

# Recomendaciones de la ICM-VTE: pie y tobillo

Los delegados de pie y tobillo de ICM-VTE\*

## Pregunta 1: ¿Los pacientes sometidos a desbridamiento quirúrgico de úlceras del pie diabético deberían recibir profilaxis de rutina para el tromboembolismo venoso (TEV)?

**Respuesta/Recomendación:** actualmente no existe evidencia en la literatura para determinar si un paciente diabético sometido a desbridamiento de úlcera requiere profilaxis para el TEV. Sin embargo, existe un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad en pacientes con úlceras del pie diabético (UPD) que desarrollan TEV. Por lo tanto, está justificado proponer que los pacientes con UPD reciban tromboprofilaxis, particularmente si tienen movilidad reducida y otras comorbilidades médicas. Esto puede no estar indicado para todos los casos de desbridamiento quirúrgico aislado de UPD sin intervenciones adicionales, cuando además no se requiere descarga prolongada de la extremidad.

**Fuerza de la recomendación:** limitada.

**Voto de los delegados:** de acuerdo: 100,00%; en desacuerdo: 0,00%; abstención: 0,00% (consenso fuerte unánime).

**Justificación:** cada vez hay más evidencia de que la diabetes mellitus (DM) está asociada con trastornos en la coagulación y la fibrinólisis que conducen a una tendencia a formar trombos<sup>(1,2)</sup>. El riesgo de desarrollo de TEV también es elevado en parte debido a condiciones comórbidas asociadas y hospitalización frecuente por condiciones médicas agudas y cirugía<sup>(3,5)</sup>. Los pacientes con DM que desarrollan TEV son más propensos a sufrir un curso clínico complicado, incluyendo complicaciones hemorrágicas mayores a largo plazo y TEV recurrente<sup>(5,6)</sup>, eventos adversos mayores en las extremidades y un mayor riesgo de mortalidad por todas las causas<sup>(6)</sup>.

Aparte de la neuropatía, el aumento a la aparición de trombosis en pacientes con DM también provoca un aumento del riesgo de desarrollar UPD.

Los pacientes con UPD tienen un aumento de las tasas de mortalidad en comparación con los pacientes diabéticos sin ellas<sup>(7)</sup>. Combinado con TEV, los pacientes con UPD también pueden tener tasas tardías de curación de úlceras<sup>(4,8)</sup> y periodos más prolongados de inmovilidad.

A pesar de que muchos estudios informan sobre el riesgo elevado de TEV en DM, no se pueden encontrar recomendaciones específicas para el manejo de pacientes diabéticos con riesgo de TEV. Para esta revisión, una búsqueda en PubMed reveló 244 artículos, pero ninguno discute específicamente la profilaxis del TEV para pacientes con UPD sometidos a cirugía ni para pacientes con DM en general. En una revisión de 2.488 pacientes con TEV validado en el *Worcester Venous Thromboembolism Study*, Piazza *et al.* informaron una baja tasa de tromboprofilaxis entre los 476 pacientes con TEV y DM<sup>(5)</sup>. Wang *et al.* destacaron el impacto de los antecedentes de TEV en eventos adversos mayores en las extremidades (*major adverse limb events* -MALE-) y concluyeron que la prevención de eventos tromboticos necesitaba ser enfatizada en pacientes que requieren cuidado del pie diabético<sup>(6)</sup>. Aparte del aumento de las tasas de mortalidad por todas las causas, mostraron que un historial de TEV se asoció con un riesgo 1,6 veces mayor de MALE y un riesgo 1,4 veces mayor de amputación mayor.

Azlina A. Abbas, Steven M. Raikin

## Referencias

1. Petrauskienė V, Falk M, Waernbaum I, Norberg M, Eriksson JW. The risk of venous thromboembolism is markedly elevated in patients with diabetes. *Diabetologia*. 2005 May;48(5):1017-21.
2. Chung WS, Lin CL, Kao CH. Diabetes increases the risk of deep-vein thrombosis and pulmonary embolism. A population-based cohort study. *Thromb Haemostasis*. 2015 Oct;114(4):812-8.
3. Gariani K, Mavrakanas T, Combescurre C, Perrier A, Marti C. Is diabetes mellitus a risk factor for venous thromboembolism? A

\* Se incluye una lista de los delegados de pie y tobillo de ICM-VTE en el apéndice al final del capítulo.

**Divulgación:** los formularios de **divulgación de posibles conflictos de intereses** se proporcionan *online* en el siguiente enlace al documento original en inglés: <http://links.lww.com/JBJS/G851>

systematic review and meta-analysis of case-control and cohort studies. *Eur J Intern Med.* 2016 Mar;28:52-8.

4. Gatot D, Lindarto D, Mardial A. Incidence of deep vein thrombosis in patients with diabetic foot ulcers. *Bali Med J.* 2019;8(2):551-4.
5. Piazza G, Goldhaber SZ, Kroll A, Goldberg RJ, Emery C, Spencer FA. Venous thromboembolism in patients with diabetes mellitus. *Am J Med.* 2012 Jul;125(7):709-16.
6. Wang PC, Chen TH, Chung CM, Chen MY, Chang JJ, Lin YS, et al. The effect of deep vein thrombosis on major adverse limb events in diabetic patients: a nationwide retrospective cohort study. *Sci Rep.* 2021 Apr 13;11(1):8082.
7. Chammas NK, Hill RLR, Edmonds ME. Increased Mortality in Diabetic Foot Ulcer Patients: The Significance of Ulcer Type. *J Diabetes Res.* 2016;2016:2879809.
8. Jenkins DA, Mohamed S, Taylor JK, Peek N, van der Veer SN. Potential prognostic factors for delayed healing of common, non-traumatic skin ulcers: A scoping review. *Int Wound J.* 2019 Jun;16(3):800-12.

### Pregunta 2: ¿Se necesita profilaxis del tromboembolismo venoso (TEV) de rutina para los pacientes con inmovilización en botas de tipo walker?

**Respuesta/Recomendación:** los pacientes inmovilizados mediante botas *walker* pueden tener un mayor riesgo de desarrollar TEV. Se debe evaluar el riesgo de cada paciente y la profilaxis para el TEV debe ser individualizada.

**Fuerza de la recomendación:** limitada.

**Voto de los delegados:** de acuerdo: 96,30%; en desacuerdo: 0,00%; abstención: 3,70% (consenso fuerte).

**Justificación:** la inmovilización del miembro inferior con una bota *walker* puede proporcionar una alternativa a un yeso para el postoperatorio y el tratamiento no quirúrgico de muchos problemas relacionados con el pie y el tobillo. Los beneficios potenciales incluyen la retirada por higiene, la capacidad de realizar ejercicios prescritos y el potencial para ajustarse una vez resuelto el edema. Además, una bota no requiere una visita a la clínica para su retirada definitiva.

Una revisión Cochrane de 2017, que incluyó 8 ensayos controlados aleatorios (ECA), evaluó la efectividad de heparina de bajo peso molecular (HBPM) para la prevención del TEV en pacientes con inmovilización de los miembros inferiores<sup>(9)</sup>. En pacientes que no recibieron profilaxis, la incidencia de trombosis venosa profunda (TVP) osciló entre el 43 y el 40%, pero se redujo en pacientes que recibieron profilaxis. La mayoría de los ensayos incluidos en esta revisión utilizaron solo la inmovilización con yeso, mientras que en 3 estudios también se incluyeron pacientes inmovilizados con un aparato ortopédico. Los autores concluyeron que había evidencia de calidad moderada de que la HBPM reduce el número de eventos tromboembólicos venosos. Otra revisión sistemática realizada en 2019 concen-

tró un menor riesgo de TEV cuando los pacientes con inmovilización temporal de la extremidad inferior recibieron profilaxis para el TEV<sup>(10)</sup>. Para esta recomendación, fueron identificados los ECA que investigan los regímenes profilácticos de TEV en pacientes inmovilizados con botas o aparatos ortopédicos. Además, también se incluyeron ECA que informaron que la incidencia de TEV en pacientes inmovilizados con una bota, ortesis o aparato ortopédico en comparación con un grupo de control con cualquier otra forma de inmovilización o no inmovilización. Se identificaron 4 ECA de regímenes de profilaxis del TEV que incluyen pacientes con ortesis o aparatos ortopédicos. Todos ellos se incluyeron en la revisión sistemática antes mencionada<sup>(10)</sup>. En pacientes que requieren inmovilización después de una fractura o rotura del tendón de Aquiles, Lassen *et al.* informaron en un grupo placebo de una incidencia de TVP identificada por venografía del 19% en comparación con el 9% en los que recibieron reviparina ( $p = 0,01$ )<sup>(11)</sup>. Lapidus *et al.* no informaron de diferencias significativas en la incidencia de TVP identificada por flebografía entre pacientes que recibieron dalteparina o placebo después de inmovilización tras fractura de tobillo<sup>(12)</sup> o cirugía para rotura del tendón de Aquiles (RTA)<sup>(13)</sup>. Finalmente, Samama *et al.* comunicaron una incidencia de TEV del 2,3% en pacientes que recibían fondaparinux en comparación con el 7,9% en los que recibieron nadroparina<sup>(14)</sup>. Ninguno de los estudios presentó análisis de datos de subgrupos de aquellos pacientes con inmovilización mediante botas u ortesis, y en todos los ensayos la mayoría de los pacientes estaban inmovilizados con escayola. Se encontraron 6 ECA adicionales que informaron de la incidencia de TEV durante la inmovilización con una bota *walker*, aparato ortopédico u ortesis en comparación con otras formas de inmovilización. Kortekangas *et al.* investigaron pacientes con fracturas de tobillo tratados con ortesis frente a escayola<sup>(15)</sup>. No hubo TVP sintomática en los 80 pacientes tratados con ortesis durante 3 semanas mientras que había 3 (3,6%) TVP registradas en los 83 pacientes tratados con escayola, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Lehtonen *et al.* aleatorizaron pacientes con fracturas de tobillo tratadas quirúrgicamente y con inmovilización postoperatoria mediante un yeso o movilización temprana con una ortesis funcional<sup>(16)</sup>. De los 50 pacientes tratados con yeso, se identificó TVP sintomática en 2 pacientes (4%) en comparación con ninguna TVP en los 50 pacientes con una ortesis funcional. En RIA, Groetelaers *et al.* investigaron a 60 pacientes asignados aleatoriamente a inmovilización mediante yeso o a un aparato ortopédico flexible AchilloTrain®, después de una

reparación mínimamente invasiva del Aquiles<sup>(47)</sup>, reportando TVP sintomática en 2 (8%) de los pacientes en el grupo de yeso en comparación con ninguno en el grupo de AchilloTrain®. A los pacientes del grupo AchilloTrain® se les permitió cargar y comenzaron la movilización antes que el grupo de escayola. El *United Kingdom Study of Tendo Achilles Rehabilitation (UKSTAR)* comparó un aparato ortopédico con inmovilización con yeso en RTA manejada conservadoramente en 540 pacientes<sup>(48)</sup>. La TVP sintomática se registró en el 2% de los pacientes con ortesis funcional frente al 1% con yeso ( $p = 0,51$ ). Aufwerber *et al.* informaron la incidencia de TVP asintomática en ecografía en 150 pacientes tras cirugía de RTA<sup>(49)</sup>, registrándose TVP en el 29% de los pacientes con ortesis dinámica, en comparación con el 31% de los pacientes inmovilizados durante 2 semanas mediante yeso y luego transferidos a una bota Aircast®. A los pacientes en el grupo de la ortesis dinámica se les permitió comenzar a cargar y la movilización de manera precoz después de la cirugía. La importancia clínica de la TVP asintomática sigue siendo incierta<sup>(20-22)</sup>. En un ECA de Lamb *et al.*, 584 pacientes con esguinces de tobillo fueron aleatorizados para recibir un yeso por debajo de la rodilla, un aparato ortopédico Aircast®, una bota Bledsoe® o vendaje de compresión tubular. Se identificó TVP en un paciente en todos los grupos de tratamiento a excepción del vendaje de compresión<sup>(53)</sup>. Ninguno de estos 6 estudios identificó una diferencia estadísticamente significativa en la incidencia de TEV entre las diferentes formas de inmovilización. Con la excepción del estudio de Aufwerber *et al.*<sup>(49)</sup>, la incidencia de TEV fue un resultado secundario en estos estudios. Como la estrategia de búsqueda para esta recomendación se centró en el TEV, se reconoce que otros ensayos que investigaron el uso de aparatos ortopédicos u ortesis e informan TEV solo como un resultado secundario pueden no haber sido capturados en la búsqueda. Sin embargo, se espera que tales estudios tengan la misma falta de potencia para detectar una diferencia en la incidencia de TVP sintomática.

