



# Activité physique, sport et hypertension artérielle

Rev Med Suisse 2015; 11: 1426-33

## B. Gojanovic

Dr Boris Gojanovic  
La Tour Sport Medicine  
Hôpital de La Tour  
Avenue J.-D. Maillard 3  
1217 Meyrin  
Médecine du sport  
Département de l'appareil locomoteur  
CHUV, 1011 Lausanne  
boris.gojanovic@latour.ch

### Physical activity, exercise and arterial hypertension

Physical activity is recognized as one of the main component of lifestyle changes recommended in case of arterial hypertension, and its effects span beyond the reduction of cardiovascular events and mortality. Current guidelines recommend to integrate at least 30 minutes of moderate intensity physical activity on most days of the week, although some other types of activities and different durations have been shown to elicit similar benefits, as for example interval or resistance training. Ideally, a multidisciplinary team integrating an exercise specialist should accompany the patient, and the general practitioner evaluates the initial risk in order to decide which tests and activities are appropriate, all according to algorithms proposed in this review.

L'activité physique fait partie des mesures de changement de style de vie essentielles pour la prise en charge de l'hypertension artérielle, tout en ayant des effets bénéfiques allant au-delà de la réduction des événements et de la mortalité cardiovasculaires. Les recommandations actuelles sont d'intégrer au moins 30 minutes 5 à 7 jours par semaine d'activité d'intensité modérée, bien que divers autres types et durées d'activité montrent des bénéfices bien démontrés, tels que l'*interval training* ou les exercices de renforcement. Une équipe pluridisciplinaire intégrant un spécialiste de l'exercice est souhaitée, et il revient au médecin traitant d'évaluer le risque initial pour définir le bilan et le type d'activités adaptées, selon des algorithmes présentés dans cette revue.

### INTRODUCTION

Faites de l'exercice, bougez plus et mangez mieux ! C'est ce que nos patients entendent et lisent partout, et aussi parfois ce que nous leur conseillons, à juste titre. Ces dernières décennies ont vu les maladies non transmissibles augmenter massivement, avec en parallèle un développement de la recherche en épidémiologie de l'activité physique (AP). Celle-ci nous a enseigné que la participation régulière à une activité physique de

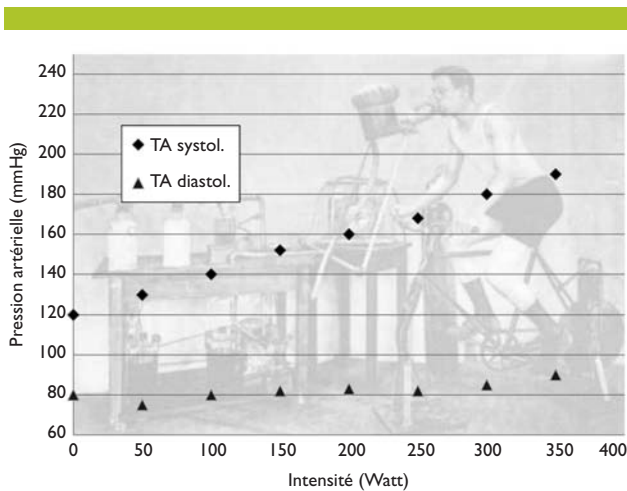
loisir ou professionnelle permet une réduction de la mortalité (globale ou cardiovasculaire) et de la morbidité en regard de nombreuses pathologies chroniques.<sup>1</sup> Le niveau de condition physique mesurée (ou *fitness*), souvent exprimé en MET (équivalent métabolique, 1 MET = repos), est fortement lié à la morbidité/mortalité et aux facteurs de risque, si bien qu'un MET de plus correspond à une baisse du risque relatif de 13 et 15%, respectivement pour la mortalité et les événements cardiovasculaires.<sup>2</sup> On sait par exemple que les mesures de pression ambulatoires ( $P_{ambul}$ ) sont inversement corrélées au niveau de condition physique des patients préhypertendus.<sup>3</sup> L'hypertension artérielle (HTA) a dans ce contexte un rôle cardinal en tant que facteur de risque corrigible majeur et l'AP est bien reconnue pour ses multiples effets favorables pour la santé et les dernières recommandations des Sociétés européennes de cardiologie (ESC) et d'hypertension (ESH) en 2013 l'intègrent aussi aux mesures à prendre pour la prise en charge de l'HTA.<sup>4</sup>

Cet article vise à rappeler les liens entre les différents acteurs principaux de la santé que sont l'activité physique, le sport et l'HTA, et comment on peut au mieux tenter de les accorder pour le bien du patient hypertendu et ainsi apporter les réponses aux questions suivantes :

1. Quels effets aigus et chroniques de l'activité physique sur la pression artérielle ?
2. Quel bilan pour initier l'activité physique chez un patient hypertendu ?
3. Quid des exercices moins classiques ou connus comme l'*interval training* ?
4. Comment prescrire une activité adaptée et efficace à nos patients ?

