

# Mesure de la pression artérielle

## Summary

### Measuring the Blood Pressure.

R. Asmar\*

Measuring the blood pressure is the basis of diagnosis and management of hypertension. The blood pressure is a variable, the single value of which cannot be considered to be representative of a given person. Therefore, different methods of measurement have been developed to take this variability into account or to limit its repercussions.

Of these methods, the authors describe clinical measurement, self measurement and ambulatory blood pressure recording with their advantages and disadvantages, their indications and limitations. The type of information obtained by each method is different: the methods are not competitive but complementary. Clinical measurement is the reference but it has its limitations and causes of error which pose problems of its validity for assessing mean blood pressure in some patients. Traditional self measurement and ambulatory blood pressure recording seem to provide a more accurate evaluation of the blood pressure and are more closely correlated with target organ damage and cardiovascular morbidity and mortality.

However, it remains to be determined if the use of these methods in the assessment of cardiovascular risk and management of hypertensive patients improve the long-term cardiovascular prognosis. Arch Mal Cœur 2000; 93: 1363-70.

## Résumé

La mesure de la pression artérielle et la détermination du niveau tensionnel constituent l'élément fondamental pour le diagnostic et la prise en charge de l'hypertension artérielle. La pression artérielle étant un paramètre variable dont la détermination ponctuelle ne peut pas être considérée comme une caractéristique du sujet, différentes méthodes de mesure ont été proposées pour prendre en compte et/ou limiter cette variabilité.

Parmi ces méthodes, sont présentées la mesure clinique, l'automesure et la mesure ambulatoire de la pression artérielle qui ont, chacune, des avantages et des inconvénients, des indications et des limites d'emploi. Les renseignements apportés par chacune d'entre elles sont de nature différente: ils ne sont pas substitutifs mais complémentaires. La mesure clinique de la pression artérielle constitue la méthode de référence mais a des limites et des causes d'erreurs qui posent le problème de sa validité pour évaluer le niveau tensionnel moyen chez certains patients. L'automesure tensionnelle et la mesure ambulatoire de la pression artérielle semblent mieux évaluer la charge tensionnelle et sont mieux corrélées aux atteintes organiques de l'hypertension artérielle et à la morbi-mortalité cardiovasculaire.

Il reste cependant à préciser si l'utilisation de ces méthodes dans l'évaluation du risque cardiovasculaire et la prise en charge thérapeutique de l'hypertendu peut améliorer le pronostic cardiovasculaire à long terme. Arch Mal Cœur 2000; 93: 1363-70.

La mesure de la pression artérielle et la détermination du niveau tensionnel constituent l'élément fondamental pour le diagnostic et la prise en charge de l'hypertension artérielle. La pression artérielle étant un paramètre variable dont la détermination ponctuelle ne peut pas être considé-

rée comme une caractéristique du sujet, différentes méthodes de mesure ont été proposées pour prendre en compte et/ou limiter cette variabilité. Parmi ces méthodes, sont présentées la mesure clinique, l'automesure et la mesure ambulatoire de la pression artérielle [1].

(\*) Institut cardiovasculaire, 21, boulevard Delessert, 75016 Paris.

(Tirés à part: Pr R. Asmar).

## MESURE CLINIQUE DE LA PRESSION ARTÉRIELLE

La méthode de référence pour la mesure de la pression artérielle en clinique et la prise en charge de la maladie hypertensive reste la méthode auscultatoire, réalisée à l'aide d'un stéthoscope et d'un sphygmomanomètre à mercure [2]. Le sphygmomanomètre anéroïde est soit autorisé, soit conseillé, selon les recommandations. De plus, les experts de l'OMS conseillent, dans certains cas, de compléter la mesure au cabinet par l'automesure ou la mesure ambulatoire [3].

Selon les recommandations de l'OMS, la mesure de la pression artérielle doit être répétée au cours de la même consultation et au moins à 2 visites différentes. Elle est réalisée aux 2 bras, en position assise ou debout et doit s'entourer d'un nombre de précautions en relation avec le patient, l'observateur et le matériel.

En effet, malgré son caractère simple et pratique, certains problèmes peuvent être rencontrés lors de la mesure de la pression artérielle par la méthode auscultatoire. Ces problèmes ainsi que les recommandations pour les éviter sont résumés dans le tableau I.

### Appareils de mesure: de nouveaux outils

Les industriels du matériel médical garantissent la fiabilité des manomètres en moyenne pour 5 à 10 000 mesures (environ 6 mois à 1 an d'exercice) et recommandent un calendrier d'entretien pour l'étalonnage des appareils (y compris le manomètre à mercure). Malheureusement, en l'absence d'obligation officielle, cet entretien n'est que très rarement réalisé, et il est très fréquent d'observer des appareils employés depuis plusieurs années sans aucun contrôle de la fiabilité de leurs mesures. Pour pallier ces problèmes, des normes européennes AFNOR portant sur les exigences techniques de fabrication ont été établies. En principe, actuellement tout appareil commercialisé en France doit obligatoirement s'y conformer et porter le marquage CE.