En resumen, se identificó evidencia limitada para establecer si la profilaxis rutinaria del TEV reduce el riesgo de TEV en botas *walker*. Los 4 ECA de profilaxis del TEV combinaron datos para pacientes con bota u ortesis con pacientes inmovilizados con escayola. En 6 ECA que compararon pacientes inmovilizados con una bota u ortesis versus aquellos con inmovilización con yeso no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la incidencia de TEV. Estos estudios mostraron heterogeneidad en el tipo de lesión, intervención quirúrgica versus no quirúrgica y el tipo de ortesis. Encontramos variantes adicionales, incluso dentro de estudios in-

dividuales, en la carga y la movilización del tobillo y el pie, siendo probable que afecte la incidencia de TEV. Sin embargo, la literatura demuestra que el TEV puede ocurrir en pacientes a los que se coloca una bota o inmovilización con aparatos ortopédicos, cuando se indica a los pacientes carga parcial precoz de < 50% de su peso corporal después de la cirugía<sup>(49)</sup>. En vista de las limitaciones, es necesario que la investigación futura deba investigar específicamente el TEV en pacientes inmovilizados con una bota *walker*. Recomendamos que los pacientes sean evaluados y que la profilaxis del TEV sea ofrecida de manera individual de acuerdo con los factores de riesgo del paciente, el tipo de carga del peso y el tipo de movilización.

William Fishley, Allison L. Boden,  
Rajesh Kakwani, Amiethab Aiyer

### Referencias

- Zee AA, van Lieshout K, van der Heide M, Janssen L, Janzing HM. Low molecular weight heparin for prevention of venous thromboembolism in patients with lower-limb immobilization. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017 Aug 6;8:CD006681.
- Horner D, Stevens JW, Pandor A, Nokes T, Keenan J, de Wit K, Goodacre S. Pharmacological thromboprophylaxis to prevent venous thromboembolism in patients with temporary lower limb immobilization after injury: systematic review and network meta-analysis. *J Thromb Haemost.* 2020 Feb;18(2):422-38.
- Lassen MR, Borris LC, Nakov RL. Use of the low-molecular-weight heparin reviparin to prevent deep-vein thrombosis after leg injury requiring immobilization. *N Engl J Med.* 2002 Sep 5;347(10):726-30.
- Lapidus LJ, Ponzer S, Elvin A, Levander C, Lärffars G, Rosfors S, de Bri E. Prolonged thromboprophylaxis with Dalteparin during immobilization after ankle fracture surgery: a randomized placebo-controlled, double-blind study. *Acta Orthop.* 2007 Aug;78(4):528-35.
- Lapidus LJ, Rosfors S, Ponzer S, Levander C, Elvin A, Lärffars G, de Bri E. Prolonged thromboprophylaxis with dalteparin after surgical treatment of achilles tendon rupture: a randomized, placebo-controlled study. *J Orthop Trauma.* 2007 Jan;21(1):52-7.
- Samama CM, Lecocules N, Kierzek G, Claessens YE, Riou B, Rosenthal N, et al.; FONDACAST Study Group. Comparison of fondaparinux with low molecular weight heparin for venous thromboembolism prevention in patients requiring rigid or semi-rigid immobilization for isolated non-surgical below-knee injury. *J Thromb Haemost.* 2013 Oct;11(10):1833-43.
- Kortekangas T, Haapasalo H, Flinkkilä T, Ohtonen P, Nortunen S, Laine HJ, et al. Three week versus six week immobilisation for stable Weber B type ankle fractures: randomised, multicentre, non-inferiority clinical trial. *BMJ.* 2019 Jan 23;364:k5432.
- Lehtonen H, Järvinen TLN, Honkonen S, Nyman M, Vihtonen K, Järvinen M. Use of a cast compared with a functional ankle brace after operative treatment of an ankle fracture. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am.* 2003 Feb;85(2):205-11.
- Groetelaers RPTGC, Janssen L, van der Velden J, Wieland AW, Amendt AG, Geelen PH, Janzing HM. Functional Treatment or Cast Immobilization After Minimally Invasive Repair of an Acute Achilles Tendon Rupture: Prospective, Randomized Trial. *Foot Ankle Int.* 2014 Aug;35(8):771-8.
- Costa ML, Achten J, Marian IR, Dutton SJ, Lamb SE, Ollivier B, et al.; UKSTAR trial collaborators. Plaster cast versus functional brace for non-surgical treatment of Achilles tendon rupture (UKSTAR):

- a multicentre randomised controlled trial and economic evaluation. *Lancet*. 2020 Feb 8; 395(10222):441-8.
19. Aufwerber S, Heijne A, Edman G, Grävare Silbernagel K, Ackermann PW. Early mobilization does not reduce the risk of deep venous thrombosis after Achilles tendon rupture: a randomized controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2020 Jan;28(1):312-9.
  20. Raskob GE, Spyropoulos AC, Cohen AT, Weitz JI, Ageno W, De Sanctis Y, et al. Association Between Asymptomatic Proximal Deep Vein Thrombosis and Mortality in Acutely Ill Medical Patients. *J Am Heart Assoc*. 2021 Feb;10(5):e019459.
  21. Warwick D, Samama MM. The contrast between venographic and clinical endpoints in trials of thromboprophylaxis in hip replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 2000 May;82(4):480-2.
  22. Horner D, Hogg K, Body R. Should we be looking for and treating isolated calf vein thrombosis? *Emerg Med J*. 2016 Jun;33(6):431-7.
  23. Lamb SE, Marsh JL, Hutton JL, Nakash R, Cooke MW; Collaborative Ankle Support Trial (CAST Group). Mechanical supports for acute, severe ankle sprain: a pragmatic, multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2009 Feb 14; 373(9663):575-81.

### Pregunta 3: ¿El tipo de carga del paciente después de la cirugía de pie y tobillo influye en la selección de profilaxis para el tromboembolismo venoso (TEV)?

**Respuesta/Recomendación:** las restricciones a la carga de peso de las extremidades inferiores son un factor de riesgo independiente para eventos de TEV. Este riesgo es mitigado por la carga de la extremidad operada superior al 50%. No se pueden sacar conclusiones adicionales con respecto a la selección de la profilaxis del TEV en lo que se refiere a la no carga de peso basados en la literatura disponible.

**Fuerza de la recomendación:** limitada.

**Voto de los delegados:** de acuerdo: 100,00%; en desacuerdo: 0,00%; abstención: 0,00% (consenso fuerte unánime).

**Justificación:** se requiere un periodo de restricciones sin carga de peso después de la cirugía de pie y tobillo (PT) para proteger la extremidad intervenida y optimizar los resultados. Las restricciones de carga de peso después de la cirugía de PT comúnmente coinciden con la inmovilización de la extremidad operada (por ejemplo, con un yeso u ortesis). Estas restricciones postoperatorias, aunque aparentemente inocuas, no están exentas de riesgos. Para ello, la inmovilización de la extremidad inferior ha sido identificado como un fuerte contribuyente a las complicaciones de TEV<sup>(24,25)</sup>. El mecanismo del TEV y la inmovilización está relacionado con la disminución del retorno venoso conferido por la inmovilización y el posicionamiento estático del miembro<sup>(26,27)</sup>. La influencia, si es que existe, de la ausencia de carga en el desarrollo de complicaciones tromboembólicas no está claramente descrita y la relevancia que dicha descarga pueda tener en la profilaxis tromboembólica postoperatoria está

muy discutida. Existe una relativa escasez de literatura que informe sobre la asociación de complicaciones de TEV y restricciones en la carga del peso. La literatura en general se ha centrado en la inmovilización específicamente y no la carga de peso como un factor independiente en las complicaciones de TEV. Sin embargo, se ha demostrado que la carga de peso aumenta el vaciamiento venoso de la extremidad inferior y puede ser de relevancia clínica en el desarrollo de eventos de TEV<sup>(28)</sup>. Un estudio prospectivo de nivel I evaluó a 150 pacientes que se sometieron a una reparación abierta del tendón de Aquiles<sup>(29)</sup>. Los pacientes fueron aleatorizados a un protocolo que consistía en carga completa de peso temprana en una ortesis o un protocolo postoperatorio convencional que consistía en 2 semanas sin carga de peso con un yeso, seguidas de 4 semanas con carga de peso con una ortesis. No se prescribió profilaxis para TEV y todos los pacientes fueron examinados para TEV con ecografías Doppler bilaterales 2 y 6 semanas después de la cirugía. Los autores identificaron que la carga de la extremidad inferior o igual al 50% del peso corporal en la primera semana después de la cirugía fue un factor de riesgo independiente para desarrollar TEV y confirió 4,3 veces más probabilidades de desarrollar un TEV en las primeras 2 semanas después de la cirugía. Notablemente, no hubo asociación de TEV y el número de pasos dados por día, lo que indica que la carga de la extremidad operada es independientemente relevante para el desarrollo de complicaciones de TEV.

Un estudio separado de Barg *et al.* investigó los factores de riesgo de TEV en una serie de 665 pacientes sometidos a prótesis total de tobillo durante un período de 9 años<sup>(30)</sup>. Se instruyó a los pacientes para que cargasen peso mientras estaban inmovilizados con un yeso u ortesis a partir del tercer o cuarto día después de la cirugía, a menos que tuvieran osteomías concomitantes. A todos los pacientes se les prescribió profilaxis con heparina de bajo peso molecular (HBPM) 5.000 UI. El 3,9% de los pacientes desarrolló una trombosis venosa profunda (TVP) sintomática. El análisis de regresión múltiple identificó la ausencia de carga completa de peso postoperatorio como un factor de riesgo independiente de TEV sintomática, con una razón de probabilidad de 4,53. Un estudio multicéntrico prospectivo de Mizel *et al.* incluyó 2.733 en el transcurso de un año. El cirujano ortopédico responsable informó la historia clínica del paciente, la medicación administrada, el procedimiento ortopédico y las órdenes postoperatorias, incluyendo la anticoagulación y la restricción en la carga. El seguimiento postoperatorio medio fue de 91 días y las TVP sintomáticas fueron confirmadas por venograma o ecografía. De los

6 pacientes que desarrollaron TVP, todos tenían restringida completamente la carga, lo que corresponde a un riesgo relativo de 1,0 –intervalo de confianza (IC) al 95%: 1,0009 a 1,008;  $p = 0,014$ ). De estos 6 pacientes 2 habían recibido anticoagulación. Además, 4 de los 6 pacientes con TVP desarrollaron embolias pulmonares (EP) no fatales, aunque no se especificó si recibieron anticoagulación<sup>(31)</sup>.

Thomas y Van Kampen realizaron un análisis retrospectivo de una serie de pacientes para evaluar los factores de riesgo de TEV sintomático<sup>(32)</sup>. Los autores informaron que 7 (1,84%) de los 381 pacientes incluidos en su análisis desarrollaron TVP, 4 de ellos desarrollaron EP. La revisión de las historias clínicas reveló que todos los pacientes que tenían una EP recibieron instrucciones de no cargar peso en fracturas de tobillo (2), tibia distal y fractura de peroné (1), y rotura del Aquiles (1). Ninguno de los pacientes fue intervenido quirúrgicamente y no se prescribió profilaxis. El estudio no fue diseñado para determinar la significación estadística de la restricción de carga en eventos de TEV, pero estos hallazgos son notables. Se realizó un estudio descriptivo prospectivo en un grupo de 216 pacientes que se sometieron a diversas cirugías de PT<sup>(33)</sup>. Estuvieron al menos 4 semanas inmovilizados con yeso y sin carga de peso 130 pacientes, mientras que 88 pacientes se sometieron a una cirugía de *hallux* que no requirió inmovilización o restricciones de carga de peso. Ningún paciente recibió profilaxis de TEV. El cribado por ecografía a las 2 y 6 semanas de la cirugía reveló una incidencia global de TVP del 5,09% sin presencia de coágulos, identificándose en el subgrupo de *hallux valgus*, a quienes se les permitió cargar peso inmediatamente, y un 8,46% de incidencia en el grupo inmovilizado en un yeso con restricciones a la carga. Estos resultados son descriptivos, ya que el estudio no tuvo suficiente potencia para determinar los factores de riesgo de los individuos; sin embargo, estos hallazgos coinciden con informes previos que han identificado una asociación entre las restricciones a la carga y el evento de TEV.

Estos hallazgos sugieren que las restricciones de carga son un factor de riesgo independiente para eventos de TEV y merecen la atención del cirujano. La literatura apoya esta conclusión; sin embargo, es limitada, con el trabajo de Aufwerber *et al.* representando la única evidencia de nivel I que identifica esta asociación. El mecanismo patológico de las restricciones de carga en el TEV probablemente esté relacionado con la restricción del retorno venoso, que por el contrario aumenta con la carga de peso. Los cirujanos deben considerar las restricciones para la carga de peso al determinar los riesgos de eventos de TEV de los pacientes después de la cirugía de PT. Este riesgo puede mitigarse permitiendo al menos una

carga parcial de la extremidad incluso cuando está inmovilizada<sup>(29)</sup>. No se puede hacer una recomendación con respecto al uso de tromboprofilaxis para el TEV o intervenciones específicas para pacientes con restricción de la carga de peso después de la cirugía. No hay estudios específicos que analicen la necesidad de quimioprofilaxis basada en restricciones de la carga después de la cirugía. Cabe destacar, sin embargo, que una revisión Cochrane reciente investigó la profilaxis del TEV con HBPM específicamente en pacientes con lesiones en las extremidades inferiores e inmovilización, pero no analizó específicamente las restricciones de la carga<sup>(25)</sup>. A partir del análisis de los autores de 3,680 participantes de 8 ensayos controlados aleatorios, se concluyó que la profilaxis con HBPM redujo significativamente la incidencia de TVP en pacientes que requieren inmovilización de las extremidades inferiores.

