

# EL EJERCICIO FÍSICO EN EL TRATAMIENTO DE LA HIPERTENSIÓN<sup>1</sup>

*Liga Mundial contra la Hipertensión<sup>2</sup>*

*La Liga Mundial contra la Hipertensión es una asociación de ligas, sociedades, comités y otros organismos nacionales cuyo propósito es combatir la hipertensión en la población. Este es el tercero de una serie de artículos dirigidos a médicos que abordan temas de importancia práctica para el tratamiento de la hipertensión. Como los artículos anteriores, ha sido analizado repetida y extensamente por los representantes de los organismos miembros de la Liga, quienes lo han aceptado como documento de consenso.*

La actividad física es ampliamente reconocida como un factor protector contra las enfermedades cardiovasculares. A la inversa, se considera que la inactividad física es un factor de riesgo cardiovascular.

La relación que existe entre la actividad física y la tensión arterial se ha demostrado a partir de datos epidemiológicos y de varios estudios controlados en los que se sometió a adiestramiento físico a sujetos normotensos e hipertensos.

## La actividad física, la aptitud física y la tensión arterial

### Estudios epidemiológicos

En diversos estudios se ha analizado la relación entre la tensión arterial y la actividad física a partir de datos obtenidos en personas que trabajan y en sujetos desocu-

tensión Arterial del Zaire, y la Cruz Verde Internacional. Las solicitudes de separatas deben dirigirse a la Liga Mundial contra la Hipertensión, 20 Avenue du Bouchet, 1209 Ginebra, Suiza.

Este artículo apareció por primera vez en *Hypertens* 1991;9:283-287 y se publica aquí con la autorización correspondiente. Los artículos anteriores de esta serie han sido: Self-measurement of blood pressure (*Hypertens* 1988;6:257-261) y *Bull WHO* (1988;66:155-159) y Weight control in the management of hypertension (*Bull WHO* 1989;67:245-252).

<sup>1</sup> Publicado en el *Bulletin of the World Health Organization*, Vol. 69, No. 2, 1991, con el título "Physical exercise in the management of hypertension". © Organización Mundial de la Salud.

<sup>2</sup> Preparado por R Fagards, Leuven, Bélgica, cuyo trabajo agradecemos. El texto ha sido aceptado por los organismos miembros de la Liga Mundial contra la Hipertensión, que en marzo de 1990 incluía los siguientes organismos: Liga Alemana contra la Hipertensión; Fundación Nacional de Cardiología de Australia; Comité Belga de Lucha contra la Hipertensión, Asociación Británica de Lucha contra la Hipertensión; Coalición Canadiense para la Prevención y la Lucha contra la Hipertensión; Asociación China de Lucha contra la Hipertensión; Asociación Danesa de Lucha contra la Hipertensión; Liga Española contra la Hipertensión; Programa Nacional de Educación sobre la Hipertensión de los Estados Unidos de América; Comité Nacional Francés de Lucha contra la Hipertensión Arterial; Asociación Helénica de Lucha contra la Hipertensión; Asociación de Lucha contra la Hipertensión de la Asociación Húngara de Cardiología; Fundación Panindia de Cardiología; Asociación de Lucha contra la Hipertensión de Israel; Liga Italiana contra la Hipertensión; Fundación Japonesa de Cardiología; Liga contra la Hipertensión de Marruecos; Asociación Noruega de Lucha contra la Hipertensión; Comité de Lucha contra la Hipertensión de la Fundación de Cardiología de los Países Bajos; Asociación Polaca de Lucha contra la Hipertensión; Liga Portuguesa contra la Hipertensión; Fundación de lucha contra las Cardiopatías y la Hipertensión de Senegal; Asociación Sudafricana de Lucha contra la Hipertensión; Asociación Suiza de Lucha contra la Hipertensión; Liga Uruguaya contra la Hipertensión; Liga contra la Hipertensión

pados mediante cuestionarios y entrevistas. En otros estudios se ha usado una prueba de ejercicio para evaluar la aptitud física o el rendimiento; sin embargo, el rendimiento está determinado no solo por la actividad física y el adiestramiento sino también por factores genéticos (1). La evaluación de la actividad física de acuerdo con las respuestas a los cuestionarios y las entrevistas tiene muy poca relación con la aptitud física medida: algunas personas físicamente activas pueden resultar no aptas en las pruebas, mientras que algunos individuos físicamente inactivos pueden ser aptos. En general, los métodos usados para evaluar la actividad física carecen de precisión y difieren mucho según los estudios.