### PHYSIOPATHOLOGIE À L'EFFORT

La pression artérielle (PA) résulte directement de deux paramètres, le débit cardiaque ( $Q_c$ ) et la résistance périphérique totale ( $R_{périph}$ ). On considère classi-



**Figure 1.** Evolution de la pression artérielle systolique et diastolique pendant un test d'effort d'intensité croissante, correspondant à divers stades d'un effort de type endurance/aérobie

quement deux types d'exercice, les activités aérobies ou dynamiques (endurance, END), ou les activités de type musculation ou statiques (résistance, RES). Toutefois, la plupart des AP implique un mélange des deux. END est l'activité la plus étudiée et recommandée pour la santé (par exemple, marche, jogging, vélo ou natation), en général à charge constante, intensité légère, modérée ou intense. La **figure 1** montre l'adaptation tensionnelle lors d'une cycloergométrie. L'augmentation de  $Q_c$  fait monter la pression systolique ( $P_{sys}$ ), tandis que la vasodilatation périphérique permet de maintenir ou de baisser la pression diastolique ( $P_{dias}$ ),<sup>5</sup> ce qui est observé lors des efforts END.

Pour RES, soulever un poids important provoque un Valsalva et une élévation importante de la PA, mesurée jusqu'à 480 mmHg<sup>6</sup> (charge maximale en *leg press*). La musculation à charge réduite provoque aussi une élévation moindre de la PA.

## HYPOTENSION POSTEFFORT (RÉPONSE AIGUË À L'EFFORT)

En 1981, un jeune chercheur new yorkais se découvre une HTA. Joggeur occasionnel, il observe sa pression et constate des valeurs normales après son jogging, soit environ 20/10 mmHg plus basses, et cela jusqu'entre quatre et dix heures postexercice. Il décrit le concept de l'hypotension postexercice (*post-exercise hypotension*, PEH), mécanisme à la base des effets bénéfiques de l'AP sur la PA. Ce dernier est valable tant pour les efforts dynamiques que statiques, et la magnitude de l'effet rapporté par les diverses études est de l'ordre de -14/9 mmHg pour les personnes avec pression normale/haute, et de -10/7 mmHg chez les hypertendus.<sup>7</sup> L'intensité de l'exercice ne joue pas de rôle modulateur sur la PEH, par contre il semble qu'il y ait une corrélation entre la durée d'exercice et la magnitude de la PEH, même si des efforts de 10 minutes provoquent déjà une baisse significative de la PA. L'effet s'explique par une baisse tantôt du  $Q_c$ , tantôt de la  $R_{périph}$ , et une baisse de l'activité sympathique

qui contribue certainement.<sup>8</sup> Une autre hypothèse est celle de la modulation du réflexe barorécepteur: pendant l'effort, les afférences sont élevées, provoquant une régulation vers le bas des afférences posteffort, abaissant la PA.<sup>9</sup> Dernièrement, des observations animales lient l'élévation des opioïdes endogènes à la baisse de la PA, l'administration de naloxone annulant la PEH.<sup>10</sup>

## Effort de type aérobie (END)

Dans la phase posteffort, la  $P_{sys}$  baisse en dessous des valeurs basales pendant plusieurs heures. Cette PEH est systématique après chaque répétition de l'exercice et persiste (pressions ambulatoires) pendant neuf à douze heures chez des hypertendus non traités,<sup>11</sup> et peut se prolonger jusqu'à 22 heures après un exercice modéré de 45 minutes.<sup>12</sup>

## Effort de type résistance

La PEH est de plus courte durée, et pas toujours confirmée. Rezk<sup>13</sup> a mesuré chez des jeunes normotendus une baisse de la  $P_{sys}$  pendant 90 minutes après une séance RES légère ou intense (40 ou 80% du max). Une séance RES légère, chez des femmes hypertendues d'âge moyen sous captopril, baisse la  $P_{ambul}$  pendant dix heures,<sup>14</sup> tandis que chez des jeunes hommes entraînés à la musculation, la  $P_{sys}$  est abaissée durant 60 minutes.<sup>15</sup>

## RÉPONSE CHRONIQUE À L'EXERCICE

Le **tableau 1** résume les effets absolus observés sur la PA, en fonction du type d'activité. Et la **figure 2** rappelle la classification des sports selon Mitchell.<sup>16</sup>

## Effort de type aérobie

Une récente méta-analyse<sup>17</sup> portant sur 72 études avec 3936 participants pratiquant une activité trois jours par semaine montre que tous les groupes baissent leur PA, avec un effet plus important chez les hypertendus, soit -6,9/-4,9 mmHg comparé à -2,4/-1,6 pour les normotendus. Sur les mesures de  $P_{ambul}$ , une baisse de -3,3/-3,5 mmHg sur les valeurs diurnes est observée. Les mêmes auteurs ont exploré les mécanismes potentiels dans un essai randomisé contrôlé (RCT),<sup>18</sup> et concluent à l'absence d'un mécanisme unique. Un effet global sur la fonction endothéliale est fréquemment rapporté ainsi que sur la modulation neurohormonale.<sup>19</sup>

Quant à l'intensité, les études montrent une baisse significative avec des efforts légers à modérés. Les données sont contradictoires pour les AP intenses. Les personnes normotendues baissent plus leur PA avec des efforts intenses et en bénéficient sur d'autres facteurs du syndrome métabolique,<sup>20</sup> mais chez les hypertendus, l'intensité élevée ne paraît pas meilleure: une méta-analyse<sup>21</sup> conclut à l'absence de preuves pour une différence dans la magnitude de l'effet hypotenseur entre 40 et 70% de l'intensité maximale en END.

