

# Utilización del manguito de isquemia en Artroplastia Total de Rodilla. Práctica habitual en la Comunidad Valenciana y revisión bibliográfica.

E.J. GARGALLO VERGE, D. MIFSUT MIEDES, E. GILBERT DAPENA, V. CLIMENT PÉRIS, A. ÁLVAREZ LLANAS, J.C. MARTÍNEZ ALGARRA, L. FERRARO ESPARZA, I.R. FARGUETA ROIG, M. STRAUCH, J. BAEZA OLIETE, M.A. VALERO QUERALT.

GRUPO DE ESTUDIO SOBRE ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA.

**Resumen.** El objetivo de este trabajo es conocer cuál es la práctica clínica habitual en relación al uso del manguito de isquemia en la Artroplastia total de rodilla (ATR), en los Hospitales de la Comunidad Valenciana, y realizar una revisión bibliográfica y actualización del tema. Realizamos un estudio observacional descriptivo, basado en la recogida de datos obtenidos mediante una encuesta realizada a facultativos especialistas en Cirugía Ortopédica y Traumatología en 9 hospitales públicos de la Comunidad Valenciana. Un 96,9 % de los cirujanos encuestado refería implantar sus prótesis empleando manguito de isquemia, mientras que un 3,1 % no lo usaba. Entre aquellos que lo empleaban (96,9 %), un 57,8 % prefería hincharlo antes de pintar el campo quirúrgico, mientras que un 39,1 % lo hacía una vez ya está pintado el campo quirúrgico. En cuanto a la retirada de la isquemia un 29,7 % de los encuestados refería retirarla antes de finalizar la intervención para poder valorar el grado de sangrado y realizar coagulación de los vasos sangrantes antes del cierre de la herida, mientras que el 70,3 % la mantenía hasta después de colocar el vendaje compresivo. Como resultado de la bibliografía consultada, no existe evidencia suficiente para hacer una recomendación sobre el uso o no de manguito de isquemia.

## The clinical practice related to the use of ischemic tourniquet in total knee arthroplasty (TKA) in hospitals of Comunidad Valenciana and literature review.

**Summary.** The aim of this study is to know which is the routine clinical practice related to the use of ischemic tourniquet in total knee arthroplasty (TKA) in hospitals of Comunidad Valenciana and to make a Literature review. We performed a retrospective, descriptive, observational study based on questioner surveys of specialists in Orthopedic Surgery and Traumatology in 9 public Hospitals of Comunidad Valenciana 96,9% of surgeons preferred the use of ischemic tourniquet in protheses implantation, versus 3,1% who did not. Among those who used Ischemic tourniquet, 57,8% preferred to inflate it before establishing a sterile field versus 39,1% who inflated the tourniquet once the sterile field was established. As for the tourniquet withdrawal, 29,7% of respondents preferred to perform it before the end of intervention in order to assess the blood flow and coagulate bleeding vessels before wound closure, while 70,3% kept the tourniquet until the compression bandage was applied. There is not enough evidence in literature to recommend or not the use of ischemia tourniquet.

---

Correspondencia:  
Damián Mifsut Miedes  
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.  
H. Malva-rosa  
C/ Isabel de Villena 2.  
46011 Valencia  
reco.sotocav@gmail.com

## Introducción

El incremento progresivo del número de personas que alcanzan una edad avanzada ha traído consigo que el número de procedimientos encaminados a lograr una mayor calidad de vida en la población se incremente, y entre ellos se encuentra la artroplastia total de rodilla (ATR). El uso de manguito de isquemia es una práctica muy extendida durante la realización de artroplastias totales de rodilla, pues permite una mejor visualiza-

ción durante la intervención, facilita la cementación y disminuye las pérdidas sanguíneas<sup>1,2</sup>. Por el contrario, su empleo también se ha relacionado con una amplia variedad de complicaciones entre las que destacan las lesiones neurológicas, el aumento del dolor postoperatorio, el retraso en la cicatrización de las heridas y el incremento de eventos tromboticos<sup>3</sup>. Con el objetivo de reducir estas complicaciones, algunos cirujanos han planteado realizar la cirugía sin utilizar el manguito de isquemia, o en caso de emplearlo, disminuir el tiempo de uso, bien retrasando su inflado hasta después de tener pintado el campo quirúrgico o retirándolo precozmente antes del cierre de la herida quirúrgica<sup>4,5</sup>. El objetivo de este trabajo es conocer mediante la realización de una encuesta cual es la práctica clínica habitual en relación al uso del manguito de isquemia en la ATR en los Hospitales de la Comunidad Valenciana, y realizar una revisión bibliográfica y actualización del tema.