Ciertas variables de confusión pueden afectar la relación entre la actividad física, la aptitud física y la tensión arterial. Algunas de ellas, como la edad, el peso y la obesidad se pueden controlar en los análisis; otras, como la autoselección y los efectos genéticos, no se pueden controlar con facilidad. Varios estudios que incluyeron más de 13 500 sujetos y en los que se controló la edad y las características antropométricas han señalado que existe una relación inversa entre la tensión arterial y la actividad física habitual (2-4) o la aptitud física medida (5-6). En un estudio de seguimiento de antiguos alumnos de universidades, Paffenberger *et al.* también observaron que el ejercicio vigoroso se relacionaba de forma inversa con la posterior aparición de hipertensión, especialmente en los individuos obesos (7).

No todos los estudios epidemiológicos apoyan esa observación (8); no obstante, el escaso grado de actividad física en las sociedades occidentales puede haber obstaculizado la detección de una relación de ese tipo. Además, en los estudios en los que se observó una relación significativa, la diferencia en la tensión arterial entre los sujetos más y menos físicamente activos no llegó a más de 5 mmHg (5-6). Esa reducción tan pequeña puede haber tenido consecuencias notables

en la morbilidad y la mortalidad de las poblaciones, pero no representa un beneficio práctico para el individuo.

## Estudios sobre adiestramiento

En varios estudios se ha analizado el efecto del adiestramiento físico sobre la tensión arterial (9). En el presente artículo se consideran solamente los estudios controlados, es decir, las investigaciones en las que se efectuó el seguimiento de grupos controles sin adiestramiento o que incluyeron una fase sin adiestramiento. Sin embargo, hay que tener en cuenta que en los estudios sobre adiestramiento no se puede ocultar (enmascarar) el tratamiento a los pacientes. En la mayor parte de las investigaciones se empleó el llamado adiestramiento "de resistencia" (ejercicio dinámico prolongado, predominante isotónico, de grandes grupos musculares) como, por ejemplo, caminar, correr, correr en bicicleta, nadar y practicar el esquí de fondo. En este contexto, la resistencia no supone un esfuerzo extremo como el de una carrera de maratón.

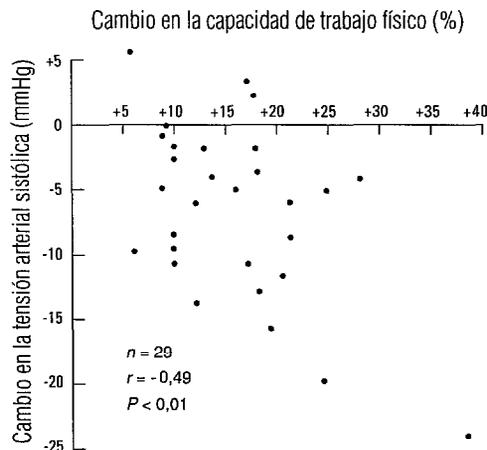
También se han realizado estudios sobre el adiestramiento "estático" o isométrico, que consiste en producir contracciones musculares con muy poco o ningún movimiento del sujeto y que, por consiguiente, se lleva a cabo con una longitud muscular relativamente constante; son ejemplos de este adiestramiento el levantamiento de pesas y la lucha.

**Adiestramiento de resistencia.** Se han notificado datos sobre el efecto del adiestramiento de resistencia en la tensión arterial en 29 o más grupos de estudio de sujetos normotensos e hipertensos, en su mayoría varones, cuya media de edad fluctuaba entre los 16 y los 70 años. El adiestramiento duró de 1 a 8 meses y se realizó principalmente en tres sesiones semanales de 30 a 120 minutos de duración cada una. La intensidad del adiestramiento varió entre 50 y 80% de la capacidad máxima de ejercicio. Los programas de adiestramiento produjeron aumentos de 6 a 38% en la capacidad de hacer ejercicio y por

lo general el peso de los sujetos permaneció constante.