## Effort de type résistance

Les élévations importantes de la PA rapportées dans les années 80, lors d'efforts de musculation, ont été le terrain des craintes liées à RES pour la fonction cardiovasculaire.



**Tableau 1. Résumé des effets observés sur la pression artérielle (mmHg) en fonction du type d'activité physique**

	Endurance ou aérobie		Résistance		
	Intensité		Dynamique		Statique
	Légère à modérée	Elevée	Concentrique (musculature classique)	Excentrique (freinage de la charge)	Isométrique
<b>NormoTA</b>	-2,4/-1,6	-5,9/-4,2	-3,2/-3,5	?	0 à -12,8/-2,8 à -14,9
<b>HTA</b>	-6,9/-4,9	-6,9/-4,9	-3,2/-3,5	?	-5,7 à -19/-3 à -7
<b>Pour</b>	Efficacité démontrée pour beaucoup d'autres paramètres de santé	Gains plus importants (syndrome métabolique)	Protocoles bien répandus	Stress CV moindre, gains de force importants, pas de ↓ de la compli-ance	Durée d'exercice moindre, simplicité, équipement minime
<b>Contre</b>		Abandon, risque coronarien aigu si très intense	Très peu de données chez les HTA, doute sur ↑ de la rigidité vasculaire	Technique moins maîtrisée et répandue	Attention au Valsalva, pas d'effet sur la condition physique
<b>Remarques</b>	Evidence A	Evidence A	Evidence B	Nécessite des études, mais potentiel intéressant	Nécessite des études RCT, facilement applicable

Quelques études montrent une baisse de la compli-ance des gros vaisseaux et une augmentation des index de rigidité.<sup>22,23</sup> Si l'intensité est modérée, la rigidité vasculaire ne paraît pas atteinte,<sup>24</sup> et si l'on y associe END (entraînement mixte), ces modifications défavorables sont absentes par effet compensatoire de END sur la fonction endothé-  
liale.<sup>23</sup> Des effets bénéfiques sur la microcirculation existent aussi.<sup>25</sup> Il est donc difficile de conclure à un effet néfaste d'un programme RES bien conduit.

Une méta-analyse récente<sup>26</sup> a répertorié neuf RCT; la PA est abaissée de -3,2/-3,5 mmHg. Ceci constitue un faible collectif d'analyses et les protocoles d'exercices sont, comme souvent dans cette littérature, très variés.

### Exercices isométriques (statiques)

Ces exercices sont prometteurs, avec des résultats étonnants sur la PA chez les personnes faisant un entraînement

de type *handgrip* (serrage du poing), ou contraction isomé-  
trique des quadriceps contre résistance. Chez des normo-  
tendus de 66 ans, huit semaines d'un entraînement *hand-  
grip* baissent la  $P_{sys}$  de -5,4 mmHg, sans changement pour  
la  $P_{dias}$ .<sup>27</sup> Une amélioration de la fonction endothé-  
liale expliquerait l'effet observé. McGowan et coll.<sup>28,29</sup> ont observé  
cette amélioration par *flow-mediated dilation* (FMD), mais  
seulement chez des hypertendus, dont la PA baisse de  
-5,7/-3 mmHg.<sup>30</sup> Et enfin, un RCT portant sur neuf sujets hyper-  
tendus a montré des baisses impressionnantes de -19/  
-7 mmHg.<sup>31</sup>

### Entraînement combiné ou mixte

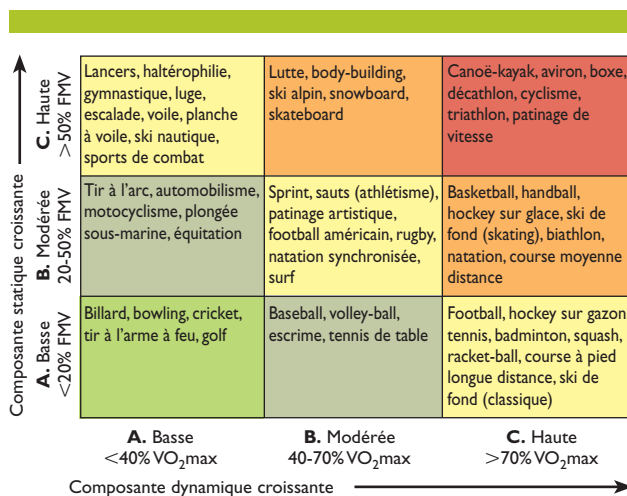
Il semble bénéfique de combiner RES et END pour un maximum de bénéfices: renforcement, hausse de la  $VO_2max$ , baisse de la PA et amélioration de la fonction endothé-  
liale, sans effets négatifs sur la compli-ance artérielle.<sup>32,33</sup> Bien que l'intensité soit bénéfique à plus d'un titre, il faut aussi considérer le niveau de départ des sujets et respecter la progressivité, au risque de ne pas obtenir les bénéfices es-  
comptés.

