

# Valoración de la presión arterial en la ergometría

Dr. Carlos Bermúdez <sup>1</sup>

**Palabras clave:** HIPERTENSIÓN  
ERGOMETRÍA  
FACTORES DE RIESGO

Habitualmente la presión arterial (PA) se mide en reposo, y la gran mayoría de los estudios clínicos y epidemiológicos en los que basamos el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de la hipertensión arterial (HTA) se basan en mediciones en condiciones basales.

Sin embargo, gran parte del tiempo lo utilizamos realizando tareas que demandan más o menos esfuerzo físico (caminar, subir escaleras, desplazar objetos) por lo cual es de gran interés saber el comportamiento de la PA en el esfuerzo y si ésta tiene implicancias pronósticas y terapéuticas. La ergometría es un método estandarizado que permite estudiar el comportamiento de la PA frente a un esfuerzo progresivo.

La figura 1 muestra la curva de la PA de un sujeto registrada por medida intraarterial. Este individuo hace un esfuerzo de 700 kilogrametros/min durante 2 minutos y vemos que la presión arterial sistólica (PAS) sube progresivamente hasta el primer minuto, luego se estabiliza, y después del esfuerzo comienza a descender.

La presión diastólica, en la mayoría de los casos, también puede subir en el esfuerzo (el ideal sería que no aumentara o disminuyera), pero en un valor mucho menor. Durante el posesfuerzo descienden rápidamente la PA sistólica y la diastólica. Como sube mucho más la sistólica que la diastólica, la diferencial aumenta durante el esfuerzo.

Si esta curva la comparamos con las curvas que obtenemos en la ergometría, vemos que son bastante parecidas: hay un aumento de la PA sistólica, un aumento mucho menor de la presión diastólica y después del esfuerzo un descenso de ambos tipos de presión <sup>(1)</sup>.

La ergometría es un método válido que aporta importantes datos tanto de la presión sistólica como de la presión diastólica y es una herramienta

esencial en el estudio de todo hipertenso, fundamentalmente si realiza trabajos de esfuerzo o práctica deportes.

Si comparamos en la figura 2 las cifras tensionales con la frecuencia cardíaca (FC), en sujetos que no padecen alguna patología especial, como déficit cronotrópico o que sufran de falla de bomba, vemos que hay una relación directa entre la FC y la PA. Son todas curvas <sup>(2)</sup> que muestran una relación directamente proporcional de ambos valores; pero estas curvas pueden tener pendientes muy diferentes. Pueden partir de cifras normales, como pasa en las curvas 1, 2, 3 y, a partir de las cifras normales, pueden mantenerse normales durante el esfuerzo (curvas 1 y 2) o puede hacerse patológica durante el esfuerzo (curva 3).

Si partimos de cifras ya patológicas en reposo, pueden seguir patológicas durante el esfuerzo (curvas 5 y 6) o pueden normalizarse durante el esfuerzo (curva 4). Esto último es lo que sucede muchas veces con los hipertensos lábiles. El estudio de las pendientes nos permite diferenciar muchas veces los hipertensos lábiles con una pendiente baja (la mayoría  $<0,70$ ) comparados con los hipertensos verdaderos, que tienen una pendiente, en general, superior a 1. Entre ambos grupos estarían los sujetos normales, con una pendiente de aproximadamente 0,70. Las resistencias periféricas totales son directamente proporcionales a la pendiente de la curva presión-FC. Por eso, la pendiente va a ser mayor en los hipertensos verdaderos y va a ser menor en los viejos. Los hipertensos límites se comportan en el límite de la faja de normalidad, mientras que los hipertensos verdaderos tienen una pendiente mucho mayor.