Par ailleurs, le sphygmomanomètre à mercure, élément fondamental de la technique auscultatoire Riva-Rocci/Korotkow devrait, dans un avenir relativement proche, être remplacé soit par des manomètres anéroïdes de qualité, soit par des appareils électroniques. En effet, l'emploi du mercure est de plus en plus limité, voire interdit, et différentes directives nationales et européennes réglementent son usage et encouragent sa substitution. Plusieurs types de manomètres anéroïdes, de grande qualité technique, permettant des mesures de la pression artérielle avec une précision de  $\pm 3$  mmHg, voire moins, et une endurance de plus de 10 000 mesures ont été récemment développés et mis à la disposition du corps médical : ils pourraient constituer un substitut à la colonne de mercure.

La pression artérielle peut aussi être mesurée par des appareils électroniques, en présence ou en l'absence du médecin. La majorité des appareils électroniques détermine la pression artérielle par la méthode oscillométrique. Ils sont automatiques ou semi-automatiques, avec déclenchement manuel de la mesure. Plusieurs études ont souligné le problème de la fiabilité de leurs mesures et l'existence d'une inégalité considérable entre les différents appareils disponibles. En plus des normes AFNOR, des procédures d'homologation et de validation adaptées sont plus que jamais nécessaires. Des appareils électroniques à usage professionnel (par opposition à ceux de l'automesure par le patient) sont en cours de développement. Leur utilisation est cependant limitée chez certains patients, notamment en présence de troubles du rythme.

Les avantages et inconvénients des différents appareils, sphygmomanomètre à mercure ou anéroïde ou manomètre électronique, sont présentés dans le tableau II (page suivante).

En résumé, la substitution du mercure ne doit pas se faire dans la précipitation, au détriment de la qualité de la mesure de la pression artérielle. Les appareils doivent être remplacés par des appareils anéroïdes de qualité, avec la méthode auscultatoire qui est toujours d'actualité, notamment chez les patients chez lesquels la mesure automatique est peu fiable, en particulier en présence d'arythmie. Les appareils électroniques peuvent représenter une autre alternative à condition que leur qualité soit adaptée à un usage professionnel.

### Unité de mesure de la pression artérielle

L'unité de mesure de la pression artérielle reste jusqu'à maintenant le millimètre de mercure (mmHg). Cependant, les normes internationales recommandent aussi le kilopascal (kPa). De plus, l'unité du système international (SI) pour la pression est le kPa, et bien que l'utilisation de cette unité pour la pression artérielle ait été différée en faveur du mmHg [4], il est à prévoir une pression forte des autorités pour adopter le kPa si les manomètres à mercure sont interdits. Mais avant qu'une décision en faveur, ou non, de l'utilisation du kPa soit prise, il convient d'analyser de façon précise les conséquences que pourrait avoir une modification soudaine des valeurs de référence sur le comportement du médecin ainsi que sur la compréhension et l'observance des patients. Se pose donc la question de l'unité de mesure de la pression artérielle dans les années à venir : maintien du mmHg, substitution par le kPa, utilisation des 2 unités ? Dans cette perspective, certains manomètres anéroïdes, dont les appareils Securus, possèdent déjà la double échelle, mmHg et kPa.

### Intérêts et limites

La grande variabilité de la pression artérielle soulève le problème de la validité de sa mesure occa-

