ORIGINAL

Comparación de la presión de oclusión y de la tolerancia al torniquete de isquemia en la pantorrilla y en el tobillo para cirugía ambulatoria de antepié

I. López¹, M. Morató¹, A. M. López², J. Asunción³, D. Poggio³

¹Quirofanistas Cirugía Ortopédica. ²Servicio de Anestesiología y Reanimación. ³Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Unidad de Cirugía Mayor Ambulatoria. Hospital Clínico. Barcelona

RESUMEN

Introducción: En la cirugía de antepié el torniquete de isquemia puede colocarse en la pantorrilla o en el tobillo. La presión de inflado necesaria para ocluir la circulación arterial es proporcional al diámetro de la extremidad y varía con la posición del torniquete. Comparamos la presión de oclusión y la tolerancia al torniquete en la pantorrilla y en el tobillo.

Material y métodos: Estudio prospectivo en 50 pacientes programados para cirugía de hallux valgus a los que se les realizó la valoración en ambas localizaciones del torniquete en orden aleatorio. Se monitorizó la onda de pulso en el primer dedo del pie y el doppler pulsado en la arteria tibial posterior. La presión de inflado inicial del torniquete se ajustó al valor de la presión sistólica y se incrementó progresivamente hasta la desaparición completa de la onda de pulso y del doppler. A los 5 minutos se registró el grado de disconfort en una escala verbal de 0 a 10.

Resultados: La presión de oclusión fue significativamente inferior en el tobillo, medida tanto por doppler $(183 \pm 20 \ vs. 196 \pm 30 \ mmHg; p < 0,0001)$, como por onda de pulso $(183 \pm 20 \ vs. 193 \pm 27 \ mmHg; p = 0,0002)$. No hubo diferencias entre la presión de oclusión medida por onda de pulso y el doppler pulsado en el tobillo, pero la presión de oclusión medida por doppler fue significativamente mayor en la pantorrilla $(193 \pm 27 \ vs. 196 \pm 30 \ mmHg; p = 0,02)$. El grado de molestia también fue significativamente menor en el tobillo $(2 \pm 2 \ vs. 5 \pm 3; p < 0,0001)$.

Conclusiones: La presión de oclusión del manguito de isquemia en el tobillo es significativamente menor, es mejor tolerada que en la pantorrilla y puede medirse fácilmente sólo con un pulsioxímetro.

Palabras clave: Torniquete de isquemia. Hallux valgus. Presión de oclusión.

Trabajo presentado en el congreso de la ASECMA 2009.

Recibido: 14-3-2011 Aceptado: 18-4-2011

Correspondencia: Isabel López Morillas. Unidad de Cirugía Mayor Ambulatoria. Hospital Clínic. C/ Villarroel, 170. 08036 Barcelona. e-mail: lopezm@clinica.ub.es

ABSTRACT

Introduction: The pneumatic tourniquet can be placed at the calf or at the ankle for forefoot surgery. The cuff pressure needed to occlude arterial blood flow (OP) is proportional to the diameter of the extremity, varying with the position of the cuff. We compared the OP and patient tolerance to calf versus ankle tourniquet.

Methods: We prospectively studied 50 patients scheduled for hallux valgus repair, who were assessed for both cuff positions in random order. OP was measured by pulse waveform on the first toe and pulsed doppler of the posterior tibial artery. The cuff was progressively inflated in 10 mmHg increments starting from the systolic pressure value until complete loss of pulse waveform and pulsed doppler. This pressure was maintained during 5 minutes to assess the discomfort in a verbal scale (0-10).

Results: OP was significantly lower in the ankle measured by pulsed doppler ($183 \pm 20 \ vs.196 \pm 30 \ mmHg; p < 0.0001$), and pulse waveform ($183 \pm 20 \ vs.193 \pm 27 \ mmHg; p = 0.0002$). No differences were found between OP measured by pulse waveform and by pulsed doppler at the ankle. However the OP measured by pulsed doppler was significantly higher than pulse waveform at the calf ($193 \pm 27 \ vs.196 \pm 30 \ mmHg; p = 0.02$). Patients reported lower discomfort scores when the tourniquet was placed at the ankle ($2 \pm 2 \ vs.5 \pm 3; p < 0.0001$).