En los individuos normotensos, la modificación de la tensión arterial sistólica y diastólica en respuesta al adiestramiento, después de ajustarla según las observaciones en los controles, fue en promedio  $-4/-4$  mmHg. Al ajustar las observaciones en los controles, se tuvieron en cuenta los cambios de la tensión arterial en el grupo control o los cambios durante la fase sin adiestramiento en los estudios con diseños cruzados. La magnitud de la modificación antes señalada es similar a la diferencia de la tensión arterial entre poblaciones físicamente activas e inactivas. En los pacientes hipertensos, el adiestramiento produjo una modificación media de  $-11/-6$  mmHg. La figura 1 ilustra el cambio de la tensión arterial sistólica inducida por el adiestramiento y el cambio en la capacidad de trabajo físico notificados en cada estudio. Se puede esperar una mayor respuesta de la tensión arterial en los individuos que presentan el aumento más notable de la capacidad de trabajo, pero la asociación es débil. Esta relación fue también menos clara en los mismos sujetos cuando se estudiaron los efectos

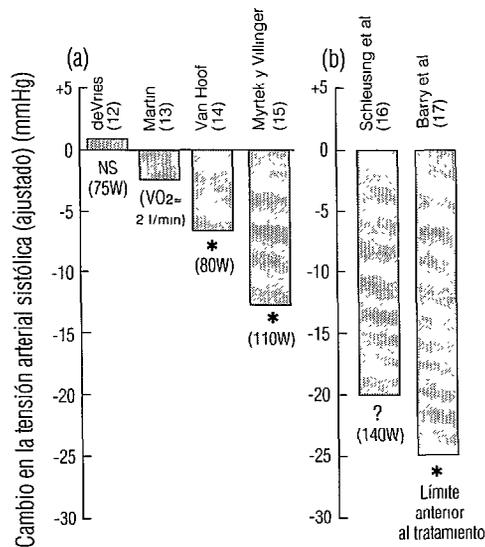
**FIGURA 1. Cambios en la tensión arterial sistólica (mmHg) después del ejercicio de adiestramiento, ajustados según los datos de los controles, frente a cambios en la capacidad de trabajo físico (%). Cada punto representa la media de un grupo de individuos (para revisión, véase la referencia 9)**



de diversos grados de ejercicio (10, 11). No se observó ninguna relación significativa en las modificaciones de la tensión arterial diastólica. Un análisis más minucioso de estos estudios indica que la edad no es un factor determinante significativo de la respuesta de la tensión arterial al adiestramiento.

También se ha estimado el efecto del adiestramiento en la tensión arterial medida durante el ejercicio (figura 2). En los sujetos normotensos, los resultados no son congruentes y se observan disminuciones de la tensión arterial sistólica de 0 a 12 mmHg a una carga de trabajo submáxima fija (12-15). En los hipertensos, se han detectado modificaciones de  $-20$  mmHg (16, 17). Se podría

**FIGURA 2. Cambios en la tensión arterial sistólica durante el ejercicio (mmHg) realizado después del adiestramiento, ajustados según los datos de los controles, en (a) sujetos normotensos y (b) sujetos hipertensos. Los datos se han notificado a una carga de trabajo fija  $VO_2$ , watt (W) o a una carga de trabajo límite antes del adiestramiento. NS = no significativo; \* =  $P < 0,05$ ; ? = no se indica el nivel de significación**



obtener algún beneficio al tener una tensión arterial más baja durante el ejercicio submáximo, ya que la mayoría de los individuos pasan la mayor parte del tiempo en un estado no basal. Un estudio en el que se controló la tensión arterial durante 24 horas mostró que el adiestramiento físico la reducía durante el día, pero no en la noche (14).

Si bien parece haberse determinado el efecto hipotensor del adiestramiento de resistencia, el mecanismo hemodinámico sigue siendo controvertido, ya que no queda claro si la disminución de la tensión arterial obedece a un menor gasto cardíaco (18) o a la reducción de la resistencia vascular sistémica (10, 11). Es muy probable que en ello influyan la menor actividad simpática (10, 11, 18) y un aumento del área transversal de los vasos de resistencia después de la apertura y proliferación del lecho capilar de los músculos adiestrados (19).

**Adiestramiento isométrico.** El ejercicio isométrico provoca un aumento agudo de la tensión arterial (20). No obstante, la mayor parte de los estudios indican que el adiestramiento de fuerza no produce modificaciones persistentes de la tensión arterial; en algunos estudios se han observado reducciones leves. Aun así, todo efecto hipotensor logrado es considerablemente menor que el efecto que se puede conseguir con el adiestramiento mediante el ejercicio dinámico, predominantemente isotónico (9). No hay pruebas de que el adiestramiento de fuerza esté asociado con un aumento de la morbimortalidad.

