germano G. Consensus Conference on Self-blood pressure measurement. Clinical applications and diagnosis. *Blood Press Monit*. 2000;5(2):131-5.
263. Sala C, Santin E, Rescaldani M, Magrini F. How long shall the patient rest before clinic blood pressure measurement? *Am J Hypertens*. 2006;19(7):713-7.
264. O'Brien ET, O'Malley K. ABC of Blood Pressure Measurement: The observer. *Br Med J*. 1979;2(6193):775-6.
265. Mancia G, Sega R, Bravi C, De Vito G, Valagussa F, Cesana G, et al. Ambulatory blood pressure normality: results from the PAMELA study. *J Hypertens*. 1995;13(12 Pt 1):1377-90.
266. Mourad JJ, Herpin D, Postel-Vinay N, Vaisse B, Poncelet P, Mallion JM, et al. [Use of home blood pressure devices in France in 2004]. *Arch Mal Coeur Vaiss*. 2005;98(7-8):779-82.
267. Wagner S, Toftegaard TS, Bertelsen OW. Challenges in blood pressure self-measurement. *Int J Telemed Appl*. 2012;2012:437350.
268. CFLHTA. FLAHS SURVEY 2009. 2010.
269. Lantelme P, Courand PY. [Clinical value of central blood pressure]. *Presse Med*. 2011;40(7-8):700-6.
270. Williams B, Lacy PS, Thom SM, Cruickshank K, Stanton A, Collier D, et al. Differential impact of blood pressure-lowering drugs on central aortic pressure and clinical outcomes: principal results of the Conduit Artery Function Evaluation (CAFE) study. *Circulation*. 2006;113(9):1213-25.
271. Vlachopoulos C, Aznaouridis K, O'Rourke MF, Safar ME, Baou K, Stefanadis C. Prediction of cardiovascular events and all-cause mortality with central

- haemodynamics: a systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J.* 2010;31(15):1865-71.
272. Niiranen TJ, Thijs L, Asayama K, Johansson JK, Ohkubo T, Kikuya M, et al. The International Database of HOme blood pressure in relation to Cardiovascular Outcome (IDHOCO): moving from baseline characteristics to research perspectives. *Hypertens Res.* 2012;35(11):1072-9.
273. Stergiou GS, Nasothimiou EG, Destounis A, Poulidakis E, Evagelou I, Tzamouranis D. Assessment of the diurnal blood pressure profile and detection of non-dippers based on home or ambulatory monitoring. *Am J Hypertens.* 2012;25(9):974-8.

## **IX) Annexes**

### **A) Annexe 1 :**

#### **Résumé de l'enquête : Utilisation de l'AMT par les patients français hypertendus**

### **Comment les patients français hypertendus mesurent-ils leur pression artérielle ?**

**JM. BOIVIN, A. LAMBERT, J.GENY, E. ALBUISSON**

#### **Prérequis :**

Plus de 40% des patients hypertendus possèdent un appareil d'automesure tensionnelle (AMT) à domicile selon l'enquête FLAHS 2012. Nous n'avons aucune idée de la façon dont ces patients prennent leurs mesures. Nous ne savons pas, non plus, pourquoi les autres patients ne mesurent pas leur pression artérielle (PA) à domicile alors que l'AMT est recommandée par l'ensemble la communauté scientifique.

#### **Objectifs :**

**Principal :** Evaluer la pratique de l'AMT par les patients hypertendus français.

**Secondaires :** Connaître les modalités de mesure. Evaluer les freins à l'utilisation de l'AMT.

#### **Matériel et Méthode :**

Enquête transversale réalisée en janvier 2012, dans près de 1200 pharmacies réparties sur le territoire national. Le questionnaire a été proposé aux patients ayant au moins un traitement antihypertenseur figurant sur leur ordonnance.

#### **Résultats :**

3546 questionnaires ont été complétés dont 2607 exploitables.