Conclusions: The OP is lower when the tourniquet is placed at the ankle and can be easily measured by pulse waveform placed on the toes. The ankle tourniquet is also better tolerated than the calf tourniquet.

Key words: Pneumatic tourniquet. Hallux valgus. Cuff pressure occlude.

López I, Morató M, López AM, Asunción J, Poggio D. Comparación de la presión de oclusión y de la tolerancia al torniquete de isquemia en la patorrilla y en el tobillo para cirugía ambulatoria de antepié. Cir May Amb 2011; 16: 57-59.

INTRODUCCIÓN

El torniquete de isquemia es un sistema habitualmente utilizado en la cirugía de pie, que permite mantener el campo quirúrgico exangüe, facilitando la identificación de las estructuras y

disminuyendo el tiempo quirúrgico. Sin embargo, la utilización de la isquemia se puede asociar a la aparición de complicaciones intra- y postoperatorias que pueden prevenirse limitando la presión y el tiempo a los mínimos necesarios. Por otro lado, la aplicación de presiones insuficientes puede ocasionar fallos intraoperatorios de la isquemia, con el consiguiente trastorno para la cirugía. Por tanto, la enfermería quirúrgica debe tener los conocimientos y entrenamiento necesarios para utilizar el manguito de isquemia de forma responsable y eficaz en la localización conveniente y a la presión más adecuada (1,2).

El torniquete se coloca habitualmente en la pantorrilla o en el tobillo, ajustando la presión de inflado del manguito entre 250-300 mmHg o bien a 100 mmHg por encima de la presión sistólica del paciente, según las preferencias del equipo quirúrgico (3). Sin embargo, la presión necesaria para ocluir completamente la circulación arterial (PO) es directamente proporcional a la circunferencia de la extremidad e inversamente proporcional a la anchura del manguito (4-6). Por tanto, en el tobillo la presión debería ser menor que en la pantorrilla y probablemente mejor tolerada. En un estudio realizado en 1.000 pacientes, el torniquete en el tobillo fue bien aceptado (7).

Realizamos un estudio prospectivo para comparar la PO y la tolerancia al manguito en el tobillo y en la pantorrilla.

MATERIAL Y MÉTODO

Se incluyeron 50 pacientes programados para reparación de hallux valgus bajo bloqueo poplíteo, que aceptaron participar en el estudio y firmaron el consentimiento informado. Se excluyeron los pacientes con antecedentes de pie diabético, hipertensión arterial no controlada, vasculopatía periférica o lesiones cutáneas en la pantorrilla o en el tobillo.

El diseño del estudio consistió en medidas repetidas de los parámetros en ambas localizaciones en todos los individuos y se aleatorizó la posición final del manguito para la cirugía, es decir, el orden de las medidas.

La monitorización intraoperatoria consistió en: electrocardiograma, tensión arterial incruenta y pulsioximetría.

Se midieron el contorno de la pantorrilla y del tobillo mediante una cinta métrica y se protegieron ambas localizaciones con venda sintética para acolchado. Se utilizó un torniquete rectangular de 9 cm de ancho y 60 cm de largo (VBM MedizintechnikTM, Sulz, Alemania), colocado inicialmente en la posición distinta a la que se utilizó finalmente para la intervención.

Para medir la PO, se monitorizó la onda de pulso en el primer dedo mediante un sensor de pulsioximetria (Datex Ohmeda) y el doppler pulsado en la arteria tibial posterior mediante un transductor lineal (Sonosite M-Turbo, Bothel EE. UU.) colocado entre el maleolo tibial y el tendón de Aquiles (Fig. 1). La presión inicial de inflado del manguito se ajustó al valor de la presión arterial sistólica (PAS) obtenida en ese momento y se aumentó progresivamente en incrementos de 10 mmHg hasta la desaparición completa de la onda de pulso y del doppler.

