

Recomendaciones de la ICM-VTE: trauma

Los delegados de trauma de ICM-VTE*

Pregunta 1: ¿Cuál es la profilaxis óptima del tromboembolismo venoso (TEV) en los pacientes con múltiples lesiones ortopédicas?

Respuesta/Recomendación: aunque están disponibles distintas formas de profilaxis contra el TEV con efectividad variable para pacientes con múltiples lesiones ortopédicas, la heparina de bajo peso molecular (HBPM) es considerada la mejor opción según la literatura disponible.

Fuerza de la recomendación: aceptable.

Voto de los delegados: de acuerdo: 86,36%; en desacuerdo: 9,09%; abstención: 4,55% (consenso fuerte).

Justificación: los eventos de TEV después de múltiples intervenciones ortopédicas se asocian con una morbilidad y mortalidad significativas^(1,2). La prevalencia de la trombosis venosa profunda (TVP) en los pacientes traumatizados sin tratamiento profiláctico puede alcanzar el 60%. La embolia pulmonar (EP) puede ser una forma fatal de TEV con una prevalencia que oscila entre el 2 y el 16%^(3,4), pudiendo prevenirse con diferentes profilaxis mecánicas y químicas. Por lo tanto, estos agentes reducen significativamente la carga sobre los sistemas de atención médica en todo el mundo⁽⁴⁾. El objetivo de esta revisión es encontrar la profilaxis óptima del TEV en pacientes con múltiples problemas ortopédicos.

Las lesiones ortopédicas múltiples rara vez ocurren sin lesiones extraesqueléticas adicionales; por lo tanto, no hay estudios en la literatura actual que aborden la profilaxis del TEV en pacientes con múltiples problemas ortopédicos, pero sin lesiones extraesqueléticas. La mayoría de los estudios disponibles en la literatura abordan esta población de pacientes bajo diferentes grupos que incluyen pacientes con trauma, politrauma, fracturas de alta energía y lesiones de los miembros inferiores^(1,3,5-7).

El nivel de evidencia varía entre la literatura revisada; sin embargo, los ensayos clínicos aleatorios controlados en este tema son limitados^(3,4).

Según nuestra revisión, la HBPM se considera la profilaxis óptima del TEV en pacientes con múltiples lesiones ortopédicas^(1,3,5,6,8-14). Ley *et al.* recomiendan el uso de HBPM debido a su mayor biodisponibilidad, complicaciones hemorrágicas aceptablemente bajas y vida media plasmática más larga⁽⁴⁾. Rogers *et al.* reportan en sus directrices para la prevención del TEV en pacientes traumatizados que la HBPM tiene una biodisponibilidad superior en comparación con la heparina no fraccionada (HNF)⁽⁵⁾. Knudson *et al.* concluyeron en un ensayo aleatorio prospectivo que la HBPM es un método seguro para prevenir la TVP en pacientes de alto riesgo con traumatismos⁽⁵⁾. Geerts *et al.* también concluyeron en un estudio aleatorizado doble ciego que la HBPM fue más efectiva que la HNF para prevenir el TEV después de traumatismo mayor⁽¹⁶⁾. Aggarwal *et al.* concluyeron en sus directrices para la prevención del TEV en pacientes hospitalizados con fracturas de pelvis y acetábulo que la HBPM es el agente de elección⁽⁸⁾.

En las pautas actualizadas de la Western Trauma Association (WTA) para reducir el TEV en pacientes traumatizados⁽¹⁾, la HBPM fue el agente de elección recomendado para la mayoría de los pacientes con trauma con una dosis estándar de 40 mg por vía subcutánea 2 veces al día. Sin embargo, en algunos casos como pacientes obesos, recomendaron dosificación basada en el peso (0,5 a 0,6 mg/kg) 2 veces al día⁽¹⁾. El momento de la administración de la HBPM es fundamental para lograr la profilaxis óptima deseada. Esta debe administrarse a los pacientes tan pronto como el riesgo de hemorragia sea bajo para evitar complicaciones^(1,3,11,17). Según Ley *et al.*, la profilaxis farmacológica debe iniciarse lo antes posible dentro de las 24 horas después de la lesión⁽⁴⁾.

* Se incluye una lista de los delegados de trauma 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/G855>

Fondaparinux⁽¹⁸⁾ es un pentasacárido sintético que potencia la actividad de la antitrombina III que inhibe el factor Xa. Con una dosis común de 2,5 mg al día por vía subcutánea, esta profilaxis química mostró resultados prometedores en cirugía ortopédica electiva como la artroplastia⁽¹⁹⁾. Sin embargo, varios problemas han planteado debatir su seguridad en pacientes traumatizados^(18,20). Por lo tanto, se requieren más estudios para demostrar su seguridad y eficacia en trauma⁽⁵⁾.

Otro método de profilaxis es el uso de técnicas mecánicas en forma de dispositivos de compresión neumática (DCN), que fue promovido por el grupo de trabajo de la Eastern Association for the Surgery of Trauma (EAST) en su guías de gestión de la práctica para la prevención del TEV en pacientes con trauma⁽³⁾, especialmente en pacientes donde la profilaxis química está contraindicada^(1,6-8,21). Los DCN se pueden utilizar como complemento de la profilaxis química en pacientes de riesgo moderado y alto^(1,10,22,23). La combinación mostró menor incidencia de EP sintomática según Ley *et al.*⁽¹⁾. Los pacientes de alto riesgo incluyen aquellos con problemas de inestabilidad hemodinámica, hemorragia activa y traumatismo craneoencefálico^(1,5,8). El uso de profilaxis mecánica sin profilaxis química en ausencia de contraindicaciones para la profilaxis química no es recomendado según múltiples estudios^(2,7).

Los filtros de vena cava inferior (VCI) son otra forma de profilaxis frente al TEV^(4,24), aunque no están exentos de riesgo. Tienen un papel establecido como complemento de la HBPM en pacientes con TVP para prevenir EP⁽⁸⁾. Sin embargo, múltiples estudios recomiendan reservar el uso de filtros de VCI para pacientes que no pueden recibir ningún tipo de profilaxis o pacientes sometidos a cirugía urgente^(5,6,25). Khansarinia *et al.* concluyeron que la inserción de filtro de VCI en pacientes de alto riesgo con lesiones múltiples contribuyó a reducir las tasas de incidencia y mortalidad de EP fatal y no fatal⁽²⁴⁾.

Abdulaziz N. Aljurayan, Ahmed A. Alabdali,
Ryan K. Harrison

Referencias

- Ley EJ, Brown CVR, Moore EE, Sava JA, Peck K, Ciesla DJ, et al. Updated guidelines to reduce venous thromboembolism in trauma patients: A Western Trauma Association critical decisions algorithm. *J Trauma Acute Care Surg.* 2020 Nov;89(5):971-81.
- Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF, Heit JA, Samama CM, Lassen MR, Colwell CW. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest.* 2008 Jun; 133(6)(Suppl):381S-453S.
- Toker S, Hak DJ, Morgan SJ. Deep vein thrombosis prophylaxis in trauma patients. *Thrombosis.* 2011;2011:505373.
- Slobogean GP, Lefavre KA, Nicolaou S, O'Brien PJ. A systematic review of thromboprophylaxis for pelvic and acetabular fractures. *J Orthop Trauma.* 2009 May-Jun;23(5):379-84.
- Rogers FB, Cipolle MD, Velmahos G, Rozycki G, Luchette FA. Practice management guidelines for the prevention of venous thromboembolism in trauma patients: the EAST practice management guidelines work group. *J Trauma.* 2002 Jul; 53(1):142-64.
- Chana-Rodríguez F, Mañanes RP, Rojo-Manaute J, Haro JAC, Vaquero-Martín J. Methods and Guidelines for Venous Thromboembolism Prevention in Polytrauma Patients with Pelvic and Acetabular Fractures. *Open Orthop J.* 2015 Jul 31;9:313-20.
- Niikura T, Sakai Y, Lee SY, Iwakura T, Kuroda R, Kurosaka M. Rate of venous thromboembolism after complex lower-limb fracture surgery without pharmacological prophylaxis. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2015 Apr;23(1):37-40.
- Aggarwal S, Patel S, Vashisht S, Kumar V, Sehgal IS, Chauhan R, et al. Guidelines for the prevention of venous thromboembolism in hospitalized patients with pelvis-acetabular trauma. *J Clin Orthop Trauma.* 2020 Nov-Dec;11(6):1002-8.
- Wang H, Chen W, Su Y, Li Z, Li M, Wu Z, Zhang Y. Thrombotic risk assessment questionnaire helps increase the use of thromboprophylaxis for patients with pelvic and acetabular fractures. *Indian J Orthop.* 2012 Jul;46(4):413-9.
- 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.
- Jehan F, O'Keefe T, Khan M, Chi A, Tang A, Kulvatunyou N, et al. Early thromboprophylaxis with low-molecular-weight heparin is safe in patients with pelvic fracture managed nonoperatively. *J Surg Res.* 2017 Nov;219:360-5.
- Ricci WM, Broekhuysen H, Keating JF, Teague DC, White TO. Thromboprophylaxis: an update of current practice: Can we reach a consensus? *OTA Int.* 2019 Nov 22;2(4):e027.
- Warkentin TE, Levine MN, Hirsh J, Horsewood P, Roberts RS, Gent M, Kelton JG. Heparin-induced thrombocytopenia in patients treated with low-molecular-weight heparin or unfractionated heparin. *N Engl J Med.* 1995 May 18;332(20):1330-5.
- Byrne JP, Geerts W, Mason SA, Gómez D, Hoefft C, Murphy R, et al. Effectiveness of low-molecular-weight heparin versus unfractionated heparin to prevent pulmonary embolism following major trauma: A propensity-matched analysis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017 Feb;82(2):252-62.
- Knudson MM, Morabito D, Paiement GD, Shackelford S. Use of low molecular weight heparin in preventing thromboembolism in trauma patients. *J Trauma.* 1996 Sep;41(3):446-59.
- Geerts WH, Jay RM, Code KI, Chen E, Szalai JP, Saibil EA, Hamilton PA. A comparison of low-dose heparin with low-molecular-weight heparin as prophylaxis against venous thromboembolism after major trauma. *N Engl J Med.* 1996 Sep 5;335(10):701-7.
- Schellenberg M, Benjamin E, Inaba K, Heindel P, Biswas S, Mooney JL, Demetriades D. When Is It Safe to Start Pharmacologic Venous Thromboembolism Prophylaxis After Pelvic Fractures? A Prospective Study From a Level I Trauma Center. *J Surg Res.* 2021 Feb;258:272-7.
- Tsiridis E, Gamie Z, George MJ, Hamilton-Baille D, West RM, Giannoudis PV. Early postoperative bleeding in polytrauma patients treated with fondaparinux: literature review and institutional experience. *Curr Vasc Pharmacol.* 2011 Jan;9(1):42-7.
- Lu JP, Knudson MM, Bir N, Kallet R, Atkinson K. Fondaparinux for prevention of venous thromboembolism in high-risk trauma patients: a pilot study. *J Am Coll Surg.* 2009 Nov;209(5):589-94.
- Kanakaris NK, Nikolaou VS, Tosounidis T, Giannoudis PV. Fondaparinux for the prevention or treatment of venous thromboembolism related to lower limb trauma: evidence today. *Curr Vasc Pharmacol.* 2008 Apr;6(2):134-42.
- Sekharan J, Dennis JW, Miranda FE, Hertz JA, Veldenz HC, Dogan PS, Frykberg ER. Long-term follow-up of prophylactic

- greenfield filters in multisystem trauma patients. *J Trauma*. 2001 Dec;51(6):1087-90;discussion:1090-1.
22. Kakkos SK, Caprini JA, Geroulakos G, Nicolaides AN, Stansby G, Reddy DJ, Ntouvias I. Combined intermittent pneumatic leg compression and pharmacological prophylaxis for prevention of venous thromboembolism. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Sep 7;9:CD005258.
 23. Fisher CG, Blachut PA, Salvian AJ, Meek RN, O'Brien PJ. Effectiveness of pneumatic leg compression devices for the prevention of thromboembolic disease in orthopaedic trauma patients: a prospective, randomized study of compression alone versus no prophylaxis. *J Orthop Trauma*. 1995 Feb;9(1): 1-7.
 24. Khansarinia S, Dennis JW, Veldenz HC, Butcher JL, Hartland L. Prophylactic Greenfield filter placement in selected high-risk trauma patients. *J Vasc Surg*. 1995 Sep;22(3):231-5;discussion:235-6.
 25. Knudson MM, Ikossi DG, Khaw L, Morabito D, Speetzen LS. Thromboembolism after trauma: an analysis of 1602 episodes from the American College of Surgeons National Trauma Data Bank. *Ann Surg*. 2004 Sep; 240(3):490-6;discussion:496-8.

Pregunta 2: ¿Cuál es la profilaxis óptima del tromboembolismo venoso (TEV) para pacientes politraumatizados con fracturas y lesiones viscerales?

Respuesta/Recomendación: en pacientes con fracturas y lesiones viscerales, la profilaxis basada en anticoagulantes debe iniciarse tan pronto como lo permita el riesgo de sangrado. La tromboprofilaxis mecánica bilateral debe usarse si es posible en pacientes que tienen un alto riesgo de hemorragia.

Fuerza de la recomendación: fuerte.

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

Justificación: los pacientes de trauma ortopédico con frecuencia tienen lesiones viscerales y/o cerebrales concomitantes⁽²⁶⁻²⁹⁾. En general, las fracturas mayores aumentan significativamente el riesgo de TEV en politraumatismos⁽³⁰⁻³⁵⁾, mientras que las lesiones no ortopédicas (excepto las lesiones de la médula espinal) generalmente tienen un impacto mucho menor en el riesgo de TEV asociado con fracturas^(36,37). Por el contrario, el riesgo de sangrado en pacientes con politrauma es en gran parte dictado por la presencia de lesiones viscerales y cerebrales.

En politraumatismos, el riesgo de TEV es relativamente alto^(38,39) y el uso de la profilaxis mecánica y/o química se debe considerar⁽⁴⁰⁻⁴³⁾. Sin embargo, existe una amplia variabilidad en la práctica de la tromboprofilaxis entre los centros de traumatología ortopédica, al menos en parte debido a la escasez de evidencia directa en este grupo⁽⁴⁴⁾.

Momento del inicio de la tromboprofilaxis anticoagulante: en pacientes con traumatismos mayores, la transición a un estado de hipercoagulabilidad generalmente ocurre al inicio y a menudo se ve en el momento de admisión⁽⁴⁵⁻⁴⁷⁾. Además, numerosos estudios han demostrado que el inicio temprano

de la tromboprofilaxis anticoagulante se asocia con una disminución del riesgo de TEV en el grupo de trauma mixto y en subgrupos, incluyendo trauma pélvico⁽⁴⁵⁻⁴⁸⁾, fracturas de columna⁽⁴⁹⁻⁵²⁾, lesiones de órganos sólidos abdominales⁽⁵³⁻⁵⁶⁾ y lesiones en la cabeza^(53-57,58). Al mismo tiempo, no se demostró que aumentarían las complicaciones hemorrágicas con profilaxis anticoagulante temprana en la mayoría de los estudios^(33-37,43,46,48-55). En 2.752 pacientes con fracturas pélvicas graves aisladas, el inicio de tromboprofilaxis anticoagulante dentro de las 48 horas después de la admisión se asoció con una disminución del 49% en TEV, una tasa de embolia pulmonar (EP) 5 veces menor y mortalidad reducida sin complicaciones hemorrágicas en comparación con el inicio tardío⁽⁴⁶⁾. Sin embargo, los pacientes que recibieron la tromboprofilaxis temprana tuvieron lesiones menos graves.

Otro estudio, que incluyó 79.386 pacientes con trauma, mostró una disminución significativa del TEV si la tromboprofilaxis se inició dentro de las primeras 48 horas en comparación con un inicio posterior, sin un aumento de eventos hemorrágicos⁽⁴⁴⁾. En este estudio de base de datos, la mayoría de los pacientes tenían una puntuación de gravedad de la lesión (*injury severity score -ISS-*) de menos de 16 y no se informaron la distribución de las fracturas ni el manejo quirúrgico. Rostas *et al.* encontraron que la tromboprofilaxis anticoagulante temprana en pacientes con contusión hepática o lesiones del bazo fue segura y se asoció con una reducción en las tasas de TEV⁽⁴³⁾. Un ensayo aleatorizado doble ciego demostró la eficacia y la seguridad de la tromboprofilaxis con heparina de bajo peso molecular (HBPM) iniciada dentro de las 36 horas de la lesión en 344 pacientes con trauma mayor; la HBPM también demostró ser significativamente más eficaz y tan segura como la heparina no fraccionada (HNF)⁽⁵⁹⁾. Otro ensayo mostró que, entre pacientes con trauma que fueron aleatorizados para recibir enoxaparina dentro de las 24 horas posteriores al ingreso o solo profilaxis mecánica contra trombos, el sangrado mayor y menor no difirió entre grupos⁽⁶⁰⁾.

Para pacientes con alto riesgo de sangrado o en los que aún no se ha producido evidencia de hemostasia, se recomienda el uso inicial de los dispositivos de compresión secuencial (DCS), aunque la evidencia para el uso de DCS en trauma mayor es débil^(35,36,61).

Pacientes con traumatismo craneoencefálico (TCE): la principal barrera para la tromboprofilaxis anticoagulante temprana en pacientes con traumatismo ortopédico es la presencia de TCE^(33,58,62). Aunque los pacientes con TCE tienen un mayor riesgo de TEV^(63,64), la tromboprofilaxis anticoagulante a menudo se retrasa debido a inquietudes sobre

la progresión del sangrado intracraneal (SIC). Un estudio informó un mayor riesgo de SIC asociado con tromboprolifaxis anticoagulante⁽⁶⁵⁾, mientras que la gran mayoría no lo reporta^(33,57,62,66-71). Entre 1.803 pacientes con TCE moderado o grave (escala abreviada de lesiones en la cabeza > 2), los que comenzaron tromboprolifaxis anticoagulante dentro de las 48 horas posteriores a la lesión tenían 3 veces menos probabilidades de desarrollar TEV que los que comenzaron más tarde, sin aumentar el riesgo de sangrado⁽³³⁾. Tres revisiones sistemáticas han demostrado que el TEV se redujo significativamente con tromboprolifaxis anticoagulante temprana en TCE sin un mayor riesgo de progresión del SIC^(67,72-73). Una posible limitación de la mayoría de los estudios sobre este tema es que los pacientes con los TCE más graves pueden haberse excluido o haber retrasado la tromboprolifaxis anticoagulante. Sin embargo, en un gran estudio del Trauma Quality Improvement Project (TQIP) en 2.468 TCE graves los pacientes usaron emparejamiento de propensión de aquellos que tenían tromboprolifaxis anticoagulante temprana (< 72 horas) o tardía (> 72 horas)⁽⁵⁷⁾. El grupo temprano tenía un menor riesgo de EP –*odds ratio* (OR): 0,48– y TVP (OR: 0,51) sin aumento ni de mortalidad ni de intervención neuroquirúrgica. En el único ensayo aleatorizado que abordó este problema, la enoxaparina iniciada dentro de las 24 horas posteriores a la lesión en 681 pacientes con TCE con tomografía computarizada (TC) craneal estable no se asoció con un mayor riesgo de progresión hemorrágica en comparación con placebo⁽⁷⁴⁾. Finalmente, una revisión sistemática de 21 estudios no encontró relación entre el momento del inicio de la tromboprolifaxis anticoagulante y la progresión hemorrágica en pacientes con TCE⁽⁶⁹⁾.