Estos resultados se basaron en evidencia de calidad moderada. Es necesario investigar más sobre el uso de profilaxis del TEV en pacientes que se someten a una cirugía de PT y que requieren restricciones a la carga del peso.

Thomas I. Sherman, Paul W. Ackermann

### Referencias

- Bertoletti L, Righini M, Bounameaux H, López-Jiménez L, Tiraferri E, Visonà A, Monreal M; RIETE Investigators. Acute venous thromboembolism after non-major orthopaedic surgery or post-traumatic limb immobilisation. Findings from the RIETE registry. *Thromb Haemost.* 2011 Apr;105(4):739-41.
- Zee AA, van Lieshout K, van der Heide M, Janssen L, Janzing HM. Low molecular weight heparin for prevention of venous thromboembolism in patients with lower-limb immobilization. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017 Aug 6;8:CD006681.
- Stein PD, Yaekoub AY, Ahsan ST, Matta F, Lala MM, Mirza B, et al. Ankle exercise and venous blood velocity. *Thromb Haemost.* 2009 Jun;101(6):1100-3.
- Craik JD, Clark A, Hendry J, Sott AH, Hamilton PD. The effect of ankle joint immobilization on lower limb venous flow. *Foot Ankle Int.* 2015 Jan;36(1):18-23.
- Broderick BJ, Corley GJ, Quondamatteo F, Breen PP, Serrador J, O'laighin G. Venous emptying from the foot: influences of weight bearing, toe curls, electrical stimulation, passive compression, and posture. *J Appl Physiol* (1985). 2010 Oct;109(4):1045-52.
- Aufwerber S, Heijne A, Edman G, Gråvare Silbernagel K, Ackermann PW. Early mobilization does not reduce the risk of deep venous thrombosis after Achilles tendon rupture: a randomized controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020 Jan;28(1):312-9.
- Barg A, Henninger HB, Hintermann B. Risk factors for symptomatic deep-vein thrombosis in patients after total ankle replacement who received routine chemical thromboprophylaxis. *J Bone Joint Surg Br.* 2011 Jul;93(7):921-7.
- Mizel MS, Temple HT, Michelson JD, Álvarez RG, Clanton TO, Frey CC, et al. Thromboembolism after foot and ankle surgery. A multicenter study. *Clin Orthop Relat Res.* 1998 Mar;(348):180-5.
- Thomas S, Van Kampen M. Should orthopedic outpatients with lower limb casts be given deep vein thrombosis prophylaxis? *Clin Appl Thromb Hemost.* 2011 Aug;17(4):405-7.

33. Saragas NP, Ferrao PNF, Saragas E, Jacobson BF. The impact of risk assessment on the implementation of venous thromboembolism prophylaxis in foot and ankle surgery. *Foot Ankle Surg.* 2014 Jun;20(2):85-9.

### Pregunta 4: En cuanto al riesgo de tromboembolismo venoso (TEV), ¿qué cirugías se pueden considerar mayores y qué cirugías se pueden considerar menores en cirugía de pie y tobillo?

**Respuesta/Recomendación:** no hay datos suficientes para caracterizar los procedimientos quirúrgicos de pie y tobillo como riesgo mayor o menor con respecto al riesgo de eventos de TEV en el postoperatorio. Ciertos diagnósticos, como la rotura del tendón de Aquiles, parecen demostrar una mayor tasa de TEV, pero esto puede ser independiente a la realización o no de cirugía y en su lugar se relacionan con el deterioro del retorno venoso. Los factores de riesgo específicos del paciente son fundamentales para comprender el riesgo de TEV después de una cirugía de pie y tobillo, y pueden incluir la edad > 50 años, la inmovilización con férula o yeso, un Índice de Comorbilidad de Charlson (ICC) > 2, venas varicosas, antecedentes de TEV, el trastorno de hipercoagulabilidad y la artritis inflamatoria.

**Fuerza de la recomendación:** limitada.

**Voto de los delegados:** de acuerdo: 100,00%; en desacuerdo: 0,00%; abstención: 0,00% (consenso fuerte unánime).

**Justificación:** históricamente, la discusión sobre la incidencia del TEV en cirugía ortopédica y el uso concomitante de quimioprofilaxis para prevenir la trombosis venosa profunda (TVP) y la embolia pulmonar (EP) ha girado en torno a los riesgos inherentes de TEV ante un procedimiento dado. Procedimientos como la artroplastia total de cadera (ATC) o la artroplastia total de rodilla (ATR), así como la osteosíntesis de fractura de cadera, tienen tasas uniformemente altas de TEV en la ausencia de medidas preventivas<sup>(34)</sup>. Sociedades científicas como el American College of Chest Physicians (ACCP) recomiendan explícitamente administrar quimioprofilaxis a “pacientes sometidos a cirugía ortopédica mayor (ATC, ATR, cirugía de fractura cadera)”<sup>(35)</sup>. Al definir un subconjunto de procedimientos de ortopedia como mayores, sin embargo, las directrices de la ACCP no definen otros procedimientos como menores. Solo resaltan que la quimioprofilaxis fue innecesaria “en pacientes con lesiones en la parte inferior de la pierna que requieren inmovilización de la misma”. En efecto, mientras la palabra “mayor” aparece 201 veces en las directrices de la ACCP de 2012, la palabra “menor” aparece solo 2 veces y específicamente relacionada con eventos hemorrágicos menores.

Los retos a los que nos enfrentamos al investigar el TEV entre los pacientes sometidos a cirugía de pie y tobillo son múltiples. En primer lugar, mientras que la tasa de TEV es mucho más baja entre los pacientes de pie y tobillo que en pacientes de ATC o pacientes de ATR, ciertamente no es ni cero ni uniforme en todos los pacientes y procedimientos<sup>(36)</sup>. Esto hace que cualquier análisis de riesgo-beneficio del uso de quimioprofilaxis sea mucho más matizado, ya que uno sopesa el riesgo de TVP y EP contra resultados adversos como eventos hemorrágicos, supuración de heridas e incluso trombocitopenia inducida por heparina<sup>(37)</sup>. En segundo lugar, sin implicaciones abrumadoras de ningún procedimiento en sí, la determinación del uso de quimioprofilaxis, con respecto a factores de riesgo específicos del paciente, juega un papel cada vez más importante, socavando un enfoque de “talla única” para la prevención del TEV<sup>(38,39)</sup>. Por último, un procedimiento *per se* no provoca una TVP o una EP, sino más bien la condición patológica en sí misma (por ejemplo, rotura del tendón de Aquiles con retracción del gastrocnemio-sóleo) y a menudo independientemente del manejo quirúrgico *versus* no quirúrgico, así como del periodo requerido de descarga y/o inmovilización<sup>(40,41)</sup>.

La confusión compartida por los médicos y pacientes de pie y tobillo se refleja en las diversas guías de práctica clínica presentadas por múltiples sociedades profesionales científicas relacionadas con la cirugía de la extremidad inferior, incluidos los procedimientos en pie y tobillo. Como se ha señalado, la ACCP no recomienda el uso de quimioprofilaxis después de la cirugía de pie y tobillo<sup>(35)</sup>. Por el contrario, el National Institute for Health and Care Excellence (NICE) británico recomienda que los cirujanos usen quimioprofilaxis después de procedimientos de las extremidades inferiores que no sean ATC, ATR o cirugías para la fijación de fracturas de cadera cuando los pacientes tienen uno o más factores de riesgo, pero combinan los factores riesgo tales como una historia previa de TEV en un individuo o un familiar de primer grado, con factores de riesgo más ubicuos como la edad > 60 años, procedimientos de miembros inferiores que duran > 60 minutos e índice de masa corporal (IMC) > 30 kg/m<sup>2</sup><sup>(42)</sup>. Además, la American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) ha declarado que no hay datos suficientes para recomendar a favor o en contra del uso de profilaxis del TEV de rutina después de la cirugía de pie y tobillo, y que es necesaria más investigación<sup>(43)</sup>.

Por lo tanto, ante la decisión de usar quimioprofilaxis después de una cirugía de pie y tobillo, el cirujano debe integrar no solo la naturaleza del procedimiento, sino también factores de riesgo específicos del paciente, muchos de los cuales aún no se han

definido. Existen herramientas de evaluación de riesgos validadas, pero se han perfeccionado en torno a procedimientos no ortopédicos, como cirugía general o vascular<sup>(44,45)</sup>. Entre las escalas más comunes de evaluación de riesgos utilizadas está la propuesta por Caprini, que asigna un valor en puntos a cada uno de los 40 elementos que permite a los médicos estratificar a los pacientes por estado de riesgo; con 5 puntos o más en total se consideran “del más alto riesgo”<sup>(46)</sup>. En dicha escala se distingue entre cirugía menor y cirugía mayor, pero se hace en función de si la cirugía cruza un umbral de 45 minutos; cualquier cirugía de > 45 minutos de duración se considera mayor. En la práctica, los pacientes de 41 a 60 años (1 punto) sometidos a un procedimiento de cirugía menor (1 punto) que tienen un IMC > 25 kg/m<sup>2</sup> (1 punto) se consideraría de “alto riesgo” (3-4 puntos), por lo que es difícil saber cómo aplicar este instrumento a la población de pacientes de pie y tobillo. Un estudio reciente de Dashe *et al.* comparó retrospectivamente la incidencia de TVP y EP entre 300 pacientes de ortopedia con fracturas pélvicas o acetabulares, consideradas empíricamente como de “alto riesgo”, respecto a la incidencia entre 548 pacientes con fracturas de pie y tobillo consideradas de “bajo riesgo”<sup>(47)</sup>. Encontró que aquellos pacientes con fracturas de pelvis y las fracturas acetabulares de hecho demostraron una mayor tasa de TEV (8 vs. 1,6%;  $p < 0,0001$ ), pero el tradicional umbral de puntuación de Caprini de 5 no diferenció apropiadamente a aquellos con “mayor riesgo” entre los 2 grupos y, en cambio, los autores recomendaron un umbral de 10 puntos. Desafortunadamente, incluso este último umbral de puntuación pierde utilidad cuando se aplica a pacientes de pie y tobillo sin fracturas, porque se basa en gran medida en los 5 puntos asignados a “fractura de cadera, pelvis o pierna (< 1 mes)”<sup>(46)</sup>.

Para complicar las cosas, está el hecho de que ciertos diagnósticos dentro de la cirugía de pie y tobillo parecen correlacionarse con un mayor riesgo de TEV. Las roturas del tendón de Aquiles tienen tasas informadas de TVP que oscilan entre el 0,4 y el 3,4%<sup>(48,49)</sup>. Esta amplia variabilidad reportada emana en gran parte de si los pacientes en un estudio determinado se examinan de forma rutinaria con ecografía o si solo se toman imágenes de los pacientes sintomáticos. Los estudios, sin embargo, han destacado tasas de TVP sintomáticas hasta del 23,5% y, más notablemente, no encontraron necesariamente una diferencia entre la cirugía y el tratamiento no quirúrgico en los pacientes tratados<sup>(41,50,51)</sup>. Por lo tanto, en lugar de considerar la “reparación del tendón de Aquiles” una “cirugía mayor”, puede identificarse mejor las roturas del tendón de Aquiles en su conjunto como un “diagnóstico mayor”. Además, en función de un estudio

prospectivo y aleatorizado, no está del todo claro que la quimioprofilaxis reduzca efectivamente la tasa de TEV después de la rotura del tendón de Aquiles<sup>(49)</sup>.

Extrapolando la idea de que los procedimientos más proximales en las extremidades inferiores tienen tasas más altas de TEV que los realizados más distalmente, se intuye que dentro de las cirugías de pie y tobillo específicamente se podría encontrar un aumento progresivo en la tasa de TEV postoperatorio al pasar del antepié al retropié/tobillo, y de ahí a la parte inferior de la pierna. Un estudio de Hejiboer *et al.* comparó la tasa de TEV y eventos hemorrágicos adversos entre 2 estudios de cohortes emparejadas de 5.286 pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos por debajo de la rodilla con y sin quimioprofilaxis, ajustadas según la puntuación de una escala de riesgo<sup>(37)</sup>. Los autores identificaron un aumento en la tasa de TEV cuanto más proximal era el procedimiento de pie y tobillo, incluyendo el antepié (0,8%), el retropié/tobillo (1,4%) y la parte inferior de la pierna (3,4%) entre los pacientes que no recibieron quimioprofilaxis. El estudio también encontró un aumento análogo entre los pacientes que recibieron quimioprofilaxis que se sometieron a procedimientos en el antepié (0,2%), retropié/tobillo (0,4%) y la parte inferior de la pierna (1,0%), y fue capaz de demostrar una reducción de 3 veces en la tasa de TEV cuando se usa quimioprofilaxis, pero un aumento de 2 veces en eventos de sangrado. Este hallazgo destaca las compensaciones inherentes de las medidas preventivas. En última instancia, en la cirugía de pie y tobillo, en comparación con la ATC y la ATR, los factores de riesgo del paciente juegan un papel desproporcionado en precipitar una mayor tasa de TEV. Los factores de riesgo en la literatura han incluido la edad > 50 años, la inmovilización con férula o yeso, roturas del tendón de Aquiles, aumento de la comorbilidad, carga reflejada en un ICC > 2, venas varicosas, antecedentes de TEV, ya sea en un individuo dado o en un pariente de primer grado, un trastorno de hipercoagulabilidad conocido y trastornos inflamatorios o artritis<sup>(38,39,52-55)</sup>. Esto debe tenerse muy en cuenta al interpretar los estudios. Por ejemplo, un metaanálisis reciente que incorporó 6 ensayos controlados aleatorizados (ECA) que comprenden 1.600 pacientes sometidos a cirugía de pie y tobillo aislada encontró una tasa de TEV del 8,3% entre los pacientes con quimioprofilaxis en comparación con el 11,7% sin ella -riesgo relativo (RR): 0,72; intervalo de confianza (IC) del 95%: 0,55-0,94;  $p = 0,02$ -<sup>(56)</sup>. Concluyó que, si bien la quimioprofilaxis es eficaz, “las tasas de eventos son bajas y los eventos sintomáticos son extraños”. Por otra parte, los autores destacan que la edad promedio de los pacientes en los 6 ECA fue < 50 años. Por separado, los 6 estudios excluyeron a los pacientes con ante-

cedentes de TEV. Es probable que ambos contribuyan a los factores de riesgo de TEV después de la cirugía de pie y tobillo, lo que limita la capacidad de extrapolar sus hallazgos a poblaciones más amplias.