TABLEAU I – MESURE CLINIQUE DE LA PA – PROBLÈMES ET RECOMMANDATIONS

Problèmes	Conséquences	Recommandations
<b>Équipement</b>		
<b>Stéthoscope</b>		
- embout auriculaire bouché	- bruits mal transmis	- nettoyer embout
- embout auriculaire mal adapté	- bruits déformés	- ajuster angulation
- membrane cassée	- bruits déformés	- remplacer membrane
- tube trop long	- bruits déformés	- ajuster longueur (oreille → membrane ≈ 30 à 38 cm)
<b>Manomètre à mercure</b>		
- niveau pas à zéro	- mesure incorrecte	- ajouter ou enlever mercure
- colonne pas verticale	- lecture inexacte	- ajuster niveau ou position
- niveau mercure rebondissant	- lecture inexacte	- nettoyer tube et filtre, remplacer mercure (si besoin)
<b>Manomètre anéroïde</b>		
- aiguille pas à zéro	- lecture inexacte	- calibration
<b>Brassard</b>		
- petit pour le bras	- pression surestimée	- adapter taille brassard
- large pour le bras	- pression sous-estimée	- adapter taille brassard
<b>Système gonflage/dégonflage</b>		
- valve défectueuse	- gonflage et dégonflage difficiles	- remplacer valve
- fuite tube ou poire	- lecture inexacte	- remplacer tube ou poire
<b>Observateur</b>		
- préférence à « arrondir »	- lecture inexacte	- éviter les tendances
- orientation subjective	- lecture inexacte	- lecture objective à 2 mmHg près
- fatigue, trouble auditif ou mémoire	- lecture inexacte	- vérifier audition et vision
<b>Sujet</b>		
- bras déclive	- mesure surestimée	- placer au niveau du cœur
- bras au dessus du niveau cardiaque	- mesure sous-estimée	- placer au niveau du cœur
- dos non soutenu	- mesure surestimée	- éviter effort isométrique
- jambes ballantes	- mesure surestimée	- éviter effort isométrique
- arythmie	- mesure variable	- faire plusieurs mesures
- grande circonférence du bras	- mesure surestimée	- adapter taille brassard
- artères calcifiées	- mesure surestimée	- utiliser autres méthodes
<b>Technique</b>		
<b>Brassard</b>		
- mal serré	- mesure surestimée	- repositionner brassard
- posé sur vêtement	- mesure inexacte	- poser à même la peau
<b>Manomètre</b>		
- en dessous du niveau des yeux	- mesure surestimée	- placer au niveau des yeux
- au dessus du niveau des yeux	- mesure inexacte	- placer au niveau des yeux
<b>Stéthoscope</b>		
- mauvais contact sur la peau	- bruits surajoutés	- placer correctement
- appliqué fortement	- diastolique sous-estimée	- éviter de trop appuyer
- pas en regard de l'artère	- bruits mal entendus	- placer après palpation
- contact tube	- bruits surajoutés	- placer en aval du brassard
<b>Palpation</b>		
- palpation radiale omise	- risque de ne pas détecter un « trou auscultatoire » surestimant la systolique	- palper systématiquement le pouls radial
<b>Gonflage/dégonflage</b>		
- niveau gonflage élevé	- inconfort du patient	- gonfler à 30 mmHg au dessus du pouls radial
- niveau gonflage insuffisant	- systolique sous-estimée	- gonfler à 30 mmHg au dessus du pouls radial
- gonflage trop lent	- inconfort du patient, diastolique surestimée	- gonflage régulier
- dégonflage rapide	- systolique sous-estimée et diastolique surestimée	- dégonfler à 2 mmHg/battement
- dégonflage lent	- congestion de l'avant-bras, diastolique surestimée	- dégonfler à 2 mmHg/battement et complètement en fin de mesure

sionnelle pour définir le niveau tensionnel d'un patient. La mesure clinique de la pression artérielle ne constitue, en effet, qu'une mesure ponctuelle qui peut s'accompagner d'erreurs liées au patient, à l'observateur et/ou au matériel. Elle ne permet pas la détection d'un événement intermittent de courte durée et la reproductibilité des mesures est moyenne, par comparaison aux autres méthodes telles que l'automesure ou la mesure ambulatoire. L'OMS, pour limiter ces inconvénients, recommande

de multiplier les mesures au cours d'une même consultation ou au cours de consultations répétées, mais la mesure clinique, occasionnelle, de la pression artérielle reste très limitée pour évaluer la charge et la variabilité tensionnelles. La mesure occasionnelle de la pression artérielle s'accompagne, de plus, d'un important « effet placebo » et d'une réaction d'alarme ou effet « blouse blanche » qui conduit, chez certains sujets, à une surestimation du niveau tensionnel.

TABLEAU II – MESURE CLINIQUE DE LA PA – AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES DIFFÉRENTS TYPES D'APPAREILS