La Neurocritical Care Society recomienda que los pacientes con TCE comiencen la tromboprolifaxis anticoagulante dentro de 24–48 horas de la admisión⁽⁷⁵⁾. Las guías de 2021 de la American Association for the Surgery of Trauma (AAST) sobre las pautas de profilaxis de TEV en TCE también recomiendan iniciar la tromboprolifaxis lo antes posible, generalmente dentro de las 24 a 72 horas posteriores a la admisión⁽³⁸⁾. Estamos de acuerdo con el inicio temprano de la tromboprolifaxis con HBPM en la mayoría de los pacientes con TCE, con la condición de que al repetir la TC de cráneo después de la exploración de admisión se demuestre estabilidad del sangrado intracraneal. La presencia de un dispositivo de medición de la presión intracraneal no es una contraindicación para la tromboprolifaxis anticoagulante⁽⁷⁶⁾.

Pacientes con lesión de órgano sólido: la mayoría de las lesiones de órganos (hígado, bazo, riñón y

páncreas) ahora son tratadas sin cirugía⁽⁷⁷⁾. La tromboprolifaxis anticoagulante iniciada dentro de las 48 horas posteriores a la lesión contusa de órgano sólido además del uso de DCS se asoció con TVP significativamente menor que aquellos con un inicio tardío (0 vs. 9%; $p = 0,024$) sin que ningún paciente requiera una intervención por sangrado⁽⁵⁴⁾. Se accedió a la base de datos TQIP del American College of Surgeons para identificar 36.187 pacientes con lesiones de órgano sólido no quirúrgico en un periodo de 2 años⁽⁵⁵⁾. Los pacientes que recibieron profilaxis contra la trombosis dentro de las 48 horas tuvieron significativamente menos TVP y EP que aquellos que comenzaron más tarde, sin aumento en las complicaciones hemorrágicas o transfusiones. Estos hallazgos se confirmaron en un análisis de subgrupos que comparó el inicio de la tromboprolifaxis dentro de las 24 horas en comparación con las 48 horas. Entre 3.223 pacientes con lesiones aisladas de órganos sólidos abdominales, el inicio tardío de tromboprolifaxis anticoagulante fue un predictor independiente de TEV –OR: 3,2; intervalo de confianza (IC) del 95%: 1,9–5,2–, mientras las puntuaciones de 3 a 5 de la escala abreviada de lesión (*abbreviated injury scale* –AIS–) para las lesiones del hígado o el bazo se asociaron con un aumento de las tasas de sangrado, independientemente del momento de la tromboprolifaxis⁽⁵⁶⁾. Las pautas de la AAST de 2021 recomiendan que se inicie la HBPM dentro de las 48 horas posteriores a la lesión de un órgano sólido si hay evidencia de que el sangrado activo se ha detenido⁽³⁸⁾. Esto se basa en múltiples estudios que muestran que no aumenta el sangrado con el inicio temprano de la tromboprolifaxis anticoagulante en pacientes con lesiones de órgano sólido^(43,54,55,78).

Conclusión: en politraumatismos el riesgo de sangrado es mayor inmediatamente y en el periodo temprano después de la lesión. Claramente, la prioridad clínica inicial en tales pacientes es controlar el sangrado activo. El riesgo de TEV también comienza poco después de la lesión, aunque la trombosis clínicamente importante por lo general se retrasa. Ambos, el TEV y los riesgos de sangrado se modifican por la combinación de fracturas y lesiones viscerales no ortopédicas. En el trauma ortopédico los pacientes tienen un riesgo relativamente alto de TEV, mientras que el riesgo del sangrado es generalmente dictado por el concomitante visceral y heridas en la cabeza. En general, la tromboprolifaxis tardía se asocia con aumento de las tasas de TEV. Al mismo tiempo, el inicio temprano de la tromboprolifaxis anticoagulante no parece asociarse con un mayor riesgo de sangrado en pacientes con trauma visceral y lesiones en la cabeza cuando hay evidencia de que no hay sangrado.

Recomendaciones

1. Recomendamos que todo paciente politraumatizado sea evaluado al ingreso tanto por riesgo de sangrado como de trombo(s)⁽³⁷⁾.
2. Los pacientes con sangrado activo generalmente se manejan quirúrgicamente o por embolización endovascular. Recomendamos que la trombotrombolisis anticoagulante se demore hasta que se resuelva el alto riesgo de sangrado.
3. Una vez que hay evidencia de que no hay sangrado activo, recomendamos trombotrombolisis anticoagulante, generalmente con HBPM basada en el peso y generalmente dentro de las 24 horas posteriores a la lesión⁽³⁷⁾. Para TCE, cuando las imágenes cerebrales consecutivas son estables para SIC (generalmente 24-36 horas después de la lesión), recomendamos iniciar trombotrombolisis anticoagulante.
4. Para pacientes con alto riesgo de sangrado, recomendamos iniciar DCS, aunque la alta frecuencia de las fracturas de las extremidades inferiores en politraumatismos a menudo impide el uso de DCS bilateral. Una vez que se produce la hemostasia, recomendamos reemplazar DCS con HBPM o agregar HBPM a DCS.
5. Recomendamos la fijación temprana de fracturas inestables para reducir el dolor, promover la movilidad y disminuir el riesgo de TEV⁽⁴⁷⁾. Si se va a retrasar la reparación de la fractura, recomendamos que no se retrase la trombotrombolisis con HBPM.
6. Dado que las dosis de anticoagulantes omitidas se asocian con aumento del riesgo de TEV, esto debe evitarse a menos que sea esencial^(33;78;79).
7. La movilidad temprana y la fisioterapia diaria también deben ser aplicadas^(80;81); por ejemplo, se observó mayor riesgo de TVP después de lesiones espinales en las que las precauciones espinales persistieron más allá de las 72 horas en comparación con un tiempo más corto a pesar del uso rutinario de DCS en ambos grupos⁽⁸²⁾.
8. La duración de la trombotrombolisis en politraumatismos es incierta y generalmente está más influenciada por lesiones ortopédicas y de la médula espinal que por lesiones viscerales. Recomendamos que la trombotrombolisis generalmente se limite a la duración de la estancia hospitalaria.

9. Para los pacientes que se someten a rehabilitación hospitalaria, recomendamos la continuación de la trombotrombolisis ya sea con un anticoagulante oral directo como rivaroxabán (generalmente nuestra preferencia) o con HBPM. Sin embargo, no recomendamos la trombotrombolisis primaria posterior al alta a menos que existan factores de riesgo importantes adicionales (como TEV anterior o cáncer activo); este enfoque no ha sido cuidadosamente estudiado y, por lo tanto, queda a criterio clínico del equipo asistencial⁽⁸³⁾. Sin embargo, se están realizando estudios en esta línea⁽⁸⁴⁾.
10. Recomendamos el uso estandarizado de políticas de profilaxis del TEV, integradas en los conjuntos de órdenes rutinarias, así como auditorías periódicas de adherencia para reducir la variabilidad innecesaria en la práctica y mejorar los resultados de los pacientes, incluido el TEV^(37;38;85;86).

*William H. Geerts, Abdulaziz N. Aljurayyan,
Malin S. Carling*

Referencias

26. Knudson MM, Ikossi DG, Khaw L, Morabito D, Speetzen LS. Thromboembolism after trauma: an analysis of 1602 episodes from the American College of Surgeons National Trauma Data Bank. *Ann Surg.* 2004 Sep; 240(3):490-6;discussion:496-8.
27. Nathens AB, McMurray MK, Cuschieri J, Durr EA, Moore EE, Bankey PE, et al. The practice of venous thromboembolism prophylaxis in the major trauma patient. *J Trauma.* 2007 Mar;62(3):557-62;discussion:562-3.
28. Byrne JP, Geerts W, Mason SA, Gómez D, Hoeft C, Murphy R, et al. Effectiveness of low-molecular-weight heparin versus unfractionated heparin to prevent pulmonary embolism following major trauma: A propensity-matched analysis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017 Feb;82(2):252-62.
29. Karcutskie CA, Meizoso JP, Ray JJ, Horkan D, Ruiz XD, Schulman CI, et al. Association of Mechanism of Injury With Risk for Venous Thromboembolism After Trauma. *JAMA Surg.* 2017 Jan 1;152(1):35-40.
30. Geerts WH, Code KI, Jay RM, Chen E, Szalai JP. A prospective study of venous thromboembolism after major trauma. *N Engl J Med.* 1994 Dec 15; 331(24):1601-6.
31. Rogers FB, Shackford SR, Horst MA, Miller JA, Wu D, Bradburn E, et al. Determining venous thromboembolic risk assessment for patients with trauma: the Trauma Embolic Scoring System. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012 Aug; 73(2):511-5.
32. Domes CM, Schleyer AM, McQueen JM, Pergamit RF, Beingsner DM. Evaluation of Appropriate Venous Thromboembolism Prophylaxis in Patients With Orthopaedic Trauma With Symptom-Driven Vascular and Radiographic Studies. *J Orthop Trauma.* 2017 Dec;31(12):611-6.
33. Coleman JR, Carmichael H, Zangara T, Dunn J, Schroepel TJ, Campion E, et al. A Stitch in Time Saves Clots: Venous Thromboembolism Chemoprophylaxis in Traumatic Brain Injury. *J Surg Res.* 2021 Feb;258:289-98.
34. Valle EJ, Van Haren RM, Allen CJ, Jouria JM, Bullock MR, Schulman CI, et al. Does traumatic brain injury increase the risk for

- venous thromboembolism in polytrauma patients? *J Trauma Acute Care Surg.* 2014 Aug;77(2):243-50.
35. Barrera LM, Perel P, Ker K, Cirocchi R, Fariella E, Morales Uribe CH. Thromboprophylaxis for trauma patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Mar 28;(3):CD008303.
 36. Rogers FB, Cipolle MD, Velmahos G, Rozycki G, Luchette FA. Practice management guidelines for the prevention of venous thromboembolism in trauma patients: the EAST practice management guidelines work group. *J Trauma.* 2002 Jul; 53(1):142-64.
 37. Ley EJ, Brown CVR, Moore EE, Sava JA, Peck K, Ciesla DJ, et al. Updated guidelines to reduce venous thromboembolism in trauma patients: A Western Trauma Association critical decisions algorithm. *J Trauma Acute Care Surg.* 2020 Nov; 89(5):971-81.
 38. Rappold JF, Sheppard FR, Carmichael li SP, Cuschieri J, Ley E, Rangel E, et al. Venous thromboembolism prophylaxis in the trauma intensive care unit: an American Association for the Surgery of Trauma Critical Care Committee Clinical Consensus Document. *Trauma Surg Acute Care Open.* 2021 Feb 24;6(1):e000643.
 39. Sagi HC, Ahn J, Ciesla D, Collinge C, Molina C, Obremsky WT, et al.; Orthopaedic Trauma Association Evidence Based Quality Value and Safety Committee. Venous Thromboembolism Prophylaxis in Orthopaedic Trauma Patients: A Survey of OTA Member Practice Patterns and OTA Expert Panel Recommendations. *J Orthop Trauma.* 2015 Oct;29(10):e355-62.
 40. Selby R, Geerts W, Ofosu FA, Craven S, Dewar L, Phillips A, Szalai JP. Hypercoagulability after trauma: hemostatic changes and relationship to venous thromboembolism. *Thromb Res.* 2009 Jul;124(3):281-7.
 41. Brill JB, Badiee J, Zander AL, Wallace JD, Lewis PR, Sise MJ, et al. The rate of deep vein thrombosis doubles in trauma patients with hypercoagulable thromboelastography. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017 Sep;83(3):413-9.
 42. Sumislawski JJ, Kornblith LZ, Conroy AS, Callcut RA, Cohen MJ. Dynamic coagulability after injury: Is delaying venous thromboembolism chemoprophylaxis worth the wait? *J Trauma Acute Care Surg.* 2018 Nov;85(5):907-14.
 43. Rostas JW, Manley J, González RP, Brevard SB, Ahmed N, Frotan MA, et al. The safety of low molecular-weight heparin after blunt liver and spleen injuries. *Am J Surg.* 2015 Jul;210(1):31-4.
 44. Hecht JP, Han EJ, Cain-Nielsen AH, Scott JW, Hemmila MR, Wahl WL. Association of timing of initiation of pharmacologic venous thromboembolism prophylaxis with outcomes in trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg.* 2021 Jan 1;90(1):54-63.
 45. Jehan F, O'Keefe T, Khan M, Chi A, Tang A, Kulvatunyou N, et al. Early thromboprophylaxis with low-molecular-weight heparin is safe in patients with pelvic fracture managed nonoperatively. *J Surg Res.* 2017 Nov;219:360-5.
 46. Benjamin E, Aiolfi A, Recinos G, Inaba K, Demetriades D. Timing of venous thromboprophylaxis in isolated severe pelvic fracture: Effect on mortality and outcomes. *Injury.* 2019 Mar;50(3):697-702.
 47. Wu L, Cheng B. Analysis of perioperative risk factors for deep vein thrombosis in patients with femoral and pelvic fractures. *J Orthop Surg Res.* 2020 Dec 10;15(1): 597.
 48. Schellenberg M, Benjamin E, Inaba K, Heindel P, Biswas S, Mooney JL, Demetriades D. When Is It Safe to Start Pharmacologic Venous Thromboembolism Prophylaxis After Pelvic Fractures? A Prospective Study From a Level I Trauma Center. *J Surg Res.* 2021 Feb;258:272-7.
 49. Kim DY, Kobayashi L, Chang D, Fortlage D, Coimbra R. Early pharmacological venous thromboembolism prophylaxis is safe after operative fixation of traumatic spine fractures. *Spine (Phila Pa 1976).* 2015 Mar 1;40(5):299-304.
 50. Khan M, Jehan F, O'Keefe T, Hamidi M, Truitt M, Zeeshan M, et al. Optimal Timing of Initiation of Thromboprophylaxis after Non-operative Blunt Spinal Trauma: A Propensity-Matched Analysis. *J Am Coll Surg.* 2018 May;226(5):760-8.
 51. Zeeshan M, Khan M, O'Keefe T, Pollack N, Hamidi M, Kulvatunyou N, et al. Optimal timing of initiation of thromboprophylaxis in spine trauma managed operatively: A nationwide propensity-matched analysis of trauma quality improvement program. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018 Aug;85(2):387-92.
 52. Hamidi M, Asmar S, Bible L, Hanna K, Castanon L, Avila M, et al. Early Thromboprophylaxis in Operative Spinal Trauma Does Not Increase Risk of Bleeding Complications. *J Surg Res.* 2021 Feb;258:119-24.
 53. Joseph B, Pandit V, Harrison C, Lubin D, Kulvatunyou N, Zangbar B, et al. Early thromboembolic prophylaxis in patients with blunt solid abdominal organ injuries undergoing nonoperative management: is it safe? *Am J Surg.* 2015 Jan;209(1):194-8.
 54. Schellenberg M, Inaba K, Biswas S, Heindel P, Benjamin E, Strumwasser A, et al. When is It Safe to Start VTE Prophylaxis After Blunt Solid Organ Injury? A Prospective Study from a Level I Trauma Center. *World J Surg.* 2019 Nov;43(11):2797-803.
 55. Skarupa D, Hanna K, Zeeshan M, Madbak F, Hamidi M, Haddadin Z, et al. Is early chemical thromboprophylaxis in patients with solid organ injury a solid decision? *J Trauma Acute Care Surg.* 2019 Nov;87(5):1104-12.
 56. Gaitanidis A, Green KA, Nederpelt C, Parks J, Saillant N, Kaafarani HMA, et al. Timing of thromboprophylaxis in patients with blunt abdominal solid organ injuries undergoing nonoperative management. *J Trauma Acute Care Surg.* 2021 Jan 1;90(1):148-56.
 57. Byrne JP, Mason SA, Gómez D, Hoefft C, Subacius H, Xiong W, et al. Timing of Pharmacologic Venous Thromboembolism Prophylaxis in Severe Traumatic Brain Injury: A Propensity-Matched Cohort Study. *J Am Coll Surg.* 2016 Oct;223(4):621-631.e5.
 58. Brandi G, Schmidlin A, Klinzing S, Schüpbach R, Unsel S, Pagnamenta A. Delayed prophylaxis with unfractionated heparin increases the risk of venous thromboembolic events in patients with moderate to severe traumatic brain injury: a retrospective analysis. *Anaesthesiol Intensive Ther.* 2020;52(1):28-33.
 59. Geerts WH, Jay RM, Code KI, Chen E, Szalai JP, Saibil EA, Hamilton PA. A comparison of low-dose heparin with low-molecular-weight heparin as prophylaxis against venous thromboembolism after major trauma. *N Engl J Med.* 1996 Sep 5;335(10):701-7.
 60. Ginzburg E, Cohn SM, López J, Jackowski J, Brown M, Hameed SM; Miami Deep Vein Thrombosis Study Group. Randomized clinical trial of intermittent pneumatic compression and low molecular weight heparin in trauma. *Br J Surg.* 2003 Nov;90(11):1338-44.
 61. Arabi YM, Al-Hameed F, Burns KEA, Mehta S, Alsolamy SJ, Alshahrani MS, et al.; Saudi Critical Care Trials Group. Adjunctive Intermittent Pneumatic Compression for Venous Thromboprophylaxis. *N Engl J Med.* 2019 Apr 4;380(14):1305-15.
 62. Hachem LD, Mansouri A, Scales DC, Geerts W, Pirouzmand F. Anticoagulant prophylaxis against venous thromboembolism following severe traumatic brain injury: A prospective observational study and systematic review of the literature. *Clin Neurol Neurosurg.* 2018 Dec;175:68-73.
 63. Denson K, Morgan D, Cunningham R, Nigliazzo A, Brackett D, Lane M, et al. Incidence of venous thromboembolism in patients with traumatic brain injury. *Am J Surg.* 2007 Mar;193(3):380-3; discussion:383-4.
 64. Skrifvars MB, Bailey M, Presneill J, French C, Nichol A, Little L, et al.; EPO-TBI investigators and the ANZICS Clinical Trials Group. Venous thromboembolic events in critically ill traumatic brain injury patients. *Intensive Care Med.* 2017 Mar;43(3):419-28.
 65. Levy AS, Salottolo K, Bar-Or R, Offner P, Mains C, Sullivan M, Bar-Or D. Pharmacologic thromboprophylaxis is a risk factor for hemorrhage progression in a subset of patients with traumatic brain injury. *J Trauma.* 2010 Apr;68(4):886-94.
 66. Norwood SH, Berne JD, Rowe SA, Villarreal DH, Ledlie JT. Early venous thromboembolism prophylaxis with enoxaparin in patients with blunt traumatic brain injury. *J Trauma.* 2008 Nov;65(5):1021-6; discussion:1026-7.
 67. Mesa Galán LA, Egea-Guerrero JJ, Quintana Diaz M, Vilches-Arenas A. The effectiveness and safety of pharmacological prophylaxis against venous thromboembolism in patients with moderate to severe traumatic brain injury: A systematic review and meta-analysis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2016 Sep;81(3):567-74.