Se mantuvo esa presión durante 5 minutos y se pidió al paciente que evaluara el grado de molestia o dolor que le causaba en una escala verbal numérica (EVN) de 0 a 10 (siendo el 0 ausencia de molestia y 10 dolor intenso).

Se repitió la operación en la localización final del manguito para la intervención quirúrgica.



Fig. 1. Colocación de la sonda ecográfica y pulsioxímetro para medir la presión de oclusión.

Estadística

Los datos se expresan como media \pm desviación estándar. Se utilizó la t de Student para datos pareados. Se consideró significativa una p < 0,05.

RESULTADOS

Las características antropométricas de los pacientes y la duración de la intervención se muestran en la tabla I.

Los parámetros de contorno de la extremidad, PAS, PO y el valor del disconfort según EVN se muestran en la tabla II. No hubo diferencias significativas en los valores de la PAS previas a la medición de la PO en cada posición.

La PO fue significativamente inferior en el tobillo medida tanto por doppler como por onda de pulso. La diferencia fue del orden de 10 mmHg.

No hubo diferencia significativa entre la PO medida por pulsioximetría y por doppler en el tobillo, en cambio, en la pantorrilla la PO medida por doppler fue significativamente mayor que la medida por pulsioximetría.

El grado de molestia fue significativamente menor en el tobillo que en la pantorrilla. La distribución de los valores del grado de disconfort de todos los pacientes se muestra en la figura 2. Todos los valores en la EVN de 10 se registraron en la pantorrilla.

TABLA I

DATOS ANTROPOMÉTRICOS

61 ± 12
4/46
69 ± 11
158 ± 30
26 ± 5
40 ± 20

TABLA II
PARÁMETROS MEDIDOS

	Pantorrilla	Tobillo	p-valor
Perímetro extremidad (cm)	36 ± 3	22 ± 2	0,0000
PAS (mmHg)	139 ± 18	140 ±18	0,3
PO pulsioxímetro (mmHg)	193 ± 27	183 ± 20	0,0002
PO doppler (mmHg)	196 ± 30	183 ± 20	0,0000
Diferencia PO-PAS	58 ± 20	43 ± 14	0,0000
EVN	5 ± 3	2 ± 2	0.0000

PAS: presión arterial sistólica; PO: presión de oclusión; EVN: escala verbal numérica, con grado de molestia de 0 a 10.

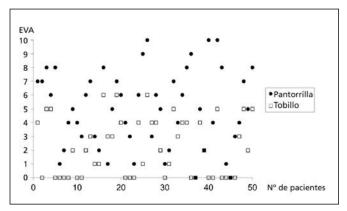


Fig. 2. Escala verbal numérica.

DISCUSIÓN

Los resultados más relevantes de este estudio confirman nuestra hipótesis de que la colocación del torniquete de isquemia en el tobillo requiere una presión significativamente menor para ocluir el flujo arterial y que es mejor tolerada que en la pantorrilla.

La PO depende de varios factores como la presión arterial sistólica y diastólica, el perímetro de la extremidad y el ancho del torniquete (4,5,8). Dado que no hubo diferencias en los valores de PAS y PAD previas, y que el manguito utilizado fue el mismo, las diferencias halladas en este estudio se explican por la diferencia de perímetro de la extremidad. Sin embargo, aunque estadísticamente es muy significativa, se puede considerar que la diferencia media de 10 mmHg de la PO, es poco relevante desde el punto de vista clínico.

Es posible que estos resultados se deban al uso de un torniquete rectangular. Se ha visto que el uso de torniquetes más anchos permite disminuir la PO incluso a presiones por debajo de la PAS (4,8,9). Por otro lado, el uso de torniquetes con forma cónica que se adaptan bien a la forma de la extremidad, disminuye la PO en el muslo en voluntarios (10). No se puede

descartar que la utilización de estos manguitos aumentara la diferencia de PO entre la pantorrilla y el tobillo.