Las curvas sirven para estudiar fármacos. Los fármacos que disminuyen la FC además de la PA,

1. Pisabarro Centro Metabólico.

Correspondencia: Dr. Carlos Bermúdez. Correo electrónico: carbermu@movinet.com.uy

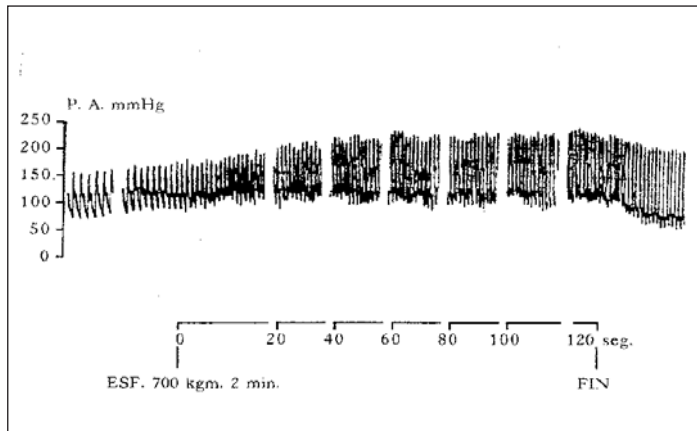


Figura 1. Registro arterial de la presión arterial en el esfuerzo

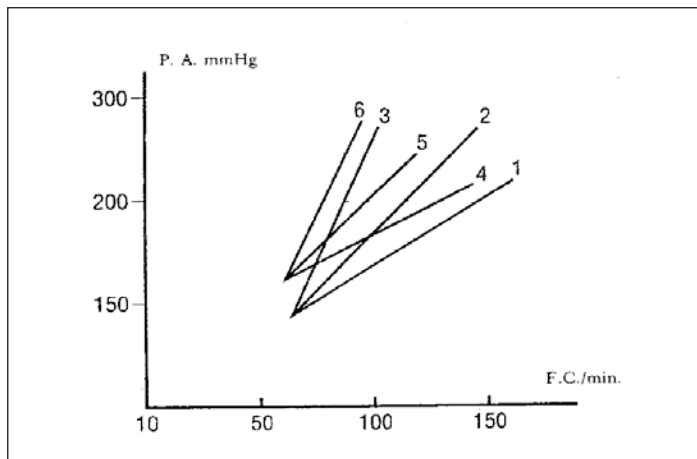


Figura 2. Comportamiento de la presión arterial en la ergometría

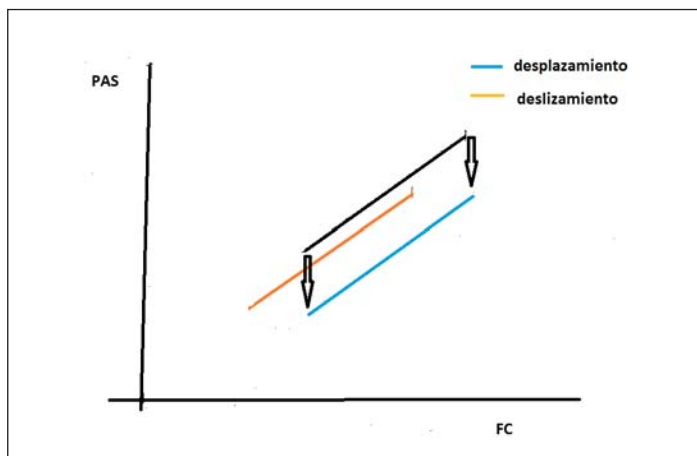


Figura 3. Efecto del tratamiento sobre el perfil tensional al esfuerzo

como pueden ser los betabloqueantes, desplazan la curva en una forma que se ha denominado “por deslizamiento”. Por otra parte, los fármacos como los anticálcicos o los diuréticos bajan solamente la presión, manteniendo las mismas cifras de FC y te-

nemos una curva de acción terapéutica “por desplazamiento” de la pendiente (figura 3).

### Criterios para definir una respuesta presora anormal

El registro manual de la PA sigue utilizándose habitualmente. A veces puede ser difícil definir los valores de la PA incluso en reposo, sobre todo la presión arterial diastólica (PAD) fundamentalmente para definir o reconocer el quinto sonido de Korotkoff, o por una laguna auscultatoria. Puede ser más difícil definir las cifras de PAS y PAD durante una prueba de esfuerzo, sobre todo esta última. Por ejemplo, a veces la PAD en esfuerzo no puede definirse con el quinto sonido de Korotkoff debido a que se ausculta sonido casi hasta 0 mmHg, debiendo utilizarse el cuarto para definir la PAD. La determinación de la PA mediante aparatos automáticos, con la técnica correcta, brindan muchas ventajas, habiéndose constatado su utilidad y validez clínica. En la medición de la PA en la ergometría deben tenerse en cuenta las mismas precauciones que en la medición en reposo, como el ancho del manguito, colocación correcta del estetoscopio, velocidad adecuada de inflado y desinflado.