En resumen, no hay datos suficientes para caracterizar procedimientos quirúrgicos en pie y tobillo tanto mayores como menores para conferir un riesgo de TEV postoperatorio. Ciertos diagnósticos como la rotura del Aquiles parecen demostrar una mayor tasa de TEV, pero los factores de riesgo del paciente son especialmente críticos en comparación con pacientes sometidos a ATC, ATR o fracturas de cadera. Son necesarios ECA a gran escala, para definir subpoblaciones de pacientes con mayor riesgo, así como dilucidar la utilidad de diversas estrategias de quimioprofilaxis.

*Daniel Guss, Christopher W. DiGiovanni, Steven M. Raikin*

### Referencias

34. Forster R, Stewart M. Anticoagulants (extended duration) for prevention of venous thromboembolism following total hip or knee replacement or hip fracture repair. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016 Mar 30;3:CD004179.
35. Falck-Ytter Y, Francis CW, Johanson NA, Curley C, Dahl OE, Schulman S, et al. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest.* 2012 Feb; 141(2)(Suppl):e2785-3255.
36. Guss D, DiGiovanni CW. Venous Thromboembolic Disease in Foot and Ankle Surgery. *JBSJ Rev.* 2015 Dec 29;3(12):e6.
37. Heijboer RRO, Lubberts B, Guss D, Johnson AH, Moon DK, DiGiovanni CW. Venous Thromboembolism and Bleeding Adverse Events in Lower Leg, Ankle, and Foot Orthopaedic Surgery with and without Anticoagulants. *J Bone Joint Surg Am.* 2019 Mar 20;101(6):539-46.
38. Hanslow SS, Grujic L, Slater HK, Chen D. Thromboembolic disease after foot and ankle surgery. *Foot Ankle Int.* 2006 Sep;27(9):693-5.
39. Jameson SS, Augustine A, James P, Serrano-Pedraza I, Oliver K, Townshend D, Reed MR. Venous thromboembolic events following foot and ankle surgery in the English National Health Service. *J Bone Joint Surg Br.* 2011 Apr;93(4):490-7.
40. Ma J, Qin J, Hu J, Shang M, Zhou Y, Liang N, et al. Incidence and Hematological Biomarkers Associated With Preoperative Deep Venous Thrombosis Following Foot Fractures. *Foot Ankle Int.* 2020 Dec;41(12):1563-70.
41. Makhdom AM, Cota A, Saran N, Chaytor R. Incidence of symptomatic deep venous thrombosis after Achilles tendon rupture. *J Foot Ankle Surg.* 2013 Sep-Oct;52(5):584-7.
42. Hill J, Treasure T; National Clinical Guideline Centre for Acute and Chronic Conditions. Reducing the risk of venous thromboembolism in patients admitted to hospital: summary of NICE guidance. *BMJ.* 2010 Jan 27;340:c95.
43. American Orthopaedic Foot & Ankle Society. Position Statement. The Use of Venous Thromboembolic Disease Prophylaxis in Foot and Ankle Surgery. 2020 Feb 11. Available at: [https://www.aofas.org/docs/default-source/research-and-policy/vted-prophylaxis-in-foot-and-ankle-surgery-position-statement.pdf?sfvrsn=21490028\\_2](https://www.aofas.org/docs/default-source/research-and-policy/vted-prophylaxis-in-foot-and-ankle-surgery-position-statement.pdf?sfvrsn=21490028_2).
44. Caprini JA. Identification of patient venous thromboembolism risk across the continuum of care. *Clin Appl Thromb Hemost.* 2011 Nov-Dec;17(6):590-9.
45. Passman MA, McLafferty RB, Lentz MF, Nagre SB, Iafrafi MD, Bohannon WT, et al. Validation of Venous Clinical Severity Score (VCSS) with other venous severity assessment tools from the American

46. Venous Forum, National Venous Screening Program. *J Vasc Surg.* 2011 Dec;54(6)(Suppl):25-9S.
46. Caprini JA. Risk assessment as a guide for the prevention of the many faces of venous thromboembolism. *Am J Surg.* 2010 Jan;199(1)(Suppl):S3-10.
47. Dashe J, Parisien RL, Pina M, De Giacomo AF, Tornetta P 3rd. Is the Caprini Score Predictive of Venothromboembolism Events in Orthopaedic Fracture Patients? *J Orthop Trauma.* 2019 Jun;33(6):269-75.
48. Patel A, Ogawa B, Charlton T, Thordarson D. Incidence of deep vein thrombosis and pulmonary embolism after Achilles tendon rupture. *Clin Orthop Relat Res.* 2012 Jan;470(1):270-4.
49. Lapidus LJ, Rosfors S, Ponzer S, Levander C, Elvin A, Lärfares G, de Bri E. Prolonged thromboprophylaxis with dalteparin after surgical treatment of achilles tendon rupture: a randomized, placebo-controlled study. *J Orthop Trauma.* 2007 Jan;21(1):52-7.
50. Calder JDF, Freeman R, Domeij-Arverud E, van Dijk CN, Ackermann PW. Meta-analysis and suggested guidelines for prevention of venous thromboembolism (VTE) in foot and ankle surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016 Apr;24(4):1409-20.
51. Nilsson-Helander K, Thurin A, Karlsson J, Eriksson BI. High incidence of deep venous thrombosis after Achilles tendon rupture: a prospective study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009 Oct;17(10):1234-8.
52. Mayle RE Jr, DiGiovanni CW, Lin SS, Tabrizi P, Chou LB. Current concepts review: venous thromboembolic disease in foot and ankle surgery. *Foot Ankle Int.* 2007 Nov;28(11):1207-16.
53. Prince RM 3rd, Lubberts B, Buda M, Guss D, DiGiovanni CW. Symptomatic venous thromboembolism after non-operatively treated foot or ankle injury. *J Orthop Res.* 2019 Jan;37(1):190-6.
54. SooHoo NF, Eagan M, Krenek L, Zingmond DS. Incidence and factors predicting pulmonary embolism and deep venous thrombosis following surgical treatment of ankle fractures. *Foot Ankle Surg.* 2011 Dec;17(4):259-62.
55. Teestroote M, Stigter WAH, Janssen L, Janzing HMJ. Low molecular weight heparin for prevention of venous thromboembolism in patients with lower-leg immobilization. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Apr 25(4): CD006681.
56. Bickdeli B, Visvanathan R, Jiménez D, Monreal M, Goldhaber SZ, Bickdeli B. Use of Prophylaxis for Prevention of Venous Thromboembolism in Patients with Isolated Foot or Ankle Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Thromb Haemost.* 2019 Oct;119(10):1686-94.

**Pregunta 5: ¿Se requiere profilaxis rutinaria del tromboembolismo venoso (TEV) para los pacientes que deben someterse a una cirugía de antepié y mediopié en la que se les permitirá soportar completamente el peso?**

**Respuesta/Recomendación:** el riesgo de TEV después de cirugía del antepié y el mediopié es raro, aún más raro con embolia pulmonar (EP) y extremadamente raro con EP fatal. Las tasas parecen ser más bajas en la cirugía de antepié en comparación con la cirugía del mediopié, siendo ambas bajas. No recomendamos anticoagulantes de rutina para la prevención del TEV después de un tratamiento electivo de antepié y mediopié en pacientes de bajo riesgo. Especialmente en los que se les permita el soporte de peso inmediato. Debemos fomentar más investigaciones de alta calidad sobre la quimioprofilaxis de rutina para el TEV.



**Fuerza de la recomendación:** limitada.

**Voto de los delegados:** de acuerdo: 100,00%; en desacuerdo: 0,00%; abstención: 0,00% (consenso fuerte unánime).

**Justificación:** hay datos limitados para respaldar la profilaxis de rutina de eventos de TEV en cirugía de pie y tobillo. Esto es especialmente cierto en la cirugía de antepié y mediopié, en la que a menudo se permite a los pacientes soportar el peso por completo. En el campo de la cirugía de pie y tobillo, hay relativamente pocos datos disponibles para guiar la toma de decisiones clínicas con respecto a la profilaxis del TEV, especialmente en comparación con otros campos de la ortopedia. Un estudio de un solo cirujano encontró solo 22 TEV clínicamente sintomáticos en 2.774 pacientes (0,79%) a lo largo de 10 años<sup>(57)</sup>. Otros autores han encontrado una tasa relativamente alta de TEV por lo demás asintomática en pacientes de cirugía de pie y tobillo (25,4%) a las 2 y 6 semanas con ecografía de despistaje. Todas las trombosis venosas profundas (TVP) detectadas eran distales a la vena poplítea y todos los pacientes fueron sometidos a cirugía de retropié o mediopié y se hicieron sin soporte de peso<sup>(58)</sup>. Hay muy pocos datos sobre el riesgo de TEV en pacientes sometidos a cirugía de antepié y mediopié.

En nuestra revisión sistemática, identificamos 34 posibles estudios de 318 revisados que pueden discutir la incidencia de TEV y su profilaxis en pacientes con cirugía de antepié y mediopié a los que se les permitió soportar peso inmediatamente después de la cirugía. Sin embargo, solo 29 reportaron la incidencia de TEV después de la cirugía de antepié y mediopié<sup>(57-85)</sup>.

En un total de 38.105 procedimientos de antepié reportados, 37 pacientes (0,097%) tuvieron un TEV, mientras que 7 pacientes (0,018%) tuvieron una EP. De estos pacientes, 2 (0,005%) tuvieron una EP mortal. En cuanto a la cirugía del mediopié, se incluyeron 750 pacientes, de los cuales 26 tuvieron una TVP (3,4%) y 2 tuvieron una EP (0,266%). No se reportaron EP fatales para pacientes sometidos a cirugía del mediopié.

Relativamente pocos autores han examinado el efecto de la quimioprofilaxis en la incidencia de TEV en cirugía del antepié y el mediopié. Heijboer *et al.*, en un análisis retrospectivo, compararon pacientes que recibieron ácido acetilsalicílico (AAS) como profilaxis de la TVP con los que no recibieron profilaxis<sup>(69)</sup>. De los pacientes sometidos a cirugía de antepié y mediopié, encontraron 8 TEV en 1.004 pacientes (0,79%) que no recibieron ninguna profilaxis de TVP y 2 TEV en 1.004 pacientes (0,19%) que recibieron AAS. Griffiths *et al.* realizaron una revisión retrospectiva de una combinación no especificada de

diferentes procedimientos de pie y tobillo; algunos recibieron AAS como profilaxis y otros no recibieron profilaxis<sup>(64)</sup>. Encontraron tasas similares de TEV en ambas cohortes, con 4 TVP en 1.068 pacientes que recibieron AAS (0,37%) y 3 TVP en los 1.559 pacientes sin profilaxis (0,19%). Las tasas de EP también fueron similares, con 1 EP en el grupo de AAS (0,09%) y 3 en el grupo sin profilaxis (0,19%). Ningún estudio comparó los tipos de anticoagulación de rutina. No existen ensayos controlados aleatorios ni siquiera estudios prospectivos que comparen la profilaxis de rutina y su efecto sobre la incidencia de TEV.

Con respecto a los factores de riesgo de TEV, algunos estudios examinaron el impacto de varios factores de riesgo en la tasa de TEV. Un estudio que solo incluyó pacientes sometidos a cirugía del antepié encontró que la edad superior a 60 años era un factor de riesgo<sup>(77)</sup>. Dos estudios que evaluaron exclusivamente la cirugía del mediopié encontraron que la mayor duración del torniquete, el sexo femenino, el aumento de la edad, la obesidad, la hospitalización y la cirugía no electiva son factores de riesgo<sup>(68,70-84)</sup>. Además, Ahmed *et al.* evaluaron una mezcla de pacientes con cirugía de antepié y mediopié, y encontraron que la obesidad es un factor de riesgo independiente para TEV<sup>(57)</sup>. Finalmente, Saragas *et al.* evaluaron una combinación de pacientes con cirugía de antepié, mediopié y retropié, y encontraron que la cirugía de reconstrucción del pie plano es un factor de riesgo independiente para TEV<sup>(81)</sup>.