68. Frisoli FA, Shinseki M, Nwabuobi L, Zeng XL, Adrados M, Kanter C, et al. Early Venous Thromboembolism Chemoprophylaxis After Traumatic Intracranial Hemorrhage. *Neurosurgery*. 2017 Dec 1;81(6):1016-20.
69. Margolick J, Dandurand C, Duncan K, Chen W, Evans DC, Sekhon MS, et al. A Systematic Review of the Risks and Benefits of Venous Thromboembolism Prophylaxis in Traumatic Brain Injury. *Can J Neuro Sci*. 2018 Jul;45(4):432-44.
70. Störmann P, Osinloye W, Freiman TM, Seifert V, Marzi I, Lustenberger T. Early Chemical Thromboprophylaxis Does not Increase the Risk of Intracranial Hematoma Progression in Patients with Isolated Severe Traumatic Brain Injury. *World J Surg*. 2019 Nov;43(11):2804-11.
71. Rivas L, Vella M, Ju T, Fernández-Moure JS, Sparks A, Seamon MJ, Sarani B. Early Chemoprophylaxis Against Venous Thromboembolism in Patients With Traumatic Brain Injury. *Am Surg*. 2021 Jan 27;3134820983171.
72. Lu VM, Alvi MA, Rovin RA, Kasper EM. Clinical outcomes following early versus late pharmacologic thromboprophylaxis in patients with traumatic intracranial hemorrhage: a systematic review and meta-analysis. *Neurosurg Rev*. 2020 Jun; 43(3):861-72.
73. Spano PJ 2nd, Shaikh S, Boneva D, Hai S, McKenney M, Elkbulli A. Anticoagulant chemoprophylaxis in patients with traumatic brain injuries: A systematic review. *J Trauma Acute Care Surg*. 2020 Mar;88(3):454-60.
74. Phelan HA, Wolf SE, Norwood SH, Aldy K, Brakenridge SC, Eastman AL, et al. A randomized, double-blinded, placebo-controlled pilot trial of anticoagulation in low-risk traumatic brain injury: The Delayed Versus Early Enoxaparin Prophylaxis (DEEP I) study. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012 Dec;73(6):1434-41.
75. Nyquist P, Bautista C, Jichici D, Burns J, Chhangani S, DeFilippis M, et al. Prophylaxis of Venous Thrombosis in Neurocritical Care Patients: An Evidence-Based Guideline: A Statement for Healthcare Professionals from the Neurocritical Care Society. *Neurocrit Care*. 2016 Feb;24(1):47-60.
76. Dengler BA, Méndez-Gómez P, Chavez A, Avila L, Michalek J, Hernandez B, et al. Safety of Chemical DVT Prophylaxis in Severe Traumatic Brain Injury with Invasive Monitoring Devices. *Neurocrit Care*. 2016 Oct;25(2):215-23.
77. Cimbanassi S, Chiara O, Leppaniemi A, Henry S, Scalea TM, Shanmuganathan K, et al. Nonoperative management of abdominal solid-organ injuries following blunt trauma in adults: Results from an International Consensus Conference. *J Trauma Acute Care Surg*. 2018 Mar;84(3):517-31.
78. Louis SG, Sato M, Geraci T, Anderson R, Cho SD, Van PY, et al. Correlation of missed doses of enoxaparin with increased incidence of deep vein thrombosis in trauma and general surgery patients. *JAMA Surg*. 2014 Apr;149(4):365-70.
79. Salottolo K, Offner P, Levy AS, Mains CW, Slone DS, Bar-Or D. Interrupted pharmacologic thromboprophylaxis increases venous thromboembolism in traumatic brain injury. *J Trauma*. 2011 Jan;70(1):19-24;discussion:25-6.
80. Booth K, Rivet J, Flici R, Harvey E, Hamill M, Hundley D, et al. Progressive Mobility Protocol Reduces Venous Thromboembolism Rate in Trauma Intensive Care Patients: A Quality Improvement Project. *J Trauma Nurs*. 2016 Sep-Oct;23(5):284-9.
81. Regner JL, Shaver CN; SWSC Multicenter Trials Group. Determining the impact of culture on venous thromboembolism prevention in trauma patients: A Southwestern Surgical Congress Multicenter trial. *Am J Surg*. 2019 Jun;217(6): 1030-6.
82. MacCallum KP, Kalata S, Darcy D, Parsikia A, Chao E, Stone ME, et al. Prolonged use of spinal precautions is associated with increased morbidity in the trauma patient. *Injury*. 2020 Feb;51(2):317-21.
83. Haac BE, Van Besien R, O'Hara NN, Slobogean GP, Manson TT, O'Toole RV, et al. Post-discharge adherence with venous thromboembolism prophylaxis after orthopedic trauma: Results from a randomized controlled trial of aspirin versus low molecular weight heparin. *J Trauma Acute Care Surg*. 2018 Apr;84(4):564-74.
84. O'Toole RV, Stein DM, Frey KP, O'Hara NN, Scharfstein DO, Slobogean GP, et al; METRC. PREVENTion of Clots in Orthopaedic Trauma (PREVENT CLOT): a randomised pragmatic trial protocol comparing aspirin versus low-molecular-weight heparin for blood clot prevention in orthopaedic trauma patients. *BMJ Open*. 2021 Mar 24;11(3):e041845.
85. Haut ER, Lau BD, Kraenzlin FS, Hobson DB, Kraus PS, Carolan HT, et al. Improved prophylaxis and decreased rates of preventable harm with the use of a mandatory computerized clinical decision support tool for prophylaxis for venous thromboembolism in trauma. *Arch Surg*. 2012 Oct;147(10):901-7.
86. Machado-Aranda DA, Jakubus JL, Wahl WL, Cherry-Bukowiec JR, To KB, Park PK, et al. Reduction in Venous Thromboembolism Events: Trauma Performance Improvement and Loop Closure Through Participation in a State-Wide Quality Collaborative. *J Am Coll Surg*. 2015 Sep;221(3):661-8.

Pregunta 3: ¿Cuál es la mejor manera de determinar la pérdida de sangre aguda y predecir la pérdida de sangre operatoria en pacientes traumatizados con lesiones ortopédicas?

Respuesta/Recomendación: múltiples factores han sido estudiados para evaluar la pérdida de sangre en pacientes con trauma agudo y para predecir la necesidad de transfusión. La estratificación adecuada del riesgo implica consideración de los signos vitales del paciente, datos de laboratorio, lesiones e historial médico.

Fuerza de la recomendación: baja.

Voto de los delegados: de acuerdo: 88,37%; en desacuerdo: 4,65%; abstención: 6,98% (consenso fuerte).

Justificación: el sangrado es una fuente importante de morbilidad y mortalidad en pacientes traumatizados^(87,88). La reanimación adecuada es un aspecto fundamental en el manejo de estos pacientes⁽⁸⁹⁻⁹¹⁾. En pacientes que requieren cirugía, la reanimación insuficiente puede retrasar el tratamiento quirúrgico y se asocia con un mayor riesgo de complicaciones. Muchos factores indican un mayor riesgo de sangrado sustancial en pacientes traumatizados. Los signos vitales, la temperatura, el estado de coagulabilidad, la gravedad de la presentación de las lesiones del paciente, el mecanismo de lesión, así como sus condiciones médicas, ya que todas las comorbilidades contribuyen al riesgo de hemorragia en casos de trauma agudos. La atención prehospitalaria también puede tener un efecto. Se han desarrollado una variedad de sistemas de puntuación para guiar a los médicos en la evaluación de este riesgo^(90,92-99).

Los médicos usan rutinariamente la presión arterial y la taquicardia de un paciente traumatizado para evaluar la pérdida de sangre sostenida^(88,94,100). El índice de *shock*, definido como frecuencia cardiaca/ presión arterial sistólica (FC/PAS), es una herramienta validada para estratificar la pérdida de sangre y es fácil de calcular en el caso de trauma agudo. El-Men-

yar *et al.* encontraron que el índice de *shock* mayor de 0,8 fue un predictor independiente de transfusión y mortalidad⁽⁹⁴⁾. Del mismo modo, Vandromme *et al.* mostraron mayores tasas de transfusión en pacientes con un índice de *shock* superior a 0,9 y aumento de 5 veces en las tasas de transfusión con índice de *shock* superior a 1,1⁽¹⁰⁰⁾. Cañón *et al.* encontraron una mayor mortalidad en pacientes con un índice de *shock* superior a 0,9⁽⁹⁶⁾.

Otros sistemas de puntuación para la pérdida de sangre aguda anterior han sido desarrollados para complementar los datos de signos vitales con valores de laboratorio adicionales. La evaluación de la puntuación del consumo de sangre (*assessment of blood consumption* –ABC–) considera PAS < 90, FC > 120, mecanismo penetrante y feboxostat positivo *versus* alopurinol en un estudio (FAST)^(92,95). Es probable que los pacientes con al menos 2 de estos requieran transfusión masiva. Sin embargo, Schroll *et al.* encontraron que la puntuación ABC parece tener menor sensibilidad, pero mayor especificidad, que el índice de *shock* para la predicción de transfusiones masivas⁽¹⁰¹⁾. La escala BATT (*bleeding audit for trauma & triage*) se ha desarrollado para predecir la muerte hemorrágica en trauma, esta escala utiliza PAS < 100, PA > 100, así como la frecuencia respiratoria, la puntuación de la escala de coma de Glasgow (*Glasgow coma scale* –GCS–), la edad, mecanismo penetrante y trauma de alta velocidad⁽⁹⁸⁾. La escala de gravedad de lesiones en la cabeza (*head injury severity score* –HISS–) utiliza laboratorios de presentación de glucosa, lactato, pH, potasio y pO₂ para predecir la mortalidad y la estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)⁽⁹⁷⁾.

Además de los valores de laboratorio de ingreso de un paciente y los signos vitales, la carga total de lesiones y el mecanismo de la lesión contribuyen al riesgo de hemorragia. Rainer *et al.* demostraron que los pacientes con fracturas pélvicas desplazadas tenían una razón de probabilidad de 7,6 para requerir transfusión masiva⁽¹⁰²⁾. Además, demostraron que la puntuación FAST positiva, la puntuación de gravedad de la lesión (*injury severity score* –ISS–) superior a 25 y la colisión de vehículos de motor (CVM) de alta energía se asociaron con la transfusión⁽¹⁰²⁾. La respuesta fisiológica al trauma varía según el mecanismo y tiene un impacto significativo en el riesgo de sangrado⁽¹⁰³⁾. El trauma contuso sin *shock* promueve una respuesta protrombótica por daño tisular difuso⁽¹⁰⁴⁾. Sin embargo, el traumatismo penetrante o el traumatismo con *shock* puede haber producido una respuesta en la coagulación asociada con un aumento del riesgo del sangrado⁽¹⁰⁴⁾. Dados los efectos variables del trauma sobre las vías de coagulación, se han usado análisis viscoelásticos para monitorizar la hemo-

tasia en trauma agudo^(88,103). El uso de tromboelastografía (TEG) se utiliza más ampliamente en Europa que en América del Norte, pero más ubicaciones están evaluando esta metodología⁽¹⁰⁵⁾.

Los pacientes que requieren cirugía tienen mayor riesgo de sangrado y esto varía según el tipo de cirugía. Se ha demostrado que la cirugía hemostática o endovascular requiere transfusión masiva con mayor frecuencia⁽¹⁰⁶⁾. En pacientes con fractura de fémur que requieren clavos intramedulares, la pérdida de sangre perioperatoria ha sido estimada en alrededor de 1.200 cc utilizando métodos de dilución⁽¹⁰⁷⁾. En la fijación de fracturas acetabulares, la pérdida de sangre informada puede ser más de 2.000 cc dependiendo del patrón y el abordaje, requiriendo transfusión aproximadamente el 40%⁽¹⁰⁸⁻¹¹⁰⁾.

El historial médico también debe tenerse en cuenta al evaluar el riesgo hemorrágico en pacientes traumatizados. Se recomienda una anamnesis detallada personal y familiar del antecedente de sangrado en todos los pacientes preoperatorios⁽¹¹¹⁾. El historial de medicamentos debe revisarse de forma rutinaria, ya que los pacientes en anticoagulación también tienen un mayor riesgo de sangrado después de un traumatismo. Williams *et al.* informan que la anticoagulación y el índice internacional normalizado (*international normalized ratio* –INR–) > 1,5 fueron factores de riesgo independientes para la mortalidad en pacientes traumatizados⁽⁹¹⁾.

La estratificación adecuada del riesgo de sangrado en pacientes de trauma requiere un enfoque multifactorial. Existen múltiples sistemas de puntuación para evaluar signos vitales y datos de laboratorio. En particular, la hipotensión y la taquicardia en el ingreso demuestran ser predictores importantes para la pérdida de sangre. Además de estas herramientas, los médicos también deben considerar la carga total de lesiones, el mecanismo de la lesión y el historial médico del paciente para estratificar apropiadamente el riesgo de sangrado.

Factores que influyen en la pérdida de sangre en pacientes con traumatismos ortopédicos

Factores relacionados con la lesión

1. Signos vitales/Análisis de ingreso:
 - 1.1. El índice de *shock* (FC/PAS > 0,8) es un predictor independiente de transfusión y mortalidad⁽⁹⁴⁾.
 - 1.2. La puntuación HISS utiliza analíticas de ingreso de glucosa, lactato, pH, potasio, pO₂ para predecir la mortalidad y la estancia en la UCI⁽⁹⁷⁾.

2. Carga general de lesiones/ISS:
 - 2.1. Fractura pélvica desplazada, FAST positivo, aumento ISS → mayor riesgo de necesitar transfusión masiva⁽¹⁰²⁾.
 - 2.2. Puntuación BATT para predecir muerte hemorrágica: edad, GCS, mecanismo de lesión, signos vitales⁽⁹⁸⁾. La puntuación para la predicción de la coagulopatía aguda del trauma (*prediction of acute coagulopathy of trauma -PACT-*) utiliza variables similares⁽⁹³⁾.
3. Mecanismo de lesión:
 - 3.1. Trauma cerrado con *shock* se asocia con mayor riesgo de sangrado. La escala TBI también está asociada con formación tardía de coágulos⁽¹⁰⁴⁾.
 - 3.2. La lesión de energía más alta como CVM está asociada con mayor riesgo de transfusión masiva⁽¹⁰⁶⁾.
 - 3.3. Se puede considerar análisis viscoelásticos, pero no están siendo utilizados ampliamente en este momento.
4. Cirugía planificada:
 - 4.1. La cirugía mayor se asocia con > 2% de pérdida de sangre (reemplazo de articulación, cirugía ortopédica mayor) tiempo quirúrgico > 45 min). Menor riesgo con artroscopia, cirugías de mano o pie⁽¹¹²⁾.
 - 4.2. Los pacientes que requirieron cirugía hemostática o endovascular tienen mayor probabilidad de necesitar transfusión masiva⁽¹⁰⁶⁾.

Factores relacionados con el paciente

1. Comorbilidades relacionadas con el sangrado:
 - 1.1. Los antecedentes médicos y familiares de hemorragia deben obtenerse en todos los pacientes preoperatorios⁽¹¹¹⁾.
2. Medicamentos anticoagulantes, agentes antiplaquetarios:
 - 2.1. Anticoagulación e INR > 1,5 son factores de riesgo independientes de hemorragia y mortalidad⁽⁹¹⁾.
3. Comorbilidades médicas adicionales (capacidad de compensar la pérdida de sangre/aumento del riesgo):
 - 3.1. La puntuación BATT muestra una correlación entre aumento de la edad y la muerte hemorrágica⁽⁹⁸⁾.