### Material y métodos

Realizamos un estudio observacional descriptivo, basado en la recogida de datos obtenidos mediante una encuesta realizada a facultativos especialistas en Cirugía Ortopédica y Traumatología, que realizan artroplastias de rodilla en un total de 9 hospitales públicos de la Comunidad Valenciana.

Para ello, en el cuarto trimestre de 2017 se distribuyó un cuestionario entre los cirujanos que aceptaron participar en el estudio (Fig. 1), en el que se preguntaba entre otras cuestiones cuál era su práctica clínica habitual respecto a diversos aspectos referidos al uso o no de isquemia durante la intervención.

Se recogieron un total de 64 encuestas cumplimentadas correctamente, se elaboró una hoja de cálculo Excel con los datos y se realizó un análisis descriptivo de los mismos.

Se realizó una búsqueda y revisión bibliográfica de los trabajos publicados en los últimos 5 años relativos a los distintos aspectos motivo del estudio incluyendo estudios clínicos, meta-análisis y revisiones sistemáticas, artículos de actualización y guías de práctica clínica.

### Resultados

De las 64 encuestas analizadas, el 64,1 % correspondían a cirujanos con ejercicio en hospitales terciarios y el 35,9 % a cirujanos con ejercicio en Hospitales comarcales.

La mayoría de los cirujanos (89,1%) implantaban entre 10 y 50 artroplastias totales de rodilla al año, un 6,3 % menos de 10 al año y un 4,7 %, más de 50.

En cuanto al uso de manguito de isquemia, un 96,9 % de los cirujanos encuestados refería implantar sus prótesis empleando manguito de isquemia, mientras que un 3,1 % no lo usaba (Fig. 2).



## ¿Cirugía con o sin Isquemia en ATR?

¿Cuál es tu lugar de trabajo habitual? Hospital Comarcal o Terciario

¿Cuántas prótesis implantas en un año? Menos de 10, entre 10 y 50, o más de 50.

¿Cuándo realizas la isquemia? Previa a la preparación del campo quirúrgico, después de preparar el campo (estéril) o no realizas isquemia.

¿Retiras la isquemia antes de cerrar la artrotomía?

Figura 1. Cuestionario para el estudio del uso del manguito de isquemia en ATR.

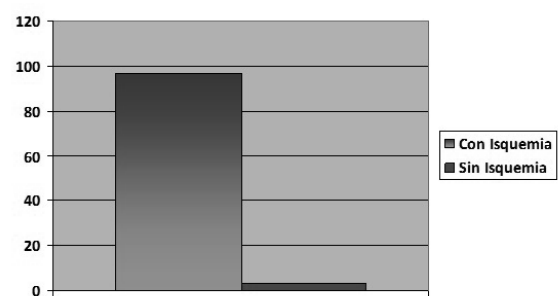


Figura 2. Relación de cirujanos que utilizaban o no isquemia en la cirugía de ATR.

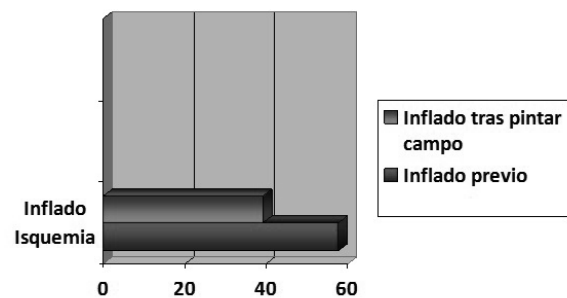
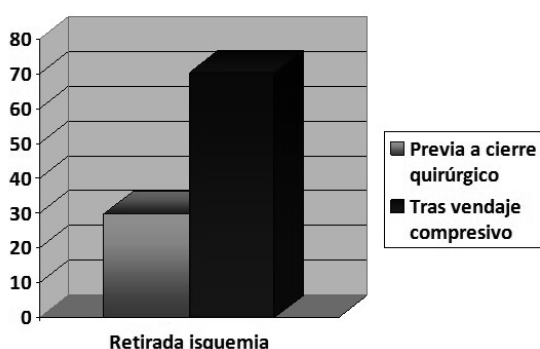


Figura 3. Relación de cirujanos que realizaban el inflado del manguito de isquemia previo o tras pintar el campo quirúrgico.