Avantages	Inconvénients
<b>Sphygmomanomètre à mercure</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Méthode de référence</li> <li>- Mesures précises</li> <li>- Peu sensible au dérèglement</li> <li>- Unité de mesure de la PA = mmHg</li> <li>« Mesurez ce que vous voyez »</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erreur de parallaxe</li> <li>- Calendrier entretien non respecté</li> <li>- Toxicité du mercure (humain et environnement)</li> <li>- Fragilité « tube en verre »</li> <li>- Transport difficile</li> <li>- Lecture difficile si oxydation du mercure</li> <li>- Utilisation verticale obligatoire</li> </ul>
<b>Sphygmomanomètre anéroïde</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesures précises si appareil calibré</li> <li>- Utilisation commode</li> <li>- Facilité de transport</li> <li>- Absence de toxicité</li> <li>- Entretien facile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Appareils de qualité inégale</li> <li>- Appareils conçus pour une endurance donnée</li> <li>- Manipulation avec soin (choc important = source de dérèglement)</li> <li>- Sensibilité au vieillissement si emploi de composant non vieilli (non réglementaire)</li> </ul>
<b>Manomètre électronique</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Appareil simple</li> <li>- Présence de mémoire ou imprimante (certains modèles)</li> <li>- Annulation du biais de l'observateur pour la détermination de la PA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Appareils de qualités techniques inégales</li> <li>- Fiabilité hétérogène</li> <li>- Variabilité interindividuelle de la précision des mesures d'un même appareil</li> <li>- Fiabilité incertaine dans certaines populations</li> <li>- Calendrier entretien souvent non précisé et non réalisé</li> <li>- Mesure impossible ou peu fiable en cas d'arythmie</li> </ul>

## AUTOMESURE DE LA PRESSION ARTÉRIELLE

La Société française d'hypertension artérielle définit l'automesure comme « la mesure de la pression artérielle par le sujet lui-même, conscient et volontaire ». Cette méthode fournit des informations complémentaires pour les décisions diagnostiques et thérapeutiques [5].

### Appareils

Actuellement, les appareils de mesure de la pression artérielle dépendent, presque exclusivement, soit de la détection par la méthode auscultatoire des bruits de Korotkoff, soit surtout de l'analyse oscillométrique de l'onde du pouls. Cependant, au cours de la dernière décennie, les tensiomètres électroniques basés sur l'analyse oscillométrique ont remplacé la méthode auscultatoire, difficile d'emploi. La plupart des appareils d'automesure utilisent un brassard occlusif placé sur le bras, le doigt ou le poignet, ce dernier site étant de plus en plus populaire. Un des principaux problèmes avec les appareils mesurant la pression artérielle au poignet est que la position de celui-ci et de la main peut constituer des causes d'erreurs importantes. En ce qui concerne les appareils digitaux, leur emploi est déconseillé à cause de multiples causes d'erreurs. Actuellement, seuls certains appareils à mesure brachiale ont fait l'objet d'une validation rigoureuse et sont ainsi conseillés.

Les 2 protocoles de validation les plus employés sont ceux de l'AAMI (*Association for the Advancement of*

*Medical Instrumentation*, États-Unis) et de la BHS (*British Hypertension Society*, Royaume-Uni) [6, 7]. Un protocole commun international a été récemment proposé lors de la dernière conférence de consensus [8]. Bien qu'il ne soit pas obligatoire de tester la précision de l'ensemble du système, les appareils d'automesure de la pression artérielle devraient être soumis à une telle évaluation.

Il est recommandé de limiter son choix aux appareils classés A ou B selon les critères du protocole de la BHS, présentés dans le tableau III.

### Intérêts et limites

L'automesure constitue une aide au diagnostic et à l'évaluation du risque tensionnel chez les sujets atteints d'une hypertension artérielle limite. Les valeurs obtenues doivent être comparées aux valeurs de normalité ou valeurs de référence.

Différentes approches méthodologiques peuvent être utilisées pour la détermination des valeurs de référence. Certaines sont basées sur l'analyse statistique des valeurs observées chez les normotendus et les hypertendus ; d'autres reposent sur le pronostic et la puissance prédictive du critère principal ou des critères intermédiaires d'atteintes organiques cardiovasculaires. Ces valeurs peuvent être déterminées, selon la distribution (homogène ou non) de la population, soit en ajoutant 2 déviations standard à la moyenne de la pression artérielle, soit en déterminant les 95<sup>es</sup> percentiles de la distribution des pressions artérielles

TABLEAU III – APPAREILS AUTOMATIQUES D'AUTOMESURE DE LA PRESSION ARTÉRIELLE, DISPONIBLES SUR LE MARCHÉ ET QUI ONT ÉTÉ SOUMIS AUX PROTOCOLES DE VALIDATION DE LA BHS\* ET DE L'AAMI† (LISTE NON EXHAUSTIVE)

Appareils	Méthode	AAMI	BHS
Omron HEM-400C	Osc	-	-
Philips HP5308	Aus	-	-
Healthcheck CX-5 060020	Osc	-	-
Nissei Analogue Monitor	Aus	-	-
Philips HP5306/B	Osc	-	-
Systema Dr Mi-150	Osc	-	-
Fortec Dr Mi-100	Osc	-	-
Omron HEM-705CP	Osc	+	B/A
Philips HP5332	Osc	-	C/A
Nissei DS-175	Osc	-	D/A
Omron HEM 706	Osc	+	B/C
Omron HEM 403C	Osc	-	C/C
Omron HEM-703CP	Osc	+	NA
Omron R3	Poignet	+	NA
Omron M4	Osc	+	A/A
Omron MX2	Osc	+	A/A
Omron HEM-722C	Osc	+	A/A
Omron HEM-735C	Osc	+	B/A
Omron HEM-713C	Osc	+	B/B
Omron HEM-737Intellisense	Osc	+	B/B