Varios estudios han comparado los valores obtenidos con esfigmomanómetro con la medida intraarterial<sup>(3)</sup>. La mayoría muestra que el método no invasivo registra menor PAS disminuyendo la diferencia entre ambos métodos al aumentar la intensidad del esfuerzo. La PAD también registra menores valores mediante esfigmomanómetro en reposo y en esfuerzo, pero las diferencias entre ambos métodos de medida aumentan al incrementar el esfuerzo.

En cuanto a los valores en la ergometría, a partir de los cuales catalogamos a un individuo como hipertenso, o que después desarrollará hipertensión, no hay acuerdo a nivel internacional. Hay distintos criterios adoptados<sup>(4)</sup>, y ni siquiera se está de acuerdo en qué tipo de presión debe tenerse en cuenta para considerar una prueba normal o patológica. Algunos autores consideran sólo la sistólica, otros sólo la diastólica, otros toman la sistólica y la diastólica. Tampoco hay acuerdo sobre si debe tomarse los valores de la PA máxima o si importa el incremento de la PA a partir de los valores basales.

Parece lógico utilizar como criterio de normalidad tablas que además tengan en cuenta la edad y el sexo, como las elaboradas por Daida y colaboradores (tabla 1)<sup>(5)</sup>.

**Tabla 1.** Presión arterial máxima en la ergometría por sexo y edad

Edad	Hombres		Mujeres	
	P.AS (mmHg)	P.AD (mmHg)	P.AS (mmHg)	P.AD (mmHg)
<b>20-29</b>				
Media	182 ± 21	71 ± 12	156 ± 20	70 ± 12
Percentil 5	146	50	124	49
Percentil 95	218	89	188	89
<b>30-39</b>				
Media	184 ± 20	76 ± 12	160 ± 22	74 ± 11
Percentil 5	150	58	124	52
Percentil 95	218	94	196	90
<b>40-49</b>				
Media	188 ± 21	80 ± 12	167 ± 23	78 ± 11
Percentil 5	154	60	130	59
Percentil 95	224	98	208	96
<b>50-59</b>				
Media	193 ± 23	83 ± 12	177 ± 24	81 ± 12
Percentil 5	157	62	138	60
Percentil 95	233	101	215	99
<b>60-69</b>				
Media	197 ± 24	84 ± 12	186 ± 24	81 ± 13
Percentil 5	159	66	148	60
Percentil 95	239	105	228	100
<b>70-79</b>				
Media	196 ± 27	84 ± 13	185 ± 25	83 ± 10
Percentil 50	151	60	144	63
Percentil 950	243	105	222	100

En las guías para ergometría de la American Heart Association y el American College of Cardiology<sup>(6)</sup> se indica que una PAS > 214 mmHg o persistencia de PAS o PAD elevada a los 3 minutos del posesfuerzo aumentan las posibilidades de HTA futura.

No hay, por lo tanto, un criterio único y aceptado universalmente para el diagnóstico de hipertensión en el esfuerzo. Sin embargo, la utilización de tablas y más fácilmente el criterio de la American Heart Association permite una orientación útil. Hay que tener en cuenta además el nivel de carga en el que se produce el aumento tensional y el nivel de ejercicio que realiza habitualmente el paciente. Se puede así indicar hasta qué intensidad de esfuerzo puede realizar en forma segura.