Une étude intéressante avec des jeunes étudiants de 20 ans participant pendant douze mois à un programme sportif varié 4x/semaine montre que les hypertendus bais-  
sent de manière très importante leur PA (-15/-4 mmHg), tandis que les normotendus ne la modifient pas.<sup>34</sup> Mal-  
gré l'absence de groupe contrôle, il semble y avoir un inté-  
rêt à proposer ce type d'activité mixte aux jeunes hyper-  
tendus.

### Nouvelles formes d'entraînement

On s'intéresse actuellement beaucoup au transfert des techniques d'entraînement du sport d'élite vers la prise en charge des patients ou des personnes inactives. En particu-  
lier, les méthodes suivantes sont explorées:

- Entraînement par intervalles (*high intensity interval training*, HIIT), qui nous vient du sport de performance, et qui consiste à faire des efforts intenses, courts, mais répétés, avec des pauses intercalées (par exemple, 4 fois 4 minutes avec 2-3 minutes de pause entre chaque répétition, ou 10 fois 30 secondes d'effort avec pause équivalente, figure 3). La méta-



**Figure 2. Classification des sports en fonction de leurs composantes dynamique et statique et risque de syncope ou choc**

(Selon Mitchell et coll.<sup>16</sup>).  
 $VO_2max$ : consommation maximale d'oxygène; FMV: force maximale volontaire.

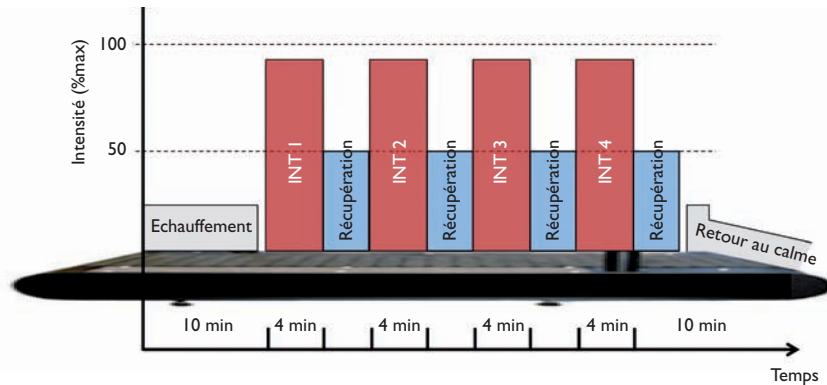


Figure 3. Exemple de déroulement d'une séance d'entraînement par intervalles (4x4 min dans ce cas)

analyse par Weston et coll.<sup>35</sup> sur les programmes HIIT chez des personnes avec divers facteurs de risque (HTA, diabète) porte sur 9 RCT avec des groupes contrôles s'entraînant plus classiquement en intensité modérée. La  $VO_2$ max augmente de 19,4% (HIIT) vs 10,3% (contrôle), la PA baisse de -12/-6 mmHg. Deux études montrent une augmentation du NO<sup>36</sup> et une amélioration de la FMD après HIIT.<sup>37</sup> Un RCT sur 323 patients hypertendus suivant 8 semaines de HIIT vs maintien de la sédentarité (!) montre qu'ils baissent leur PA de -16/-3 mmHg vs +3/-1 mmHg, tout en augmentant leur  $VO_2$ max de presque 100% (23,7 à 46, aucun changement dans le groupe sédentaire).<sup>38</sup> Une étude similaire (n=88, âge moyen 52 ans) avec des contrôles pratiquant une activité continue d'intensité modérée (12 semaines, 3 fois par semaine) montre une baisse de -12/-8 (HIIT) vs -4,5/-3,5 mmHg (contrôle).<sup>39</sup> A noter que l'on peut aussi faire du HIIT en piscine avec les mêmes effets.<sup>40</sup>

- Renforcement par contractions excentriques: Okamoto<sup>41</sup> a montré que huit semaines de renforcement par contractions excentriques n'altéraient pas la vitesse de conduction de l'onde pous, tandis que les mêmes exercices concentriques l'augmentaient. Les exercices excentriques permettent une stimulation musculaire intense, tout en minimisant la réponse hypertensive pendant les contractions, et leur potentiel en réadaptation cardiaque est investigué.<sup>42,43</sup>

- Yoga: la pratique de huit semaines de yoga, surtout par ses exercices sur la respiration, permet selon cette revue systématique incluant 7 RCT et 452 patients une baisse de -9,65/-7,22 mmHg.<sup>44</sup>

- Tai-chi: il s'agit d'une activité qui demande une intensité modérée END. Une revue des effets<sup>45</sup> incluant 26 études (9 RCT) conclut à un effet hypotenseur important: -7 à -32/-2,4 à -18 mmHg pour les hypertendus. Ces données ne sont pas suffisamment rigoureuses et contrôlées, mais ce type d'AP doit être investigué.