La incidencia de TEV reportada es extremadamente baja en la cirugía del antepié y baja en la cirugía del mediopié. Hay pocos datos que apoyen el uso de la profilaxis de rutina para la cirugía del mediopié y especialmente del antepié. La cantidad limitada de datos impide la toma de decisiones clínicas con respecto a la quimioprofilaxis del TEV. En función de los datos disponibles, no recomendamos el uso de anticoagulantes de rutina para la prevención del TEV después de cirugía electiva de antepié y mediopié en pacientes de bajo riesgo. Dada la falta de estudios de alta calidad, recomendamos fuertemente que se realicen más investigaciones sobre el efecto de la profilaxis del TEV en la incidencia de TEV en la cirugía de antepié y mediopié.

Daniel Scott, Caroline P. Hoch,  
Terence S. Saxby, Christopher E. Gross

### Referencias

57. Ahmad J, Lynch MK, Maltenfort M. Incidence and Risk Factors of Venous Thromboembolism After Orthopaedic Foot and Ankle Surgery. *Foot Ankle Spec.* 2017 Oct;10(5):449-54.
58. Sullivan M, Eusebio ID, Haigh K, Panti JP, Omari A, Hang JR. Prevalence of Deep Vein Thrombosis in Low-Risk Patients

- After Elective Foot and Ankle Surgery. *Foot Ankle Int.* 2019 Mar;40(3):330-5.
59. Arnold H. [The Akin procedure as closing wedge osteotomy for the correction of a hallux valgus interphalangeus deformity]. *Oper Orthop Traumatol.* 2008 Dec;20(6):477-83. German.
  60. Bednarz PA, Manoli A 2nd. Modified Lapidus procedure for the treatment of hypermobile hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2000 Oct;21(10):816-21.
  61. Bikedeli B, Visvanathan R, Weinberg I, Rivas A, Nieto JA, Sampériz A, et al. Clinical characteristics and outcomes of venous thromboembolic events after hallux valgus surgery: insights from the RIETE registry. *J Thromb Thrombolysis.* 2020 May;49(4):651-8.
  62. Buciuo R. Prospective randomized study of chevron osteotomy versus Mitchell's osteotomy in hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2014 Dec;35(12):1268-76.
  63. Gangadharan R, Roslee C, Kelsall N, Taylor H. Retrospective review of complications following long tourniquet time in foot and ankle surgery. *J Clin Orthop Trauma.* 2020 Dec 31;16:189-94.
  64. Griffiths JT, Matthews L, Pearce CJ, Calder JDF. Incidence of venous thromboembolism in elective foot and ankle surgery with and without aspirin prophylaxis. *J Bone Joint Surg Br.* 2012 Feb;94(2):210-4.
  65. Hamilton PD, Hariharan K, Robinson AHN. Thromboprophylaxis in elective foot and ankle patients—current practice in the United Kingdom. *Foot Ankle Surg.* 2011 Jun;17(2):89-93.
  66. Hammel E, Abi Chala ML, Wagner T. Complications of first ray osteotomies: a consecutive series of 475 feet with first metatarsal Scarf osteotomy and first phalanx osteotomy]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2007 Nov;93(7):710-9. French.
  67. Hanslow SS, Grujic L, Slater HK, Chen D. Thromboembolic disease after foot and ankle surgery. *Foot Ankle Int.* 2006 Sep;27(9):693-5.
  68. Hassan MK, Karlock LG. Association of Aspirin Use With Post-operative Hematoma and Bleeding Complications in Foot and Ankle Surgery: A Retrospective Study. *J Foot Ankle Surg.* 2019 Sep;58(5):861-4.
  69. Heijboer RRO, Lubberts B, Guss D, Johnson AH, Moon DK, DiGiovanni CW. Venous Thromboembolism and Bleeding Adverse Events in Lower Leg, Ankle, and Foot Orthopaedic Surgery with and without Anticoagulants. *J Bone Joint Surg Am.* 2019 Mar 20;101(6):539-46.
  70. Huntley SR, Abyar E, Lehtonen EJ, Patel HA, Naranje S, Shah A. Incidence of and Risk Factors for Venous Thromboembolism After Foot and Ankle Surgery. *Foot Ankle Spec.* 2019 Jun;12(3):218-27.
  71. Jameson SS, Augustine A, James P, Serrano-Pedraza I, Oliver K, Townshend D, Reed MR. Venous thromboembolic events following foot and ankle surgery in the English National Health Service. *J Bone Joint Surg Br.* 2011 Apr;93(4):490-7.
  72. Jupiter DC, Saenz F, Mileski W, Shibuya N. Acute Deep Venous Thrombosis and Pulmonary Embolism in Foot and Ankle Trauma in the National Trauma Data Bank: An Update and Reanalysis. *J Foot Ankle Surg.* 2019 Nov;58(6):1152-62.
  73. Kopp FJ, Patel MM, Levine DS, Deland JT. The modified Lapidus procedure for hallux valgus: a clinical and radiographic analysis. *Foot Ankle Int.* 2005 Nov;26(11):913-7.
  74. Matthews JH, Terrill AJ, Barwick AL, Butterworth PA. Venous Thromboembolism in Podiatric Foot and Ankle Surgery. *Foot Ankle Spec.* 2018 Oct;11(5):444-50.
  75. McMurrich W, Peters A, Ellis M, Shalaby H, Baer G, MacDonald D, McKinley JC. MIS Distal Metatarsal Metaphyseal Osteotomy in the treatment of metatarsalgia: MOXFQ patient reported outcomes. *Foot (Edinb).* 2020 Jun;43:101661.
  76. Morawe GA, Schmieschek MHT. Minimally invasive bunionette correction. *Oper Orthop Traumatol.* 2018 Jun;30(3):184-94.
  77. Radl R, Kastner N, Aigner C, Portugaller H, Schreyer H, Windhager R. Venous thrombosis after hallux valgus surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2003 Jul;85(7):1204-8.
  78. Richey JM, Ritterman Weintraub ML, Schubert JM. Incidence and Risk Factors of Symptomatic Venous Thromboembolism Following Foot and Ankle Surgery. *Foot Ankle Int.* 2019 Jan;40(1):98-104.
  79. Richman SH, Siqueira MBP, McCullough KA, Berkowitz MJ. Correction of Hammertoe Deformity With Novel Intramedullary PIP Fusion Device Versus K-Wire Fixation. *Foot Ankle Int.* 2017 Feb;38(2):174-80.
  80. Rink-Brüne O. Lapidus arthrodesis for management of hallux valgus—a retrospective review of 106 cases. *J Foot Ankle Surg.* 2004 Sep-Oct;43(5):290-5.
  81. Saragas NP, Ferrao PNF, Saragas E, Jacobson BF. The impact of risk assessment on the implementation of venous thromboembolism prophylaxis in foot and ankle surgery. *Foot Ankle Surg.* 2014 Jun;20(2):85-9.
  82. Simon MA, Mass DP. Venous thrombosis after hallux valgus surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2004 Apr;86(4):871; author reply:871-2.
  83. Simon MA, Mass DP, Zarins CK, Bidani N, Gudas CJ, Metz CE. The effect of a thigh tourniquet on the incidence of deep venous thrombosis after operations on the fore part of the foot. *J Bone Joint Surg Am.* 1982 Feb;64(2):188-91.
  84. Solis G, Saxby T. Incidence of DVT following surgery of the foot and ankle. *Foot Ankle Int.* 2002 May;23(5):411-4.
  85. Touloupakis G, Ghirardelli S, Del Re M, Indelli PF, Antonini G. First metatarsal extracapsular osteotomy to treat moderate hallux valgus deformity: the modified Wilson-SERI technique. *Acta Biomed.* 2021 Feb 22;92(1):e2021173.

### Pregunta 6: ¿Es necesaria la profilaxis rutinaria del tromboembolismo venoso (TEV) para los pacientes que deberán someterse a una reparación del tendón de Aquiles?

**Respuesta/Recomendación:** a falta de concreta evidencia, recomendamos que la profilaxis para el TEV (mecánica y/o química) se administre a pacientes con alto riesgo de TEV (según lo determinado por las puntuaciones de estratificación del riesgo), a menos que esté contraindicado. La administración de rutina de quimioprofilaxis para pacientes sometidos a una reparación del tendón de Aquiles no está soportada por la literatura actual.

**Fuerza de la recomendación:** débil.

**Voto de los delegados:** de acuerdo: 100,0%; en desacuerdo: 0,00%; abstención: 0,00% (consenso fuerte unánime).

**Justificación:** se realizó una revisión sistemática para responder a esta pregunta clínica. La búsqueda reveló 5 ensayos controlados aleatorizados (ECA) y algunos estudios retrospectivos, incluido uno en una cohorte muy grande de un registro nacional. En general, hubo una considerable heterogeneidad entre los estudios, encontrando variabilidad en el tipo de profilaxis del TEV, la duración de la profilaxis y el modo de diagnóstico del TEV. Los protocolos postoperatorios también variaron en el tipo de inmovilización, su duración y el estado de soporte de peso. Por lo tanto, los resultados de los estudios no se pudieron agrupar. Un metaanálisis previo sobre la cirugía de pie y tobillo, incluidas las roturas del tendón de Aquiles, informó una incidencia de TEV sintomática del 7% –intervalo de confianza (IC) del 95%: 5,5-8,5%– e incidencia de TEV diagnosticada radiológicamente del 35,5% (IC del 95%:

26,4-44,3%)<sup>(86)</sup>. El metaanálisis recomendó que se debe administrar quimioprofilaxis para el TEV a pacientes sometidos a cirugía del tendón de Aquiles.

El ECA que evaluamos incluyó tamaños de cohorte pequeños que van desde 26 a 150. Tres ensayos clínicos fueron realizados por los mismos investigadores sobre el papel de la profilaxis mecánica. Estos estudios incluyeron exámenes de ecografía de los pacientes a las 2 y 6 semanas después de la reparación del tendón de Aquiles. Se compararon la movilización funcional temprana<sup>(87)</sup>, dispositivos de compresión neumática intermitente (DCNI) de la pantorrilla<sup>(88)</sup> o DCNI del pie<sup>(89)</sup> con no tenerlos en la rehabilitación tras una reparación del tendón de Aquiles. Los DCNI de la pantorrilla redujeron la incidencia de TEV detectada por ecografía a las 2 semanas –probabilidad de proporción (PP) = 2,60; IC del 95%: 1,15-5,91;  $p = 0,022$ – pero no a las 6 semanas (OR: 0,94; IC 95%: 0,49-1,83). No hubo diferencia con la movilización funcional temprana o DCNI del pie.

El otro ECA con calidad de estudio moderada comparó profilaxis química del TEV con heparina de bajo peso molecular (HBPM) frente a placebo. Un estudio con 88 pacientes informó una reducción en el TEV con HBPM en comparación con placebo para pacientes sometidos a rotura del tendón de Aquiles que fueron inmovilizados en un yeso (OR: 0,24; IC del 95%: 0,06-0,98)<sup>(90)</sup>. El estudio se realizó en una cohorte más grande de 440 pacientes que fueron inmovilizados con un yeso debido a lesiones en la parte inferior de la pierna. Los pacientes con lesión del tendón de Aquiles fueron una subcohorte. El estudio no proporcionó detalles de cómo las lesiones del tendón de Aquiles fueron tratadas. Otro ECA incluyó una cohorte de 105 pacientes sometidos a reparación quirúrgica del tendón de Aquiles e inmovilizados en un yeso. No hubo diferencia en la incidencia de TEV entre pacientes que recibieron HBPM (34%) versus placebo (36%)<sup>(91)</sup>.

Un estudio retrospectivo revisó la incidencia de TEV entre 28.546 pacientes con rotura del tendón de Aquiles que fueron tratados quirúrgicamente o sin intervención quirúrgica<sup>(92)</sup>. Ninguno de estos pacientes, debido a las pautas nacionales, recibió profilaxis para el TEV. La incidencia de TEV dentro de los 180 días, que requirió hospitalización, en esta gran cohorte fue del 1,36%.

Un estudio sobre 341 pacientes con rotura del tendón de Aquiles, sometidos a reparación quirúrgica e inmovilización con yeso, tuvo una incidencia de trombosis venosa profunda (TVP) del 46% detectada mediante ecografía<sup>(93)</sup>. Ninguno de los pacientes en el último estudio recibió profilaxis para el TEV. Se han observado variaciones en la incidencia de TEV sintomático. Un estudio que incluye una cohorte de 1.172

en la que los pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico de la rotura del tendón de Aquiles y no recibieron profilaxis para el TEV tuvieron una incidencia de TEV sintomática del 0,76%<sup>(93)</sup>. Otro estudio informó TEV sintomático en el 23,5% de 115 pacientes que recibieron tratamiento no quirúrgico de rotura del tendón de Aquiles<sup>(94)</sup>. Sin embargo, la incidencia de TEV sintomática fue del 4,5% en una cohorte de 288 pacientes con rotura del tendón de Aquiles que fueron tratados no quirúrgicamente con una bota sin restricciones en el soporte de peso y que no recibieron ninguna profilaxis del TEV<sup>(95)</sup>. El papel del ácido acetilsalicílico (AAS) como profilaxis del TEV sigue sin estar claro. Un estudio retrospectivo no detectó ninguna reducción en la tasa de TEV en pacientes con rotura del tendón de Aquiles que recibieron AAS<sup>(96)</sup>.