A pesar de que la escasa diferencia de PO entre la pantorrilla y el tobillo, la diferencia en la tolerancia fue clínicamente relevante, no solo por la mayor diferencia numérica entre ambos, sino porque ningún paciente refirió valores superiores a 6 cuando el manguito se colocó en el tobillo.

La mejor tolerancia del torniquete a nivel del tobillo se explica por la diferencia de presión de inflado y por la menor proporción de masa muscular comprimida, ya que es más sensible a la isquemia (7). Es probable que esto se refleje en una menor necesidad de sedación intraoperatoria.

La colocación del torniquete de isquemia en la pantorrilla o en el tobillo depende básicamente de las preferencias de los equipos quirúrgicos. Las diferencias de la PO y de la tolerancia del paciente entre ambas localizaciones son un factor más a tener en cuenta en la elección. Así mismo, la presión de inflado suele fijarse entre 250 y 300 mmHg o 100 mmHg por encima de la PAS en función de criterios arbitrarios. Aunque no se suele medir rutinariamente, conocer la PO permitiría ajustar la presión de inflado más adecuada a cada paciente, disminuyendo el riesgo de complicaciones y las molestias derivadas de la isquemia (7). La aplicación del doppler pulsado permite conocer con precisión la PO, es una técnica sencilla y la disponibilidad de un ecógrafo para realizar los bloqueos anestésicos es cada vez más habitual en los quirófanos de ortopedia. Sin embargo, a nivel del tobillo no encontramos diferencias con respecto a los datos obtenidos con el pulsioxímetro que es más fácil de usar y está presente en todos los quirófanos.

En conclusión, la PO en el tobillo es significativamente menor que en la pantorrilla, es mejor tolerada y se puede medir fácilmente con un pulsioxímetro. Estos datos pueden ser útiles para determinar la posición del torniquete para cirugía ambulatoria de antepié.

BIBLIOGRAFÍA

- Recommended practices for use of the pneumatic tourniquet. AORN J 2002;75(2):379-6.
- Wakai A, Winter DC, Street JT, Redmond PH. Pneumatic tourniquets in extremity surgery. J Am Acad Orthop Surg 2001;9(5):345-51.
- 3. Kalla TP, Younger A, McEwen JA, Inkpen K. Survey of tourniquet use in podiatric surgery. J Foot Ankle Surg 2003;42(2):68-76.
- Graham B, Breault MJ, McEwen JA, McGraw RW. Occlusion of arterial flow in the extremities at subsystolic pressures through the use of wide tourniquet cuffs. Clin Orthop Relat Res 1993;286:257-61.
- Van Roekel HE, Thurston AJ. Tourniquet pressure: the effect of limb circumference and systolic blood pressure. J Hand Surg Br 1985;10(2):142-4.
- Massey KA, Blakeslee C, Martin W, Pitkow HS. Pneumatic ankle tourniquets: physiological factors related to minimal arterial occlusion pressure. J Foot Ankle Surg 1999;38(4):256-63.
- Rudkin AK, Rudkin GE, Dracopoulos GC. Acceptability of ankle tourniquet use in midfoot and forefoot surgery: audit of 1000 cases. Foot Ankle Int 2004;25(11):788-94.
- Moore MR, Garfin SR, Hargens AR. Wide tourniquets eliminate blood flow at low inflation pressures. J Hand Surg Am 1987;12(6):1006-11.
- Newman RJ, Muirhead A. A safe and effective low pressure tourniquet. A prospective evaluation. J Bone Joint Surg Br 1986;68(4):625-8
- McEwen JA, Kelly DL, Jardanowski T, Inkpen K. Tourniquet safety in lower leg applications. Orthop Nurs 2002;21(5):55-62.