Niveaux A-D selon le protocole de la BHS ; A : meilleure conformité ; D : plus mauvaise conformité au mercure standard. À noter que les 7 premiers appareils n'ont pas été classés en grade selon le protocole de la BHS. \* : critères à remplir pour le protocole de la BHS : les appareils doivent avoir au moins le niveau B/B ; † : critères à remplir pour satisfaire au standard de l'AAMI : différence moyenne < 5 mmHg/DS < 8 mmHg ; Osc : méthode oscillométrique ; Aus : méthode auscultatoire ; NA : non applicable ; DS : déviation standard ; - : conditions non remplies ; + : accepté.

enregistrées chez les sujets normotendus ou dans une population comprenant des normotendus et des hypertendus. La détermination des valeurs de normalité en utilisant une évaluation statistique comporte, cependant, toujours une approximation plus ou moins acceptable, et les seuils diagnostiques ainsi définis doivent donc être validés par des études pronostiques.

Dans l'attente de données issues d'études prospectives, les valeurs seuils de normalité recommandées sont de 135/85 mmHg [5].

L'automesure ne s'accompagne pas d'un effet « blouse blanche » et son utilisation a été proposée en remplacement de la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) dans la détection de l'hypertension artérielle « blouse blanche » [9]. De plus, l'automesure présente un intérêt pronostique car les valeurs de pression artérielle enregistrées avec cette méthode ont été corrélées à la morbi-mortalité cardiovasculaire ; cependant, jusqu'à présent, les données sont limitées et seule une étude épidémiologique japonaise [10] montre la valeur pronostique de l'automesure en termes de morbi-mortalité cardiovasculaire ou de progression de l'hypertension artérielle. L'automesure présente également un intérêt thérapeutique [11] car elle permet, du fait de la répétition des mesures, l'évaluation et le suivi du traitement antihypertenseur. Par ailleurs, elle améliore l'observance du traitement antihypertenseur [12].

L'automesure présente donc des avantages qui permettent notamment :

- la distinction entre hypertension artérielle « blouse blanche » et hypertension artérielle permanente ;
- l'évaluation du traitement antihypertenseur ;
- l'amélioration de l'observance du traitement ;
- une réduction du coût de la prise en charge des hypertendus.

Cependant, c'est une méthode qui n'est utilisable que par 70 % environ des patients, qui ne permet pas d'obtenir de mesures nocturnes ou en période d'activité professionnelle et qui, compte tenu du petit nombre de mesures réalisées, ne permet pas d'analyser la variabilité circadienne de la pression artérielle. Enfin, son utilisation nécessite une formation et un respect strict des règles de mesure, avec des appareils dont l'homologation devrait être obligatoire.

### En pratique

L'automesure ne doit pas être systématique et généralisée. Son emploi est à proscrire chez certains patients anxieux qui multiplient, de façon quasi obsessionnelle, les mesures.

Bien que les appareils ne nécessitent généralement qu'une participation minimale du patient, il est important de respecter un certain nombre de règles et de recommandations pour une automesure de qualité. Ces règles sont les suivantes [8] :

- conseiller un appareil validé, simple d'emploi, permettant dans la mesure du possible de stocker ou d'imprimer les valeurs de pression artérielle et adapté à la morphologie du patient ;

- effectuer les mesures en position assise, après 5 min de repos, le bras décontracté reposant sur une table ;

- mettre le brassard sur le bras qui présente la pression artérielle la plus élevée ;

- transcrire les chiffres ou leur édition (si l'appareil comporte une imprimante) sur un carnet de suivi ;

- conseiller une séance de mesures, le matin et le soir, avant les repas, avec 3 mesures successives à quelques minutes d'intervalle lors de chaque séance ;

- répéter les mesures pendant une semaine (un minimum de 3 jours est requis) ;

- considérer la moyenne des mesures en éliminant le 1<sup>er</sup> jour.

L'emploi et l'apprentissage de l'automesure doivent être considérés comme des actes médicaux. L'interprétation des résultats doit être réalisée par le médecin. L'automesure tensionnelle ne doit, en effet, pas se substituer au médecin ni conduire à une autosurveillance voire à une automédication.