Entre aquellos que lo empleaban (96,9 %), un 57,8 % prefería hincharlo antes de pintar el campo quirúrgico, mientras que un 39,1 % lo hacía una vez ya estaba pintado el campo quirúrgico (Fig. 3). En cuanto a la retirada de la isquemia un 29,7 % de los encuestados refería retirarla antes de finalizar la intervención para poder valorar el grado de sangrado y realizar coagulación de los vasos sangrantes antes del cierre de la herida, mientras que el 70,3 % la mantenía hasta después de colocar el vendaje compresivo (Fig. 4).



**Figura 4.** Relación de cirujanos que retiraban la isquemia antes del cierre quirúrgico y los que no lo hacían.

## Discusión

El incremento progresivo del número de personas que alcanzan una edad avanzada ha traído consigo que el número de procedimientos encaminados a lograr una mayor calidad de vida en la población se incremente, y entre ellos se encuentra la artroplastia total de rodilla (ATR).

El uso de manguito de isquemia es una práctica muy extendida a nivel mundial durante la realización de artroplastias totales de rodilla. En la encuesta que hemos efectuado el 96,9% de los cirujanos manifestaban utilizarlo, lo que estaría en línea con los resultados mostrados por Berry y Bozic sobre la práctica clínica de los cirujanos de la Asociación Americana de Cirujanos de Cadera y Rodilla<sup>6</sup>.

Los beneficios potenciales de usar el manguito de isquemia son una mejor visualización durante la intervención, facilitar la cementación, disminuir las pérdidas sanguíneas y disminuir el tiempo quirúrgico<sup>1,2</sup>.

Las complicaciones asociadas al uso del manguito de isquemia son raras; el registro Noruego publica 26 complicaciones en 63.484 prótesis. La complicación más frecuente parece ser la parálisis nerviosa que puede ser debida tanto a la presión directa ejercida por el manguito como a la hipoxia relacionada con la isquemia<sup>7-9</sup>. Otras complicaciones descritas son aparición de ampollas, lesiones neurovasculares, aumento del dolor postoperatorio, retraso en la cicatrización de las heridas, incremento de eventos tromboticos, rabdomiolisis, necrosis de la grasa subcutánea, infección precoz<sup>3</sup>. El uso del torniquete es considerado como uno de los principales factores de riesgo de tromboembolismo, sobre todo en el momento de deshincharlo, por el cambio del estado hemodinámico y la movilización de pequeños trombos desde la extremidad intervenida hacia la aurícula derecha, ventrículo derecho y arteria pulmonar.

Tras la disminución del sangrado de estas intervenciones quirúrgicas con el empleo del ácido tranexámico, y con el objetivo de reducir estas complicaciones, algunos cirujanos se han planteado realizar la cirugía sin utilizar el manguito de isquemia, o en caso de em-

plearlo, disminuir el tiempo de uso, bien retrasando su inflado hasta después de tener pintado el campo quirúrgico o retirándolo precozmente antes del cierre de la herida quirúrgica

Entre aquellos cirujanos que utilizan torniquete, los hay que prefieren retirarlo antes del cierre de la herida frente a los que prefieren retirarlo tras el cierre de esta. Los partidarios de quitarlo antes sugieren que hacerlo así permite valorar la existencia de lesión vascular (muy rara)<sup>10</sup>, disminuye las pérdidas sanguíneas y el dolor postoperatorio, mejora el "Tracking" rotuliano y favorece una recuperación funcional más rápida<sup>4,5,11,12</sup>.

En relación con la duración de la isquemia se ha visto que a partir de las dos horas se produce disfunción muscular, y que mantenerla más de 150 minutos aumenta significativamente el número y gravedad de las complicaciones<sup>13</sup>.