## Otros efectos de la actividad física

La actividad física es un complemento importante del tratamiento de la obesidad y tiene un efecto favorable sobre la sensibilidad a la insulina, el control de la diabetes y las concentraciones plasmáticas de lípidos (21). Los individuos físicamente activos viven más tiempo (22, 23) y la asociación favorable persiste después de ajustarla según los factores de confusión. Un metaanálisis realizado recientemente de los resultados combinados de 10 ensayos clínicos aleatorios con

pacientes que habían sufrido infarto de miocardio ha señalado que la rehabilitación cardíaca integral, que incluye el ejercicio y la reducción de los factores de riesgo, disminuye 25% la mortalidad total y la cardiovascular (24); los resultados fueron similares en los estudios en los que la rehabilitación incluyó el ejercicio con algún tratamiento de los factores de riesgo y en los estudios que hicieron hincapié en el tratamiento de los factores de riesgo y añadieron o recomendaron el ejercicio.

En 80% de los casos, la muerte súbita relacionada con el ejercicio en los hombres de mediana edad es consecuencia de una cardiopatía isquémica. En casi la tercera parte de los casos en que se pudo disponer de registros previos de la tensión arterial se diagnosticó hipertensión, lo cual podría indicar que los pacientes con hipertensión corren un mayor riesgo de muerte súbita durante el ejercicio. En las mujeres es rara la muerte súbita relacionada con el ejercicio (9).

## Recomendaciones

Se puede recomendar el adiestramiento físico junto con otras medidas no farmacológicas en los casos de hipertensión leve o, como un complemento del tratamiento farmacológico, en los casos de hipertensión más grave. Se desconoce si los efectos sobre la tensión arterial de estas diversas medidas son simplemente aditivos o sinérgicos. Se aconseja seguir las pautas habituales para iniciar la farmacoterapia (25). La prescripción detallada del ejercicio y el estímulo y seguimiento sistemáticos son necesarios para aumentar el cumplimiento.

## Características del ejercicio recomendado

**Tipo de ejercicio.** De acuerdo con los resultados presentados en las publicaciones revisadas, el adiestramiento de resistencia es el

ejercicio de elección. Este incluye caminar, correr, correr en bicicleta, nadar, practicar el esquí de fondo y la calistenia.

**Frecuencia, duración e intensidad del ejercicio.** Los estudios epidemiológicos indican que los individuos cuyo estilo de vida es físicamente más activo tienen la tensión arterial más baja que los sujetos físicamente menos activos (2-8). Nunca se ha investigado el efecto que tiene sobre la tensión arterial la introducción de un estilo de vida activo. Los estudios de intervención han empleado programas estructurados de adiestramiento que, además del tipo de ejercicio que utilizan, se caracterizan por la duración, la frecuencia, el tiempo por sesión y la intensidad del ejercicio. Mediante diversas combinaciones de estas características del adiestramiento se puede lograr un efecto favorable sobre la capacidad de realizar cierto trabajo físico y, probablemente, sobre la tensión arterial. El ejercicio de escasa intensidad requiere más tiempo que el adiestramiento intenso. Tres sesiones semanales de 45 minutos al 60-70% de la capacidad máxima de trabajo durante un mes (11) y tres sesiones semanales de 60 minutos a una intensidad de 47% durante 2,5 meses (26) han dado resultados similares. En consecuencia, el ejercicio se puede adaptar a cada paciente. Para algunos, será adecuado correr en bicicleta a una velocidad moderada o caminar a paso rápido entre 30 y 60 minutos de tres a cinco veces por semana, mientras que otros podrán practicar un ciclismo más intensivo o correr durante 20 ó 30 minutos tres veces por semana.

La recomendación a los pacientes debe expresarse en términos que ellos puedan comprender con facilidad:

(1) *Tipo, frecuencia y duración.* Ejemplos:

- caminar a paso rápido cinco veces por semana durante 30 minutos, o
- correr tres veces por semana durante 20 minutos.

(2) *Intensidad.* La intensidad se puede expresar por el grado de esfuerzo percibido;

por ejemplo: "Usted debe poder hablar durante el ejercicio; si no puede, tiene que disminuir el ejercicio".