- L'AP peut aussi être fractionnée par périodes de 10 minutes, accumulées dans la journée. Ceci permet de l'inclure dans les déplacements (travail, courses) ou les travaux ménagers. Park et coll.<sup>46</sup> ont regardé si le fractionnement diminuait la  $P_{amboul}$  pendant 12 heures; 4x10 minutes à 50% de l'intensité maximale abaissent davantage la  $P_{amboul}$  que 40 minutes continues, soit en moyenne -5,4/3,4 mmHg.

## QUEL BILAN AVANT DE DÉBUTER UNE ACTIVITÉ PHYSIQUE?

Il n'existe pas de recommandations uniformes pour la mise en route d'une AP chez les patients hypertendus. Les paramètres à prendre en compte sont: le niveau d'AP actuel (ou condition physique), le type et l'intensité de l'AP ciblée et le risque CV existant. Les remarques suivantes sont applicables aux patients de 35 ans et plus sans HTA connue. La façon la plus simple est de proposer au patient un questionnaire qui vise à identifier les risques majeurs (surtout cardiovasculaires), tels que le PAR-Q (*Physical Activity Readiness Questionnaire*, 7 questions).<sup>47</sup> Pour une évaluation plus objective, on se basera sur l'évaluation du risque à dix ans selon SCORE<sup>48</sup> (âge, genre, tabagisme, cholestérol, pression artérielle), tout en gardant à l'esprit que ces scores ne tiennent pas compte du niveau d'AP ou de condition physique habituelle, ce qui module le risque. Une façon intéressante d'aborder la question est d'intégrer au départ le niveau actuel de condition physique/AP, selon le modèle de Borjesson et coll.:<sup>49</sup>

1. Sédentaire: l'AP à basse intensité (<3 MET) est autorisée sur la base d'un autoquestionnaire (PAR-Q). Si des questions sont positives, le médecin fait une évaluation (anamnèse, status, ECG, SCORE). Toutes les personnes dont le risque estimé est supérieur à «bas» auront une ergométrie. Si l'AP visée est modérée à intense, une visite médicale sera proposée d'emblée avec le même schéma.

2. Actif: le tout est décalé d'un cran, l'AP à basse intensité est libre, et le questionnaire s'applique pour les intensités modérées, ou directement la visite médicale pour des intensités élevées (>6 MET).

Pour les patients qui ont déjà une HTA, le bilan comprendra une échographie et une ergométrie, et les activités seront autorisées en fonction du profil de risque global, pour autant que la PA soit contrôlée.<sup>4</sup> Le **tableau 2** rappelle les recommandations de l'ESC.

## QUELLES RECOMMANDATIONS D'AP POUR L'HYPERTENSION ARTÉRIELLE?

Le **tableau 3** résume les principaux points, et une revue en français récente complète ces informations.<sup>50</sup> Les der-



**Tableau 2. Recommandations de l'ESC pour les activités autorisées (selon classification de Mitchell et coll.)<sup>16</sup> chez un patient avec HTA selon le profil de risque global**

ESC: European Society of Cardiology.

Risque	Bilan	Critères de participation	Recommandations
Bas	Anamnèse, status, ECG, ergométrie, échographie	PA contrôlée	Tous sports
Modéré		PA contrôlée et facteurs de risque	Tous sports sauf sports III C (hautes composantes statique et dynamique)
Haut		PA contrôlée et facteurs de risque	Tous sports sauf III A-C (haute composante statique)
Très haut		PA contrôlée et facteurs de risque, pas de pathologies cliniques associées	Sports I A-C uniquement (basse composante statique)

nières recommandations de l'ESC pour la prise en charge de l'HTA énumèrent dix-huit points de précisions/corrections par rapport aux anciennes recommandations, mais aucun de ces points ne mentionne des directives nouvelles pour l'AP ou même les modifications de style de vie.<sup>4</sup> Ces dernières (restriction sodée, alimentation, perte de poids, consommation d'alcool et exercice) restent recommandées en première ligne chez les personnes avec une HTA de grade 1<sup>51</sup> et permettent une baisse de la TA entre 2 et 7 mmHg (systolique) et 1 à 5 mmHg (diastolique), avec des effets dose-dépendants très bien documentés pour l'AP.<sup>52</sup> Rappelons ici qu'une réduction de la P<sub>sys</sub> de 2 mmHg réduit la mortalité par AVC de 6% et celle attribuable à la maladie coronarienne de 4%.<sup>53</sup> Ces chiffres s'élèvent à 14% et 9% pour une baisse de 5 mmHg.