Quatre-vingt deux pourcent (n=2134) des patients se déclaraient hypertendus, pour 18% (n=473), qui ne savaient pas ou se considéraient non-hypertendus. Plus d'un quart (26%, n=678) des patients hypertendus contrôlaient leur PA par AMT, pour 8 patients sur 10 avec leur propre tensiomètre. L'éducation à l'AMT était réalisée par le pharmacien dans plus de la moitié des cas (51%). Les mesures de PA étaient multiples (58%) ou isolées (42%), réalisées le plus souvent le matin (51%), ou lorsque le patient ne se sentait pas bien (41%), ou pensait que sa PA était trop élevée (32%). Près de 10% des patients modifiaient leur traitement sans avis médical en fonction des résultats d'AMT, parfois sans même connaître leur PA cible. Seuls 2.6% des patients (n=18), réalisaient 2 à 3 mesures matin et soir en position

assise, pendant au moins 2 jours, retranscrivaient les résultats et les montraient au moins parfois à leur médecin traitant.

Il persiste 45% (873/1929) de patients, parmi les non-utilisateurs, estimant que la mesure de la PA relève de la seule compétence du médecin. Les autres évoquaient le manque d'intérêt (17%), jugeaient la pratique trop compliquée (13%), ou anxiogène (5%).

**Conclusions :** Si la pratique de l'AMT est maintenant courante parmi les patients hypertendus, celle-ci ne répond le plus souvent pas aux recommandations. Le patient s'est approprié l'AMT alors que les médecins sont encore réticents à une utilisation systématique de l'AMT dans leur pratique. La valeur pronostique des AMT sans respect d'un protocole de mesure n'est pas connue. De plus, la pratique de l'AMT par le patient sans avis médical peut conduire à des dérives dangereuses.

***Poster commenté accepté aux Journées de l'Hypertension 2013-03-24  
Poster commenté accepté à l'European Society of Hypertension Milan, Juin 2013.***

## **B) Annexe 2 :**

### **Synopsis de l'Etude HIPPOCRATE**

**Prérequis.** Les accidents vasculaires cérébraux (AVC) représentent la troisième cause de mortalité (10 % des causes de décès) et la première cause de handicap non traumatique de l'adulte dans les pays industrialisés. L'hypertension non contrôlée en post AVC représente un risque majeur de récurrence. Or, l'hypertension artérielle est le plus souvent mal contrôlée après un AVC. Dans les recommandations de l'HAS de mars 2008 concernant la prévention vasculaire après un infarctus cérébral ou accident ischémique transitoire, il est souligné que la MAPA présente un intérêt pour mieux évaluer le niveau réel de la pression artérielle. Il n'existe actuellement pas d'étude disponible avec l'automesure de la pression artérielle (AMT).

L'AMT, en association avec la mesure casuelle, permet d'identifier 4 profils d'HTA à niveau de risque croissant : l'HTA contrôlée, l'HTA blouse blanche, l'HTA masquée et l'HTA non contrôlée.

**Méthodes.** L'étude HIPPOCRATE, Hypertension Persistante Post accident vasculaire Cérébral, intérêt d'une prise en charge à l'aide d'Automesures Tensionnelles, est une étude prospective comparative en ouvert avec groupe contrôle.

Elle a pour objectif de montrer qu'une optimisation de la prise en charge des patients hypertendus non contrôlés en post AVC (comprenant une AMT préalable à la consultation de suivi, une éducation du patient avec arbre décisionnel pour le médecin traitant ou/et une consultation dans un service multidisciplinaire d'HTA), permet d'obtenir un meilleur contrôle tensionnel par rapport à la prise en charge habituelle.

Deux cent quarante patients présentant une HTA non contrôlée ou masquée seront randomisés en 2 groupes : un groupe témoin pour lequel la prise en charge ne différera pas de la prise en charge habituelle (courrier au médecin traitant avec rappel des objectifs tensionnels), et un groupe intervention bénéficiant d'une éducation du patient, de la proposition d'un arbre décisionnel pour le médecin et d'un recours possible à la consultation multidisciplinaire d'HTA.

L'efficacité de cette stratégie sera évaluée en comparant le pourcentage de patients atteignant l'objectif tensionnel à l'automesure tensionnelle au bout de 6 mois de < 135/85 mmHg pour tous les patients et < 125/75 mmHg pour les patients diabétiques ou insuffisants rénaux. La faisabilité de la généralisation de cette stratégie, si elle est efficace, sera évaluée par le pourcentage de patients présentant un relevé d'AMT exploitable en consultation de neurologie en post AVC. La réalisation d'AMT ne pose aucun problème technique de faisabilité y compris chez les patients hémiplegiques.

**Perspectives.** En cas de résultats positifs, il pourra être recommandé de généraliser la pratique de l'AMT et l'éducation thérapeutique, chez tous les patients hypertendus en post AVC.