También se revisaron algunos otros estudios que eran de baja calidad o incluían un tamaño de cohorte muy pequeño. Basados en nuestra comprensión de la literatura actual, la incidencia de TEV sintomática en pacientes con rotura del tendón de Aquiles que son tratados quirúrgicamente o no quirúrgicamente sigue siendo relativamente baja. La literatura disponible no proporciona justificación para la administración de profilaxis de rutina del TEV para pacientes con rotura del tendón de Aquiles. En ausencia de tal evidencia, recomendamos que la profilaxis del TEV se reserve para pacientes con alto riesgo de TEV, según lo determinado por las puntuaciones de estratificación del riesgo.

*David T. Loveday, Nicholas J.O. Hutt,  
Verónica Roberts, Rajesh Kakwani*

## Referencias

86. Calder JDF, Freeman R, Domeij-Arverud E, van Dijk CN, Ackermann PW. Meta-analysis and suggested guidelines for prevention of venous thromboembolism (VTE) in foot and ankle surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016 Apr;24(4):1409-20.
87. Aufwerber S, Heijne A, Edman G, Grävare Silbernagel K, Ackermann PW. Early mobilization does not reduce the risk of deep vein thrombosis after Achilles tendon rupture: a randomized controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020 Jan;28(1):312-9.
88. Domeij-Arverud E, Labruto F, Latifi A, Nilsson G, Edman G, Ackermann PW. Intermittent pneumatic compression reduces the risk of deep vein thrombosis during post-operative lower limb immobilisation: a prospective randomised trial of acute ruptures of the Achilles tendon. *Bone Joint J.* 2015 May;97-B(5):675-80.
89. Domeij-Arverud E, Latifi A, Labruto F, Nilsson G, Ackermann PW. Can foot compression under a plaster cast prevent deep-vein thrombosis during lower limb immobilisation? *Bone Joint J.* 2013 Sep;95-B(9):1227-31.
90. Lassen MR, Borris LC, Nakov RL. Use of the low-molecular-weight heparin reviparin to prevent deep-vein thrombosis after leg injury requiring immobilization. *N Engl J Med.* 2002 Sep 5;347(10):726-30.
91. Lapidus LJ, Rosfors S, Ponzer S, Levander C, Elvin A, Lärffars G, de Bri E. Prolonged thromboprophylaxis with dalteparin after surgical treatment of achilles tendon rupture: a randomized, placebo-controlled study. *J Orthop Trauma.* 2007 Jan;21(1):52-7.

92. Pedersen MH, Wahlsten LR, Grønberg H, Gislason GH, Petersen MM, Bonde AN. Symptomatic Venous Thromboembolism After Achilles Tendon Rupture: A Nationwide Danish Cohort Study of 28,546 Patients With Achilles Tendon Rupture. *Am J Sports Med.* 2019 Nov;47(13):3229-37.
93. Saarensilta IA, Edman G, Ackermann PW. Achilles tendon ruptures during summer show the lowest incidence, but exhibit an increased risk of re-rupture. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020 Dec;28(12):3978-86.
94. Robinson R, Wirt TC, Barbosa C, Amidi A, Chen S, Joseph RM, Fleischer AE. Routine Use of Low-Molecular-Weight Heparin For Deep Venous Thrombosis Prophylaxis After Foot and Ankle Surgery: A Cost-Effectiveness Analysis. *J Foot Ankle Surg.* 2018 May-Jun;57(3):543-51.
95. Blanco JA, Slater G, Mangwani J. A Prospective Cohort Study of Symptomatic Venous Thromboembolic Events in Foot and Ankle Trauma: The Need for Stratification in Thromboprophylaxis? *J Foot Ankle Surg.* 2018 May-Jun;57(3):484-8.
96. Healy B, Beasley R, Weatherall M. Venous thromboembolism following prolonged cast immobilisation for injury to the tendo Achillis. *J Bone Joint Surg Br.* 2010 May;92(5):646-50.

### Pregunta 7: ¿Tiene algún papel la profilaxis rutinaria del tromboembolismo venoso (TEV) en la fusión del tobillo y/o el retropié?

**Respuesta/Recomendación:** el riesgo de TEV después de la cirugía de fusión del tobillo o del retropié es raro, incluso más con embolia pulmonar (EP) y la EP fatal es extremadamente rara. No podemos recomendar anticoagulantes de rutina para la prevención del TEV después de la fusión de tobillo/retropié en pacientes de bajo riesgo. Animamos a que se realice investigación adicional de alta calidad sobre la quimioprofilaxis del TEV de rutina después de la cirugía de pie y tobillo (PT).

**Fuerza de la recomendación:** limitada.

**Voto de los delegados:** de acuerdo: 96,30%; en desacuerdo: 0,00%; abstención: 3,70% (consenso fuerte).

**Justificación:** el argumento a favor de la profilaxis de los eventos de TEV en la cirugía de PT es, en el mejor de los casos, equívoco. En comparación con la profundidad de la literatura en el reemplazo total de la articulación o el trauma, el estado actual del conocimiento en los estudios de PT se basa en unos pocos estudios de grandes cohortes<sup>(97-102)</sup>. Como tal, la verdadera incidencia de TEV solo está parcialmente descrita. En un estudio de prevalencia de vigilancia ecocardiográfica del TEV en pacientes de bajo riesgo después de cirugía electiva de PT, el 25,4% de los pacientes tenían TEV clínicamente asintomática<sup>(103)</sup>. En cambio, en una institución única, un estudio de un solo cirujano en un lapso de 10 años, 22 de 2.774 (0,79%) pacientes tuvieron un síntoma clínico de TEV<sup>(97)</sup>. Sin embargo, no se han informado muchos datos sobre incidencia y prevención del TEV asociado con fusión de tobillo y retropié (subtalar aislado, talonavicular aislado, tibiotalocalcáneo, triple, doble).

En nuestra revisión sistemática, identificamos 45 estudios potenciales de 350 examinados que presentan la incidencia de TEV y profilaxis en pacientes con fusión de tobillo y retropié. Sin embargo, solo 29 informaron sobre la incidencia de TEV tras procedimientos de fusión de tobillo y retropié<sup>(98-127)</sup>. En 84.337 procedimientos reportados, 333 pacientes (0,39%) tuvieron TEV, mientras que 32 pacientes (0,004%) tuvieron EP. De estos pacientes, 2 (0,0003%) tuvieron una EP fatal.

De estos estudios, solo 2 informaron la prescripción de profilaxis del TEV de rutina después de la cirugía –heparina de bajo peso molecular durante 6 semanas<sup>(122)</sup> y rivaroxabán durante 4-6 semanas<sup>(123)</sup>-. La incidencia de TEV en los 2 estudios fue del 2,2% (2/90). De estos estudios, solo uno investigó el uso de quimioprofilaxis en un estudio de cohorte prospectivo en el que los pacientes tomaron una dosis diaria de rivaroxabán hasta que se les permitió carga de peso según lo tolerado<sup>(123)</sup>. Cinco estudios informaron el no uso de profilaxis rutinaria de TEV después de cirugía de PT<sup>(98,103,109,124,127)</sup>. La incidencia del diagnóstico clínico de TEV reportado en estos estudios fue del 0,18% (13/7.159). Curiosamente, los pacientes con tromboprophylaxis tuvieron mayor incidencia de TEV. Ningún estudio comparó los tipos de anticoagulación rutinaria. No hubo ensayos controlados aleatorizados con respecto a la profilaxis de rutina y su efecto sobre la incidencia del TEV.

De los 29 estudios que informan sobre la incidencia de TEV en pacientes con artrodesis de tobillo y retropié, 3 realizaron un análisis estadístico que investigó quién tiene mayor riesgo de desarrollar un TEV<sup>(102,103,117)</sup>-. Dos estudios identificaron la obesidad como un factor de riesgo independiente para desarrollar TEV<sup>(102,117)</sup>. Otros factores de riesgo incluyen: género femenino, edad avanzada (no definido), estado de hospitalización, cirugía no electiva y tiempo prolongado de torniquete<sup>(103,117)</sup>.

La incidencia de TEV y EP reportados en pacientes sometidos a fusiones de tobillo y retropié es baja. Si bien la evidencia parece sugerir que la profilaxis de rutina para la cirugía de fusión de tobillo y retropié es innecesaria, advertimos en contra de usar datos insuficientes para tomar decisiones con respecto a la práctica quirúrgica propia. Dada la escasez de datos de alta calidad con respecto a la utilidad de la quimioprofilaxis en cirugía de fusión de tobillo y retropié, alentamos a que se realicen más investigaciones para estudiar los efectos de la profilaxis del TEV sobre la incidencia de TEV.

Christopher E. Gross, Caroline P. Hoch, Mathias Granqvist, Pablo W. Ackermann

## Referencias

97. Ahmad J, Lynch MK, Maltenfort M. Incidence and Risk Factors of Venous Thromboembolism After Orthopaedic Foot and Ankle Surgery. *Foot Ankle Spec.* 2017 Oct;10(5):449-54.
98. Jameson SS, Augustine A, James P, Serrano-Pedraza I, Oliver K, Townshend D, Reed MR. Venous thromboembolic events following foot and ankle surgery in the English National Health Service. *J Bone Joint Surg Br.* 2011 Apr;93(4):490-7.
99. Jiang JJ, Schipper ON, Whyte N, Koh JL, Toolan BC. Comparison of perioperative complications and hospitalization outcomes after ankle arthrodesis versus total ankle arthroplasty from 2002 to 2011. *Foot Ankle Int.* 2015 Apr;36(4):360-8.
100. Menéndez ME, Bot AGJ, Neuhaus V, Ring D, Johnson AH. Factors Influencing Discharge Disposition After Ankle Arthrodesis. *Foot Ankle Int.* 2014 Jun;35(6):578-83.
101. Probasco WW, Lee D, Lee R, Bell J, Labaran L, Stein BE. Differences in 30-day complications associated with total ankle arthroplasty and ankle arthrodesis: A matched cohort study. *Foot (Edinb).* 2021 Mar;46:101750.
102. Werner BC, Burrus MT, Looney AM, Park JS, Perumal V, Cooper MT. Obesity Is Associated With Increased Complications After Operative Management of End-Stage Ankle Arthritis. *Foot Ankle Int.* 2015 Aug;36(8):863-70.
103. Sullivan M, Eusebio ID, Haigh K, Panti JP, Omari A, Hang JR. Prevalence of Deep Vein Thrombosis in Low-Risk Patients After Elective Foot and Ankle Surgery. *Foot Ankle Int.* 2019 Mar;40(3):330-5.
104. Bednarz PA, Monroe MT, Manoli A 2nd. Triple arthrodesis in adults using rigid internal fixation: an assessment of outcome. *Foot Ankle Int.* 1999 Jun;20(6):356-63.
105. Berkes MB, Schottel PC, Weldon M, Hansen DH, Achor TS. Ninety-Five Degree Angled Blade Plate Fixation of High-Energy Unstable Proximal Femur Fractures Results in High Rates of Union and Minimal Complications. *J Orthop Trauma.* 2019 Jul;33(7):335-40.
106. Carranza-Bencano A, Tejero S, Del Castillo-Blanco G, Fernández-Torres JJ, Alegrete-Parra A. Minimal incision surgery for tibiotibialcanal arthrodesis. *Foot Ankle Int.* 2014 Mar;35(3):272-84.
107. Chalayon O, Wang B, Blankenhorn B, Jackson JB 3rd, Beals T, Nickisch F, Saltzman CL. Factors Affecting the Outcomes of Uncomplicated Primary Open Ankle Arthrodesis. *Foot Ankle Int.* 2015 Oct;36(10):1170-9.
108. Chatellard R, Berhouet J, Brihault J. Efficiency of locking-plate fixation in isolated talonavicular fusion. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016 Jun;102(4)(Suppl):S235-9.
109. Chiodo CP, Martin T, Wilson MG. A technique for isolated arthrodesis for inflammatory arthritis of the talonavicular joint. *Foot Ankle Int.* 2000 Apr;21(4):307-10.
110. Dannawi Z, Nawabi DH, Patel A, Leong JH, Moore DJ. Arthroscopic ankle arthrodesis: are results reproducible irrespective of pre-operative deformity? *Foot Ankle Surg.* 2011 Dec;17(4):294-9.
111. Davies MB, Rosenfeld PF, Stavrou P, Saxby TS. A comprehensive review of subtalar arthrodesis. *Foot Ankle Int.* 2007 Mar;28(3):295-7.
112. DeVries JG, Berlet GC, Hyer CF. A retrospective comparative analysis of Charcot ankle stabilization using an intramedullary rod with or without application of circular external fixator—utilization of the Retrograde Arthrodesis Intramedullary Nail database. *J Foot Ankle Surg.* 2012 Jul-Aug;51(4):420-5.
113. DeVries JG, Nguyen M, Berlet GC, Hyer CF. The effect of recombinant bone morphogenetic protein-2 in revision tibiotibialcanal arthrodesis: utilization of the Retrograde Arthrodesis Intramedullary Nail database. *J Foot Ankle Surg.* 2012 Jul-Aug;51(4):426-32.
114. Duan X, Yang L, Yin L. Arthroscopic arthrodesis for ankle arthritis without bone graft. *J Orthop Surg Res.* 2016 Dec 1;11(1):154.
115. Ebalard M, Le Henaff G, Sigonney G, Lopes R, Kerhousse G, Brihault J, Hutten D. Risk of osteoarthritis secondary to partial or total arthrodesis of the subtalar and midtarsal joints after a minimum follow-up of 10 years. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2014 Jun;100(4)(Suppl):S231-7.
116. Gross JB, Belleville R, Nespola A, Poiricourt JM, Coudane H, Mainard D, Galois L. Influencing factors of functional result and bone union in tibiotibialcanal arthrodesis with intramedullary locking nail: a retrospective series of 30 cases. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2014 May;24(4):627-33.
117. Huntley SR, Abyar E, Lehtonen EJ, Patel HA, Naranje S, Shah A. Incidence of and Risk Factors for Venous Thromboembolism After Foot and Ankle Surgery. *Foot Ankle Spec.* 2019 Jun;12(3):218-27.
118. Klos K, Drechsel T, Gras F, Beigel C, Tiemann A, Hofmann GO, Mückley T. The use of a retrograde fixed-angle intramedullary nail for tibiotibialcanal arthrodesis after severe loss of the talus. *Strategies Trauma Limb Reconstr.* 2009 Oct;4(2):95-102.
119. Mendicino RW, Catanzariti AR, Saltrick KR, Dombek MF, Tullis BL, Statler TK, Johnson BM. Tibiotibialcanal arthrodesis with retrograde intramedullary nailing. *J Foot Ankle Surg.* 2004 Mar-Apr;43(2):82-6.
120. Mückley T, Klos K, Drechsel T, Beigel C, Gras F, Hofmann GO. Short-term outcome of retrograde tibiotibialcanal arthrodesis with a curved intramedullary nail. *Foot Ankle Int.* 2011 Jan;32(1):47-56.
121. Richey JM, Ritterman Weintraub ML, Schuberth JM. Incidence and Risk Factors of Symptomatic Venous Thromboembolism Following Foot and Ankle Surgery. *Foot Ankle Int.* 2019 Jan;40(1):98-104.
122. Rozis M, Benetos I, Afrati SR, Polyzios VD, Pneumáticos SG. Results and Outcomes of Combined Cross Screw and Ilizarov External Fixator Frame in Ankle Fusion. *J Foot Ankle Surg.* 2020 Mar-Apr;59(2):337-42.
123. Saragas NP, Ferrao PNF, Jacobson BF, Saragas E, Strydom A. The benefit of pharmacological venous thromboprophylaxis in foot and ankle surgery. *S Afr Med J.* 2017 Mar 29;107(4):327-30.
124. Saragas NP, Ferrao PNF, Saragas E, Jacobson BF. The impact of risk assessment on the implementation of venous thromboembolism prophylaxis in foot and ankle surgery. *Foot Ankle Surg.* 2014 Jun;20(2):85-9.
125. Winson IG, Robinson DE, Allen PE. Arthroscopic ankle arthrodesis. *J Bone Joint Surg Br.* 2005 Mar;87(3):343-7.
126. Zelle BA, Gruen GS, McMillen RL, Dahl JD. Primary Arthrodesis of the Tibiotalar Joint in Severely Comminuted High-Energy Pilon Fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2014 Jun 4;96(11):e91.
127. Dix B, Grant-McDonald L, Catanzariti A, Saltrick K. Preoperative Anemia in Hindfoot and Ankle Arthrodesis. *Foot Ankle Spec.* 2017 Apr;10(2):109-15.