### Hipotensión durante el esfuerzo – hipertensión posesfuerzo

La hipotensión intraesfuerzo se ha asociado a alto riesgo de coronariopatía y a mal pronóstico, siendo muchas veces corregida luego de la revascularización miocárdica. Se puede atribuir a la incapacidad de aumentar el gasto cardíaco en el esfuerzo y se asocia frecuentemente a lesión de tronco o de tres vasos, o a insuficiencia cardíaca<sup>(7-9)</sup>. La mayoría de los sujetos normales, aún llevados al agotamiento, no disminuyen la PAS salvo que reciban betabloqueantes, por respuesta vasovagal o por ejercicio exhaustivo prolongado. En la mujer es frecuente la hipotensión durante el esfuerzo sin valor pronóstico, tal vez por una vasodilatación periférica inten-

sa, o porque la mujer aumenta el gasto cardíaco más a expensas de la FC que del volumen sistólico.

Otro elemento a tener en cuenta es que la hipotensión intraesfuerzo es mucho más frecuente en treadmill que en bicicleta ergométrica.

La hipotensión intraesfuerzo <sup>(10)</sup> se define como una caída de la PAS por debajo de los valores basales, ya que una disminución de 20 mmHg o más, pero no menor al valor basal, tiene escaso valor pronóstico. El valor pronóstico disminuye si no hay secuela de infarto de miocardio o isquemia durante el test, y tampoco tiene valor pronóstico una hipotensión intraesfuerzo en las tres semanas siguientes a un infarto de miocardio.

Amon y colaboradores <sup>(11)</sup>, mostraron cómo en algunos casos, luego del esfuerzo, la PAS disminuye poco o aún aumenta por sobre los valores del esfuerzo máximo en pacientes con coronariopatía. En el normal, la relación PAS posesfuerzo/PAS en máximo esfuerzo es de 0,85, 0,79 y 0,73 para los minutos 1, 2 y 3 del posesfuerzo, mientras que en los portadores de coronariopatía es de 0,97 a 0,93.

Laukkanen y colaboradores <sup>(12)</sup> en un seguimiento de 2.336 hombres durante 13 años, encuentran que un aumento de 10 mmHg por minuto a los 2 minutos luego del ejercicio, aumentaba la posibilidad de infarto de miocardio 1,07 veces. Podría atribuirse a disminución de compliance arterial y/o a disfunción autonómica.

Sin embargo, otros estudios, como el de Ellis, Pothier, Blackstone y colaboradores <sup>(13)</sup>, en un seguimiento a seis años de 12.739 pacientes de bajo riesgo que no recibían medicación antihipertensiva luego de ajustar sexo, edad y factores de riesgo, no encontraron diferencias en la mortalidad comparando PAS al máximo esfuerzo con la PAS a 3 minutos de posesfuerzo.

### **Hipertensión intraesfuerzo y riesgo de hipertensión arterial futura**

Se ha planteado la posibilidad que en individuos con PA basal normal o normal alta, un aumento exagerado de la PA intraesfuerzo fuera pronóstico de HTA futura.

Un estudio con un seguimiento de 1.033 normotensos durante 4,7 años evidenció que los que se encontraban en los mayores percentiles de PAS y PAD tenían una significativa mayor probabilidad de desarrollar HTA <sup>(14)</sup>.

En otro trabajo realizado en individuos del estudio Framingham, siguieron a 1.026 hombres y 1.284 mujeres durante ocho años, encontraron que los que alcanzaron valores de PAD mayores al per-

centil 95 durante la segunda etapa de Bruce en el caminador, tienen mayor riesgo de HTA futura <sup>(15)</sup>.

Los individuos con PA normal alta con PA que se encuentra en el tercil más alto durante la ergometría tienen también más posibilidad de desarrollar HTA futura <sup>(16)</sup>.

### **Hipertensión intraesfuerzo, riesgo de mortalidad y/o eventos cardiovasculares**

El desproporcionado aumento de la PA en el esfuerzo tendría además importancia para predecir patología cardopvascular (CV) futura y mortalidad. En un trabajo de Weiss SA y colaboradores, que siguió a 6.578 normotensos durante 20 años, aquellos que presentaron en la etapa 2 de Bruce PA > 180/90 tuvieron mayor mortalidad que los que alcanzaron 180/90 o menor valor en esa etapa <sup>(17)</sup>.

