

Evaluación del test de elevación en pacientes con isquemia crítica

I. San-José Barrachina, J.A. González-Fajardo, I. del Blanco, M.A. Ibáñez, A. Torres, M. Martín-Pedrosa, L. del Río, C. Vaquero

LIFTING TEST EVALUATION IN PATIENTS WITH CRITICAL ISCHEMIA

Resumen. Introduction. The ankle brachial index (ABI) is a test that is suitable for general application because of its capacity to bloodlessly evaluate the haemodynamic state in peripheral chronic ischemia. Determining the pressure through direct arterial puncture, however, is the reference method. One recently applied non-invasive method is the so-called lifting test. Aims. To compare the different methods of determining the ABI and to evaluate the reliability of the lifting test in patients with critical ischemia of the lower limbs. Patients and methods. A prospective study was designed involving a sample of 55 extremities with critical ischemia. The ABI was determined using the three methods and a statistical analysis of the results was performed by means of a descriptive, correlation and hypothesis testing study (Wilcoxon test). Results. The mean ABI for the classical method, arterial puncture and lifting test was 0.58 (0.51-0.64), 0.14 (0.12-0.14) and 0.16 (0.13-0.20) respectively. In the correlation analysis, the lifting test proved to have a higher correlation ($r = 0.71$) than the classical method ($r = 0.32$) with regard to arterial puncture. The Wilcoxon test revealed the existence of significant differences between the classical method and arterial puncture, whereas this was not the case with the lifting test. Conclusion. The lifting test appears as a more reliable method for determining the ABI in patients with critical ischemia, since it does not allow the overestimation that occurs with the traditional ABI. [ANGIOLOGÍA 2003; 55: 435-40]

Palabras clave. Ankle brachial index. Arterial blood pressure. Critical ischemia. Doppler ultrasound. Lifting test.

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Clínico Universitario. Valladolid, España.

Correspondencia:

Dr. José A. González-Fajardo. Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Clínico Universitario. Avda. Ramón y Cajal, s/n. E-47003 Valladolid. Fax: +34 983 257 511. E-mail: jafajardo@jet.es.

© 2003, ANGIOLOGÍA

Introducción

El índice tobillo/brazo (ITB) es un test de aplicación generalizada por su capacidad de evaluar de forma incruenta y sencilla el estado hemodinámico en la isquemia arterial crónica periférica. Su utilización ha sido un gran avance en el diagnóstico vascular no invasivo [1-4], ya que ha per-

mitido estimar cuantitativamente el grado de isquemia, de tal forma que existe una relación estrecha entre su valor y la gravedad de la sintomatología [5]. Habitualmente, hay una concordancia entre la clínica y la magnitud del ITB; sin embargo, los pacientes con isquemia arterial crítica, con frecuencia presentan un ITB elevado respecto a la intensidad de su clí-

nica. Una explicación a este fenómeno se puede encontrar en la calcinosis arterial, típica de algunas enfermedades, como la diabetes [6] o la ateromatosis aguda. Parece que estos procesos patológicos producen en los estadios avanzados una calcinosis arterial, que reduce la distensibilidad arterial y, por tanto, condiciona un aumento de la presión de oclusión (presión sistólica distal determinada con esfigmomanómetro). Las enfermedades que producen una induración del tejido conectivo periarterial (conectivopatías) pueden también dar lugar a una situación semejante [3,7,8].

Para hallar el ITB, habitualmente se emplea el método clásico, que consiste en utilizar un esfigmomanómetro y un ecógrafo Doppler de 8 MHz. Existen otros métodos de determinación, como el test de elevación y la punción arterial. La medición de la presión arterial mediante punción directa representa el método de elección, si bien no se usa en la práctica clínica por ser un procedimiento cruento [9].

Un método de aplicación reciente es el llamado test de elevación, que consiste en determinar la altura a la que desaparece la señal Doppler, mientras se eleva la extremidad inferior con el paciente en decúbito supino, y calcular la presión sistólica distal (correspondiente a esa altura) mediante una regla calibrada en milímetros de mercurio.

El objetivo de este estudio fue comparar los dos métodos de determinación del ITB entre sí, y con la prueba de referencia (punción arterial) y evaluar cuál de ellos muestra una mayor fiabilidad en la estimación del ITB en pacientes con isquemia crítica de las extremidades inferiores.