La intensidad del adiestramiento también se puede basar en la frecuencia cardíaca (FC). La FC a la cual se aconseja al sujeto adiestrarse se puede calcular mediante la fórmula:  $FC \text{ en el ejercicio} = FC \text{ en reposo} + (X\% \text{ de } (FC \text{ máxima} - FC \text{ en reposo}))$ , donde  $X < 50\%$  se considera ejercicio ligero;  $X = 50-70\%$ , ejercicio moderado, y  $X > 75\%$ , ejercicio intenso.

La frecuencia cardíaca máxima se puede determinar con precisión mediante una prueba de ejercicio. También es posible calcularla usando la ecuación:  $FC \text{ máxima} = 220 - \text{edad}$  en años, pero esta fórmula no es muy exacta; la varianza de la frecuencia cardíaca máxima atribuible a la edad es aproximadamente 40%. Además, la frecuencia cardíaca durante el ejercicio está afectada por los medicamentos antihipertensivos y especialmente por los bloqueadores beta. Si, de acuerdo con esa fórmula, la intensidad inicial del adiestramiento parece inadecuada, se puede ajustar individualmente.

En general, es prudente comenzar con un ejercicio entre ligero y moderado y aumentar progresivamente la intensidad, adaptándola a cada caso individual.

## Aplicación

La mayoría de los pacientes con hipertensión son sujetos de mediana edad o ancianos que no han practicado ejercicio con regularidad. Por consiguiente, la actividad física regular exige una modificación del estilo de vida y el estímulo y el seguimiento sistemáticos. Los programas para grupos suelen aumentar el cumplimiento.

## Evaluación del paciente hipertenso antes del adiestramiento

La hipertensión es un factor de riesgo de morbilidad y mortalidad cardiovasculares. En el examen de un paciente hipertenso es preciso incluir un electrocardiograma en reposo. Además, antes de iniciar un programa de ejercicio, se puede recomendar una prueba de ejercicio en los pacientes que eran sedentarios, sobre todo cuando existen otros factores de riesgo como el hábito de fumar, obesidad o hiperlipidemia, o cuando el paciente se queja de disnea o dolor en el pecho. El conocimiento de la capacidad de hacer ejercicio y de la respuesta de la frecuencia cardíaca al ejercicio ayudará a recomendar la intensidad del ejercicio.

Cuando existe hipertrofia ventricular izquierda, es preciso ser cautelosos y se recomienda aplicar un protocolo de ejercicio de escasa intensidad. En presencia de cardiopatía isquémica, es aconsejable iniciar el ejercicio con un programa supervisado.

## Tratamiento farmacológico del paciente hipertenso que hace ejercicio

Hay que ser cuidadoso en la elección de fármacos antihipertensivos para los pacientes que hacen ejercicio (9). Los bloqueadores beta pueden tener un efecto desfavorable sobre el ejercicio submáximo sostenido; la duración del ejercicio con una captación máxima de oxígeno entre 50 y 60% se reduce entre 40 y 50% con los bloqueadores beta no selectivos, y 20% con los bloqueadores beta selectivos. El deterioro de la captación máxima de oxígeno oscila alrededor de 7%. Los diuréticos, especialmente durante los tratamientos cortos, disminuyen la capacidad para hacer ejercicio, probablemente al reducir el volumen plasmático. No hay datos sobre los efectos del tratamiento prolongado con diuréticos en la capacidad para hacer ejercicio. Los fármacos que disminuyen la resistencia vascular sistémica (como los bloqueadores de los canales de calcio, los inhibidores de la enzima de conversión y los bloqueadores alfa) no ejercen ningún efecto

sobre la capacidad para hacer ejercicio, pero los bloqueadores alfa pueden producir hipotensión sintomática posterior al ejercicio. Los bloqueadores beta, pero no los antagonistas del calcio, pueden deteriorar la respuesta cardiovascular al adiestramiento físico.

## Conclusión

Los programas de ejercicio pueden ayudar a tratar la hipertensión, aumentar la sensación de bienestar y mejorar la esperanza de vida. No han de ser muy complicados y se pueden adaptar a las actividades cotidianas del paciente.