En un trabajo de Thomas Allison y colaboradores se estudiaron 150 normotensos con PA máxima intraesfuerzo  $\geq 214$ mmHg (> percentil 90) y se los comparó con normotensos que alcanzaron 170-192 mmHg (percentil 40-70). En un seguimiento a 7,7 años los eventos cardiovasculares (muerte CV, infarto, accidente cerebrovascular [ACV], angioplastia, cirugía de revascularización) así como el desarrollo de HTA fueron significativamente más frecuentes en el grupo con mayor PAS intraesfuerzo <sup>(18)</sup>.

### **Hipertensión intraesfuerzo y riesgo de accidente cerebrovascular**

También se relacionó la HTA al esfuerzo con una mayor posibilidad de ACV futuro como en el trabajo de Kurl y colaboradores que estudió 1.026 sujetos sanos con un seguimiento de 10,4 años. Aquellos que presentaron en la ergometría un aumento de la PAS de por lo menos 19,7 mmHg/min de ejercicio tuvieron mayor posibilidad de ACV futuro comparado con los que presentaron un aumento menor a 16,1 mmHg/min de ejercicio <sup>(19)</sup>.

### **Hipertensión intraesfuerzo, función y remodelación cardiovascular**

También sobre las modificaciones en la anatomía y función CV tendría importancia una respuesta presora anormal. Kokkinos y colaboradores estudiaron 790 prehipertensos y encontraron que a una carga de 5 mets una PAS de 150 mmHg o mayor se traducía en mayor posibilidad de hipertrofia ventricular izquierda. Los individuos más entrenados tenían menor PAS a esa carga y menor posibilidad de hipertrofia <sup>(20)</sup>. En otro trabajo, Sung y

**Tabla 2.** Hipotensores: efectos hemodinámicos y sobre la capacidad de ejercicio

Medicación	FC	Vol. sist.	Gasto car.	Res. vas.	Vol. plas.	Cap. ej.
Diuréticos	No efecto	Disminuye	Disminuye	Disminuye	Franca disminución	No efecto o disminuye
IECA /ARA II	Leve aumento	Aumento	Aumento	Disminuye	No efecto	No efecto
Alfabloqueantes	No efecto	No efecto	No efecto	Disminuye	No efecto	No efecto
Betabloqueantes	Franca disminución	No efecto	Franca disminución	Aumento	No efecto	Franca disminución
Calcioantagonistas	Variable	No efecto o disminuye	No efecto o disminuye	Disminuye	No efecto o aumento	No efecto

Tomado de Am FamPhys 2002; 66: 445-52.

colaboradores también encontraron que la PAS en un esfuerzo máximo fue un predictor de hipertrofia del ventrículo izquierdo en hipertensos límite o leves <sup>(21)</sup>.

Una respuesta hipertensiva en el esfuerzo se acompaña con frecuencia de falsos positivos en un centellograma radioisotópico y también en un eco estrés. Ha y colaboradores, en un trabajo en la Clínica Mayo, encontraron que un aumento de PAS > 220 mmHg en los hombres o 190 mmHg en las mujeres, o un aumento de PAD > 10 mmHg o una PAD >90 mmHg en el esfuerzo, tuvieron mayor posibilidad de nuevas áreas de disquinesia o empeoramiento de las preexistentes en el eco estrés en ausencia de coronariopatía <sup>(22)</sup>.

### Hipertensión intraesfuerzo y función endotelial

El ejercicio físico aumenta el flujo sanguíneo coronario y de los músculos esqueléticos produciendo un estrés de rozamiento o *shear stress* en el endotelio vascular. Este *shear stress* produce aumento de la liberación de sustancias vasodilatadoras como prostaciclina y óxido nítrico (NO). El entrenamiento produce un aumento de la producción basal de NO mejorando la función endotelial y teniendo un efecto protector, especialmente previniendo la formación de trombos. La HTA produce cambios estructurales y bioquímicos en las células endoteliales con disfunción endotelial mediante alteración en la producción de NO. Durante el esfuerzo los valores de la PA dependen en gran medida de la capacidad vasodilatadora, que en gran parte está relacionada con el aumento de liberación de NO debido al *shear stress*. Esto explica que los sujetos con respuesta hipertensiva al esfuerzo se acompañen en muchos casos de disfunción endotelial