En cuanto a la presión de inflado recomendable depende de muchas variables (edad, tensión arterial, forma y tamaño de la extremidad y del propio manguito, etc.), recomendándose mayoritariamente una presión de llenado 100 -150 mm. Hg superior a la tensión arterial sistólica. Se ha visto en algunos estudios que presiones por encima de 293 mm Hg favorecen la aparición de complicaciones mientras presiones por debajo de 225 mm Hg se relaciona con la ausencia de complicaciones<sup>14</sup>. También existen sistemas de isquemia avanzados capaces de medir la presión de oclusión del miembro (LOP) automáticamente, con una precisión comparable a la técnica manual. Un margen de seguridad se añade al valor de LOP para cubrir las fluctuaciones en la presión arterial intraoperatoria. Si la LOP es < 130mmHg, el margen de seguridad es de 40 mmHg; para una LOP 131-190mmHg, el margen es de 60 mmHg; y si la LOP es > 190 mmHg, el margen es de 80 mmHg<sup>15</sup>.

En lo que respecta al sangrado de la herida, los partidarios de quitar el torniquete antes del cierre indican que esto permite visualizar los puntos sangrantes y coagularlos, mientras que los detractores indican que es imposible visualizar todos los puntos sangrantes, y que esto alarga la duración de la intervención, favoreciendo las pérdidas sanguíneas perioperatorias.

En cuanto al dolor postoperatorio solo hemos encontrado un estudio<sup>4</sup> en el que el dolor postoperatorio fue significativamente más bajo en el grupo de pacientes en los que liberaba la isquemia antes del cierre de la herida, respecto a los que se hacía tras esta.

Un apartado de especial mención es la influencia de la utilización del manguito de isquemia en la calidad de la cementación de la prótesis. Es bien sabido que el aumento de la fuerza de fijación inicial del componente tibial es un factor esencial que influye en la estabilidad y durabilidad del implante. Por lo tanto, la penetración del cemento durante el proceso de implantación es de suma importancia para crear una unión ideal entre ce-

mento y hueso y, por lo tanto, la máxima resistencia de fijación<sup>16-18</sup>. Dicha resistencia de fijación en los componentes tibiales cementados depende de varios factores: la profundidad de la penetración del cemento y la resistencia ósea inherente. Lombardi y cols.<sup>19</sup> informan que las revisiones secundarias al aflojamiento aséptico se deben a una penetración inadecuada del cemento. Estudios previos investigaron la profundidad adecuada de penetración del cemento, y la más conocida, Walker y cols.<sup>16</sup> sugiere que la profundidad óptima de penetración del cemento es de 3 a 4 mm para la fijación máxima de la interfaz cemento-hueso. Se sabe que se requieren de 2 a 3 mm de penetración de cemento para alcanzar las primeras trabéculas transversales<sup>20-21</sup>. Hofmann y cols. (22) determinaron una profundidad de penetración total de 2.69 mm para todas las zonas en 109 pacientes, y en un estudio de Schlegel y cols.<sup>18</sup> la profundidad de penetración varió de 0.67 a 3.46 mm.

Muchos métodos han sido probados para mejorar la penetración del cemento, como se ve en la literatura<sup>23,24</sup>. Banwart y cols.<sup>25</sup> demostraron que eliminar el exceso de líquidos y grasa antes de la cementación puede mejorar la penetración.

El tema que nos ocupa, el uso de torniquetes es otro método que se ha empleado para preservar el campo de cementación donde el sangrado excesivo puede tener un efecto adverso en la penetración<sup>26</sup>, y Juliusson y cols.<sup>27</sup> encontraron que la presencia de circulación sanguínea disminuyó la penetración del cemento en el hueso trabecular en aproximadamente el 50%. Breusch y cols.<sup>28</sup> encontraron una mejor penetración en el hueso trabecular cuando se utilizó cemento de alta viscosidad en comparación con el cemento de baja viscosidad. Miller y cols.<sup>24</sup> especularon que los coágulos de sangre que se interponen entre el cemento y el hueso podrían desempeñar un papel importante en la pérdida de la fijación y podrían contribuir al aflojamiento clínico final del implante cementado. En 2017, Ozkunt O y cols.<sup>29</sup>,

intentaron determinar la diferencia entre la profundidad de penetración del cemento entre los tiempos de uso de torniquetes largos o cortos y el no uso de un torniquete. En su estudio, no encontraron diferencias significativas en la penetración entre los 3 grupos en el control postoperatorio temprano. En comparación con la literatura, hay estudios que muestran que el uso de torniquetes mejora la penetración del cemento<sup>30,31</sup>, así como, estudios que demuestran que el uso de torniquete no tiene un efecto significativo en la penetración del cemento<sup>32,33</sup>.