## C) Annexe 3 :

### Synopsis de l'Etude DECOIFFA

#### Résumé du projet :

**Titre :** Etude **DECOIFFA** (**DE**pistage de l'hypertension artérielle chez le **COIF**feur : étude de faisabilité **Franco-mA**rocaine) : intérêt d'un dépistage de l'hypertension artérielle (HTA) dans les salons de coiffure.

**Justification :** Le nombre d'hypertendus en France est estimé à 31,2% de la population de 35 ans et plus [1] et parmi ces hypertendus le nombre d'hypertendus non dépistés à 17% : la moitié des hypertendus ne connaissent donc pas leur maladie. Le nombre d'hypertendus traités et contrôlés est estimé à 49% et le nombre d'hypertendus traités et non contrôlés à 36% : seule la moitié des hypertendus ont un contrôle suffisant de leur HTA.

Le dépistage et le contrôle de l'HTA restent insuffisants en France. L'objectif du Comité Français de Lutte contre l'HTA, de la Société Française d'HTA et de la Société Française Neuro-Vasculaire, avec le soutien de la Direction Générale de la Santé est d'atteindre le nombre de 70% des hypertendus contrôlés et traités en 2015. Sept points clés sont proposés pour obtenir cet objectif dans la pratique [2] dont le premier est la mesure de la pression artérielle (PA) en dehors du cabinet médical.

Il est recommandé de mesurer la PA en dehors du cabinet médical pour confirmer l'HTA avant le début du traitement antihypertenseur (sauf HTA sévère) et dans le cadre du suivi de l'hypertendu (en particulier lorsque la PA n'est pas contrôlée en consultation) [3]. Nous ne savons par contre pas si l'AMT peut être utilisée pour dépister de nouveaux patients hypertendus.

Le salon de coiffure est un lieu de détente habituellement fréquenté par tous, et permet une mesure de la PA dans des conditions idéales : au repos en position assise et en dehors du cabinet médical.

Cette étude devrait permettre, sur le modèle de ce qui a déjà été tenté aux Etats-Unis [4], d'évaluer le niveau de PA à un moment donné, auprès d'une large population dont une partie échappe au dépistage en cabinet médical ou au dépistage organisé dans le cadre de programmes de Santé Publique.

**Objectif principal :** Evaluer la faisabilité et l'efficacité de la réalisation d'auto-mesures tensionnelles dans un lieu de détente fréquenté par tous comme un salon de coiffure dans le but de dépister des HTA méconnues ou insuffisamment contrôlées.

Objectifs secondaires : 1. Identifier les patients hypertendus traités non contrôlés, 2. Recueillir, pour les patients volontaires, le diagnostic du médecin traitant et l'action entreprise.

**Schéma général :** Etude transversale de dépistage ciblé de l'HTA dans dix salons de coiffure, cinq dans la région de Nancy et cinq dans celle de Metz. Parallèlement, dix coiffeurs de la ville de Fez (Maroc) effectueront ce même dépistage auprès de leurs clients.

Mesure de la pression artérielle à l'aide d'un appareil d'auto-mesure chez les clients du salon de coiffure, après 5 minutes de position assise, 3 mesures successives

avec un intervalle de 1 minute entre chaque mesure, si moyenne des mesures  $\geq 135/85$ mmHg : invitation à consulter son médecin traitant, si moyenne des mesures  $< 135/85$ mmHg : pas d'hypertension artérielle ou hypertension artérielle contrôlée.  
3 mois après la réalisation des auto-mesures, recueil des suites données à ces auto-mesures et des perceptions concernant ce mode de dépistage

**Caractéristiques de la population étudiée** : clients des salons de coiffure volontaires pour participer à l'étude, non-inclusion des moins de 18 ans (fiches détruites et données non exploitées)

**Effectif nécessaire** : 2400 clients volontaires en France et 1000 patients au Maroc. (

**Résultats et/ou bénéfices éventuels attendus** : identifier de nouveaux patients hypertendus et les sensibiliser à la nécessité d'une consultation chez leur médecin. Sensibiliser les patients hypertendus dont la PA sera  $\geq 135/85$ mmHg.