Referencias

87. Maegele M. Acute traumatic coagulopathy: Incidence, risk stratification and therapeutic options. *World J Emerg Med.* 2010;1(1):12-21.
88. Maegele M. The European Perspective on the Management of Acute Major Hemorrhage and Coagulopathy after Trauma: Summary of the 2019 Updated European Guideline. *J Clin Med.* 2021 Jan 19;10(2):362.
89. Tran A, Matar M, Lampron J, Steyerberg E, Taljaard M, Vailancourt C. Early identification of patients requiring massive transfusion, embolization or hemostatic surgery for traumatic hemorrhage: A systematic review and meta-analysis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018 Mar;84(3):505-16.
90. Cornero SG, Maegele M, Lefering R, Abbati C, Gupta S, Sammartano F, et al. Predictive Factors for Massive Transfusion in Trauma: A Novel Clinical Score from an Italian Trauma Center and German Trauma Registry. *J Clin Med.* 2020 Oct 10;9(10):3235.
91. Williams TM, Sadjadi J, Harken AH, Victorino GP. The necessity to assess anticoagulation status in elderly injured patients. *J Trauma.* 2008 Oct;65(4):772-6;discussion:776-7.
92. Nunez TC, Voskresensky IV, Dossett LA, Shinall R, Dutton WD, Cotton BA. Early prediction of massive transfusion in trauma: simple as ABC (assessment of blood consumption)? *J Trauma.* 2009 Feb;66(2):346-52.
93. Peltan ID, Rowhani-Rahbar A, Vande Vusse LK, Caldwell E, Rea TD, Maier RV, Watkins TR. Development and validation of a pre-hospital prediction model for acute traumatic coagulopathy. *Crit Care.* 2016 Nov 16;20(11):371.
94. El-Menyar A, Goyal P, Tilley E, Latifi R. The clinical utility of shock index to predict the need for blood transfusion and outcomes in trauma. *J Surg Res.* 2018 Jul;227:52-9.
95. Cantle PM, Cotton BA. Prediction of Massive Transfusion in Trauma. *Crit Care Clin.* 2017 Jan;33(1):71-84.
96. Cannon CM, Braxton CC, Kling-Smith M, Mahnken JD, Carlton E, Moncure M. Utility of the shock index in predicting mortality in traumatically injured patients. *J Trauma.* 2009 Dec;67(6):1426-30.
97. Bhat A, Podstawczyk D, Walther BK, Aggas JR, Machado-Aranda D, Ward KR, Guiseppe-Elie A. Toward a hemorrhagic trauma severity score: fusing five physiological biomarkers. *J Transl Med.* 2020 Sep 14;18(1):348.
98. Ageron FX, Coats TJ, Darioli V, Roberts I. Validation of the BATT score for prehospital risk stratification of traumatic haemorrhagic death: usefulness for tranexamic acid treatment criteria. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2021 Jan 6;29(1):6.
99. Yücel N, Lefering R, Maegele M, Vorweg M, Tjardes T, Ruchholtz S, et al.; Polytrauma Study Group of the German Trauma Society. Trauma Associated Severe Hemorrhage (TASH)-Score: probability of mass transfusion as surrogate for life threatening hemorrhage after multiple trauma. *J Trauma.* 2006 Jun;60(6):1228-36;discussion:1236-7.
100. Vandromme MJ, Griffin RL, Kerby JD, McGwin G Jr, Rue LW 3rd, Weinberg JA. Identifying risk for massive transfusion in the relatively normotensive patient: utility of the prehospital shock index. *J Trauma.* 2011 Feb;70(2):384-8;discussion:388-90.
101. Schroll R, Swift D, Tatum D, Couch S, Heaney JB, Llado-Farrulla M, et al. Accuracy of shock index versus ABC score to predict need for massive transfusion in trauma patients. *Injury.* 2018 Jan;49(1):15-9.
102. Rainer TH, Ho AMH, Yeung JHH, Cheung NK, Wong RS, Tang N, et al. Early risk stratification of patients with major trauma requiring massive blood transfusion. *Resuscitation.* 2011 Jun;82(6):724-9.
103. Maegele M, Spinella PC, Schöchl H. The acute coagulopathy of trauma: mechanisms and tools for risk stratification. *Shock.* 2012 Nov;38(5):450-8.

104. Duque P, Mora L, Levy JH, Schöchl H. Pathophysiological response to trauma-induced coagulopathy: A comprehensive review. *Anesth Analg*. 2020 Mar;130(3):654-64.
105. George MJ, Aroon KR, Wade CE, Cox CS Jr, Gill BS. A Novel Platelet Function Assay for Trauma. *J Surg Res*. 2020 Feb;246:605-13.
106. Charbit J, Lakkhal K, Deras P, Dehon A, Latry P, Boissier E, et al. Influence of surgical bleeding on the relationship between admission coagulopathy and risk of massive transfusion: lesson from 704 severe trauma patients. *Vox Sang*. 2016 Aug;111(2):151-60.
107. Lieurance R, Benjamin JB, Rappaport WD. Blood loss and transfusion in patients with isolated femur fractures. *J Orthop Trauma*. 1992;6(2):175-9.
108. Lack WD, Crist BD, Seymour RB, Harvin W, Karunakar MA; TXA Study Group. Effect of Tranexamic Acid on Transfusion: A Randomized Clinical Trial in Acetabular Fracture Surgery. *J Orthop Trauma*. 2017 Oct;31(10):526-30.
109. Bigsby E, Acharya MR, Ward AJ, Chesser TJS. The use of blood cell salvage in acetabular fracture internal fixation surgery. *J Orthop Trauma*. 2013 Oct;27(10):e230-3.
110. Wadhwa H, Chen MJ, Tigchelaar SS, Bellino MJ, Bishop JA, Gardner MJ. Hypotensive Anesthesia does not reduce Transfusion Rates during and after Acetabular Fracture Surgery. *Injury*. 2021 Jul;52(7):1783-7.
111. Chee YL, Crawford JC, Watson HG, Greaves M; British Committee for Standards in Haematology. Guidelines on the assessment of bleeding risk prior to surgery or invasive procedures. *Br J Haematol*. 2008 Mar;140(5):496-504.
112. Spyropoulos AC, Brohi K, Caprini J, Samama CM, Siegal D, Tafur A, et al.; SSC Subcommittee on Perioperative and Critical Care Thrombosis and Haemostasis of the International Society on Thrombosis and Haemostasis. Scientific and Standardization Committee Communication: Guidance document on the perioperative management of patients on chronic oral anticoagulant therapy: Recommendations for standardized reporting of procedural/surgical bleed risk and patient-specific thromboembolic risk. *J Thromb Haemost*. 2019 Nov;17(11):1966-72.

Pregunta 4: ¿Cuál es el manejo óptimo de los pacientes con antiagregantes plaquetarios y/o anticoagulantes que presentan traumatismo agudo de las extremidades inferiores y necesitan cirugía?

Respuesta/Recomendación: el manejo óptimo de pacientes con antiagregantes plaquetarios y/o anticoagulantes que cursan con un traumatismo agudo en las extremidades inferiores y necesitan cirugía debe implicar una evaluación de riesgo-beneficio, sopesando el riesgo de hemorragia frente al riesgo de trombosis. Dependiendo del grado de urgencia, la severidad del trauma y el estado de la coagulación del paciente, el enfoque óptimo puede implicar el aplazamiento del procedimiento y el seguimiento del estado de coagulación, terapia puente perioperatoria o reversión de la anticoagulación.

La mayoría de los estudios recomiendan que los pacientes que reciben ácido acetilsalicílico (AAS) pueden someterse a cirugía de forma segura y sin demora. En pacientes que toman anticoagulantes orales se deben realizar pruebas de coagulación. Si la cirugía no se puede demorar, deben administrarse agentes de reversión. Publicaciones recientes han sugerido que el uso de agentes de reversión no

conduce a resultados adversos después de la cirugía de trauma de las extremidades inferiores. Además, el tratamiento quirúrgico precoz de las fracturas de cadera a pesar de la anticoagulación puede ser aconsejable en un subgrupo de pacientes.

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 90,91%; en desacuerdo: 6,82%; abstención: 2,27% (consenso fuerte).

Justificación: los agentes antitrombóticos se pueden subdividir ampliamente en 2 clases, anticoagulantes y fármacos antiplaquetarios^(113,114). Cuando los pacientes que toman estos agentes se someten a procedimientos ortopédicos, el manejo debe implicar una evaluación individualizada del riesgo de hemorragia, así como del riesgo de trombosis.

Aproximadamente a 1 de cada 10 pacientes quirúrgicos se les receta tratamiento crónico para la anticoagulación o terapia antiplaquetaria, y la mayoría requerirá interrupción, terapia puente o reversión antitrombótica temporal^(113,115-117). Está ampliamente establecido que la cirugía urgente e improrrogable no se debe retrasar en pacientes con antiplaquetarios, incluso en aquellos que reciben terapia antiplaquetaria dual^(118,119). En cambio, dada la gran variedad de agentes anticoagulantes disponibles⁽¹²⁰⁾, existe una heterogeneidad importante con respecto al manejo perioperatorio de estos pacientes. Sorprendentemente, todavía hay una falta de consenso sobre este tema dentro de la comunidad ortopédica⁽¹²¹⁾.

La mayoría de las recomendaciones sobre la interrupción de la terapia anticoagulante o antiplaquetaria en pacientes de traumatología, con un riesgo moderado a alto de sangrado, se reflejan en las últimas guías clínicas de varias sociedades médicas^(118,122,123). Estas estrategias se han desarrollado en gran medida a partir de publicaciones neuroquirúrgicas y quirúrgicas generales⁽¹²⁴⁾. Estas guías se basan en la opinión de expertos, el consenso y estudios retrospectivos; el nivel de evidencia es extremadamente limitado. Además, la mayoría de las recomendaciones se han restringido a la seguridad de la anestesia neuroaxial en lugar de la seguridad de la cirugía traumatólogica *per se*^(118,122,125). Datos recientes han demostrado que los pacientes con fractura de cadera son propensos a vidas medias de eliminación prolongadas de los anticoagulantes orales de acción directa (ACOD), con casi el 50% de los pacientes con niveles terapéuticos en el momento de la cirugía⁽¹²⁶⁾. En pacientes con ACOD han aumentado los retrasos en la cirugía en comparación con los pacientes que no están en anticoagulación o aquellos con antagonistas de la vitamina K. El tiempo promedio hasta la cirugía para los pacientes con ACOD puede oscilar entre 35,0 y 66,9 horas^(127,128). King *et al.*⁽¹²⁹⁾ concluye-

ron que tomar ACOD al ingreso no era una razón para retrasar la cirugía de fractura de cadera. Del mismo modo, Bruckbauer *et al.*⁽¹³⁰⁾ sugirieron que la cirugía temprana de fractura de cadera debería estar indicada en pacientes con ACOD. De acuerdo con estos hallazgos, Schuetze *et al.*⁽¹³¹⁾ observaron que la atención quirúrgica temprana de las fracturas de fémur proximal era segura en pacientes con anticoagulantes, siempre que la disponibilidad para transfusiones intraoperatorias fuera posible. En cambio, Gosch *et al.*⁽¹³²⁾ encontraron que los pacientes con fractura de cadera anticoagulados oral tenían tasas más altas de mortalidad hospitalaria, transfusión (requieren 3 o más concentrados de glóbulos rojos), sangrado mayor, caída de la hemoglobina de 6 g/dL o más, infarto de miocardio, accidente cerebrovascular y eventos tromboembólicos, en comparación con los controles que no estaban anticoagulados.

Además de las fracturas de cadera, los datos sobre el tratamiento de otras fracturas de las extremidades inferiores en pacientes con fármacos antiplaquetarios o anticoagulantes sigue siendo escasa. La literatura médica reciente ha demostrado una tendencia a alejarse del uso rutinario de la anticoagulación puente⁽¹³³⁾, con varios informes que sugieren que la administración de los agentes de reversión puede no conducir a resultados adversos en la cirugía traumatológica de las extremidades inferiores⁽¹³⁴⁾. En última instancia, los riesgos asociados con el retraso de la atención quirúrgica en traumatismos de las extremidades inferiores son específicos para la fractura y el paciente. Dependiendo del grado de urgencia, la severidad del trauma y el estado de coagulación del paciente, el enfoque óptimo puede implicar posponer el procedimiento y monitorizar el estado de la coagulación, la terapia puente perioratoria o la reversión aguda de la anticoagulación.

Las siguientes recomendaciones son breves extractos de directrices actuales y literatura reciente, que proporcionan una actualización sobre las estrategias de reversión antitrombótica más comunes o medidas correctivas. Estas estrategias deben llevarse a cabo en colaboración con cardiología, anestesiología y otras especialidades.

Warfarina: existe un debate en curso sobre el manejo perioperatorio de los pacientes con traumatismos tratados con warfarina. Algunos autores abogan por un enfoque de observar y esperar, mientras que otros recomiendan una reversión urgente. Está bien establecido que la cirugía de fracturas puede acelerarse revirtiendo el efecto anticoagulante de la warfarina con vitamina K^(135,136). El National Institute for Health and Care Excellence (NICE) ha subrayado la importancia del tratamiento quirúrgico inmediato de los pacientes de edad avanzada con fracturas

de cadera dentro de las primeras 36 horas, reiterando que los retrasos relacionados con anticoagulación son a menudo injustificados⁽¹³⁷⁾. Gulati *et al.*⁽¹³⁸⁾ y Moores *et al.*⁽¹³⁹⁾ aconsejaron que se revirtiera la acción de la warfarina para acelerar la cirugía de fractura de cadera. Esta reversión puede hacerse con vitamina K, concentrado de complejo protrombínico (CCP), Beriplex[®], plasma fresco congelado (PFC) o factor VIIa recombinante^(16,140). Para los cirujanos que adoptan un enfoque de observar y esperar, las pautas del American College of Cardiology (ACC) de 2017 recomiendan revisar el índice internacional normalizado (*international normalized ratio* -INR-) 5 a 7 días antes de la cirugía. El INR debe entonces ser medido dentro de las 24 horas posteriores a la cirugía para garantizar la normalización. La anticoagulación puente, generalmente con heparina de bajo peso molecular (HBPM), se lleva a cabo en pacientes con alto riesgo trombótico, que se ha definido como pacientes con insuficiencia cardiaca congestiva, hipertensión, edad > 75 años, diabetes mellitus, ictus previo o transitorio, accidente isquémico transitorio (AIT), edad de 65-74 años, de sexo femenino, puntuación CHA₂DS₂-VASC de > 7 (más del 10% de riesgo anual de accidente cerebrovascular o embolia) o pacientes con un evento trombótico dentro de los últimos 3 meses⁽¹⁴⁴⁾.

Dabigatrán: para procedimientos con alto riesgo hemorrágico, las guías del ACC recomiendan un periodo de interrupción antitrombótica (IAT) de 2 días antes de la cirugía sin necesidad de anticoagulación puente. En pacientes con insuficiencia renal (aclaramiento de creatinina < 50 mL/min), se recomiendan una mayor duración del IAT (4 días)⁽¹⁴⁴⁾. La cuarta edición de las pautas de la American Society of Regional Anesthesia (ASRA) sugieren solo un intervalo de IAT de 34 horas antes del bloqueo neuroaxial y de 72 a 90 horas en pacientes con insuficiencia renal⁽¹⁴¹⁾. En caso de sobredosis, su efecto puede revertirse con hemodialisis y administración de antidotos usando idarucizumab (Praxbind[®])⁽¹⁴²⁾. La dosis aprobada es de 2 infusiones en bolo intravenoso (i.v.) de 2,5 g administradas en 15 min⁽¹⁴³⁾. En sangrados que pueden comprometer la vida del paciente, esto se puede combinar con ácido tranexámico (ATX) (1 g i.v.). Los CCP son otra opción, aunque su evidencia es limitada sobre su uso en pacientes con ACOD. El uso de PFC actualmente está restringido a la terapia de rescate si otras alternativas no están disponibles^(125,143).

HBPM: para pacientes con dosis terapéuticas de HBPM, la cirugía bajo anestesia neuroaxial debe retrasarse al menos 24 horas. Para pacientes con dosis profilácticas de HBPM, este retraso se puede reducir a 12 horas⁽¹²²⁾.

Los anticoagulantes orales deben suspenderse antes de procedimientos con un riesgo de sangrado de moderado a alto, incluyendo fracturas de huesos largos y fracturas de cadera⁽¹¹⁸⁾. En pacientes con un riesgo trombotico de bajo a moderado, puede que no sea necesaria la terapia puente perioperatoria. Sin embargo, en pacientes con alto riesgo tromboembólico, la terapia puente con HBPm a dosis profilácticas debe ser administrada. Si está indicada la cirugía urgente, el uso de agentes que revertian esta acción debe ser considerado^(118,143).

Rivaroxabán: las guías del ACC recomiendan un periodo de suspensión de 2 días antes de procedimientos de alto riesgo, con un periodo de IAT más largo de 3 días en el contexto de insuficiencia renal. Las pautas de la ASRA recomiendan suspender rivaroxabán 22 a 26 horas antes del bloqueo neuroaxial excepto en el marco de insuficiencia renal, en cuyo caso se recomienda 44 a 65 horas⁽¹⁴¹⁾. Rivaroxabán no se elimina por hemodiálisis. Andexanet alfa (Andexa®) es el primer y único antídoto para pacientes que toman rivaroxabán (Xarelto®), apixabán (Eliquis®) o edoxabán (Savaysa®)⁽¹⁴⁴⁾. El carbón activado puede ayudar a reducir la absorción en casos de sobredosis aguda de ACOD y debe ser administrado dentro de 1 a 2 horas de la ingesta de los nuevos anticoagulantes orales⁽¹⁴⁵⁾.

Apixabán: el ACC recomienda un periodo de IAT de 2 días. Como el 27% del fármaco se elimina por vía renal, se recomienda 3 días en caso de insuficiencia renal⁽²⁾. Las guías de la ASRA recomiendan suspender apixabán 26 a 30 horas antes de procedimientos neuroaxiales y 40 a 75 horas en pacientes con una creatinina sérica de 1,5 mg/dL o más⁽¹⁴¹⁾.

Edoxabán: ningún estudio publicado ha investigado la seguridad del uso continuado de edoxabán, ni el periodo de IAT apropiado para este anticoagulante en el contexto de la cirugía ortopédica. El ACC recomienda un periodo de IAT de 48 horas antes de la cirugía en pacientes con función renal normal y 72 horas en pacientes con insuficiencia renal⁽¹⁴⁴⁾. Las pautas de la ASRA recomiendan un periodo de interrupción de 20 a 28 horas antes de procedimientos neuroaxiales y de 40 a 70 horas para pacientes con insuficiencia renal⁽¹⁴¹⁾.

AAS: el riesgo de sangrado mientras se toma AAS en el periodo perioperatorio ha sido ampliamente estudiado, pero se han obtenido resultados contradictorios^(116,117). En particular, varios estudios han demostrado la seguridad de continuar con AAS durante la cirugía programada de cadera y de rodilla^(116,117).

Directrices recientes recomiendan continuar con AAS en pacientes con riesgo moderado a alto de eventos cardiovasculares y suspenderlo 7 a 10 días antes de la cirugía en pacientes con riesgo bajo de

eventos cardiovasculares, reconociendo que esta suspensión del AAS puede conllevar un mayor riesgo de eventos tromboticos en pacientes con factores de riesgo cardiovascular fuertes^(117,146).

La cirugía no debe posponerse en pacientes que reciben AAS, ya que el bajo riesgo de sangrado no justifica el retraso en la cirugía^(119,147,148). Las pautas de la ASRA también recomiendan continuar el AAS independientemente de la dosis o indicación antes de los procedimientos neuroaxiales, citando múltiples estudios que demuestran que el AAS no aumenta significativamente el riesgo de hematomas espinales después de bloqueos neuroaxiales⁽¹⁴¹⁾. No obstante, existe el riesgo de hemorragia si el AAS se toma en combinación con otros medicamentos profilácticos contra la trombosis, por lo que el AAS puede suspenderse durante la estancia hospitalaria a menos que esté indicado para angina inestable o reciente/AIT frecuentes⁽¹³⁵⁾.