## REFERENCIAS

1. Bouchard C, Malina, RM. Genetics of physiological fitness and motor performance. *Exerc Sport Sci Rev.* 1983;11:306–339.
2. Miall WE, Oldham PD. Factors influencing arterial blood pressure in the general population. *Clin Sci.* 1958;17:409–444.
3. Taylor HL. Occupational factors in the study of coronary heart disease and physical activity. *Can Med Assoc J.* 1967;96:825–831.
4. Montoye HJ, et al. Habitual physical activity and blood pressure. *Med Sci Sport Exerc.* 1972;4:175–181.
5. Gyntelberg F, Meyer J. Relationship between blood pressure and physical fitness, smoking and alcohol consumption in Copenhagen males aged 40–59 years. *Acta Med Scand.* 1974;195:375–380.
6. Cooper KH, et al. Physical fitness levels vs. selected coronary risk factors: a cross-sectional study. *JAMA.* 1976;236:166–169.
7. Paffenberger RS, et al. Physical activity and incidence of hypertension in college alumni. *Am J Epidemiol.* 1983;117:245–257.
8. Fagard R, et al. Physical activity and blood pressure. En: Bulpitt CJ, ed. *Handbook of hypertension. Epidemiology of hypertension.* Vol. 6. Amsterdam: Elsevier; 1985:104–130.

9. Fagard R, et al. Physical exercise in hypertension. En: Brenner LJ, ed. *Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management*. New York: Raven Press; 1990:1985–1998.
10. Jennings G, et al. The effects of changes in physical activity on major cardiovascular risk factors, hemodynamics, sympathetic function, and glucose utilization in man: a controlled study of four levels of activity. *Circulation*. 1986;73:30–40.
11. Nelson L, et al. Effect of changing levels of physical activity on blood pressure and haemodynamics in essential hypertension. *Lancet*. 1986;2:473–476.
12. de Vries HA. Physiological effects of an exercise training regimen upon men aged 52–58 years. *J Gerontol*. 1970;25:325–336.
13. Martin WD, et al. Cardiovascular adaptations to intense swim training in sedentary middle-aged men and women. *Circulation*. 1987;75:323–330.
14. Van Hoof R, et al. Effects of endurance training on blood pressure at rest, during exercise and during 24 hours in sedentary men. *Am J Cardiol*. 1989;63:945–949.
15. Myrtek M, Villinger U. Psychological and physiological effects on the health of 5-weeks' ergometer training. *Med Klin*. 1976;71:1623–1630. (En alemán).
16. Schleusing G, et al. Influence of athletic training on blood pressure and performance capacity in patients with hypertonia. *Med Sport*. 1969;9:197–201. (En alemán).
17. Barry AJ, et al. The effects of physical conditioning on older individuals. *J Gerontol*. 1966;21:182–191.
18. Kinoshita A, et al. What types of hypertensives respond better to mild exercise therapy? *J Hypertens*. 1988;6(suppl. 4):S631–S633.
19. Ingjer F, Brodal P. Capillary supply of skeletal muscle fibres in untrained and endurance trained women. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1978;38:291–299.
20. Palatini P, et al. Intra-arterial blood pressure recording during sports activities. *J Hypertens*. 1987;5(suppl. 5):S479–S481.
21. Tran ZV, et al. The effect of exercise on blood lipids and lipoproteins: a meta-analysis of studies. *Med Sci Sport Exerc*. 1983;15:393–402.
22. Leon AS, et al. Leisure-time physical activity levels and risk of coronary heart disease and death (MRFIT) *JAMA*. 1987;258:2388–2395.
23. Powell KE, et al. Physical activity and the incidence of coronary heart disease. *Ann Review Public Health*. 1987;8:253–287.
24. Oldridge NB, et al. Cardiac rehabilitation after myocardial infarction. *JAMA*. 1988;260:945–950.
25. 1989 Guidelines for the management of mild hypertension: memorandum from a WHO/ISH meeting. *Bull World Health Organ*. 1989;67:493–498.
26. Urata H, et al. Antihypertensive and volume-depleting effects of mild exercise on essential hypertension. *Hypertens*. 1987;9:245–252.

## SUMMARY

### PHYSICAL EXERCISE IN THE MANAGEMENT OF HYPERTENSION

The World Hypertension League is an association of antihypertensive leagues, hypertension societies, committees, and other national bodies whose aim is to control hypertension in populations. The present paper is the third in a series of statements on

topics that are of practical importance for the management of hypertension, and are addressed to practicing physicians. Like the earlier papers, it has been repeatedly and extensively discussed by representatives of the league's member organizations and accepted as a consensus document.