Pacientes y métodos

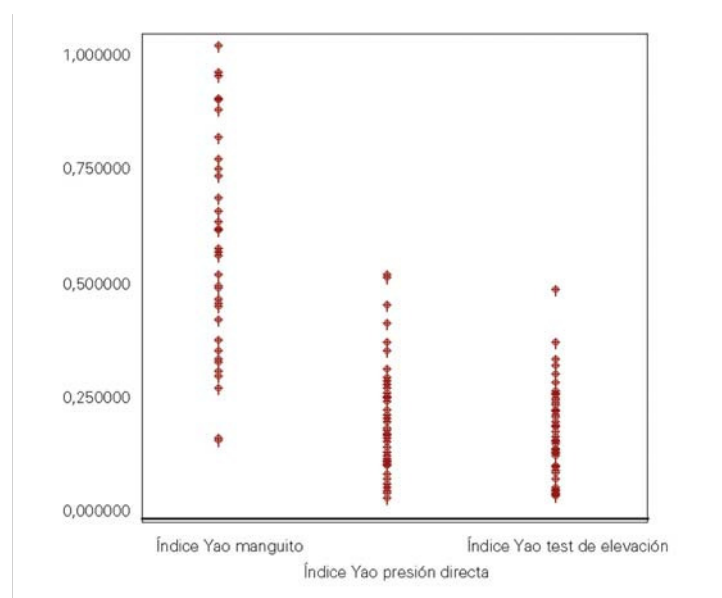
Para la realización de este estudio se utilizaron un total de 55 extremidades con isquemia crítica (dolor de reposo o lesión trófica) pertenecientes a 34 pacientes. En todos los casos, la determinación del ITB se realizó mediante punción arterial, esfigmomanómetro y test de elevación. Para ello se utilizó un ecógrafo Doppler de 8 MHz, un esfigmomanómetro, una regla calibrada en milímetros de mercurio, catéteres arteriales y un transductor de presiones. La metodología que se empleó fue la misma en todos los casos. Las mediciones se hicieron tras 30 minutos de descanso para evitar falsas elevaciones de la presión sistólica distal.

Con el paciente en decúbito supino, se localizó el flujo arterial en la arteria pedia, tibial posterior y comunicante peronea. Se situó el manguito del esfigmomanómetro a un centímetro del maléolo y se midió la presión sistólica distal en las tres arterias. Se consideró válida la de mayor cuantía y se repitió la determinación dos veces más con el fin de reducir el margen de error. La presión definitiva se calculó hallando la media de las tres estimaciones.

Posteriormente, se aplicó el test de elevación. Manteniendo al enfermo en la misma posición (decúbito supino), se colocó perpendicularmente a la camilla una regla calibrada en milímetros de mercurio en los maléolos. Tras detectar el flujo arterial con la sonda Doppler (en la misma arteria en la que se realizó la estimación con esfigmomanómetro), se elevó la extremidad hasta que desapareció la señal Doppler, y se registró la presión en milímetros de mercurio que indicaba la regla en ese momento.

Tabla I. Estudio descriptivo del índice tobillo/brazo.

	Media (IC 95%)	Desviación típica
ITB método clásico	0,58 (0,51-0,64)	0,24
ITB test de elevación	0,14 (0,12-0,17)	0,14
ITB presión directa	0,16 (0,13-0,20)	0,11

**Figura 1.** Representación gráfica de los valores del ITB determinado mediante el método clásico, test de elevación y punción arterial. Se puede observar que los datos estimados por el método clásico presentan una mayor variabilidad, y que se encuentran más alejados de los valores que se obtienen mediante la punción arterial que los del test de elevación.

Esta medida se repitió dos veces más, y la presión definitiva fue la media de las tres determinaciones. En el calibrado de la regla, se consideró como punto cero el ventrículo izquierdo, localización en la que la presión hidrostática es cero y cuya referencia anatómica es la línea axilar anterior. En todos los pacientes se estimó la altura de la línea axilar anterior hasta la camilla. La media, que fue de 15 cm (intervalo: 13,75-16,25 cm), se considerándose como punto cero en la regla. A partir de este punto, se

marcó la regla con intervalos de 1,3 cm (teniendo en cuenta que 1 mmHg equivale a 1,3 cm). La regla se calibró hasta 80 mmHg, ya que se trató en todos los casos de isquemias críticas (por lo que en ningún caso la presión sistólica distal fue mayor que esa cifra).