## Pregunta 8: ¿Se requiere profilaxis rutinaria del tromboembolismo venoso (TEV) para los pacientes que van a someterse a una artroplastia total de tobillo?

**Respuesta/Recomendación:** hay datos contradictorios sobre el papel de la quimioprofilaxis para la prevención de eventos de TEV después de una artroplastia total de tobillo (ATT). Las tasas de TEV después de la ATT parecen ser sustancialmente más bajas que las de la artroplastia total de cadera o rodilla en ausencia de quimioprofilaxis, pero ciertamente no son despreciables. Subpoblaciones de pacientes como aquellos con historia de TEV previo o trombofilia conocida pueden tener un riesgo lo suficientemente alto como para justificar la quimioprofilaxis. Las implicaciones de la inmovilización prolongada por debajo de la rodilla o la no carga de peso, así como la relación riesgo-beneficio

de la quimioprofilaxis en el entorno perioperatorio, necesitan ser aclaradas aún más.

**Fuerza de la recomendación:** limitada.

**Voto de los delegados:** de acuerdo: 100,00%; en desacuerdo: 0,00%; abstención: 0,00% (consenso fuerte unánime).

**Justificación:** si bien el uso rutinario de la quimioprofilaxis es ampliamente recomendado después de la artroplastia de cadera y rodilla, los estudios que examinan la tasa de eventos de TEV como trombosis venosa profunda (TVP) y embolia pulmonar (EP) después de la ATT son escasos y siguen sesgados por las limitaciones metodológicas<sup>(128,129)</sup>. También es fundamental no hacer recomendaciones demasiado generalizadas que equiparen los procedimientos de artroplastia en otras articulaciones. Las artroplastias de cadera y rodilla son procedimientos más proximales que implican técnicamente la dislocación completa de las articulaciones involucradas, que potencialmente pueden torcer los vasos principales durante la cirugía. Además, la movilización postoperatoria inmediata y la carga son generalmente permitidas tras estos procedimientos. Por el contrario, la ATT es un procedimiento más distal por el cual la articulación del tobillo no es luxada, la vascularización circundante no está siendo afectada y los pacientes generalmente pasan por un periodo de inmovilización y descarga. Por lo tanto, es plausible que el procedimiento de ATT no aumente la incidencia de TVP o PE *per se*, sino más bien el riesgo específico del huésped superpuesto a factores del paciente sometido a una ATT pueden explicar esta incidencia reportada<sup>(130,131)</sup>.

Un estudio retrospectivo de Jameson *et al.*, que examina la tasa de TEV después de la cirugía de pie y tobillo (PT) dentro del National Health Service (NHS), encontró que entre 1.633 pacientes que se sometieron a una ATT, solo hubo 1 EP no fatal (0,06%) y ninguna TVP<sup>(131)</sup>. Los autores concluyeron que “el TEV después de una cirugía de PT es extremadamente raro” y que “no se requiere profilaxis en la mayoría de estos pacientes”. Sin embargo, el estudio se apoyó en una base de datos de admisiones hospitalarias del NHS e identificó pacientes que fueron readmitidos por TVP o EP tras un procedimiento de PT. Dado que un número sustancial de los eventos de TEV nunca requieren reingreso hospitalario, los datos reportados pueden subestimar la tasa real de TEV después de la cirugía de PT.

Un metaanálisis a gran escala realizado por Calder *et al.* agrupó 43.381 pacientes en 28 estudios para evaluar la tasa de TEV después del manejo tanto operatorio como no operatorio de afecciones de PT<sup>(132)</sup>. Esta fue una mezcla heterogénea de cohortes retrospectivas, cohortes prospectivas y estudios con-

trados aleatorizados, algunos de los cuales se centraron únicamente en el tratamiento no operatorio. Los autores encontraron que las tasas generales de TEV clínicamente sintomático fueron del 0,6% -intervalo de confianza (IC) del 95%: 0,4-0,8%- y el 1% (IC 95%: 0,2-1,7%) con y sin el uso de quimioprofilaxis, respectivamente. Las tasas eran más altas entre los pacientes que se sometieron a evaluación radiológica con ecografía o venografía independientemente de los síntomas, en los que la incidencia de TEV con y sin quimioterapia profiláctica fue del 12,5% (IC del 95%: 6,8-18,2%) y del 10,5% (IC 95%: 5,0-15,9%), respectivamente. También encontraron que pacientes sometidos al manejo de roturas del Aquiles tuvieron una mayor tasa de TEV en comparación con la población general (7% clínico y 35,3% radiológico), lo que llevó a los autores a recomendar quimioprofilaxis específicamente para esta población quirúrgica, aunque no se pronunciaron sobre los pacientes sometidos a ATT.

Un artículo de revisión de Barg *et al.* examinó la incidencia de TEV después de la ATT en 31 estudios publicados entre 1999 y 2013 y encontró una amplia variación en las tasas de TEV que van desde el 0 al 9,8%, y concluyó que “la incidencia de complicaciones tromboembólicas era comparable a la de complicaciones de TVP sintomática en pacientes con reemplazo total de rodilla o cadera”<sup>(133)</sup>. Un factor de confusión importante al analizar estos datos en conjunto fue que no se realizó un metaanálisis formal y el uso de quimioprofilaxis fue común, pero muy variable entre pacientes, así como entre estudios. El análisis de los estudios incluidos reveló que 3.613 pacientes se sometieron a 3.826 ATT, lo que arroja una tasa global de TVP del 1,3% y una tasa de EP del 0,03%<sup>(134)</sup>. Dada la variabilidad sustancial en el uso de la quimioterapia profiláctica, así como la no inclusión de factores de riesgo del paciente para TEV, no se pudo sacar una conclusión definitiva de este estudio.

Un estudio separado de Barg *et al.* evaluó la tasa de TEV sintomático entre 665 pacientes que se sometieron a 701 ATT, todos los cuales recibieron heparina de bajo peso molecular (HBPM) durante 6 semanas después de la operación<sup>(135)</sup>. Los autores encontraron una tasa de TVP del 3,9% y concluyeron que “la incidencia de TVP sintomática después del reemplazo total de tobillo y el uso de HBPM es comparable con la de los pacientes que se someten a un reemplazo total de rodilla o cadera”. El estudio no recomendó explícitamente el uso rutinario de quimioprofilaxis después de ATT, pero dado que la quimioprofilaxis es rutinariamente administrada después de la artroplastia de cadera y rodilla, algunos pueden argumentar que esto implicaría que debería hacerse una recomendación similar después de una ATT<sup>(128,129)</sup>.

Horne *et al.* realizaron una revisión retrospectiva de historias clínicas de tasas de TEV sintomáticos en 637 pacientes sometidos a 664 ATT<sup>(36)</sup>. Los cirujanos participantes utilizaron HBPM durante 2 semanas solo si identificaron “factores de riesgo”, incluidos un antecedente de TEV o coagulopatía, así como la continuación de la terapia antiplaquetaria o anticoagulante entre los pacientes que estaban tomando estos medicamentos antes de la operación. En general, reportaron que 2 pacientes (0,31%) desarrollaron una TVP sola y 2 pacientes (0,31%) desarrollaron TVP y EP. Entre de los 434 pacientes que no estaban en quimioprofilaxis preoperatoria o postoperatoria, solo 2 (0,46%) desarrollaron una TVP. Los autores concluyeron que “los pacientes sin factores de riesgo identificables no parecen requerir quimioprofilaxis”. En este estudio, sin embargo, 203 pacientes (31,9%) o bien tenían antecedentes de TEV o trombofilia conocida y, por lo tanto, recibieron quimioprofilaxis durante 2 semanas, o estaban con ácido acetilsalicílico (AAS) preoperatorio, warfarina, HBPM, rivaroxabán (Xarelto®), clopidogrel (Plavix®) o etexilato de dabigatrán (Pradaxa®) que se reinició inmediatamente después de la operación. Presumiblemente, fue este último grupo de pacientes el que tuvo una mayor carga de comorbilidad y sería de interés para los cirujanos de PT. Sin embargo, los autores señalaron que no hubo eventos hemorrágicos que requirieran reoperación, ni complicaciones de la herida asociadas con la quimioprofilaxis, aunque las tasas de complicaciones operatorias no fueron informadas claramente.

Otros estudios que examinaron las complicaciones después de una ATT informaron tasas de TVP de entre un 0 y un 5,4%, pero fueron series retrospectivas, así como inconsistentes en las indicaciones para la profilaxis de quimioterapia y su duración, y la duración de la inmovilización y el postoperatorio sin carga<sup>(37-44)</sup>.

El estudio de Horne *et al.* generó la posibilidad de una complicación catastrófica por TEV<sup>(36)</sup>. Un paciente con antecedentes de historia de TVP desarrolló TVP bilateral y una EP en silla de montar 4 semanas después de la operación, a pesar de que se le administró HBPM las primeras 2 semanas, siguiendo el protocolo estándar. Un segundo paciente al que no se le prescribió quimioprofilaxis desarrolló EP bilateral con disnea y aumento del requerimiento de oxígeno en el segundo día postoperatorio. Otro paciente sin antecedentes de TEV desarrolló una TVP femoral diagnosticada a los 3 meses, mientras que un cuarto caso desarrolló TVP mientras tomaba AAS. Así que 3 de los 4 eventos de TEV ocurrieron en ausencia de quimiopro-

filaxis, ya sea porque nunca se prescribió a los pacientes o porque la duración de la prescripción había terminado. Dado que los autores informaron explícitamente que no hubo complicaciones asociadas con el uso de quimioprofilaxis, pero sí describieron varios eventos de TEV, uno podría concluir que debe liberalizarse el uso de dichos agentes. Por lo tanto, es evidente que el análisis de riesgo-beneficio de TEV después de cirugía de PT es más notorio que el informado por este o cualquier otro estudio en la literatura actual.