Clopidogrel: las pautas del American College of Chest Physicians (ACCP) de 2012 recomiendan suspender el clopidogrel o el prasugrel 5 días antes de la cirugía⁽¹⁴⁶⁾. Del mismo modo, las guías de la ASRA recomiendan suspender el clopidogrel 5 días antes de los procedimientos neuroaxiales. Las guías de la Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) recomiendan que la cirugía no debe retrasarse y las plaquetas no deben administrarse profilácticamente, aunque la pérdida de sangre es marginalmente mayor y debe anticiparse. Esto también se asocia con un aumento del riesgo de hematoma espinal cuando se emplea anestesia regional⁽¹³⁵⁾. No se requiere terapia puente durante la suspensión temporal del clopidogrel en el entorno perioperatorio, pero el AAS debe continuarse en pacientes con terapia antiplaquetaria dual (TAPD) tras la colocación de *stent*⁽¹⁴⁹⁾.

El efecto antiagregante plaquetario del clopidogrel solo puede superarse con transfusiones de plaquetas, ya que el clopidogrel inhibe la función plaquetaria de forma irreversible y no existe un antídoto conocido para este fármaco. Se pueden administrar concentrados de plaquetas si la disfunción de las plaquetas se documenta en un paciente que requiere cirugía urgente, sufre sangrado continuo o sufre una hemorragia intracraneal. En estos pacientes también se puede administrar desmopresina (0,3 µg/kg)⁽¹²³⁾.

Prasugrel: no hay datos publicados sobre la seguridad de continuar prasugrel en el contexto de la cirugía ortopédica. La AACP recomienda suspender clopidogrel o prasugrel 5 días antes de la cirugía cardíaca⁽¹⁴⁶⁾, mientras que la ASRA recomienda suspender el prasugrel 7 días antes del bloqueo neuroaxial⁽¹⁴¹⁾. No existe un agente de reversión disponible para prasugrel.

Ticagrelor: no existen datos sobre el mantenimiento de ticagrelor en procedimientos ortopédicos. La agregación plaquetaria vuelve a la normalidad dentro de los 5 días posteriores a la interrupción de ticagrelor⁽⁵⁰⁾. En consecuencia, las directrices de la ASRA recomiendan suspender el ticagrelor 5 días antes de cualquier procedimiento⁽⁴⁴⁾. No existe un agente de reversión específico, pero se está desarrollando el PB2452, un fragmento monoclonal de anticuerpo que se une al ticagrelor, como un antidoto para pacientes que requieren cirugía urgente o que experimentan hemorragias potencialmente mortales^(51,52).

Conclusión: dadas las diversas indicaciones para los anti trombóticos, la diversidad de medicamentos y la heterogeneidad de los pacientes, definir la estrategia óptima para los pacientes que toman estos medicamentos que presentan un traumatismo agudo en las extremidades inferiores y requieren cirugía urgente sigue siendo un desafío. La interrupción y/o la corrección de la terapia anticoagulante alrededor del procedimiento es a menudo una intervención compleja de riesgo-beneficio, que requiere una evaluación exhaustiva de los riesgos hemorrágicos y trombóticos del paciente. La necesidad de revertir el efecto del fármaco anticoagulante o antiplaquetario debe estar determinada por la necesidad de realizar una cirugía de urgencia. Si la cirugía no se puede retrasar, los agentes de reversión u otros correctivos deben administrarse. En última instancia, los cirujanos ortopédicos siempre deben esforzarse por tratar a estos pacientes en colaboración con sus colegas en cardiología, anestesia y otras especialidades médicas.

Dragan K. Radošić, Francisco Chana-Rodríguez, Antonio Benjumea-Carrasco, Jesús Gómez-Vallejo

Referencias

113. Baron TH, Kamath PS, McBane RD. Management of antithrombotic therapy in patients undergoing invasive procedures. *N Engl J Med.* 2013 May 30;368(22):2113-24.
 114. Doherty JU, Gluckman TJ, Hucker WJ, Januzzi JL Jr, Ortel TL, Saxenhouse SJ, Spinler SA. 2017 ACC Expert Consensus Decision Pathway for Perioperative Management of Anticoagulation in Patients With Nonvalvular Atrial Fibrillation: A Report of the American College of Cardiology Clinical Expert Consensus Document Task Force. *J Am Coll Cardiol.* 2017 Feb 21;69(7):871-98.
 115. American Heart Association. www.heart.org.
 116. Barlow BT, Hannon MT, Waldron JE. Preoperative Management of Antithrombotics in Arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 2019 Dec 1;27(23):878-86.
 117. Hornor MA, Duane TM, Ehlers AP, Jensen EH, Brown PS Jr, Pohl D, et al. American College of Surgeons' Guidelines for the Perioperative Management of Antithrombotic Medication. *J Am Coll Surg.* 2018 Nov; 227(5):521-536.e1.
 118. Vivas D, Roldán I, Ferrandis R, Marín F, Roldán V, Tello-Montoliu A, et al.; Expert reviewers. Perioperative and Periprocedural Management of Antithrombotic Therapy: Consensus Document of SEC, SEDAR, SEACV, SECTCV, AEC, SECPRE, SEPD, SEGO, SEHH,

SETH, SEMERGEN, SEMFYC, SEMG, SEMICYUC, SEMI, SEMES, SEPAR, SENEC, SEO, SEPA, SERVEI, SECOT and AEU. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2018 Jul;71(7):553-64.
 119. Columbo JA, Lambour AJ, Sundling RA, Chauhan NB, Bessen SY, Linshaw DL, et al. A Meta-analysis of the Impact of Aspirin, Clopidogrel, and Dual Antiplatelet Therapy on Bleeding Complications in Noncardiac Surgery. *Ann Surg.* 2018 Jan;267(1):1-10.
 120. Riedel MD, Watkins IT, McCormick JR, Van Lancker HP. Anticoagulation Strategies for the Orthopaedic Surgeon: Reversal and Timelines. *Arch Bone Jt Surg.* 2020 May;8(3):457-60.
 121. Pean CA, Goch A, Christiano A, Konda S, Egol K. Current Practices Regarding Perioperative Management of Patients With Fracture on Antiplatelet Therapy: A Survey of Orthopedic Surgeons. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2015 Dec;6(4):289-94.
 122. Kozek-Langenecker SA, Ahmed AB, Afshari A, Albaladejo P, Aldecoa C, Barauskas G, et al. Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology: First update 2016. *Eur J Anaesthesiol.* 2017 Jun; 34(6):332-95.
 123. Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, Duranteau J, Filipescu D, Hunt BJ, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. *Crit Care.* 2019 Mar 27;23(1):98.
 124. Yassa R, Khalifaoui MY, Hujazi I, Sevenoaks H, Dunkow P. Management of anticoagulation in hip fractures: A pragmatic approach. *EFORT Open Rev.* 2017 Sep 21;2(9):394-402.
 125. Niessner A, Tamargo J, Morais J, Koller L, Wassmann S, Husted SE, et al. Reversal strategies for non-vitamin K antagonist oral anticoagulants: a critical appraisal of available evidence and recommendations for clinical management—a joint position paper of the European Society of Cardiology Working Group on Cardiovascular Pharmacotherapy and European Society of Cardiology Working Group on Thrombosis. *Eur Heart J.* 2017 Jun 7;38(22):1710-6.
 126. Viktil KK, Lehre I, Ranhoff AH, Molden E. Serum Concentrations and Elimination Rates of Direct-Acting Oral Anticoagulants (DO-ACs) in Older Hip Fracture Patients Hospitalized for Surgery: A Pilot Study. *Drugs Aging.* 2019 Jan;36(1):65-71.
 127. Frenkel Rutenberg T, Velkes S, Vitenberg M, Leader A, Halavy Y, et al. Morbidity and mortality after fragility hip fracture surgery in patients receiving vitamin K antagonists and direct oral anticoagulants. *Thromb Res.* 2018 Jun;166:106-12.
 128. Taranu R, Redcliff C, Williams P, Diamant M, Tate A, Maddox J, et al. Use of Anticoagulants Remains a Significant Threat to Timely Hip Fracture Surgery. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2018 Mar 22;9:2151459318764150.
 129. King K, Polischuk M, Lynch G, Gergis A, Rajesh A, Shelfoon C, et al. Early Surgical Fixation for Hip Fractures in Patients Taking Direct Oral Anticoagulation: A Retrospective Cohort Study. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2020 Jul 27;11:2151459320944854.
 130. Bruckbauer M, Prexl O, Voelckel W, Ziegler B, Grottko O, Maegele M, Schöchl H. Impact of Direct Oral Anticoagulants in Patients With Hip Fractures. *J Orthop Trauma.* 2019 Jan;33(1):e8-13.
 131. Schuetzke K, Eickhoff A, Dehner C, Gebhard F, Richter PH. Impact of oral anticoagulation on proximal femur fractures treated within 24h—A retrospective chart review. *Injury.* 2019 Nov;50(11):2040-4.
 132. Gosch M, Jacobs M, Bail H, Grueninger S, Wicklein S. Outcome of older hip fracture patients on anticoagulation: a comparison of vitamin K-antagonists and Factor Xa inhibitors. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2021 Apr;141(4):637-43.
 133. Morris JC, O'Connor MI. Anticoagulation Management in Geriatric Orthopedic Trauma Patients. *Geriatr Orthop.* 2020;9(4):288-95.
 134. Yoo MS, Zhu S, Jiang SF, Hammer HL, McBride WJ, McCarthy CM, et al. Association of Reversal of Anticoagulation Preoperatively on 30-Day Mortality and Outcomes for Hip Fracture Surgery. *Am J Med.* 2020 Aug;133(8):969-975.e2.
 135. Kistakis I, Giannoudis V, Giannoudis PV. Anticoagulation therapy and proximal femoral fracture treatment: An update. *EFORT Open Rev.* 2017 Mar 13;1(8):310-5.

136. Tharmarajah P, Pusey J, Keeling D, Willett K. Efficacy of warfarin reversal in orthopedic trauma surgery patients. *J Orthop Trauma*. 2007 Jan;21(1):26-30.
137. Recommendations | Hip fracture: management | Guidance | NICE. Available at: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg124/chapter/Recommendations>.
138. Gulati V, Newman S, Porter KJ, Franco LCS, Wainwright T, Ugoigwe C, Middleton R. Implications of anticoagulant and antiplatelet therapy in patients presenting with hip fractures: a current concepts review. *Hip Int*. 2018 May;28(3):227-33.
139. Moores TS, Beaven A, Cattell AE, Baker C, Roberts PJ. Preoperative warfarin reversal for early hip fracture surgery. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2015 Apr;23(1):33-6.
140. Wadhwa RK, Russell CE, Piazza G. Cardiology patient page. Warfarin versus novel oral anticoagulants: how to choose? *Circulation*. 2014 Nov 25;130(22):e191-3.
141. Horlocker TT, Vandermeulen E, Kopp SL, Gogarten W, Leffert LR, Benzon HT. Regional Anesthesia in the Patient Receiving Antithrombotic or Thrombolytic Therapy: American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Evidence-Based Guidelines (Fourth Edition). *Reg Anesth Pain Med*. 2018 Apr;43(3):263-309.
142. Glund S, Stangier J, van Ryn J, Schmolh M, Moschetti V, Haazen W, et al. Effect of Age and Renal Function on Idarucizumab Pharmacokinetics and Idarucizumab-Mediated Reversal of Dabigatran Anticoagulant Activity in a Randomized, Double-Blind, Crossover Phase Ib Study. *Clin Pharmacokinet*. 2017 Jan;56(1):41-54.
143. Eikelboom JW, Kozek-Langenecker S, Exadaktylos A, Batorova A, Boda Z, Christory F, et al. Emergency care of patients receiving non-vitamin K antagonist oral anticoagulants. *Br J Anaesth*. 2018 Apr;120(4):645-56.
144. Kustos SA, Fasino PS. Direct-Acting Oral Anticoagulants and Their Reversal Agents-An Update. *Medicines (Basel)*. 2019 Oct 15;6(4):E103.
145. Mujr MTP, Rai MP, Atti V, Dimaandal IL, Chan AS, Shrotriya S, et al. An Update on the Reversal of Non-Vitamin K Antagonist Oral Anticoagulants. *Adv Hematol*. 2020 Jan 27;2020:7636104.
146. Douketis JD, Spyropoulos AC, Spencer FA, Mayr M, Jaffer AK, Eckman MH, et al. Perioperative management of antithrombotic therapy: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2012 Feb; 141(2)(Suppl):e326S-50S.
147. Keeling D, Tait RC, Watson H; British Committee of Standards for Haematology. Peri-operative management of anticoagulation and antiplatelet therapy. *Br J Haematol*. 2016 Nov;175(4):602-13.
148. Kennedy MT, Roche S, Fleming SM, Lenehan B, Curtin W. The association between aspirin and blood loss in hip fracture patients. *Acta Orthop Belg*. 2006 Jan;72(1):29-33.
149. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, Barnason SA, Beckman JA, Bouzkurt B, et al. 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines. Developed in collaboration with the American College of Surgeons, American Society of Anesthesiologists, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and Society of Vascular Medicine Endorsed by the Society of Hospital Medicine. *J Nucl Cardiol*. 2015 Feb;22(1):162-215.
150. Rumbel PA, Bliden KP, Butler K, Tantry US, Geshoff T, Wei C, et al. Guided double-blind assessment of the ONSET and OFFSET of the antiplatelet effects of ticagrelor versus clopidogrel in patients with stable coronary artery disease: the ONSET/OFFSET study. *Circulation*. 2009 Dec 22;120(25):2577-85.
151. Bhatt DL, Pollack CV, Weitz JJ, Jennings LK, Xu S, Arnold SE, et al. Antibody-Based Ticagrelor Reversal Agent in Healthy Volunteers. *N Engl J Med*. 2019 May 9;380(19):1825-33.
152. Nylander S, Pehrsson S, Inghardt T, Antonsson T, Svensson P, Sjögren T, et al. A specific antidote for ticagrelor. *J Am Coll Cardiol*. 2015;65(10_Supplement):A253.

Pregunta 5: En cuanto al riesgo de tromboembolismo venoso (TEV), ¿qué cirugías se pueden considerar mayores y qué cirugías pueden considerarse menores en cirugía ortopédica y traumatología?

Respuesta/Recomendación: procedimientos quirúrgicos en la extremidad superior y distal al tobillo pueden considerarse menores. El riesgo de TEV aumenta en el miembro inferior desde el tobillo hasta la pelvis, con mayor riesgo asociado a cirugías más proximales. Además de la ubicación de la cirugía, la duración de la cirugía y la expectativa de movilidad postoperatoria se deben considerar para diferenciar los procedimientos.

Fuerza de la recomendación: moderada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 95,56%; en desacuerdo: 4,44%; abstención: 0,00% (consenso fuerte).

Justificación: el TEV es una fuente importante de morbilidad y mortalidad después de la cirugía ortopédica^(53,54). El riesgo de TEV después de una cirugía ortopédica varía significativamente en función de los pacientes y los factores quirúrgicos⁽⁵⁵⁻⁵⁹⁾. Es importante estratificar este riesgo para desarrollar un plan de anticoagulación adecuado en el postoperatorio⁽⁶⁰⁻⁶²⁾.

La mayoría de las cirugías de las extremidades inferiores se asocian con un riesgo significativo de TEV y deben considerarse mayores en pacientes con fractura de tibia aislada o fractura distal de la parte inferior de la pierna. Un metaanálisis mostró que la heparina de bajo peso molecular (HBPM) reduce el riesgo de trombosis venosa profunda (TVP) global (riesgo relativo: 0,7)⁽⁶³⁾.

Sin embargo, no se demostró que la anticoagulación redujera la tasa de TEV clínicamente importante, definido como TVP proximal o sintomática⁽⁶³⁾. En pacientes con artroplastia electiva, el TEV sintomático ocurre en el 2-3% y se ha publicado la presencia de TVP asintomática en hasta un 40% de pacientes sin tromboprofilaxis anticoagulante^(64,65). Además, se introdujo la puntuación de Caprini para predecir el riesgo de TEV después de la cirugía ortopédica. En particular, una puntuación > 10 predice un mayor riesgo, con 5 puntos para fractura de la extremidad inferior, artroplastia electiva o politraumatismo⁽⁶⁶⁾. Este riesgo se refleja en la práctica actual, ya que los datos de encuestas indican que el 76% de los cirujanos ortopédicos recomendaron profilaxis química para TVP en fracturas de pie y tobillo⁽⁶⁷⁾. Esto aumen-

ta al 86% para fracturas de tibia y > 95% para todas las demás fracturas de las extremidades inferiores⁽¹⁶⁷⁾. Las guías de la Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) para la profilaxis del TEV definen la cirugía ortopédica mayor como artroplastia total de cadera, artroplastia total de rodilla y cirugía de fractura de cadera, y recomiendan profilaxis química para estas operaciones⁽¹⁶⁸⁾.

Procedimientos ortopédicos en la extremidad superior, artroscopia de las extremidades inferiores y cirugía distal al tobillo en los pacientes con lesiones aisladas tienen menor riesgo de TEV y pueden ser considerados cirugía menor. En un gran estudio de base de datos, el riesgo de TVP en pacientes con cirugía de las extremidades superiores fue del 0,2%⁽¹⁶⁹⁾. En la práctica clínica actual, los cirujanos ortopédicos recomiendan la anticoagulación farmacológica en el 38% de los pacientes con lesiones aisladas en las extremidades superiores, con menos frecuencia que en las cirugías de las extremidades inferiores⁽¹⁶⁹⁾. Los pacientes sometidos a cirugía de pie y tobillo también tienen tasas de TEV inferiores al 1%⁽¹⁷⁰⁾. Sin embargo, este riesgo es mayor en pacientes sometidos a cirugía de pie y tobillo por traumatismos, especialmente en los casos en los que no se utiliza profilaxis farmacológica (hasta un 36%)⁽¹⁷⁰⁾. A pesar de la mayor aparición general de TEV en pacientes con traumatismo de pie y tobillo, la tasa real de TVP proximal fue significativamente menor, con un rango entre un 0,9 y un 6,4%. En un metaanálisis de pacientes sometidos a artroscopia de rodilla, solo 10 de 921 tenían síntomas de TVP sin anticoagulación⁽¹⁷¹⁾. Reflejando estos datos, Las guías del Colegio Americano de Médicos del Tórax no recomiendan la profilaxis química del TEV después de la artroscopia de rodilla debido a la baja tasa de TVP y el riesgo equivalente de complicaciones o sangrado⁽¹⁷²⁾.