En último lugar, se aplicó el método de punción arterial. Para ello, se seleccionó aquella arteria (peronea, pedia, tibial posterior) sobre la que se iba a realizar la cirugía de revascularización (derivación distal) y se procedió a su disección quirúrgica. Una vez controlada se cateterizó mediante un Abocath y se conectó a un transductor de presiones. De este modo, se determinó la presión sistólica distal real en todos los casos.

Tras obtener la presión sistólica distal por los tres métodos, se calculó la presión braquial en ambos brazos con un esfigmomanómetro y se tomó como válida la mayor. Posteriormente, se calculó el cociente (presión sistólica distal/presión sistólica braquial), y se obtuvo el ITB para los tres métodos.

En este estudio, se realizó un análisis estadístico de los resultados mediante un estudio descriptivo, de correlación y contraste de hipótesis (test de Wilcoxon).

Resultados

En el análisis descriptivo del estudio se calculó la media, el intervalo de confianza, la desviación estándar, la varianza, la desviación típica y el intervalo del ITB para los tres métodos. La media del ITB que se halló por punción arterial y por el método clásico fue de 0,14 (0,12-0,17) y

0,58 (0,51-0,64), respectivamente. A diferencia de ésta última, la media de ITB que se determinó por el test de elevación fue significativamente más baja, 0,16 (0,13-0,20) ($p < 0,05$) (Tabla I).

En los estudios de correlación se observó que existe una relación directa entre los tres métodos, es decir, a medida que aumenta el valor en uno se incrementa el valor de los otros dos (Fig. 1). No obstante, el test de elevación demostró tener una correlación más intensa ($r = 0,71$) que el método clásico ($r = 0,32$) respecto a la punción arterial (Tabla II).

En el análisis de contraste de hipótesis (test de Wilcoxon) se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el método clásico y la punción arterial ($p < 0,01$). Sin embargo, no se encontraron entre el test de elevación y la punción arterial ($p = 0,069$) (Fig. 2).

Discusión

Los resultados de este estudio demuestran que el ITB fue de mayor cuantía en aquellos casos donde se utilizó el método clásico mediante esfigmomanómetro. Dicho índice disminuyó cuando las estimaciones se realizaron mediante el test de elevación. Además, se observó que no existen diferencias significativas entre las estimaciones de la presión sistólica distal determinada por el test de elevación y la punción arterial directa. Por el contrario, sí se hallaron diferencias significativas entre estos dos últimos métodos y el método clásico.

El test de elevación presentó una limitación técnica, consistente en la imposi-

Tabla II. Análisis de correlación.

		Índice Yao manguito	Índice Yao test de elevación	Índice Yao presión directa
Índice Yao manguito	Correl. Pearson	1,000	0,516 ^a	0,329 ^b
	Sig. (bilateral)		0,000	0,014
	N	55	55	55
Índice Yao test de elevación	Correl. Pearson	0,516 ^a	1,000	0,712 ^a
	Sig. (bilateral)	0,000		0,000
	N	55	55	55
Índice Yao presión directa	Correl. Pearson	0,329 ^b	0,712 ^a	1,000
	Sig. (bilateral)	0,014	0,000	
	N	55	55	55

^a La correlación es significativa para 0,01; ^b La correlación es significativa para 0,05 (bilateral).