Nous sommes en mesure de faire des recommandations plus pratiques pour l'AP et ses initiation, maintien et progression chez le patient hypertendu, et celles-ci doivent intégrer les préférences du patient quant au type d'activité, une progressivité qui respecte les principes d'entraînement pour optimiser les adaptations cardiovasculaires, tout en préservant le système musculo-squelettique pour éviter les blessures et arrêts d'AP délétères.

En prescrivant un traitement médicamenteux, les notions de tolérance et d'effets secondaires comme moteurs de la compliance et de l'efficacité sont primordiales et reconnues comme telles. Ces mêmes réflexions s'appliquent à la prescription d'AP, et si la cible est de pratiquer environ 30 minutes d'AP modérée 5 à 7 fois par semaine, il sera utile de commencer par 3 fois 15 minutes peut-être, ou de le faire avec des exercices plus pratiques et favorisés par le patient (renforcements musculaires variés, appareil de serrage isométrique du poing, *interval training* au fitness). Un avis professionnel pour la mise en route et surtout le suivi et l'adaptation de la progression doit être disponible.

Il est toutefois aussi primordial de garder à l'esprit que la mise en route d'une activité physique ou le maintien de la condition physique contribuent grandement à diminuer ou retarder l'incidence de l'HTA. En effet, chaque baisse de

**Tableau 3. Recommandations pour l'activité physique pour améliorer la pression artérielle**

ACSM: American College of Sports Medicine. ESC-ESH: European Society of Cardiology – European Society of Hypertension

Effets sur la PA	Baisse de la PA de repos, et également de la PA ambulatoire de 24 h		
<b>Mécanismes</b>	↓ R <sub>périph</sub> , adaptations morphologiques vasculaires périphériques, possible ↓ Q <sub>c</sub> , ↓ activités sympathique et plasmatique de la rénine, amélioration de la fonction endothéliale, effet des opioïdes endogènes, diminution du réflexe barorécepteur		
<b>Bilan pré-exercice</b>	Dépend du niveau de condition physique de base et de l'intensité ciblée. Si risque CV haut (SCORE > 5%): ergométrie et échographie dans tous les cas		
	<b>Intensité légère (&lt; 3 MET)</b>	<b>Intensité moyenne (&lt; 6 MET)</b>	<b>Intensité élevée (&gt; 6 MET)</b>
	Pas de tests supplémentaires	Ergométrie chez les personnes peu actives	Ergométrie chez tous
<b>Type d'activité</b>	Plutôt aérobie ou mixte, d'intensité modérée, exercices isométriques (handgrip). Activités de musculation intensive (lourde) à éviter au début, et attention à toujours respirer (Valsalva!). Interval training sous supervision		
<b>Que dire aux patients?</b>	Commencer lentement, mélanger les activités, fractions de 10 minutes bienvenues aussi, et progresser sur plusieurs semaines. Si possible 30 minutes d'activité quotidiennement au total		
<b>Guidelines ACSM</b>	<b>Hommes &gt;45 ans, femmes &gt;55 ans: ergométrie avant initiation programme d'entraînement structuré</b> END modérée, si possible ajouter RES, preuves insuffisantes pour durée et fréquence hebdomadaire des exercices, mais > 30 minutes, de préférence chaque jour, entre 40-60% des capacités maximum		
<b>Guidelines ESC-ESH<sup>4</sup></b>	END modérée au moins 30 minutes 5 à 7x/sem. Si HTA mal contrôlée, l'exercice doit être reporté, de même que tout test d'effort jusqu'à amélioration des valeurs de la PA		

1 MET de sa capacité d'effort augmente le risque de développer une HTA de 7%,<sup>54</sup> et les personnes pratiquant une AP modérée ont une diminution du risque de développer une HTA de l'ordre de 20%.<sup>55</sup>

## CONCLUSION

La prise en charge multidisciplinaire en équipe de l'HTA mentionne la nécessité d'intégrer les compétences du médecin, du pharmacien et du personnel infirmier, particulièrement pour les changements de style de vie. A cette équipe doivent venir s'ajouter des spécialistes de l'exercice (médecin du sport, professionnel en activités physiques adaptées), de la nutrition et du comportement.

Outre ses effets directs sur la TA, la pratique d'une AP est intéressante par ses effets multiples sur les autres facteurs de risque et son rôle socialisant, lequel permet un renforcement des effets bénéfiques pour la santé. A ce titre, l'environnement physique, familial et social doit également permettre la mise en pratique des changements du style de vie et jouer un rôle de catalyseur.