## MESURE AMBULATOIRE DE LA PRESSION ARTÉRIELLE

Cette technique, qui date des années 60, a permis de mieux comprendre la physiologie de la pression artérielle et apporte des données intéressantes dans les domaines physiopathologiques, diagnostiques et thérapeutiques de l'hypertension artérielle. Elle est devenue une méthode de pratique clinique avec de nombreuses applications [2, 13]. La mesure ambulatoire de la pression artérielle est définie comme la mesure intermittente de la pression artérielle pendant 24 h (ou plus) chez des sujets ambulatoires dans le cadre de leurs activités habituelles.

### Appareils

Tous les appareils utilisent le principe du brassard occlusif de Riva-Rocci et la méthode microphonique et/ou oscillométrique pour la détermination de la pression artérielle. Seuls les appareils ayant satisfait aux procédures de validation devraient être utilisés.

L'enregistrement de la pression artérielle doit être réalisé pendant 24 h en période d'activité professionnelle et non en période de repos ou de fin de semaine. Les fréquences de mesure les plus employées sont de une mesure toutes les 15 min pendant le jour et une mesure toutes les 15 ou 30 min pendant la nuit.

### Analyse des résultats

À la fin de la période d'enregistrement, les données sont transférées du moniteur à un micro-ordinateur pour être traitées : ce temps de l'examen permet de juger de la qualité technique de l'enregistrement, d'éliminer les valeurs aberrantes et d'analyser les variations tensionnelles en fonction du journal d'activité du patient. Un enregistrement est jugé de bonne qualité technique s'il comporte plus de 50 mesures réparties sur les 24 h avec un pourcentage de succès supérieur à 70 % et sans absence de mesures pendant 2 h consécutives. L'expression des résultats doit comporter les valeurs individuelles de la pression artérielle, les moyennes des 24 h, de jour et de nuit, l'évaluation de la variabilité tensionnelle, notamment la variabilité circadienne. En raison de la baisse nocturne de la pression artérielle, les valeurs de la mesure ambulatoire sont généralement inférieures à celles obtenues au cabinet médical. Le JNC VI [5] suggère comme valeurs limites supérieures, 135/85 mmHg pour la période de jour et 120/75 mmHg pour la période de nuit et l'OMS [3], 125/80 mmHg pour l'en-

semble des 24 h. Actuellement, les valeurs seuils recommandées sont de 135/85 mmHg pour la période de jour et certains experts considèrent comme optimale une pression ambulatoire de jour inférieure à 130/80 mmHg [14].

### Intérêts et limites

La mesure ambulatoire de la pression artérielle a permis la description du cycle nyctéméral de la pression artérielle et l'on considère actuellement que le cycle circadien de celle-ci doit présenter une baisse nocturne d'au moins 10 % par rapport au niveau diurne moyen. Cependant, les altérations du cycle circadien de la pression artérielle sont observées dans de nombreuses situations physiopathologiques et manquent donc de spécificité pour une pathologie précise.

Dans certaines situations décrites dans le tableau IV, l'OMS et le JNC VI préconisent de compléter la mesure clinique de la pression artérielle par une automesure ou une mesure ambulatoire de celle-ci. La mesure ambulatoire est une méthode utile pour confirmer un diagnostic, aider à la décision thérapeutique ou permettre une évaluation pronostique ou pharmacologique. Sa valeur pronostique a, en effet, été montrée en termes de morbi-mortalité cardiovasculaire et d'atteintes organiques, et ce aussi bien pour les pressions artérielles systolique et diastolique que, plus récemment, pour la pression pulsée [15]. La mesure ambulatoire constitue un meilleur indice que la mesure occasionnelle pour la prédiction de survenue d'un accident cardiovasculaire et de nombreux travaux ont mis en évidence une relation entre l'absence de baisse tensionnelle nocturne et la sévérité du retentissement de l'hypertension artérielle, notamment chez la femme [16]. De plus, plusieurs études ont montré la supériorité de la mesure ambulatoire sur la mesure occasionnelle de la pression artérielle pour refléter les atteintes organiques de l'hypertension artérielle. La moyenne des 24 h ou de la période de jour est mieux corrélée que la mesure occasionnelle aux indices des atteintes organiques tels que les atteintes oculaire, cardiaque, rénale, des gros troncs artériels ou le degré d'hyper-

TABLEAU IV - MAPA - SITUATIONS DANS LESQUELLES LA MAPA APORTE DES DONNÉES COMPLÉMENTAIRES À LA MESURE CLINIQUE DE LA PA (OMS, JNC VI)

Situations	MAPA
HTA limite	utile
Suspicion d'HTA « blouse blanche »	utile
HTA sévère	inutile
HTA paroxystique	parfois utile
HTA secondaire	inutile
HTA gravidique	utile
Dysautonomie neurovégétative	utile
HTA traitée symptomatique	utile
HTA et pathologie(s) associée(s)	parfois utile
HTA résistante	utile