Si bien el TEV sigue siendo un riesgo presente pero mal definido después de una ATT y otros procedimientos de PT, debe tenerse en cuenta que muchos otros estudios también han destacado el riesgo de complicaciones relacionadas con el uso de quimioprofilaxis. Un estudio realizado por Heijboer *et al.* comparó la tasa de TEV y eventos hemorrágicos adversos entre 2 cohortes emparejadas de 5.286 pacientes sometidos a cirugía de PT con y sin quimioprofilaxis mediante el emparejamiento por test de propensión<sup>(445)</sup>. Encontraron una reducción hasta 3 veces en los eventos de TEV, aunque hubo un aumento de casi el doble de eventos hemorrágicos. Menos discutido es el riesgo de una forma inmunogénica de trombocitopenia inducida por heparina (TIH), que puede ocurrir en el 0,2% de los pacientes<sup>(446)</sup>. La TIH conlleva una tasa de amputación del 22% y una tasa de mortalidad del 11%, con un informe de casos publicado que describe una mortalidad después de una sola dosis de HBPM tras la cirugía de PT<sup>(447)</sup>. Por separado, el estudio de Barg *et al.* señaló que, si bien no hubo complicaciones hemorrágicas, 3 pacientes (0,5%) desarrollaron trombocitopenia al día 7 con recuentos de plaquetas por debajo de 100.000/mm<sup>3</sup> y se resolvió después de detener la HBPM<sup>(435)</sup>. No obstante, los riesgos de agentes quimioprofilácticos después de la cirugía de PT rara vez se discute en la literatura actual.

Cabe señalar que la inmovilización con yeso por debajo de la rodilla y la descarga de peso también se han implicado como un factor de riesgo para TEV<sup>(448-452)</sup>. No todos estos estudios demostraron un efecto protector con quimioprofilaxis y algunos en cambio mostraron un mayor riesgo de TEV con el uso de quimioprofilaxis, en gran parte debido al sesgo de selección con el uso de tales agentes en pacientes de mayor riesgo. El estudio de Barg *et al.* mostró una mayor tasa de TEV asociada con la descarga de peso (PP: 3,57; IC 95%: 2,18 a 5,85;  $p < 0,001$ )<sup>(435)</sup>.

En la cirugía de PT, en comparación con la artroplastia de cadera y rodilla, los factores de riesgo inherentes del paciente juegan un papel desproporcionado en el TEV. Factores de riesgo identificados en

la literatura incluyen la edad > 50 años, la inmovilización con férula o yeso, roturas del tendón de Aquiles, mayor comorbilidad reflejada por un Índice de Comorbilidad de Charlson > 2, venas varicosas, antecedentes de TEV, ya sea en un individuo o en un familiar de primer grado, trastorno de hipercoagulabilidad conocido y artritis inflamatoria<sup>(39,91,148,3155)</sup>. Estos factores deben tenerse en cuenta al considerar la quimioprofilaxis después de una ATT, especialmente ya que los factores de riesgo del paciente posiblemente sobrepasan los factores del riesgo del procedimiento cuando se trata de cirugía de PT.

En resumen, existe una enorme variabilidad en la tasa de eventos de TEV después de una ATT. Si bien la tasa es ciertamente más baja en comparación con la tasa después de una artroplastia total de cadera o rodilla sin el uso de quimioprofilaxis, no es despreciable y subpoblaciones de pacientes con comorbilidades sobrepuestas siguen claramente teniendo mayor riesgo. Esto incluye pacientes con un antecedente de TEV o hipercoagulabilidad. Desafortunadamente, los datos son generalmente retrospectivos y limitados en su capacidad para discernir los factores de riesgo específicos del paciente, y pocos estudios han evaluado las desventajas del uso de la quimioprofilaxis. Se necesitan ensayos controlados aleatorios prospectivos a gran escala para identificar pacientes con riesgo de TEV después de una ATT para facilitar la discusión de la relación riesgo-beneficio durante las conversaciones entre pacientes y proveedores.

*Daniel Guss, Christopher W. DiGiovanni,  
Donald J. McBride*

## Referencias

128. Falck-Ytter Y, Francis CW, Johanson NA, Curley C, Dahl OE, Schulman S, et al. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2012 Feb;141(2)(Suppl):e278S-325S.

129. American Orthopaedic Foot & Ankle Society. Position Statement. The Use of Venous Thromboembolic Disease Prophylaxis in Foot and Ankle Surgery. 2020 Feb 11. Available at: [https://www.aofas.org/docs/default-source/research-and-policy/vted-prophylaxis-in-foot-and-ankle-surgery-position-statement.pdf?sfvrsn=21490028\\_2](https://www.aofas.org/docs/default-source/research-and-policy/vted-prophylaxis-in-foot-and-ankle-surgery-position-statement.pdf?sfvrsn=21490028_2).

130. Hanslow SS, Grujic L, Slater HK, Chen D. Thromboembolic disease after foot and ankle surgery. *Foot Ankle Int*. 2006 Sep;27(9):693-5.

131. Jameson SS, Augustine A, James P, Serrano-Pedraza I, Oliver K, Townshend D, Reed MR. Venous thromboembolic events following foot and ankle surgery in the English National Health Service. *J Bone Joint Surg Br*. 2011 Apr;93(4):490-7.

132. Calder JDF, Freeman R, Domeij-Arverud E, van Dijk CN, Ackermann PW. Meta-analysis and suggested guidelines for prevention of venous thromboembolism (VTE) in foot and ankle surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016 Apr;24(4):1409-20.

133. Barg A, Barg K, Schneider SW, Pagenstert G, Gloyer M, Henninger HB, Valderrabano V. Thromboembolic complications after total ankle replacement. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2013 Sep 28.

134. Guss D, DiGiovanni CW. Venous Thromboembolic Disease in Foot and Ankle Surgery. *JBJS Rev*. 2015 Dec 29;3(12):e6.

135. Barg A, Henninger HB, Hintermann B. Risk factors for symptomatic deep-vein thrombosis in patients after total ankle replacement who received routine chemical thromboprophylaxis. *J Bone Joint Surg Br*. 2011 Jul;93(7):921-7.

136. Horne PH, Jennings JM, DeOrto JK, Easley ME, Nunley JA, Adams SB. Low incidence of symptomatic thromboembolic events after total ankle arthroplasty without routine use of chemoprophylaxis. *Foot Ankle Int*. 2015 Jun;36(6):611-6.

137. Besse JL, Brito N, Lienhart C. Clinical evaluation and radiographic assessment of bone lysis of the AES total ankle replacement. *Foot Ankle Int*. 2009 Oct;30(10):964-75.

138. Haskell A, Mann RA. Perioperative complication rate of total ankle replacement is reduced by surgeon experience. *Foot Ankle Int*. 2004 May;25(5):283-9.

139. Hobson SA, Karantana A, Dhar S. Total ankle replacement in patients with significant pre-operative deformity of the hind-foot. *J Bone Joint Surg Br*. 2009 Apr;91(4):481-6.

140. Karantana A, Hobson S, Dhar S. The scandinavian total ankle replacement: survivorship at 5 and 8 years comparable to other series. *Clin Orthop Relat Res*. 2010 Apr;468(4):951-7.

141. Karantana A, Martin Geoghegan J, Shandil M, Dhar S. Simultaneous bilateral total ankle replacement using the S.T.A.R.: a case series. *Foot Ankle Int*. 2010 Jan; 31(1):86-9.

142. Knecht SJ, Estin M, Callaghan JJ, Zimmerman MB, Alliman KJ, Alvine FG, Saltzman CL. The Agility total ankle arthroplasty. Seven to sixteen-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 2004 Jun;86(6):1161-71.

143. Lee KB, Cho SG, Hur CI, Yoon TR. Perioperative complications of HINTEGRA total ankle replacement: our initial 50 cases. *Foot Ankle Int*. 2008 Oct;29(10):978-84.

144. Saltzman CL, Kadoko RG, Suh JS. Treatment of isolated ankle osteoarthritis with arthrodesis of the total ankle replacement: a comparison of early outcomes. *Clin Orthop Surg*. 2010 Mar;2(1):1-7.

145. Heijboer RRO, Lubberts B, Guss D, Johnson AH, Moon DK, DiGiovanni CW. Venous Thromboembolism and Bleeding Adverse Events in Lower Leg, Ankle, and Foot Orthopaedic Surgery with and without Anticoagulants. *J Bone Joint Surg Am*. 2019 Mar 20;101(6):539-46.

146. Martel N, Lee J, Wells PS. Risk for heparin-induced thrombocytopenia with unfractionated and low-molecular-weight heparin thromboprophylaxis: a meta-analysis. *Blood*. 2005 Oct 15;106(8):2710-5.

147. DiGiovanni CW. Current concepts review: heparin-induced thrombocytopenia. *Foot Ankle Int*. 2008 Nov;29(11):1158-67.

148. Testroote M, Stigter W, de Visser DC, Janzing H. Low molecular weight heparin for prevention of venous thromboembolism in patients with lower-leg immobilization. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008 Oct 8;(4):CD006681.

149. Jørgensen PS, Warming T, Hansen K, Paltved C, Vibeke Berg H, Jensen R, et al. Low molecular weight heparin (Innohep) as thromboprophylaxis in outpatients with a plaster cast: a venographic controlled study. *Thromb Res*. 2002 Mar 15;105(6):477-80.

150. Lapidus LJ, Rosfors S, Elvin A, Levander C, Lärffars G, Rosfors S, de Bri E. Prolonged thromboprophylaxis with Dalteparin during immobilization after ankle fracture surgery: a randomized placebo-controlled, double-blind study. *Acta Orthop*. 2007 Aug;78(4):528-35.

151. Lapidus LJ, Rosfors S, Ponzer S, Levander C, Elvin A, Lärffars G, de Bri E. Prolonged thromboprophylaxis with dalteparin after surgical treatment of achilles tendon rupture: a randomized, placebo-controlled study. *J Orthop Trauma*. 2007 Jan;21(1):52-7.



152. Riou B, Rothmann C, Lecoules N, Bouvat E, Bosson JL, Ravaud P, et al. Incidence and risk factors for venous thromboembolism in patients with nonsurgical isolated lower limb injuries. *Am J Emerg Med.* 2007 Jun;25(5):502-8.
  153. Mayle RE Jr, DiGiovanni CW, Lin SS, Tabrizi P, Chou LB. Current concepts review: venous thromboembolic disease in foot and ankle surgery. *Foot Ankle Int.* 2007 Nov;28(11):1207-16.
  154. Prince RM 3rd, Lubberts B, Buda M, Guss D, DiGiovanni CW. Symptomatic venous thromboembolism after non-operatively treated foot or ankle injury. *J Orthop Res.* 2019 Jan;37(1):190-6.
  155. SooHoo NF, Eagan M, Krenek L, Zingmond DS. Incidence and factors predicting pulmonary embolism and deep venous thrombosis following surgical treatment of ankle fractures. *Foot Ankle Surg.* 2011 Dec;17(4):259-62.
- olinska Institutet, Stockholm, Sweden; Amiethab Aiyer, MD, Johns Hopkins University, School of Medicine, Baltimore, Maryland; Allison L. Boden, MD, Jackson Memorial Hospital, University of Miami, Miami, Florida; Charles Deltour, MD, Mercy Medical Center, Baltimore, Maryland; Christopher W. DiGiovanni, MD, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts; William Fishley, MD, Northumbria Healthcare NHS Foundation Trust, Leeds, United Kingdom; Mathias Granqvist, MD, Department of Clinical Neuroscience, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden; Christopher E. Gross, MD, Medical University of South Carolina, Charleston, South Carolina; Daniel Guss, MD, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts; Caroline P. Hoch, MD, Medical University of South Carolina, Charleston, South Carolina; Nicholas J.O. Hutt, MD, Gloucestershire NHS Foundation Trust, Ponteland, United Kingdom; Rajesh Kakwani, MD, Northumbria Healthcare NHS Foundation Trust, Newcastle, United Kingdom; David T. Loveday, MD, Norfolk and Norwich University Hospitals NHS Foundation Trust, Norwich, United Kingdom; Donald J. McBride, MD, Royal Stoke University Hospital, Trent, United Kingdom; Tara G. Moncman, DO, Thomas Jefferson University, Philadelphia, Pennsylvania; Jan F. Noyez, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Delta Hospital, Roeselare, Belgium; Veronica Roberts, MD, Craigavon Area Hospital, Craigavon, Northern Ireland; Terence S. Saxby, MD, Brisbane Private Hospital, Brisbane City, Australia; Daniel Scott, MD, Medical University of South Carolina, Charleston, South Carolina; Thomas I. Sherman, MD, Orthopaedic Associates of Lancaster, Lancaster, Pennsylvania; Alexander C. Top, MD, AZ Delta, Roeselare, Belgium; and Brian S. Winters, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania.

### Apéndice

El material de soporte aportado por los autores está disponible *online* y en inglés como material suplementario de este capítulo en [jbjs.org \(http://links.lww.com/JBJS/G852\)](http://links.lww.com/JBJS/G852).

Los delegados de pie y tobillo de ICM-VTE incluyen a: Steven M. Raikin, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Azlina A. Abbas, MD, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia; Paul W. Ackermann, MD, Department of Orthopaedics, Kar-