La mise en route d'une thérapie médicamenteuse est



bien décrite et maîtrisée, et il ne nous viendrait pas à l'idée de recommander «quelques médicaments». Or, c'est à peu près ce qui est encore recommandé aujourd'hui en matière d'AP et d'HTA. Un programme d'AP adapté permet une baisse significative de la TA chez la grande majorité des patients, en marge de ses multiples autres effets positifs. ■

L'auteur n'a déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

### Implications pratiques

- > L'activité physique régulière permet d'aider au contrôle de la pression artérielle et bien conduite, elle permet la baisse significative du risque cardiovasculaire
- > Le niveau de condition physique de base va orienter le type d'activités et le bilan à proposer
- > Les activités doivent être adaptées au niveau, aux envies et aux possibilités du patient, tout en étant suivies dans le temps
- > L'entraînement par intervalle et les activités de renforcement musculaire présentent un profil de risque acceptable et peuvent être encouragés avec instruction et suivi
- > Une bonne condition physique et une activité régulière baissent aussi le risque de développer une hypertension artérielle, et chaque personne en bénéficie

### Bibliographie

- 1 Paffenbarger RS, Hyde RT, Wing AL, et al. Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med* 1986;314:605-13.
- 2 Kodama S, Saito K, Tanaka S, et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: A meta-analysis. *JAMA* 2009;301:2024-35.
- 3 Kokkinos P, Pittaras A, Manolis A, et al. Exercise capacity and 24-h blood pressure in prehypertensive men and women. *Am J Hypertens* 2006;19:251-8.
- 4 \*\* Mancina G, Fagard R, Narkiewicz K, et al. 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: The task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2013;34:2159-219.
- 5 Le VV, Mitiku T, Sungar G, et al. The blood pressure response to dynamic exercise testing: A systematic review. *Prog Cardiovasc Dis* 2008;51:135-60.
- 6 MacDougall JD, Tuxen D, Sale DG, et al. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. *J Appl Physiol* 1985;58:785-90.
- 7 MacDonald JR. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. *J Hum Hypertens* 2002;16:225-36.
- 8 Floras JS, Sinkey CA, Aylward PE, et al. Postexercise hypotension and sympathoinhibition in borderline hypertensive men. *Hypertension* 1989;14:28-35.
- 9 Convertino VA, Adams WC. Enhanced vagal baroreflex response during 24 h after acute exercise. *Am J Physiol* 1991;260:R570-5.
- 10 Hoffmann P, Delle M, Thoren P. Role of opioid receptors in the long-lasting blood pressure depression after electric muscle stimulation in the hind leg of the rat. *Acta Physiol Scand* 1990;140:191-8.
- 11 Pescatello LS, Fargo AE, Leach CN, et al. Short-term effect of dynamic exercise on arterial blood pressure. *Circulation* 1991;83:1557-61.
- 12 Brandao Rondon MU, Alves MJ, Braga AM, et al. Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:676-82.
- 13 Rezk CC, Marrache RC, Tinucci T, et al. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: Influence of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol* 2006;98:105-12.
- 14 Melo CM, Alencar Filho AC, Tinucci T, et al. Post-exercise hypotension induced by low-intensity resistance exercise in hypertensive women receiving captopril. *Blood Press Monit* 2006;11:183-9.
- 15 Simao R, Fleck SJ, Polito M, et al. Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the postexercise hypotensive response. *J Strength Cond Res* 2005;19:853-8.
- 16 Mitchell JH, Haskell W, Snell P, et al. Task force 8: Classification of sports. *J Am Coll Cardiol* 2005;45:1364-7.
- 17 \* Cornelissen VA, Fagard RH. Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. *Hypertension* 2005;46:667-75.
- 18 Cornelissen VA, Goetschalckx K, Verheyden B, et al. Effect of endurance training on blood pressure regulation, biomarkers and the heart in subjects at a higher age. *Scand J Med Sci Sports* 2011;21:526-34.
- 19 Hamer M. Exercise and psychobiological processes: Implications for the primary prevention of coronary heart disease. *Sports Med* 2006;36:829-38.
- 20 Cornelissen VA, Verheyden B, Aubert AE, et al. Effects of aerobic training intensity on resting, exercise and post-exercise blood pressure, heart rate and heart-rate variability. *J Hum Hypertens* 2010;24:175-82.
- 21 Fagard RH. Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:S484-92; discussion S493-4.
- 22 Miyachi M, Kawano H, Sugawara J, et al. Unfavorable effects of resistance training on central arterial compliance: A randomized intervention study. *Circulation* 2004;110:2858-63.
- 23 Kawano H, Tanaka H, Miyachi M. Resistance training and arterial compliance: Keeping the benefits while minimizing the stiffening. *J Hypertens* 2006;24:1753-9.
- 24 Yoshizawa M, Maeda S, Miyaki A, et al. Effect of 12 weeks of moderate-intensity resistance training on arterial stiffness: A randomised controlled trial in women aged 32-59 years. *Br J Sports Med* 2009;43:615-8.
- 25 Heffernan KS, Fahs CA, Iwamoto GA, et al. Resistance exercise training reduces central blood pressure and improves microvascular function in African American and white men. *Atherosclerosis* 2009;207:220-6.
- 26 Cornelissen VA, Fagard RH. Effect of resistance training on resting blood pressure: A meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hypertens* 2005;23:251-9.
- 27 Millar PJ, Bray SR, MacDonald MJ, et al. The hypotensive effects of isometric handgrip training using an inexpensive spring handgrip training device. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2008;28:203-7.
- 28 McGowan CL, Levy AS, McCartney N, et al. Isometric handgrip training does not improve flow-mediated dilation in subjects with normal blood pressure. *Clin Sci (Lond)* 2007;112:403-9.
- 29 McGowan CL, Visocchi A, Faulkner M, et al. Isometric handgrip training improves local flow-mediated dilation in medicated hypertensives. *Eur J Appl Physiol* 2007;99:227-34.
- 30 Millar PJ, Bray SR, McGowan CL, et al. Effects of isometric handgrip training among people medicated for hypertension: A multilevel analysis. *Blood Press Monit* 2007;12:307-14.
- 31 Taylor AC, McCartney N, Kamath MV, et al. Isometric training lowers resting blood pressure and modulates autonomic control. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:251-6.
- 32 Maiorana A, O'Driscoll G, Dembo L, et al. Effect of aerobic and resistance exercise training on vascular function in heart failure. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2000;279:H1999-2005.
- 33 Walsh JH, Bilsborough W, Maiorana A, et al. Exercise training improves conduit vessel function in patients with coronary artery disease. *J Appl Physiol* 2003;95:20-5.
- 34 Chen YL, Liu YF, Huang CY, et al. Normalization effect of sports training on blood pressure in hypertensives. *J Sports Sci* 2010;28:361-7.
- 35 \* Weston KS, Wisloff U, Coombes JS. High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2014;48:1227-34.
- 36 Wisloff U, Stoylen A, Loennechen JP, et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: A randomized study. *Circulation* 2007;115:3086-94.
- 37 Tjonna AE, Lee SJ, Rognum O, et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: A pilot study. *Circulation* 2008;118:346-54.
- 38 Sikiru L, Okoye GC. Effect of interval training programme on pulse pressure in the management of hypertension: A randomized controlled trial. *Afr Health Sci* 2013;13:571-8.
- 39 Molmen-Hansen HE, Stolen T, Tjonna AE, et al. Aerobic interval training reduces blood pressure and improves myocardial function in hypertensive patients. *Eur J Prev Cardiol* 2012;19:151-60.
- 40 Mohr M, Nordborg NB, Lindenskov A, et al. High-