Nuestro estudio tiene limitaciones, pues no incluye a cirujanos de todos los hospitales de la Comunidad Valenciana y el número de cirujanos participantes es limitado (n: 64) pero, permite una aproximación preliminar al conocimiento de nuestra práctica clínica habitual.

## Conclusiones

- La práctica clínica habitual, tanto en nuestro medio como a nivel mundial, es el uso del manguito de isquemia para la realización de la ATR.
- La aparición de complicaciones relacionadas con su uso durante la realización de una ATR es muy poco frecuente.
- No existen actualmente pautas claramente definidas en cuanto a cuál es el tiempo máximo que puede mantenerse aplicado el manguito ni cuál es la máxima presión de llenado tolerable (lo recomendado habitualmente 100-150 mmHg por encima de la tensión arterial sistólica y menos de 150 minutos). Los manguitos controlados por la presión arterial durante la cirugía podrían mejorar el resultado.
- No existen diferencias en los resultados en cuanto a retirarlo antes o después del cierre de la herida y la colocación del vendaje, y tampoco diferencias significativas en colocarlo solo en el momento de la cementación.

## Bibliografía

1. Jiang FZ , Zhong HM , Hong YC, Zhao GFs. Use of a tourniquet in total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Sci* 2015; 20:110-23.
2. Wakankar HM, Nicholl JE, Koka R, Dárcy JC. The tourniquet in total knee arthroplasty: A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Br* 1999; 81:30-3.
3. Abdel Salam A, Eyres KS. Effects of tourniquet Turing total knee arthroplasty. A prospective randomised study. *J Bone Joint Surg Br* 1995; 77:250-3.
4. Barwell NJ , Anderson G , Hassan A, Rawlings I. The effects of early tourniquet release Turing total knee arthroplasty: a prospective randomised double blind study. *J Bone Joint Surg Br* 1997; 79:265-268.
5. Kvederas G , Porvaneckas N , Andrijauskas A, Svensen CH, Ivaskевичius J, Mazunaitis J, y cols. A randomized double-blind clinical trial of tourniquet application strategies for total knee arthroplasty . *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013; 21:2790-9.
6. Berry DJ , Bozic KJ. Current practice patterns in primary hip and knee arthroplasty among members of the American Association of Hip and Knee Surgeons. *J Arthroplasty* 2010; 25:2-4.
7. Shaw JA, Murray DG. The relationship between tourniquet pressure and the underlying soft-tissue pressure in the thigh. *J Bone Joint Surg* 1982; 64A:1148-52.
8. Newman RJ. Metabolic effects of tourniquet ischaemia Studies by nuclear magnetic resonante spectroscopy. *J Bone Joint Surg* 1984; 66:434-40.
9. Sapega AA , Heppenstall RB, Chance B, Park YS, Sokolow D. Optimizing tourniquet application and release times in extremity surgery: A biochemical and ultrastructural study. *J Bone Joint Surg Am* 1985; 67:303-14.
10. Rand JA. Vascular complications of total knee arthroplasty. Report of three cases. *J Arthroplasty* 1987; 2:89-93.
11. Page MH, Shepherd BD, Harrison JM. Reduction of blood loss in knee arthroplasty. *Aust n Z J Surg* 1984; 54: 141-4.
12. Marson BM, Tokish JT. The effect of a tourniquet on intraoperative patellofemoral Trucking Turing total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1999; 14: 197-9.
13. Jorgensen HR. Myoglobin release alter tourniquet ischemia. *Acta Orthop Scand* 1987; 58:554-6.
14. Olivecrona C, Blomfeldt R, Ponzer S, Stanford BR, Nilsson BY. Tourniquet cuff pressure and nerve injury in knee arthroplasty in a bloodless field: a neurophysiological study. *Acta Orthop Scand* 2013; 84:159-64.