Si bien la ubicación anatómica de la cirugía es un factor predictor importante de TVP postoperatoria, se deben considerar factores adicionales al definir la cirugía mayor. En particular, la duración de la cirugía y la movilidad esperada del paciente después de la operación deben ser consideradas al definir el riesgo de TEV^(161,173-175).

Justin E. Kleiner, Marc F. Swiontkowski, Paul Tornetta III

Referencias

153. Drescher FS, Sirovich BE, Lee A, Morrison DH, Chiang WH, Larson RJ. Aspirin versus anticoagulation for prevention of venous thromboembolism major lower extremity orthopedic surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Hosp Med.* 2014 Sep;9(9):579-85.

154. Fisher W. Managing hip fracture and lower limb surgery in the emergency setting: Potential role of non-vitamin K antagonist oral anticoagulants. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017 Jun;82(6):1112-21.

155. Morais QCD, Santos MS. Multi-Criteria Model for Evaluating Drugs to Prevent Deep Venous Thrombosis Associated With Orthopedic Surgery: A Hospital-Based Case Study. *Value Health Reg Issues.* 2020 Dec;23:105-11.

156. Anderson DR, Morgano GP, Bennett C, Dentali F, Francis CW, Garcia DA, et al. American Society of Hematology 2019 guidelines for management of venous thromboembolism: prevention of venous thromboembolism in surgical hospitalized patients. *Blood Adv.* 2019 Dec 10;3(23):3898-944.

157. Pan Y, Mei J, Wang L, Shao M, Zhang J, Wu H, Zhao J. Investigation of the Incidence of Perioperative Pulmonary Embolism in Patients with Below-Knee Deep Vein Thrombosis after Lower Extremity Fracture and Evaluation of Retrievable Inferior Vena Cava Filter Deployment in These Patients. *Ann Vasc Surg.* 2019 Oct;60:45-51.

158. Villarreal JV, Shibuya N, Jupiter DC. Thromboprophylaxis and Bleeding Complications in Orthopedic and Trauma Patients: A Systematic Review. *J Foot Ankle Surg.* 2021 Sep-Oct;60(5):1014-22.

159. Wæver D, Lewis D, Sakso H, Borris LC, Tarrant S, Thorminger R. The Effectiveness and Safety of Direct Oral Anticoagulants Following Lower Limb Fracture Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Orthop Trauma.* 2021 Apr 1;35(4):217-24.

160. Haac BE, O'Hara NN, Manson TT, Slobogean GP, Castillo RC, O'Toole RW, Stein DM; ADAPT Investigators. Aspirin versus low-molecular-weight heparin for venous thromboembolism prophylaxis in orthopaedic trauma patients: A patient-centered randomized controlled trial. *PLoS One.* 2020 Aug 3;15(8):e0235628.

161. Haac BE, O'Hara NN, Mullins CD, Stein DM, Manson TT, Johal H, et al. Patient preferences for venous thromboembolism prophylaxis after injury: a discrete choice experiment. *BMJ Open.* 2017 Aug 11;7(8):e016676.

162. Nederpelt CJ, Breen KA, El Hechi MW, Krijnen P, Huisman MV, Schipper IB, et al. Direct Oral Anticoagulants Are a Potential Alternative to Low-Molecular-Weight Heparin for Thromboprophylaxis in Trauma Patients Sustaining Lower Extremity Fractures. *J Surg Res.* 2021 Feb;258:324-31.

163. Patterson JT, Morshed S. Chemoprophylaxis for Venous Thromboembolism in Operative Treatment of Fractures of the Tibia and Distal Bones: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Orthop Trauma.* 2017 Sep;31(9):453-60.

164. Farfan M, Bautista M, Bonilla G, Rojas J, Llinás A, Navas J. Worldwide adherence to ACCP guidelines for thromboprophylaxis after major orthopedic surgery: A systematic review of the literature and meta-analysis. *Thromb Res.* 2016 May;141:163-70.

165. Kanchanabab B, Stapanavatr W, Meknavin S, Soorapanth C, Sumanasrethakul C, Kanchanasuttirak P. Systematic review and meta-analysis on the rate of postoperative venous thromboembolism in orthopaedic surgery in Asian patients without thromboprophylaxis. *Br J Surg.* 2011 Oct;98(10):1356-64.

166. Dashe J, Parisien RL, Pina M, De Giacomo AF, Torretta P 3rd. Is the Caprini Score Predictive of Venothromboembolism Events in Orthopaedic Fracture Patients? *J Orthop Trauma.* 2019 Jun;33(6):269-75.

167. Sagi HC, Ahn J, Ciesla D, Collinge C, Molina C, Obreskey WT, et al.; Orthopaedic Trauma Association Evidence Based Quality Value and Safety Committee. Venous Thromboembolism Prophylaxis in Orthopaedic Trauma Patients: A Survey of OTA Member Practice Patterns and OTA Expert Panel Recommendations. *J Orthop Trauma.* 2015 Oct;29(10):e355-62.

168. Balk EM, Ellis AG, Di M, Adam GP, Trikalinos TA. Venous Thromboembolism Prophylaxis in Major Orthopedic Surgery: Systematic Review Update. Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2017. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2017 Jun. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK476632/>.

169. Whiting PS, White-Dzuro GA, Greenberg SE, VanHouten JP, Avilucea FR, Obreskey WT, Sethi MK. Risk Factors for Deep Venous Thrombosis Following Orthopaedic Trauma Surgery: An Analysis of 56,000 patients. *Arch Trauma Res.* 2016 Jan 23;5(1):e32915.

170. Mangwani J, Sheikh N, Cichero M, Williamson D. What is the evidence for chemical thromboprophylaxis in foot and ankle surgery? Systematic review of the English literature. Foot (Edinb). 2015 Sep;25(3):173-8.
171. Perrotta C, Chahla J, Badaritti G, Ramos J. Interventions for preventing venous thromboembolism in adults undergoing knee arthroscopy. Cochrane Database Syst Rev. 2020 May 6;5:CD005259.
172. 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.
173. McLiesh P, Wiechula R. Identifying and reducing the incidence of post discharge Venous Thromboembolism (VTE) in orthopaedic patients: a systematic review. JBI Libr Syst Rev. 2012;10(28)(Suppl):1-14.
174. Sobieraj DM, Coleman CI, Tongbram V, Chen W, Colby J, Lee S, et al. Comparative effectiveness of combined pharmacologic and mechanical thromboprophylaxis versus either method alone in major orthopedic surgery: a systematic review and meta-analysis. Pharmacotherapy. 2013 Mar;33(3):275-83.
175. Sobieraj DM, Lee S, Coleman CI, Tongbram V, Chen W, Colby J, et al. Prolonged versus standard-duration venous thromboprophylaxis in major orthopedic surgery: a systematic review. Ann Intern Med. 2012 May 15;156(10):720-7.

Pregunta 6: ¿Está indicada la profilaxis rutinaria del tromboembolismo venoso (TEV) en pacientes con fractura única de la extremidad inferior que no requieren cirugía?

Respuesta/Recomendación: la profilaxis de rutina contra el TEV no es necesaria de manera rutinaria en pacientes con una sola fractura de la extremidad inferior que no requiere cirugía. La necesidad de profilaxis del TEV en pacientes con fractura aislada está restringida a individuos de alto riesgo con comorbilidades médicas significativas, actividad severamente limitada u otros factores de riesgo de coagulopatía.

Fuerza de la recomendación: moderada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 95,65%; en desacuerdo: 4,35%; abstención: 0,00% (consenso fuerte).

Justificación: las fracturas del miembro inferior son comunes, con una incidencia anual de aproximadamente un 17 a un 22%^(176,177). La incidencia de estas fracturas está aumentando⁽¹⁷⁸⁾ y un número significativo de estas fracturas se tratan de forma no quirúrgica, más comúnmente con inmovilización con yeso^(179,180). La incidencia de TEV en pacientes con fractura aislada del miembro inferior que no requieren cirugía es baja, con tasas reportadas del 0,1 al 4%, lo que lleva a la mayoría a creer que no hay necesidad de tromboprofilaxis de rutina en esta población de pacientes^(181,184).

Un hallazgo interesante entre los pacientes con lesiones del miembro inferior es que, en comparación con las fracturas de pie y tobillo, las roturas agudas del tendón de Aquiles tienen una incidencia

relativamente mayor de desarrollar TEV^(182,185), probablemente debido a una disfunción de la bomba que realizan los músculos de la pantorrilla. Contrariamente a la creencia popular, los movimientos activos del tobillo y de los dedos del pie y las medias de compresión no redujeron la incidencia de TEV y no son estrategias viables para prevenir el TEV^(186,187). La literatura existente sigue sin ser concluyente con respecto a la necesidad de tromboprofilaxis para los pacientes que reciben este modo de gestión.

Las pautas del American College of Chest Physicians (ACCP) no recomiendan ninguna profilaxis para las fracturas aisladas del miembro inferior que requieren inmovilización⁽¹⁸⁸⁾. Jameson *et al.*, después de analizar retrospectivamente 14.777 adultos durante un periodo de 54 meses, afirmó que las fracturas aisladas de tobillo que no requieren cirugía no son una indicación de profilaxis de rutina del TEV⁽¹⁸⁹⁾. Además, Selby *et al.* encontraron que la profilaxis de rutina era menos favorable para estos pacientes⁽¹⁹⁰⁾ después del análisis basado en su estudio multicéntrico prospectivo. En cambio, otros estudios han demostrado que la profilaxis reduce significativamente la incidencia de TEV y eventos relacionados en pacientes con fracturas aisladas tratadas con inmovilización^(181,195). La evaluación de factores de riesgo y el desarrollo de modelos de evaluación del riesgo clínico que predigan el TEV en estos pacientes, por lo tanto, mejorarían la brecha de evidencia en este tema.

Pocos estudios han tratado de evaluar los factores de riesgo y los pacientes con riesgo de desarrollar TEV después de fracturas aisladas del miembro inferior de manejo no quirúrgico⁽¹⁹⁶⁻¹⁹⁸⁾. La edad > 70 años, la movilidad limitada dentro y fuera del hospital⁽¹⁹⁶⁾, la inmovilización^(197,198), la historia previa de TEV, un índice de masa corporal (IMC) elevado, la ingesta de píldoras anticonceptivas orales y los viajes aéreos⁽¹⁹⁸⁾ han sido reportados como factores de riesgo, particularmente cuando 2 o más están presentes. La predicción del riesgo de trombosis después de la inmovilización con yeso (escala L-TriP)⁽¹⁹⁹⁾ y la escala TIP⁽²⁰⁰⁾ son herramientas útiles para estratificar con precisión a los pacientes en categorías de riesgo para orientar la tromboprofilaxis. La base de evidencia para la elección óptima de la profilaxis farmacológica en estos pacientes varía entre la heparina de bajo peso molecular (HBPM)^(194,195) y los anticoagulantes orales (como nadroparina, fondaparinux o rivaroxabán)^(191,201), siendo demostrada su efectividad en la prevención del TEV y eventos relacionados.

En función de la literatura disponible, la administración de profilaxis rutinaria del TEV para pacientes con lesiones aisladas, incluso si están inmovilizados, no parece ser compatible. Sin embar-

go, puede ser necesario considerar la profilaxis del TEV en forma de tratamiento mecánico o químico para pacientes de alto riesgo (véase la estratificación de riesgo) con lesión aislada del miembro inferior.

*Abtin Alvand, Raja Bhaskara Rajasekaran,
Marc F. Swiontkowski*

Referencias

176. Amin S, Achenbach SJ, Atkinson EJ, Khosla S, Melton LJ 3rd. Trends in fracture incidence: a population-based study over 20 years. *J Bone Miner Res.* 2014 Mar;29(3):581-9.
177. Lambers K, Ootes D, Ring D. Incidence of patients with lower extremity injuries presenting to US emergency departments by anatomic region, disease category, and age. *Clin Orthop Relat Res.* 2012 Jan;470(1):284-90.
178. Hemmann P, Friederich M, Körner D, Klopfer T, Bahrs C. Changing epidemiology of lower extremity fractures in adults over a 15-year period - a National Hospital Discharge Registry study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021 May 19;22(1):456.
179. Jameson SS, Rankin KS, Desira NL, James P, Muller SD, Reed MR, Rangan A. Pulmonary embolism following ankle fractures treated without an operation - an analysis using National Health Service data. *Injury.* 2014 Aug;45(8):1256-61.
180. Jain N, Symes T, Doorgakant A, Dawson M. Clinical audit of the management of stable ankle fractures. *Ann R Coll Surg Engl.* 2008 Sep;90(6):483-7.
181. 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.
182. 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.
183. Iqbal HJ, Dahab R, Barnes S. UK national survey of venous thromboembolism prophylaxis in ankle fracture patients treated with plaster casts. *Foot Ankle Surg.* 2012 Sep;18(3):157-9.
184. Roberts C, Horner D, Coleman G, Maitland L, Curl-Roper T, Smith R, et al. Guidelines in Emergency Medicine Network (GEMNet): guideline for the use of thromboprophylaxis in ambulatory trauma patients requiring temporary limb immobilisation. *Emerg Med J.* 2013 Nov;30(11):968-82.
185. Braithwaite I, De Ruyter B, Semprini A, Ebmeier S, Kiddle G, Willis N, et al. Cohort feasibility study of an intermittent pneumatic compression device within a below-knee cast for the prevention of venous thromboembolism. *BMJ Open.* 2016 Oct 4;6(10):e012764.
186. Hickey BA, Cleves A, Alikhan R, Pugh N, Nokes L, Perera A. The effect of active toe movement (AToM) on calf pump function and deep vein thrombosis in patients with acute foot and ankle trauma treated with cast - A prospective randomized study. *Foot Ankle Surg.* 2017 Sep;23(3):183-8.
187. Sultan MJ, Zhing T, Morris J, Kurdy N, McCollum CN. Compression stockings in the management of fractures of the ankle: a randomised controlled trial. *Bone Joint J.* 2014 Aug;96-B(8):1062-9.
188. 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.
189. Jameson SS, Rankin KS, Desira NL, James P, Muller SD, Reed MR, Rangan A. Pulmonary embolism following ankle fractures treated without an operation - an analysis using National Health Service data. *Injury.* 2014 Aug;45(8):1256-61.
190. Selby R, Geerts WH, Kredner HJ, Crowther MA, Kaus L, Sealey F. Symptomatic venous thromboembolism uncommon without thromboprophylaxis after isolated lower-limb fracture: the knee-to-ankle fracture (KAF) cohort study. *J Bone Joint Surg Am.* 2014 May 21;96(10):e83.
191. Bruntink MM, Groutars YME, Schipper IB, Breederveld RS, Tuijnheijer WE, Derksen RJ; PROTECT studygroup. Nadroparin or fondaparinux versus no thromboprophylaxis in patients immobilised in a below-knee plaster cast (PROTECT): A randomised controlled trial. *Injury.* 2017 Apr;48(4):936-40.
192. Hickey BA, Watson U, Cleves A, Alikhan R, Pugh N, Nokes L, Perera A. Does thromboprophylaxis reduce symptomatic venous thromboembolism in patients with below knee cast treatment for foot and ankle trauma? A systematic review and meta-analysis. *Foot Ankle Surg.* 2018 Feb;24(1):19-27.
193. Samama CM, Lecoules N, Kierzeck G, Claessens YE, Riou B, Rosencher 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.
194. Testroote M, Stigter WA, Janssen L, Janzing HM. Low molecular weight heparin for prevention of venous thromboembolism in patients with lower-leg immobilization. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Apr 25;(4):CD006681.
195. 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.
196. Braithwaite I, Healy B, Cameron L, Weatherall M, Beasley R. Lower limb immobilisation and venous thromboembolism risk: combined case-control studies. *Postgrad Med J.* 2017 Jun;93(1100):354-9.
197. Engbers MJ, Blom JW, Cushman M, Rosendaal FR, van Hylckama Vlieg A. The contribution of immobility risk factors to the incidence of venous thrombosis in an older population. *J Thromb Haemost.* 2014;12(3):290-6.
198. Mangwani J, Sheikh N, Cichero M, Williamson D. What is the evidence for chemical thromboprophylaxis in foot and ankle surgery? Systematic review of the English literature. *Foot (Edinb).* 2015 Sep;25(3):173-8.
199. Nemeth B, van Adrichem R, Nelissen R, le Cessie S, Cannegieter SC. Individualized Thromboprophylaxis in Patients with Lower-Leg Cast Immobilization-A Validation and Subgroup Analysis in the POT-CAST Trial. *Thromb Haemost.* 2019 Sep;119(9):1508-16.
200. Douillet D, Nemeth B, Penalzoza A, Le Gal G, Mounneh T, Cannegieter SC, Roy PM. Venous thromboembolism risk stratification for patients with lower limb trauma and cast or brace immobilization. *PLoS One.* 2019 Jun 20;14(6):e0217748.
201. Haque S, Davies MB. Oral thromboprophylaxis in patients with ankle fractures immobilized in a below the knee cast. *Foot Ankle Surg.* 2015 Dec;21(4):266-8.

Pregunta 7: ¿Está indicada la profilaxis rutinaria del tromboembolismo venoso (TEV) en pacientes con inmovilización de la extremidad inferior (por ejemplo, yeso) sin cirugía?

Respuesta/Recomendación: la profilaxis del TEV de rutina no está indicada en pacientes con inmovilización de la extremidad inferior.

Fuerza de la recomendación: moderada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 86,96%; en desacuerdo: 10,87%; abstención: 2,17% (consenso fuerte).

Justificación: pacientes con inmovilización con yeso de la extremidad inferior pueden tener

un mayor riesgo de desarrollar TEV. Según un estudio, los pacientes que no reciben trombotoprofilaxis tienen un riesgo absoluto combinado de eventos asintomáticos del 18,0% –intervalo de confianza (IC) del 95%: 12,9 a 23,1– y un riesgo de evento sintomático del 2,0% (IC del 95%: 1,3 a 2,7) dentro de 3 meses aproximadamente⁽²⁰²⁾.

La efectividad de la trombotoprofilaxis para la prevención del TEV en estos pacientes se ha abordado en múltiples pequeños ensayos controlados aleatorios (ECA), que se centran en eventos asintomáticos en el pasado. Todos los ensayos asignaron pacientes ya sea a ninguna terapia o a heparina de bajo peso molecular (HBPM).