intensity intermittent swimming improves cardiovascular health status for women with mild hypertension. *Biomed Res Int* 2014;2014:728289.

**41** Okamoto T, Masuhara M, Ikuta K. Effects of eccentric and concentric resistance training on arterial stiffness. *J Hum Hypertens* 2006;20:348-54.

**42** Steiner R, Meyer K, Lippuner K, et al. Eccentric endurance training in subjects with coronary artery disease: A novel exercise paradigm in cardiac rehabilitation? *Eur J Appl Physiol* 2004;91:572-8.

**43** Roig M, Shadgan B, Reid WD. Eccentric exercise in patients with chronic health conditions: A systematic review. *Physiother Can* 2008;60:146-60.

**44** Cramer H, Haller H, Lauche R, et al. A systematic review and meta-analysis of yoga for hypertension. *Am J Hypertens* 2014;27:1146-51.

**45** Yeh GY, Wang C, Wayne PM, et al. The effect of Tai chi exercise on blood pressure: A systematic review. *Prev Cardiol* 2008;11:82-9.

**46** Park S, Rink LD, Wallace JP. Accumulation of physical activity leads to a greater blood pressure reduction than a single continuous session, in prehypertension. *J*

*Hypertens* 2006;24:1761-70.

**47** Balady GJ, Chaitman B, Driscoll D, et al. Recommendations for cardiovascular screening, staffing, and emergency policies at health/fitness facilities. *Circulation* 1998;97:2283-93.

**48** Conroy RM, Pyorala K, Fitzgerald AP, et al. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: The score project. *Eur Heart J* 2003;24:987-1003.

**49** \* Borjesson M, Urhausen A, Koudi E, et al. Cardiovascular evaluation of middle-aged/ senior individuals engaged in leisure-time sport activities: Position stand from the sections of exercise physiology and sports cardiology of the european association of cardiovascular prevention and rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2011;18:446-58.

**50** \*\* Sosner P, Gremeaux V, Bosquet L, et al. High blood pressure and physical exercise. *Ann Cardiol Angeiol (Paris)* 2014;63:197-203.

**51** \* Brook RD, Appel LJ, Rubenfire M, et al. Beyond medications and diet: Alternative approaches to lowering blood pressure: A scientific statement from the

American heart association. *Hypertension* 2013;61:1360-83.

**52** Rossi A, Dikareva A, Bacon SL, et al. The impact of physical activity on mortality in patients with high blood pressure: A systematic review. *J Hypertens* 2012;30:1277-88.

**53** Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al. The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: The jnc 7 report. *JAMA* 2003;289:2560-72.

**54** Lee DC, Sui X, Church TS, et al. Changes in fitness and fatness on the development of cardiovascular disease risk factors hypertension, metabolic syndrome, and hypercholesterolemia. *J Am Coll Cardiol* 2012;59:665-72.

**55** Huai P, Xun H, Reilly KH, et al. Physical activity and risk of hypertension: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Hypertension* 2013;62:1021-6.

\* **à lire**

\*\* **à lire absolument**