TABLEAU V – AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DE LA MAPA

Avantages	Inconvénients
Multiplication des mesures (> 60/24 h) Mesures lors de l'activité quotidienne habituelle Absence de réaction d'alarme lors du gonflage du brassard  Mesures au cours du sommeil Intervalles entre les mesures programmables Détection d'événement de courte durée Évaluation du cycle circadien de la PA et approche de sa variabilité circadienne Bonne reproductibilité Absence d'effet placebo Meilleure précision diagnostique	Perte de certaines mesures (valeurs aberrantes ou impossibles) Mise en place méticuleuse de l'appareil Perturbation du travail et/ou du sommeil par le gonflage du brassard Valeurs de référence limitées (diagnostique et thérapeutique) Absence de méthode standardisée pour la mesure de la PA Coût élevé Inconfort, irritation cutanée sous le brassard  Validation et calibration non exigées Impossibilité de mesures dans certaines conditions Nécessité d'une sélection des patients

TABLEAU VI – CARACTÉRISTIQUES DE 3 MÉTHODES DE MESURE DE LA PA

	PA clinique (auscultatoire)	PA ambulatoire	Automesure
Caractéristiques	inclut la réactivité tensionnelle	mesures dans conditions mentales ou physiques variables	mesures dans des conditions relativement stables
Biais de mesure	+	-	±
Fréquence des mesures	peu	nombreuses	nombreuses
Estimation de la variabilité circadienne ou à court terme de la PA	impossible	possible	possible seulement le jour
Estimation de la PA nocturne	impossible	possible	impossible
Estimation de la variabilité à long terme	inadéquate	inadéquate	possible
Estimation de l'effet des traitements	insuffisante en raison de l'effet placebo, de la régression à la moyenne, de l'effet « blouse blanche »	possible	possible
Estimation de la durée de l'effet des traitements	impossible	possible	possible
Estimation de la résistance au traitement	inadéquate	possible	possible
Estimation de l'effet « blouse blanche »	impossible	possible	possible
Amélioration de l'observance du patient	?	?	possible
Réduction des coûts	non	possible	possible
Estimation d'une HTA paroxystique ou d'épisodes d'hypotension	impossible	possible	possible de façon occasionnelle
Prédiction du pronostic	faible	bonne	bonne (à confirmer)
Reffet de l'atteinte des organes cibles	faible	bonne	bonne (à confirmer)

trophie ventriculaire gauche. D'autres travaux ont suggéré également que la variabilité tensionnelle était corrélée à la sévérité des atteintes organiques [17].

En l'absence de définition précise d'objectif thérapeutique pour la mesure de la pression ambulatoire, il est difficile de proposer un seuil tensionnel au-dessous duquel la mesure ambulatoire serait considérée comme équilibrée ; cependant, les valeurs de référence proposées par le JNC peuvent être utilisées pour l'évaluation thérapeutique. De plus, pour analyser l'effet antihypertenseur [18] et la durée d'action d'un médicament, la FDA (*Food and Drug Administration*) a proposé le calcul d'un paramètre – le rapport vallée/pic – qui peut être évalué notamment par la mesure ambulatoire de la pression artérielle. Cet index, qui prend en compte l'amplitude et la durée de l'effet antihypertenseur d'un médicament par comparaison à un placebo, correspond au rapport entre l'effet antihypertenseur minimal (vallée) et l'effet maxi-

mal (pic). Il doit être au moins à 50 % [19]. Plus récemment, un autre index, le *smoothness index* ou index de lissage a été proposé pour l'évaluation thérapeutique et pharmacologique des antihypertenseurs [20].

La mesure ambulatoire de la pression artérielle ne doit pas être réalisée en fin de semaine, lors d'un arrêt de travail, chez un patient anxieux et chez un sujet en arythmie complète. Les avantages et les inconvénients liés à cette méthode sont présentés dans le tableau V.

## CONCLUSION

Chacune des méthodes de mesure de la pression artérielle présente des avantages et des inconvénients, des indications et des limites d'emploi (tableau VI). Les renseignements apportés par chacune d'entre elles sont de nature différente : ils ne sont pas substitutifs

mais complémentaires. La mesure clinique de la pression artérielle constitue la méthode de référence mais présente des limites et des causes d'erreurs qui posent le problème de sa validité pour évaluer le niveau tensionnel moyen chez certains patients. L'automesure tensionnelle et la mesure ambulatoire semblent mieux

évaluer la charge tensionnelle et sont mieux corrélées au pronostic de l'hypertension artérielle. Il reste cependant à préciser si l'utilisation de ces méthodes dans l'évaluation du risque cardiovasculaire et la prise en charge thérapeutique de l'hypertendu peut améliorer le pronostic cardiovasculaire à long terme.