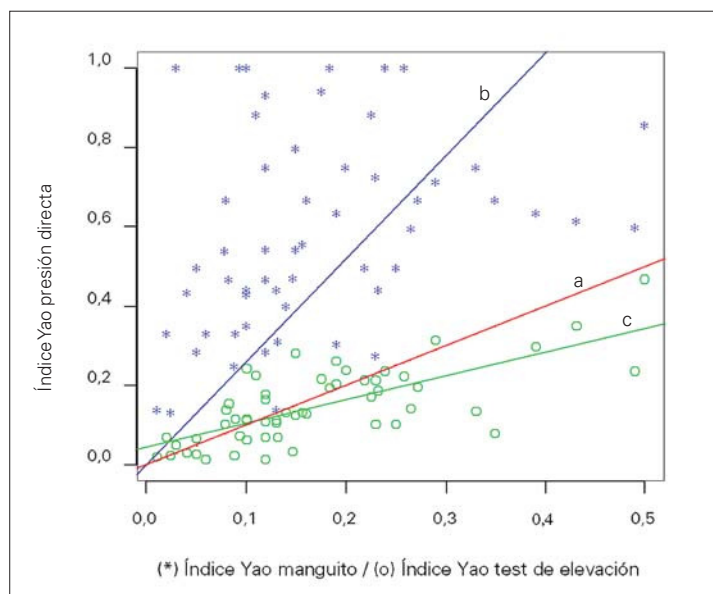


Figura 2. Modelo de regresión tomando la punción arterial como variable dependiente (o respuesta) y las medidas que se realizaron mediante el test de elevación y el método clásico como variables independientes. La línea *a* representa el valor que se obtuvo mediante la punción arterial. La línea *b* es la recta de regresión ajustada a los puntos (*), que se correspondería con el modelo punción arterial/ITB método clásico. La línea *c* sería el ajuste de los puntos (o), y en este caso el modelo de regresión es punción arterial/ITB test de elevación. Se puede observar cómo la recta de regresión del test de elevación se aproxima más a la de la punción arterial que la del método clásico.

bilidad de elevar la extremidad más allá de un ángulo de 90° con el paciente en decúbito supino, por lo que se determinó

que su máxima utilidad se encuentra en pacientes con presiones sistólicas distales menores o iguales a 60 mmHg. Esta situación se da en las extremidades con isquemia crítica [4].

El test de elevación se basa en una equivalencia entre la presión sistólica distal y la presión hidrostática en el momento en que desaparece la señal Doppler [9]. Algunos autores afirman que la disminución de la presión sistólica distal en los pacientes que tienen un aumento de la resistencia vascular es menor de la que teóricamente podría esperarse [10]; sin embargo, esto no se observó en pacientes con isquemia crítica, en los que existió una estrecha relación entre la medida directa de presión y el test de elevación. En nuestra opinión, una pérdida de la distensibilidad arterial puede ser el factor fundamental que explique este hecho. Algunos autores, como Goss et al [9], usando una técnica

parecida al test de elevación, obtuvieron resultados similares de equivalencia entre la presión sistólica distal y la presión hidrostática.

Estudios recientes sobre la isquemia crónica de las extremidades inferiores ponen de manifiesto la imprecisión en la determinación de la presión sistólica distal. Esto ocurre, sobre todo, en los pacientes en los que la elasticidad de la pared arterial está reducida [4,11].

El test de elevación se presenta como un método de determinación del ITB más fiable en enfermos con isquemia crítica, ya que evita la sobreestimación del ITB. Es muy útil también en pacientes con lesiones tróficas extensas, en los que no es posible utilizar el esfigmomanómetro. El uso de este sencillo procedimiento en nuestra unidad ha permitido definir con mayor eficacia la isquemia crítica de las extremidades inferiores.

Bibliografía

1. Sherman CP, Gwynn BR, Curran F, Gannon MX, Simms MH. Non invasive femoropopliteal assessment—is that angiogram really necessary? *BMJ* 1986; 293: 1086-9.
2. Yao ST, Hobbs JT, Irvine WT. Ankle systolic pressure measurements in arterial disease affecting the lower extremities. *Br J Surg* 1969; 56: 676-9.
3. Raines JK, Darling C, Buth J, Brewster DC, Austen WG. Vascular laboratory criteria for the management of peripheral vascular disease of the lower extremities. *Surgery* 1976; 79: 21-9.
4. Second European Consensus Document on Chronic Critical Limb Ischaemia. *Eur J Vasc Surg* 1992; 69 (Suppl A): 1-32.
5. Yao ST, Hobbs JT, Irvine WT. Ankle pressure measurement in arterial disease of the lower extremities. *Br J Surg* 1968; 55: 859-60.
6. Wyss CR, Matsen FA, Simmons CW, Burcuss EM. Transcutaneous oxygen tension measurements on limbs of diabetic and non-diabetic patients with peripheral vascular disease. *Surgery* 1984; 95: 339-45.
7. Fronek A, Coel M, Bernstein EF. The importance of combined multisegmental pressure and Doppler flow velocity studies in the diagnosis of peripheral arterial occlusive disease. *Surgery* 1978; 84: 840-7.
8. Tacuchi JT, Suwangool P. Pipes tembrachial arteries. A cause of pseudo hypertension. *JAMA* 1974; 228: 733.
9. Goss DE, Stevens M, Watkins PJ, Baskerville PA. Falsely raised ankle/brachial pressure index. *Eur J Vasc Surg* 1991;5: 23-6.
10. Bulow J, Jelnes R. A pitfall in the measurement of arterial blood pressure in the ischaemic limb during elevation. *Scand J Clin Lab Invest* 1987; 47: 379 - 82.
11. Thompson MM, Sayers RD, Varty K, Rid A, London NJM, Bell PRF. Chronic critic leg ischaemia must be redefined. *Eur J Vasc Surg* 1993;7: 420 - 6.