**Début de l'étude** : Janvier 2013.



## D) Annexe 4 :

### Synopsis de l'Etude IFPA (Intérêt de la Formation des Patients à l'Automesure)

**JUSTIFICATION** : Ces dernières années, les patients hypertendus se sont appropriés des appareils d'automesure. L'étude FLASHS 2006 montre que 6 millions d'autotensiomètres seraient en circulation en France en 2006. Les patients ne sont le plus souvent pas informés ou mal formés à l'utilisation des autotensiomètres du fait du manque d'appropriation de l'AMT par les MG français. Les patients ne respectent pas le protocole de la règle des 3 et utilisent probablement leur appareil quand ils ne se sentent pas bien. Cela peut induire des biais d'évaluation pour le patient, qui risque de modifier seul son traitement, et pour le médecin, qui se base sur des chiffres obtenus sans respect du protocole. Il n'existe actuellement aucune étude comparative entre les mesures réalisées sans et avec protocole.

**OBJECTIF : Principal** : Montrer que la corrélation entre les mesures sans protocole et les mesures avec protocole est du même ordre que le coefficient de corrélation existant entre les AMT et les mesures cliniques (Pal Little). **Secondaire** : Montrer que la moyenne des AMT, est différente selon que l'on respecte le protocole de la règle des 3 ou sans respect d'aucun protocole.

**HYPOTHESE** : Le coefficient de corrélation entre la moyenne des mesures faites sans protocole et la moyenne des mesures faites selon la règle des 3 est de l'ordre de  $r \leq 0,5$ .

**EFFECTIF** : 180 patients seront nécessaires pour vérifier notre hypothèse. 200 patients seront inclus en raison du risque de données manquantes.

**SCHEMA GENERAL** : 200 patients seront choisis à partir de la patientèle de 10 médecins généralistes investigateurs. 20 mesures d'AMT seront demandées entre 2 consultations sans préciser ni l'heure ni la périodicité. Les appareils pourront être prêtés mais les patients pourront utiliser le leur à condition d'en donner la marque (les appareils non validés seront acceptés durant cette 1<sup>ère</sup> phase). Après un mois, une nouvelle série de mesure sera effectuée, mais avec une formation des médecins généraliste qui délivreront à leurs patients, les informations du protocole de la règle des 3 et le prêt d'un appareil validé.

Le Comité de Protection des Personnes a qualifié cette étude en soins courants, seule une information orale avec supports papier seront donnés aux patients.

**BENEFICES ATTENDUS** : Renforcer l'intérêt ou non de respecter un protocole de mesures pour les AMT. Elle permettra également d'organiser une séance de formation médicale continue efficace pour les médecins généralistes qui participeront à l'étude.



## **Résumé :**

L'automesure tensionnelle (AMT) est recommandée par toutes les Sociétés Savantes pour le diagnostic et le suivi des patients hypertendus. Après une revue de la littérature en 2013, concernant les avantages diagnostiques, thérapeutiques et pronostiques de l'AMT, nous avons comparé les similitudes et les différences existant entre les différentes recommandations. Nous avons discuté les limites de l'AMT, en la comparant aux mesures cliniques et à la mesure ambulatoire de la pression artérielle sur 24h. L'implémentation de l'AMT par les Médecins Généralistes (MG) Français est médiocre. Si sa pratique est plus fréquente parmi les MG Grecs, ceux-ci sont très critiques envers la qualité des données. Les AMT doivent être réalisées en suivant une méthodologie comprenant un repos préalable avant de pratiquer les mesures. Nous avons montré que ce repos n'est en fait que rarement respecté par les patients, et qu'il est peut-être inutile.

## **Summary:**

Home Blood Pressure Measurement (HBPM) is recommended by all guidelines for the diagnosis and follow-up of hypertensive patients. After a 2013 literature review, concerning diagnostic, therapeutic and prognostic benefits, we compared similarities and differences between guidelines. We discussed HBPM limits, comparing HBPM with casual office measurements and 24h Ambulatory Blood Pressure Measurements. HBPM implementation among French General Practitioners (GP) is poor. In Greece, GPs more often practice HBPM but reported drawbacks were questionable about reliability of patients' reports and devices inaccuracy. Guidelines recommend following a precise protocol including rest before HBPM. We showed that rest is not respected by the patients in the real life, and is perhaps unnecessary.

## **Mots clés :**

Hypertension artérielle  
Mesure de la pression artérielle  
Automesure tensionnelle  
Médecine Générale

## **MeSH :**

Hypertension  
Blood pressure monitoring, Ambulatory  
General Practice physician  
Family Practice