Estudiamos, junto con el Dr. Manfredi, 63 individuos con sobrepeso en prevención primaria mediante ergometría y vasodilatación mediada por flujo (VDMF) para medir la función endotelial. Se comprobó para toda la población una relación inversa y significativa de la VDMF con: la PAS máxima en la ergometría (PASMx) ( $r = -0,51$ ), la PAD máxima (PADMx) ( $r = -0,34$ ), la diferencia PASMx-PAS basal ( $r = -0,31$ ) y con la presión de pulso (PP) al máximo esfuerzo ( $r = -0,37$ ). Para una VDMF <10% (indicadora de disfunción endotelial), correspondió PASMx > 212 y PADMx >102 mmHg. Cabe recordar que la American Heart Association define una prueba presora como anormal si la PAS es > 214 mmHg, valor muy cercano a los 212 mmHg a partir de los cuales encontramos disfunción endotelial. El exagerado aumento de la PA en el esfuerzo sería un marcador de disfunción endotelial y eso explicaría su valor pronóstico <sup>(23)</sup>.

### Conducta frente a una prueba presora positiva

En el caso de un paciente normotenso en reposo con prueba presora positiva, en especial con cifras muy elevadas a baja carga, se podría suponer que presentará ascensos similares de la PA en las actividades cotidianas y en especial en la actividad física. En estos casos parece lógico comenzar con tratamiento, inicialmente no farmacológico, aunque no hay trabajos que demuestren que esta conducta mejore el pronóstico.

En el caso de un hipertenso en tratamiento medicamentoso la ergometría nos servirá para evaluar la respuesta de la PA y la capacidad de ejercicio bajo medicación. En la tabla 2 se pueden apreciar las modificaciones hemodinámicas y sobre la capacidad de ejercicio de los fármacos más usados



en el tratamiento de la HTA. Como puede verse, serían de elección los IECA/ARA II y los calcioantagonistas por sus efectos hemodinámicos y por no afectar la capacidad de esfuerzo.

### En suma

La prueba presora en la ergometría es un instrumento válido y de gran importancia en todo hipertenso, en especial si realiza tareas que demandan grandes esfuerzos o practica deportes.

No hay un criterio único y universalmente aceptado para definir un aumento patológico de la PA en el esfuerzo, pero es razonable utilizar tablas con percentiles o el criterio de la American Heart Association.

La hipotensión intraesfuerzo, sobre todo en el hombre, se relaciona a coronariopatía severa o falla de bomba.

La escasa disminución de la PA o aun su aumento en el posesfuerzo se vincula a coronariopatía.

Un exagerado aumento de la PA intraesfuerzo se relaciona con:

- Mayor posibilidad de HTA futura.
- Mayor mortalidad y eventos CV.
- Mayor posibilidad de ACV.
- Mayor posibilidad de hipertrofia ventricular izquierda y alteraciones de la motilidad con frecuentes falsos positivos en el centellograma y/o en el eco estrés.
- Disfunción endotelial.

### Bibliografía

1. **Irving JB, Bruce RA, DeRouen TA.** Variations in and significance of systolic pressure during maximal exercise (treadmill) testing. *Am J Cardiol* 1977; 39: 841-8.
2. **Asmar RG.** Méthodes de mesure de la pression artérielle. Paris: Springer Verlag; 1991.
3. **Griffin SE, Robergs RA, Heyward VH.** Blood pressure measurement during exercise: a review. *Med Sci Sports Exerc* 1997; 29:149-59.
4. **Dighiero J, Folle L, Pardie J, Pereira J.** La prueba de esfuerzo en el diagnóstico precoz de la hipertensión arterial [resumen]. *Arq Brasil Cardiol* 1974; 27:17.
5. **Daida H, Allison TG, Squires RW, Miller TD, Gau GT.** Peak exercise blood pressure stratified by age and gender in apparently healthy subjects. *Mayo Clinic Proc.* 1996; 71:445-52.
6. ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article: a report of the American Co-

llege of Cardiology / American Heart Association task force on practice guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines). *Circulation* 2002; 106:1883-92.