Los pacientes fueron manejados con varios tipos de yesos, para una variedad de problemas no quirúrgicos (fracturas tratadas de forma conservadora, roturas de tendones, etc.). En uno de los ensayos anteriores, realizado en 1993, se reclutaron 253 pacientes mayores de 16 años y manejados de forma conservadora con un yeso en la extremidad inferior durante al menos 7 días⁽²⁰³⁾. Los pacientes fueron aleatorizados entre nadroparina o no tratamiento durante 16 días. En el análisis del protocolo, después de 53 exclusiones posteriores a la aleatorización, el 4,8% de todos los pacientes con profilaxis y el 16,5% de los pacientes sin profilaxis desarrollaron trombotosis venosa profunda (TVP) asintomática (definida por ultrasonido de compresión) –reducción del riesgo del 11,7% (IC 95%: 4,3-19,3%)–. Kock *et al.* publicaron un ECA usando criterios de inclusión similares, en el que 339 pacientes con yeso en un miembro inferior fueron analizados⁽²⁰⁴⁾. Al retirar el yeso, se realizó un ultrasonido de compresión y ecografía dúplex, y los eventos asintomáticos sospechosos se confirmaron con venografía. En este estudio, se encontraron incidencias mucho más bajas; 0% en los tratados y 4,3% en el grupo no tratado desarrollaron TVP asintomática –reducción del riesgo: 4,3% (IC 95%: 1,2-7,4%)–.

Se han publicado otros 2 ensayos, pero se incluyeron pacientes sometidos a cirugía y tratados de forma no quirúrgica. En un estudio⁽²⁰⁵⁾, no hubo efecto protector de la HBPM (sin diferencias entre los grupos y sin TVP sintomática en ningún brazo). En el otro estudio⁽²⁰⁶⁾, hubo una reducción significativa en la TVP asintomática –riesgo relativo (RR): 0,45; IC 95%: 0,24 a 0,83–, pero no fue significativa la reducción para TEV sintomático (RR: 0,08; IC 95%: 0,00 a 1,36).

Para verificar si los pacientes con inmovilización de los miembros inferiores con yeso podrían beneficiarse de la trombotoprofilaxis, se llevó a cabo un ECA multicéntrico de alta calidad (ensayo *POT-CAST*) potenciado basado en la reducción de TEV sintomática⁽²⁰⁷⁾. La prueba incluyó 1.519 pacientes que fueron asignados a HBPM o no profilaxis durante todo el

periodo de inmovilización del miembro inferior. Mientras que la mayoría de los pacientes (aproximadamente el 90%) estaban tratados sin cirugía, el estudio incluyó pacientes que requirieron intervención quirúrgica. En 10 de los 719 pacientes (1,4%) ocurrió TEV sintomático en el grupo de tratamiento y en 13 de los 716 pacientes (1,8%) del grupo control (RR: 0,8; IC 95%: 0,3 a 1,7; diferencia absoluta en riesgo: –0,4 puntos porcentuales; IC 95%: –1,8 a 1,0). No ocurrieron eventos hemorrágicos mayores. Los resultados de este ensayo indicaron que no hubo ventaja de la administración de quimioprofilaxis de rutina (HBPM) a pacientes con lesión aislada de las extremidades inferiores que requirieron inmovilización.

Varios metaanálisis han revisado los datos publicados sobre este tema^(208,209). En una revisión Cochrane⁽²⁰⁸⁾, se informó que la trombotoprofilaxis fue eficaz para la prevención del TEV asintomático para un RR combinado de 0,49, IC 95% de 0,34 a 0,72 (heterogeneidad I²: 20%; p = 0,29). Es importante tener en cuenta que todos estos ensayos fueron potenciados para la prevención del TEV asintomático y son de calidad limitada. Así, en función de nuestra comprensión de la literatura disponible, no creemos que el uso rutinario de trombotoprofilaxis esté indicado en pacientes con inmovilización del miembro inferior que no estén siendo operados. Con la excepción del ensayo *POT-CAST*, los estudios sufren de una amplia heterogeneidad de los pacientes incluidos, metodología débil como tamaño de muestra inadecuado (bajo poder estadístico), altas tasas de pérdida durante el seguimiento, inclusión de solo pacientes de alto riesgo y exclusiones posteriores a la aleatorización. Esto último también puede explicar por qué la guía del American College of Chest Physicians (ACCP) tampoco recomienda la quimioprofilaxis de rutina para pacientes con lesiones aisladas de los miembros inferiores que requieran inmovilización de piernas⁽²¹⁰⁾. Otras pautas disponibles serían abogar por el uso de trombotoprofilaxis en un enfoque individualizado mediante la evaluación de los riesgos y beneficios de tal profilaxis⁽²¹¹⁾.

Banne Nemeth, Francisco Palma-Arjona,
Alberto D. Delgado-Martínez, James W.M. Kijera

Referencias

202. Nemeth B, Cannegieter SC. Venous thrombosis following lower-leg cast immobilization and knee arthroscopy: From a population-based approach to individualized therapy. *Thromb Res.* 2019 Feb;174:62-75.
203. Kujath P, Spannagel U, Habscheid W. Incidence and prophylaxis of deep venous thrombosis in outpatients with injury of the lower limb. *Haemostasis.* 1993 Mar;23(Suppl 1):20-6.
204. Kock HJ, Schmit-Neuerburg KP, Hanke J, Rudofsky G, Hirche H. Thromboprophylaxis with low-molecular-weight heparin in

- outpatients with plaster-cast immobilisation of the leg. *Lancet*. 1995 Aug 19;346(8973):459-61.
205. Jørgensen PS, Warming T, Hansen K, Paltved C, Vibeke Berg H, Jensen R, et al. Low molecular weight heparin (Inno-hep) as thromboprophylaxis in outpatients with a plaster cast: a venographic controlled study. *Thromb Res*. 2002 Mar 15;105(6):477-80.
 206. 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.
 207. Van Adrichem RA, Nemeth B, Algra A, le Cessie S, Rosendaal FR, Schipper IB, et al.; POT-KAST and POT-CAST Group. Thromboprophylaxis after Knee Arthroscopy and Lower-Leg Casting. *N Engl J Med*. 2017 Feb 9;376(6):515-25.
 208. 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.
 209. Ettema HB, Kollen BJ, Verheyen CCPM, Büller HR. Prevention of venous thromboembolism in patients with immobilization of the lower extremities: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Thromb Haemost*. 2008 Jul;6(7):1093-8.
 210. 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.
 211. Venous thromboembolism: reducing the risk for patients in hospital | Guidance | NICE. Available at: <https://www.nice.org.uk/Guidance/CG92>.

Pregunta 8: ¿La duración de la inmovilización de los pacientes con lesiones de las extremidades inferiores influye en la elección de la profilaxis del tromboembolismo venoso (TEV)?

Respuesta/Recomendación: la duración de la inmovilización en pacientes con lesiones en las extremidades inferiores no influye en la elección de la profilaxis del TEV.

Fuerza de la recomendación: moderada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 93,18%; en desacuerdo: 4,55%; abstención: 2,27% (consenso fuerte).

Justificación: la inmovilización postoperatoria prolongada es un factor de riesgo bien establecido para el desarrollo de TEV después de la cirugía⁽²¹²⁾. Sin embargo, el uso de profilaxis del TEV en pacientes que están inmovilizados después de lesiones en las extremidades inferiores sigue siendo un tema polémico^(213,214). Las pautas del American College of Chest Physicians (ACCP) de 2012 no recomiendan el uso rutinario de profilaxis del TEV en pacientes con lesiones aisladas de las extremidades inferiores, incluidos los pacientes inmovilizados⁽²¹⁵⁾. A pesar de esto, la práctica estándar en Europa sigue siendo administrar rutinariamente heparina de bajo peso molecular (HBPM) como método de profilaxis del TEV para todos los pacientes inmovilizados después de una lesión en las

extremidades inferiores⁽²¹⁶⁾. Las guías de práctica clínica actuales aún no han llegado a un consenso sobre un algoritmo de tratamiento fiable en esta condición^(213,215). Además, si la duración de la inmovilización en estos pacientes debería influir en la elección de la profilaxis del TEV permanece insuficientemente investigado.

La HBPM tiene un perfil de efectos secundarios adversos bien documentado⁽²¹⁷⁾. A pesar de esto, todavía se usa comúnmente como un método de profilaxis del TEV después de lesiones en las extremidades inferiores⁽²¹⁸⁾. La literatura reciente ha sugerido que puede no ser tan confiable en la prevención del TEV en estos pacientes como se creía anteriormente. En un estudio de Lapidus *et al.*⁽²¹⁹⁾, los participantes fueron aleatorizados a recibir tromboprolifaxis con dalteparina o placebo durante 5 semanas después de la cirugía de fractura de tobillo. Para ser elegible para la inclusión, los pacientes tenían que haber recibido dalteparina durante al menos 1 semana antes de la aleatorización. La duración de la inmovilización fue de 44 días en ambos grupos y la incidencia de trombosis venosa profunda (TVP) confirmada radiográficamente no difirió significativamente entre los 2 grupos. Además, un ensayo controlado aleatorio (ECA) de Nemeth *et al.*⁽²²⁰⁾ demostró que los pacientes con inmovilización con yeso por debajo de la rodilla con HBPM vs. aquellos que recibieron placebo tuvieron tasas comparables de aparición de TEV. La duración media de la inmovilización en este estudio fue de 4,9 semanas. Del mismo modo, Van Adrichem *et al.*⁽²²¹⁾ llevaron a cabo 2 ensayos clínicos separados para investigar la eficacia de dalteparina y nadroparina para la prevención del TEV en pacientes inmovilizados después de una artroscopia de rodilla o después de yeso de la parte inferior de la pierna. La duración media de la inmovilización fue de 4,9 semanas. Los pacientes fueron asignados al azar para recibir dalteparina, nadroparina o ningún anticoagulante. Descubrieron que los pacientes que recibían HBPM vs. pacientes en el grupo sin anticoagulación tenían tasas comparables de aparición de TEV sintomático (1,4 y 1,8%, respectivamente).

Por el contrario, varios estudios han demostrado la capacidad de la HBPM para causar una reducción del riesgo relativo de TEV en esta población de pacientes, independientemente de la duración de la inmovilización. Lassen *et al.*⁽²²²⁾ realizaron un ensayo clínico para evaluar la seguridad y eficacia de reviparina en pacientes inmovilizados durante ≥ 5 semanas después de una fractura de pierna distal o rotura del tendón de Aquiles. La duración de la inmovilización en los grupos de

tratamiento y control fue de 43 y 44 días, respectivamente. La TVP radiográficamente confirmada ocurrió en el 9% de los pacientes asignados al azar a recibir reviparina y en el 19% de los pacientes asignados al azar al grupo de placebo. En otro estudio, Otero-Fernández *et al.*⁽²³³⁾ auditaron la eficacia de la bemiparina en pacientes ortopédicos manejados tanto quirúrgica como médicamente. Los pacientes fueron estratificados para recibir dosis alta (3,500 UI al día) o dosis baja (2,500 UI al día) de bemiparina en función de la evaluación individual de su médico de su riesgo de desarrollar TEV. Se incluyeron 6.456 pacientes, de los cuales el 26% fueron inmovilizados con yeso. Dentro de este subgrupo, la inmovilización media y la duración del tratamiento fue de 12,8 y 21 días, respectivamente. Los pacientes con escayola tenían una tasa baja (0,45%) de TEV sintomática a los 30 días.

Tras el advenimiento de anticoagulantes más nuevos y potentes, se han diseñado varios estudios en un esfuerzo por investigar su seguridad y eficacia, en comparación con la anticoagulación más convencional. En un estudio, Bruntink *et al.*⁽²²⁴⁾ llevaron a cabo un ECA multicéntrico de pacientes con una fractura de tobillo o pie que requirió inmovilización. Los pacientes fueron aleatorizados al grupo sin tratamiento, al grupo de nadroparina (2.850 UI una vez al día) o al grupo fondaparinux (2,5 mg una vez al día). La duración media de la inmovilización fue de 40 días para los grupos sin tratamiento y nadroparina, y de 38 días para los que recibieron fondaparinux. La incidencia de TVP fue del 2,2% en el grupo de nadroparina, del 1,1% en el grupo de fondaparinux y del 1,7% en el grupo de control ($p = 0,011$). De manera similar, Samama *et al.*⁽²²⁵⁾ publicaron un estudio multicéntrico comparando la eficacia y seguridad de fondaparinux y nadroparina. Fueron asignados al azar a cualquiera de los tratamientos 1.349 pacientes con una lesión aislada, unilateral, debajo de la rodilla, no quirúrgica. Las duraciones medias de inmovilización y tratamiento fueron 32 días en el grupo de fondaparinux y 34 días en el grupo de nadroparina. La incidencia de TVP en el grupo de fondaparinux y el de nadroparina fue del 2,6 y el 8,2%, respectivamente ($p < 0,001$). Además, el ensayo clínico *PROphylaxis in Non-Major Orthopaedic Surgery (PRONOMOS)*⁽²²⁶⁾ ha comparado el efecto de rivaroxabán versus enoxaparina en la prevención del TEV en pacientes sometidos a cirugía ortopédica no mayor de los miembros inferiores. Los pacientes tenían que haber sido programados para recibir profilaxis para el TEV durante al menos 2 semanas para ser elegibles para la inscripción.

El resultado primario estudiado fue la aparición de TEV proximal o distal sintomática, embo-

lia pulmonar (EP) y muerte relacionada con TEV durante el periodo de tratamiento, así como TVP proximal asintomática al final del tratamiento. El resultado primario ocurrió en el 0,24% de los pacientes del grupo de rivaroxabán y en el 1,10% de los pacientes del grupo de enoxaparina ($p < 0,05$). Las tasas de hemorragia fueron comparables entre los grupos de rivaroxabán y enoxaparina (1,08 y 1,04%, respectivamente). En conclusión, rivaroxabán demostró ser más eficaz que enoxaparina en la prevención de eventos de TEV durante un periodo de inmovilización después de una cirugía ortopédica no mayor de los miembros inferiores, independientemente de la duración de la inmovilización.

La probabilidad de que ocurran complicaciones del TEV después de la operación depende de una interacción dinámica entre factores relacionados y no relacionados con el paciente⁽²²⁷⁾. Los estudios han demostrado repetidamente que la inmovilización postoperatoria prolongada definitivamente aumenta el riesgo de un paciente de desarrollar complicaciones y TEV⁽²²⁸⁾. Se han establecido pautas sobre la movilización postoperatoria temprana y agresiva para mitigar los riesgos que esto conlleva a los pacientes⁽²²⁹⁾. Actualmente, la duración de la inmovilización en pacientes con lesiones en las extremidades inferiores no parece influir en la elección de la profilaxis del TEV.

Aydin Gahramanov, Saad Tarabichi,
Charles-Marc Samama

Referencias

- Anderson FA Jr, Spencer FA. Risk factors for venous thromboembolism. *Circulation*. 2003 Jun 17;107(23)(Suppl 1):I9-16.
- Testroote M, Stigter WA, Janssen L, Janzing HM. Low molecular weight heparin for prevention of venous thromboembolism in patients with lower-leg immobilization. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Apr 25;(4):CD006681.
- Ettema HB, Kollen BJ, Verheyen CCPM, Büller HR. Prevention of venous thromboembolism in patients with immobilization of the lower extremities: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Thromb Haemost*. 2008 Jul;6(7):1093-8.
- 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.
- Agemo W, Dentalfi F, Imberti D. A survey of thrombosis prophylaxis use in patients with lower limb fractures. *Thromb Haemost*. 2004 Nov;92(5):1166-7.
- Gouin-Thibault I, Pautas E, Siguret V. Safety profile of different low-molecular weight heparins used at therapeutic dose. *Drug Saf*. 2005;28(4):333-49.
- Zufferey P, Laporte S, Quenet S, Molliex S, Auboyer C, Decousus H, Mismetti P. Optimal low-molecular-weight heparin regimen in major orthopaedic surgery. A meta-analysis of randomised trials. *Thromb Haemost*. 2003 Oct; 90(4):654-61.
- Lapidus LJ, Ponzer S, Elvin A, Levander C, Lärffars G, Rosfors S, de Bri E; Lapidus. 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.
220. Nemeth B, van Adrichem R, Nelissen R, le Cessie S, Cannegieter SC. Individualized Thromboprophylaxis in Patients with Lower-Leg Cast Immobilization-A Validation and Subgroup Analysis in the POT-CAST Trial. *Thromb Haemost.* 2019 Sep;119(9):1508-16.
 221. Van Adrichem RA, Nemeth B, Algra A, le Cessie S, Rosendaal FR, Schipper IB, et al.; POT-KAST and POT-CAST Group. Thromboprophylaxis after Knee Arthroscopy and Lower-Leg Casting. *N Engl J Med.* 2017 Feb 9;376(6):515-25.
 222. 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.
 223. Otero-Fernández R, Gómez-Outes A, Martínez-González J, Rocha E, Fontcuberta J; Bemiparin Cooperative Study Group in Orthopaedic Patients. Evaluation of the effectiveness and safety of bemiparin in a large population of orthopedic patients in a normal clinical practice. *Clin Appl Thromb Hemost.* 2008 Jan;14(1):75-83.
 224. Bruntink MM, Groutars YME, Schipper IB, Breederveld RS, Tuinbreijer WE, Derksen RJ; PROTECT studygroup. Nadroparin or fondaparinux versus no thromboprophylaxis in patients immobilised in a below-knee plaster cast (PROTECT): A randomised controlled trial. *Injury.* 2017 Apr;48(4):936-40.
 225. Samama CM, Lecoules N, Kierzek G, Claessens YE, Riou B, Rosencher 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.
 226. Samama CM, Laporte S, Rosencher N, Girard P, Llau J, Mouret P, et al.; PRONOMOS Investigators. Rivaroxaban or Enoxaparin in Nonmajor Orthopedic Surgery. *N Engl J Med.* 2020 May 14;382(20):1916-25.
 227. Laryea J, Champagne B. Venous thromboembolism prophylaxis. *Clin Colon Rectal Surg.* 2013 Sep;26(3):153-9.
 228. Braithwaite I, Healy B, Cameron L, Weatherall M, Beasley R. Lower limb immobilisation and venous thromboembolism risk: combined case-control studies. *Postgrad Med J.* 2017 Jun;93(1100):354-9.
 229. Pearce EO, Caldwell BF, Lockwood RJ, Hollar J. Early mobilisation after conventional knee replacement may reduce the risk of postoperative venous thromboembolism. *J Bone Joint Surg Br.* 2007 Mar;89(3):316-22.

Pregunta 9: ¿Cuál es la profilaxis del tromboembolismo venoso (TEV) óptima para los pacientes que deben someterse a la fijación interna de una fractura de cadera?