15. Fitzgibbons PG, Digiovanni C, Hares S, Akelman E. Safe tourniquet use: a review of the evidence. *J Am Acad Orthop Surg* 2012; 20:310-9.
16. Walker PS, Soudry M, Ewald FC, McVickar H. Control of cement penetration in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1984; 185 :155-64.
17. Janssen D, Mann KA, Verdonschot N. Micro-mechanical modeling of the cement-bone interface: the effect of friction, morphology and material properties on the micromechanical response. *J Biomech* 2008; 41: 3158-63.
18. Schlegel UJ, Bishop NE, Puschel K, Morlock MM, Nagel K. Comparison of different cement application techniques for tibial component fixation in TKA. *Int Orthop* 2015;39:47-54.
19. Lombardi AV, Jr, Mallory TH, Staab M, Herrington SM. Particulate debris presenting as radiographic dense masses following total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1998; 13:351-5.
20. Lutz MJ, Pincus PF, Whitehouse SL, Halliday BR. The effect of cement gun and cement syringe use on the tibial cement mantle in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2009; 24:461-7.
21. Walker PS, Greene D, Reilly D, Thatcher J, Ben-Dov M, Ewald FC. Fixation of tibial components of knee prostheses. *J Bone Joint Surg Am* 1981; 63:258-67.
22. Hofmann AA, Goldberg TD, Tanner AM, Cook TM. Surface cementation of stemmed tibial components in primary total knee arthroplasty: minimum 5-year follow-up. *J Arthroplasty* 2006; 21:353-7.
23. Bean DJ, Convery FR, Woo SL, Lieber RL. Regional variation in shear strength of the bone-polymethylmethacrylate interface. *J Arthroplasty* 1987; 2:293-8.
24. Miller MA, Race A, Gupta S, Higham P, Clarke MT, Mann KA. The role of cement viscosity on cement-bone apposition and strength: an in vitro model with medullary bleeding. *J Arthroplasty* 2007; 22:109-16.
25. Banwart JC, McQueen DA, Friis EA, Graber CD. Negative pressure intrusion cementing technique for total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2000; 15:360-7.
26. Tai TW, Lin CJ, Jou IM, Chang CW, Lai KA, Yang CY. Tourniquet use in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011; 19:1121-30.
27. Juliusson R, Flivik G, Nilsson J, Ryd L, Onnerfält R. Circulating blood diminishes cement penetration into cancellous bone. In vivo studies of 21 arthrotic femoral heads. *Acta Orthop Scand* 1995; 66:234-8.
28. Breusch S, Heisel C, Muller J, Borchers T, Mau H. Influence of cement viscosity on cement interdigitation and venous fat content under in vivo conditions: a bilateral study of 13 sheep. *Acta Orthop Scand* 2002; 73:409-15.
29. Ozkunt O, Sariyilmaz K, Cam Gemalmaz, Dikici F. The effect of tourniquet usage on cement penetration in total knee arthroplasty. A prospective randomized study of 3 methods. *Medicine* 2018; 97:4:e9668.
30. Majkowski RS, Bannister GC, Miles AW. The effect of bleeding on the cement-bone interface. An experimental study. *Clin Orthop Relat Res* 1994; 299:293-7.
31. Pfitzner T, von Roth P, Voerkelius N, Mayr H3, Perka C2, Hube R3. Influence of the tourniquet on tibial cement mantle thickness in primary total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016; 24:96-101.
32. Molt M, Harsten A, Toksvig-Larsen S. The effect of tourniquet use on fixation quality in cemented total knee arthroplasty a prospective randomized clinical controlled RSA trial. *Knee* 2014; 21:396-401.
33. Vandenbussche E, Duranthon LD, Couturier M, Pidhorz L, Augereau B. The effect of tourniquet use in total knee arthroplasty. *Int Orthop* 2002; 26:306-9.
34. Ruíz MC, Delgado AD. El uso del manguito de isquemia en COT. *Rev. S. And. Traum. y Ort* 2015; 33(2/2):09-16.