**MOTS CLÉS :** pression artérielle, méthodes de mesure, pression clinique, automesure, MAPA.

### Références

1. **Asmar RG.** Méthodes de mesure de la pression artérielle. Paris : Springer Verlag, 1991 : 11-68.
2. **Asmar R, Mallion JM.** Comité français de lutte contre l'hypertension artérielle. Société française d'hypertension artérielle. Groupe « Évaluation et mesure ». La pression artérielle : mesure, variations, interprétations, recommandations. Paris : Imothep/Maloine, 1997.
3. Guidelines Subcommittee. 1999 World Health Organization International Society of Hypertension - guidelines for the management of hypertension. *J Hypertens* 1999 ; 17 : 151-83.
4. CENELECT/TC 62. Draft 1st Working Document. Medical Informatics - Expression of the results of measurement in health sciences. CEN/TC 251/PT-016. European Committee for Standardization. Brussels, 1994.
5. The sixth report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, and Treatment of high blood pressure (JNC VI). *Arch Intern Med* 1997 ; 157 : 2413-46.
6. **O'Brien E, Petrie J, Litter WA et al.** The British Hypertension Society Protocol for the evaluation of blood pressure measuring devices. *J Hypertens* 1993 ; 11 (suppl. 2) : S43-S46.
7. **American National Standard. Electronic or automated sphygmomanometers.** Association for the Advancement of Medical Instrumentation. 3330 Washington Boulevard, Suite 400, Arlington, VA 22201-4598, 1993.
8. **Asmar R, Zanchetti A, on behalf of the Organizing Committee and participants.** Guidelines for the use of self-blood pressure monitoring: a summary report of the first international consensus conference. *J Hypertens* 2000 ; 18 : 493-508.
9. **Stergiou GS, Zourbaki AS, Skeva II, Mountokalakiss TD.** White coat effect detected using self-monitoring of blood pressure at home : comparison with ambulatory blood pressure. *Am J Hypertens* 1998 ; 11 : 820-7.
10. **Ohkubo T, Imai Y, Tsuji I et al.** Home blood pressure measurement has a stronger predictive power for mortality than does screening blood pressure: a population-based observation in Ohasama, Japan. *J Hypertens* 1998 ; 16 : 971-5.
11. **Vaur L, Dubroca I, Dutrey-Dupagne C et al.** Superiority of home blood pressure measurements over office measurements for testing antihypertensive drugs. *Blood Press Monit* 1998 ; 3 : 107-14.
12. **Edmonds D, Foerster EG, Greminger P, Siegenthaler W, Vetter W.** Does self-measurement of blood pressure improve patient compliance in hypertension? *J Hypertens* 1985 ; 3 (suppl. 1) : 31-4.
13. **Asmar R.** Mesure ambulatoire de la pression artérielle en pratique clinique. Paris : SIMEP, 1992.
14. **Staessen JA, Beilin L, Parati G, Waeber B, White W.** Task force IV: Clinical use of ambulatory blood pressure monitoring. Participants of the 1999 Consensus Conference on Ambulatory Pressure Monitoring. *Blood Press Monit* 1999 ; 4 : 319-31.
15. **Verdecchia P, Schillaci G, Borgioni C, Ciuccio A, Pede S, Porcellati C.** Ambulatory pulse pressure. A potent predictor of total cardiovascular risk in hypertension. *Hypertension* 1998 ; 32 : 983-8.
16. **Verdecchia P, Schillaci G, Gatteschi C et al.** Blunted nocturnal fall in blood pressure in hypertensive women with future cardiovascular morbid events. *Circulation* 1993 ; 88 : 986-92.
17. **Fratola A, Parati G, Cuspidi C, Albini F, Mancia G.** Prognostic value of 24-hour blood pressure variability. *J Hypertens* 1993 ; 11 : 1133-7.
18. **Conway J, Johnston J, Coats A, Somers V, Sleight P.** The use of ambulatory blood pressure monitoring to improve the accuracy and reduce the number of subjects in clinical trials of antihypertensive agents. *Hypertension* 1988 ; 6 : 111-6.
19. **Elliott H.** Trough: peak ratio and twenty-four-hour blood pressure control. *J Hypertens* 1994 ; 12 (suppl. 5) : S29-S33.
20. **Parati G, Omboni S, Rizzoni D, Agabiti-Rosei E, Mancia G.** The smoothness index: a new, reproducible and clinically relevant measure of the homogeneity of the blood pressure reduction with treatment for hypertension. *J Hypertens* 1998 ; 16 : 1685-91.