EVALUACIÓN DEL TEST DE ELEVACIÓN EN PACIENTES CON ISQUEMIA CRÍTICA

Resumen. Introducción. El índice tobillo/brazo (ITB) es un test de aplicación generalizada por su capacidad de evaluar de forma incruenta el estado hemodinámico en la isquemia crónica periférica. La determinación de la presión mediante punción arterial directa representa, sin embargo, el método de referencia. Un método no invasivo de aplicación reciente es el llamado test de elevación. Objetivo. Comparar los distintos métodos de determinación del ITB y evaluar la fiabilidad del test de elevación en pacientes con isquemia crítica de las extremidades inferiores. Pacientes y métodos. Se diseñó un estudio prospectivo sobre un tamaño muestral de 55 extremidades con isquemia crítica. Se determinó el ITB por los tres métodos y se realizó un análisis estadístico de los resultados mediante un estudio descriptivo, de correlación y contraste de hipótesis (test de Wilcoxon). Resultados. El ITB medio para el método clásico, la punción arterial y el test de elevación fue, respectivamente, de 0,58 (0,51-0,64), 0,14 (0,12-0,14) y 0,16 (0,13-0,20). En el análisis de correlación el test de elevación demostró tener mayor correlación ($r = 0,71$) que el método clásico ($r = 0,32$) con la punción arterial. El test de Wilcoxon demostró la existencia de diferencias significativas entre el método clásico y la punción arterial, mientras que el test de elevación no las presentó. Conclusión. El test de elevación se presenta como un método de determinación del ITB más fiable en enfermos con isquemia crítica, ya que evita la sobreestimación del ITB por el método tradicional. [ANGIOLOGÍA 2003; 55: 435-40]

Palabras clave. Doppler. Índice tobillo/brazo. Isquemia crítica. Presión arterial cruenta. Test de elevación.

AVALIAÇÃO DO TESTE DE ELEVAÇÃO EM DOENTES COM ISQUEMIA CRÍTICA

Resumo. Introdução. O índice tornozelo-braço (ITB) é um teste de aplicação generalizada pela sua capacidade de permitir avaliar de forma não cruenta o estado hemodinâmico na isquemia crónica periférica. A determinação da pressão por punção arterial directa representa, contudo, o método de referência. Um método não invasivo de aplicação recente é o assim chamado teste de elevação. Objectivo. Comparar os distintos métodos de determinação do ITB e avaliar a fiabilidade do teste de elevação em doentes com isquemia crítica dos membros inferiores. Doentes e métodos. Desenhou-se um estudo prospectivo sobre um tamanho de amostra de 55 membros com isquemia crítica. Determinou-se o ITB pelos três métodos e realizou-se uma análise estatística dos resultados através de um estudo descritivo, de correlação e contraste de hipóteses (teste de Wilcoxon). Resultados. O ITB médio para o método clássico, punção arterial e teste de elevação, foi respectivamente de: 0,58 (0,51-0,64), 0,14 (0,12-0,14) e 0,16 (0,13-0,20). Na análise de correlação, o teste de elevação demonstrou ter maior correlação ($r = 0,71$) do que o método clássico ($r = 0,32$) em relação à punção arterial. O teste de Wilcoxon demonstrou a existência de diferenças significativas entre o método clássico e a punção arterial, enquanto que o teste de elevação não as apresentou. Conclusão. O teste de elevação apresenta-se como o método de determinação do ITB mais fiável em doentes com isquemia crítica, uma vez que evita a sobreestimação do ITB tradicional. [ANGIOLOGÍA 2003; 55: 435-40]

Palavras chave. Doppler. Índice tornozelo-braço. Isquemia crítica. Pressão arterial cruenta. Teste de elevação..