7. **Dubach P, Froelicher VF, Klein J, Oakes D, Grover-McKay M, Friis R.** Exercise-induced hypotension in a male population. Criteria, causes, and prognosis. *Circulation* 1988; 78:1380-7.
8. **Hammermeister KE, DeRouen TA, Dodge HT, Zia M.** Prognostic and predictive value of exertional hypotension in suspected coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1983; 51:1261-6.
9. **Hakki AH, Munley BM, Hadjimiltiades S, Meissner MD, Iskandrian AS.** Determinants of abnormal blood pressure response to exercise in coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1986; 57:71-5.
10. **Morris SN, Phillips JF, Jordan JW, McHenry PL.** Incidence of significance of decreases in systolic blood pressure during graded treadmill exercise testing. *Am J Cardiol* 1978; 41:221-6.
11. **Amon KW, Richards KL, Crawford MH.** Usefulness of the postexercise response of systolic blood pressure in the diagnosis of coronary artery disease. *Circulation* 1984; 70:951-6.
12. **Laukkanen JA, Kurl S, Salonen R, Lakka TA, Rauramaa R, Salonen JT.** Systolic blood pressure during recovery from exercise and the risk of acute myocardial infarction in middle-aged men. *Hypertension* 2004; 44:820-5.
13. **Ellis K, Pothier CE, Blackstone EH, MS.** Is systolic blood pressure recovery after exercise a predictor of mortality? *Am Heart J* 2004; 147:287-92.
14. **Miyai N, Arita M, Miyashita K, Morioka I, Shiraishi T, Nishio I.** Blood pressure response to heart rate during exercise test and risk of future hypertension. *Hypertension* 2002; 39:761-6.
15. **Singh JP, Larson MG, Manolio TA, O'Donnell CJ, Lauer M, Evans JC, et al.** Blood pressure response during treadmill testing as a risk factor for new-onset hypertension. The Framingham heart study. *Circulation* 1999; 99:1831-6.
16. **Miyai N, Arita M, Morioka I, Miyashita K, Nishio I, Takeda S.** Exercise BP response in subjects with high-normal BP: exaggerated blood pressure response to exercise and risk of future hypertension in subjects with high-normal blood pressure. *J Am Coll Cardiol* 2000; 36:1626-31.
17. **Weiss SA, Blumenthal RS, Sharrett AR, Redberg RF, Mora S.** Exercise blood pressure and future cardiovascular death in asymptomatic individuals. *Circulation* 2010 ; 121:2109-16.
18. **Allison TG, Cordeiro MA, Miller TD, Daida H, Squires RW, Gau GT.** Prognostic Significance of Exercise-Induced Systemic Hypertension in Healthy Subjects. *Am J Cardiol* 1999; 83:371-5.

19. **Kurl S, Laukkanen JA, Rauramaa R, Lakka TA, Sivenius J, Salonen JT.** Systolic blood pressure response to exercise stress test and risk of stroke. *Stroke* 2001; 32:2036-41.
20. **Kokkinos P, Pittaras A, Narayan P, Faselis C, Singh S, Manolis A.** Exercise capacity and blood pressure associations with left ventricular mass in prehypertensive individuals. *Hypertension* 2007; 49:55-61.
21. **Sung J, Ouyang P, Silber HA, Bacher AC, Turner KL, DeRegis JR, et al.** Exercise blood pressure response is related to left ventricular mass. *Journal of Human Hypertension* 2003; 17:333-8.
22. **Ha JW, Juracan EM, Mahoney DW, Oh JK, Shub C, Seward JB, et al.** Hypertensive response to exercise: a potential cause for new wall motion abnormality in the absence of coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39:323-7.
23. **Manfredi JA, Bermúdez C, Pisabarro R, Gutiérrez M, Recalde A, Pereira A, et al.** Relación de la PA al esfuerzo y la función endotelial [resumen]. Congreso europeo de hipertensión; 2009.