Respuesta/Recomendación: las profilaxis mecánica y farmacológica del TEV están recomendadas para pacientes sometidos a fijación interna de fractura cadera, tras una valoración individualizada del riesgo. En el caso de demoras quirúrgicas, se debe considerar la profilaxis farmacológica preoperatoria. La tromboprofilaxis farmacológica debe continuar durante todo el estado protrombótico postoperatorio persistente, que comienza 12 horas después del cierre de la herida y continúa durante al menos 28 días.

Fuerza de la recomendación: moderada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 95,56%; en desacuerdo: 2,22%; abstención: 2,22% (consenso fuerte).

Justificación: los pacientes que sufren una fractura de cadera están sujetos a un riesgo de TEV en más del 30% según lo citado en la literatura⁽²³⁹⁻²³³⁾. Los avances en la tromboprofilaxis han reducido las tasas generales de TEV clínicamente relevantes a menos del 4%⁽²³⁴⁻²³⁷⁾. Los objetivos de la profilaxis del TEV dentro de esta cohorte en riesgo son prevenir la embolia pulmonar (EP) fatal y reducir la incidencia de morbilidad post-TEV, las cuales contribuyen a la importante mortalidad intrahospitalaria al año de la cirugía⁽²³⁸⁻²⁴⁰⁾. A pesar de la conciencia generalizada de los méritos de la tromboprofilaxis, persiste la variabilidad en los patrones de práctica, debido a la falta de evidencia disponible de alta calidad⁽²⁴¹⁻²⁴⁴⁾. Por esto, las guías de práctica clínica (GPC) publicadas han hecho esfuerzos para resaltar los estándares requeridos en los proveedores de atención médica para mitigar el riesgo de TEV dentro de la población con fractura de cadera⁽²³⁵⁻²⁴⁴⁻²⁴⁷⁾.

Al ingreso, se recomienda que los pacientes con fractura de cadera se sometan a una optimización médica, hidratación adecuada y recibir profilaxis mecánica para TEV, utilizando medias de compresión graduada (MCG) o dispositivos de compresión neumática intermitente (DCNI), asegurando su correcta aplicación, siempre que no se identifiquen contraindicaciones^(235-245-246,248,249). Se debe considerar la profilaxis farmacológica antes de la operación si se esperan retrasos quirúrgicos, comenzado idealmente dentro de las 14 horas posteriores a la admisión, después de una evaluación del riesgo integral de hemorragia y trombosis⁽²⁵⁰⁾. Los agentes preoperatorios apropiados incluyen heparina de bajo peso molecular (HBPM), con la última dosis administrada no menos de 12 horas antes de la operación, o heparina no fraccionada (HNF) con estrecha vigilancia serológica, particularmente en pacientes que requieren ajuste renal o según el peso^(245-250,251). El uso de fondaparinux ha sido históricamente sugerido; sin embargo, debe ser usado con precaución dado su conocido inicio de acción prolongado y la necesidad de 24 horas para asegurar una farmacología adecuada. Además de la tromboprofilaxis química y mecánica, se favorece la fijación interna definitiva temprana, para mitigar el efecto *in crescendo* de la intervención quirúrgica tardía sobre el riesgo de TEV, a la vez que minimiza el periodo de reposo en cama preoperatorio^(234,252,253).

Después de la operación, la profilaxis mecánica debe tomar la forma de movilización temprana, junto con MCG o DCNI durante la estancia, tanto en el hospital de agudos como en entornos de rehabilitación

posteriores al alta^(247,248,254,255). La elección de longitud de las medias de compresión, ya sea hasta la rodilla o hasta el muslo, debe basarse en el cumplimiento del paciente, la preferencia y la condición local de la piel, ya que no se ha identificado diferencia significativa hasta la fecha entre longitudes en la prevención del TEV postoperatorio⁽²⁵⁶⁾. También se aconseja continuar la profilaxis mecánica, durante al menos 18 horas al día, hasta que se logre un nivel de movilidad similar al estado previo al ingreso del paciente^(245,248,249).

Todas las GPC publicadas coinciden en que la profilaxis farmacológica, en combinación con la profilaxis mecánica, es necesaria para prevenir la EP mortal y la morbilidad posterior a la TEV. Después de la operación, se sugiere que la primera dosis profiláctica debe administrarse no antes de las 12 horas posteriores al cierre de la herida^(245,247,257,258). Agentes de probada eficacia en el entorno de las fracturas de cadera incluyen HBPM, HNF, fondaparinux, dosis ajustadas de antagonistas de la vitamina K y ácido acetilsalicílico (AAS)⁽²⁵³⁾. La selección del agente debe basarse en los parámetros del paciente, las preferencias del proveedor de atención médica y una decisión compartida. La terapia debe continuar durante un mínimo de 10 a 14 días, con la mayoría de las recomendaciones dentro de GPC para continuar durante al menos 28 a 35 días desde el postoperatorio, a la luz del riesgo elevado de TEV postoperatorio^(233,236,245,247,257,259,260). La HBPM o la HNF a menudo se utilizan en el periodo postoperatorio temprano en la práctica clínica, dadas sus preparaciones parenterales y su farmacocinética confiable⁽²³⁴⁾. Hasta la fecha, aún no se ha encontrado un agente farmacológico de primera elección. La HBPM se ha establecido como el agente profiláctico con el que se comparan nuevos medicamentos⁽²³⁵⁾. Las guías del American College of Chest Physicians (ACCP) y de la American Society of Hematology (ASH) abogan por un curso profiláctico extendido completo de HBPM en el escenario de una fractura de cadera, a pesar de las reservas de los cirujanos en torno a la necesidad de educación al paciente sobre su administración, así como el inconveniente de las inyecciones subcutáneas diarias^(235,247). Fondaparinux ha demostrado tasas de TEV equívocas a HBPM, pero se recomienda usarlo con precaución a la luz de las tasas de hemorragia experimentadas en pacientes frágiles que pesan menos de 50 kilogramos^(235,261).

La warfarina, un antagonista de la vitamina K, no ha demostrado beneficios significativos en comparación con la HBPM en la población de fractura de cadera hasta la fecha. Persisten las preocupaciones de seguridad con la warfarina, particularmente en relación con la gestión del índice internacional normalizado (*international normalized ratio* –INR–) perioperatoriamente, su papel en los retrasos quirúr-

gicos debido a la eliminación prolongada, el inicio de acción lento y las interacciones farmacológicas que afectan a su eficacia^(234,235,258,262,263). Rivaroxabán, dabigatrán y apixabán han sido aprobados para su uso contra el TEV en el contexto de la artroplastia total de la articulación, pero aún no han sido suficientemente evaluados en el contexto de las fracturas de cadera. Estudios recientes, uno de carácter retrospectivo y otro ensayo controlado aleatorizado con tamaños de muestra pequeños en todos los grupos, demostraron resultados alentadores con el uso de anticoagulantes orales de acción directa (ACOD); sin embargo, es necesaria evidencia adicional antes de influir en la práctica clínica^(264,265).

El AAS ha demostrado que reduce significativamente las tasas de TEV en todo el grupo de alto riesgo durante todo el periodo de tiempo posterior a la fractura en comparación con el placebo, pero el uso de AAS de rutina sigue siendo controvertido, dada la falta de evidencia para apoyar la equivalencia a la HBPM, cuya eficacia esta comprobada^(266,267). El uso de AAS y ACOD ha sido investigado últimamente. Dos metaanálisis heterogéneos, publicados recientemente, sugieren hallazgos favorables con respecto a la reducción del TEV; sin embargo, aún falta evidencia de nivel 1^(268,269). Ambos agentes son convenientes dados sus regímenes orales sencillos y tasas alentadoramente bajas de TEV, pero persisten reservas sobre los eventos hemorrágicos, particularmente en el postoperatorio inmediato^(263,270).

Desafortunadamente, no existe un claro consenso entre las GPC sobre el agente farmacológico óptimo, la dosis y la duración. Las preocupaciones giran en torno a equilibrar la susceptibilidad de los pacientes con fractura de cadera al TEV con la tasa de complicaciones en la herida operatoria y los eventos hemorrágicos significativos⁽²⁷¹⁾. A pesar de los avances recientes en programas de recuperación mejorada, vías de atención clínica y programas de auditoría nacional que se han combinado para mejorar el estándar de atención de la fractura de cadera en todo el mundo, las GPC del TEV continúan haciendo referencia a la evidencia proveniente de las décadas de 1990 y 2000. Como tal, enfocar los esfuerzos en el futuro de la investigación en ensayos bien diseñados de alta calidad es de suma importancia, a fin de aclarar un consenso sobre los medios para prevenir de manera confiable el TEV en la población con fractura de cadera y facilitar la publicación de directrices que contribuirán positivamente en la práctica clínica.

Andrew J. Hughes, Dheenadhayalan Jayaramaraju,

Svetlana A. Bozhkova, Aleksandar R. Lešić,

Nagashree Vasudeva, Alina Kasimova,

Velmurugesan P. Sundaram, Jaimo Ahn, Chad A. Krueger

Referencias

230. Pedersen AB, Ehrenstein V, Szépligeti SK, Sørensen HT. Excess risk of venous thromboembolism in hip fracture patients and the prognostic impact of comorbidity. *Osteoporos Int*. 2017 Dec;28(12):3421-30.
231. Nakase J, Toribatake Y, Mouri Y, Seki H, Kitaoka K, Tomita K. Heparin versus danaproid for prevention of venous thromboembolism after hip surgery. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2009 Apr;17(1):6-9.
232. Eriksson BI, Lassen MR; PENTASaccharide in Hip-FRACTure Surgery Plus Investigators. Duration of prophylaxis against venous thromboembolism with fondaparinux after hip fracture surgery: a multicenter, randomized, placebo-controlled, double-blind study. *Arch Intern Med*. 2003 Jun 9;163(11):1337-42.
233. Geerts WH, Pineo GF, Heit JA, Bergqvist D, Lassen MR, Colwell CW, Ray JG. Prevention of venous thromboembolism: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *Chest*. 2004 Sep;126(3)(Suppl):338S-400S.
234. Ricci WM, Broekhuysen H, Keating JF, Teague DC, White TO. Thromboprophylaxis an update of current practice: Can we reach a consensus? *OTA Int*. 2019 Nov 22;2(4):e027.
235. 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.
236. Rosencher N, Vielpeau C, Emmerich J, Fagnani F, Samama CM; ESCORTE group. Venous thromboembolism and mortality after hip fracture surgery: the ESCORTE study. *J Thromb Haemost*. 2005 Sep;3(9):2006-14.
237. MacDonald DRW, Neilly D, Schneider PS, Bzovsky S, Sprague S, Axelrod D, et al.; FAITH Investigators; HEALTH Investigators. Venous Thromboembolism in Hip Fracture Patients: A Subanalysis of the FAITH and HEALTH Trials. *J Orthop Trauma*. 2020 Nov;34(Suppl 3):S70-5.
238. Nicholson M, Chan N, Bhagirath V, Ginsberg J. Prevention of Venous Thromboembolism in 2020 and Beyond. *J Clin Med*. 2020 Aug 1;9(8):E2467.
239. Downey C, Kelly M, Quinlan JF. Changing trends in the mortality rate at 1-year post hip fracture - a systematic review. *World J Orthop*. 2019 Mar 18;10(3):166-75.
240. Lawrence VA, Hilsenbeck SG, Novack H, Poses RM, Carson JL. Medical complications and outcomes after hip fracture repair. *Arch Intern Med*. 2002 Oct 14; 162(18):2053-7.
241. Sagi HC, Ahn J, Ciesla D, Collinge C, Molina C, Obreskay WT, et al.; Orthopaedic Trauma Association Evidence Based Quality Value and Safety Committee. Venous Thromboembolism Prophylaxis in Orthopaedic Trauma Patients: A Survey of OTA Member Practice Patterns and OTA Expert Panel Recommendations. *J Orthop Trauma*. 2015 Oct;29(10):e355-62.
242. Handoll HH, Farrar MJ, McBirmie J, Tytherleigh-Strong G, Milne AA, Gillespie WJ. Heparin, low molecular weight heparin and physical methods for preventing deep vein thrombosis and pulmonary embolism following surgery for hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002;4(4):CD000305.
243. Alsawadi A, Loeffler M. Graduated compression stockings in hip fractures. *Ann R Coll Surg Engl*. 2012 Oct;94(7):463-71.
244. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Management of Hip Fracture in Older People: A National Clinical Guideline. Scottish Intercollegiate Guidelines Network; 2009.
245. Overview | Venous thromboembolism in over 16s: reducing the risk of hospital-acquired deep vein thrombosis or pulmonary embolism | Guidance | NICE. Available at: <https://www.nice.org.uk/guidance/NG89>
246. American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS). Management of hip fractures in the elderly. Evidence-based clinical practice guideline. AAOS; 2014. Available at: <https://www.aaos.org/globalassets/quality-and-practice-resources/hip-fractures-in-the-elderly/hip-fractures-elderly-clinical-practice-guideline-4-24-19--2.pdf>.
247. Anderson DR, Morgano GP, Bennett C, Dentali F, Francis CW, Garcia DA, et al. American Society of Hematology 2019 guidelines for management of venous thromboembolism: prevention of venous thromboembolism in surgical hospitalized patients. *Blood Adv*. 2019 Dec 10;3(23):3898-944.
248. Amarase C, Tanavalee A, Larbpaiboonpong V, Lee MC, Crawford RW, Matsubara M, Zhou Y; Asia-Pacific (AP) Region Venous Thromboembolism (VTE) Consensus Group. Asia-Pacific venous thromboembolism consensus in knee and hip arthroplasty and hip fracture surgery: Part 2. Mechanical venous thromboembolism prophylaxis. *Knee Surg Relat Res*. 2021 Jun 30;33(1):20.
249. Mehta KV, Lee HC, Loh JSY. Mechanical thromboprophylaxis for patients undergoing hip fracture surgery. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2010 Dec;18(3):287-9.
250. Perioperative care overview - NICE Pathways. Available at: <https://pathways.nice.org.uk/pathways/perioperative-care>.
251. Overview | Venous thromboembolism in adults | Quality standards | NICE. Available at: <https://www.nice.org.uk/guidance/qs201>.
252. Smith EB, Parvizi J, Purtill JJ. Delayed surgery for patients with femur and hip fractures-risk of deep venous thrombosis. *J Trauma*. 2011 Jun;70(6):E113-6.
253. Hughes AJ, Brent L, Biesma R, Kenny PJ, Hurson CJ. The effect of indirect admission via hospital transfer on hip fracture patients in Ireland. *Ir J Med Sci*. 2019 May;188(2):517-24.
254. Pavon JM, Adam SS, Razouki ZA, McDuffie JR, Lachiewicz PF, Kosinski AS, et al. Effectiveness of Intermittent Pneumatic Compression Devices for Venous Thromboembolism Prophylaxis in High-Risk Surgical Patients: A Systematic Review. *J Arthroplasty*. 2016 Feb;31(2):524-32.
255. Gill SK, Pearce AR, Everington T, Rossiter ND. Mechanical prophylaxis, early mobilisation and risk stratification: as effective as drugs for low risk patients undergoing primary joint replacement. Results in 13,384 patients. *Surgeon*. 2020 Aug;18(4):219-25.
256. Sajid MS, Desai M, Morris RW, Hamilton G. Knee length versus thigh length graduated compression stockings for prevention of deep vein thrombosis in postoperative surgical patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 May 16;(5):CD007162.
257. Clinical Guides. Thrombosis Canada - Thrombose Canada. Published April 8, 2013. Available at: <https://thrombosiscanada.ca/clinicalguides/>.
258. Douketis JD, Spyropoulos AC, Spencer FA, Mayr M, Jaffer AK, Eckman MH, et al. Perioperative management of antithrombotic therapy: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2012 Feb; 141(2)(Suppl):e326S-50S.
259. Fisher WD, Agnelli G, George DJ, Kakkar AK, Lassen MR, Mismetti P, et al. Extended venous thromboembolism prophylaxis in patients undergoing hip fracture surgery - the SAVE-HIP3 study. *Bone Joint J*. 2013 Apr;95-B(4):459-66.
260. Bjørnå BT, Gudmundsen TE, Dahl OE. Frequency and timing of clinical venous thromboembolism after major joint surgery. *J Bone Joint Surg Br*. 2006 Mar;88(3):386-91.
261. Eriksson BI, Bauer KA, Lassen MR, Turpie AG; Steering Committee of the Pentasaccharide in Hip-Fracture Surgery Study. Fondaparinux compared with enoxaparin for the prevention of venous thromboembolism after hip-fracture surgery. *N Engl J Med*. 2001 Nov 1;345(18):1298-304.
262. Mismetti P, Laporte S, Zufferey P, Epinat M, Decousus H, Cucherat M. Prevention of venous thromboembolism in orthopedic surgery with vitamin K antagonists: a meta-analysis. *J Thromb Haemost*. 2004 Jul;2(7):1058-70.
263. Thienngittayaporn S, Budhiparama N, Tanavalee C, Tantavisut S, Sorial RM, Li C, Kim KJ; Asia-Pacific (AP) Region Venous Thromboembolism (VTE) Consensus Group. Asia-Pacific venous thromboembolism consensus in knee and hip arthroplasty and hip frac-

- ture surgery: Part 3. Pharmacological venous thromboembolism prophylaxis. *Knee Surg Relat Res.* 2021 Aug 12;33(1):24.
264. Goh EL, Gurung PK, Ma S, Pilpel T, Dale JH, Kannan A, Anand S. Direct Oral Anticoagulants in the Prevention of Venous Thromboembolism Following Surgery for Hip Fracture in Older Adults: A Population-Based Cohort Study. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2020 Jan 13;11:2151459319897520.
265. Tang Y, Wang K, Shi Z, Yang P, Dang X. A RCT study of Rivaroxaban, low-molecular-weight heparin, and sequential medication regimens for the prevention of venous thrombosis after internal fixation of hip fracture. *Biomed Pharmacother.* 2017 Aug;92:982-8.
266. Prevention of pulmonary embolism and deep vein thrombosis with low dose aspirin: Pulmonary Embolism Prevention (PEP) trial. *Lancet.* 2000 Apr 15;355(9212):1295-302.
267. Huang Q, Xing SX, Zeng Y, Si HB, Zhou ZK, Shen B. Comparison of the Efficacy and Safety of Aspirin and Rivaroxaban Following Enoxaparin Treatment for Prevention of Venous Thromboembolism after Hip Fracture Surgery. *Orthop Surg.* 2019 Oct;11(5):886-94.
268. Wæver D, Lewis D, Saksø H, Borris LC, Tarrant S, Thorninger R. The Effectiveness and Safety of Direct Oral Anticoagulants Following Lower Limb Fracture Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Orthop Trauma.* 2021 Apr 1;35(4):217-24.
269. Hu B, Jiang L, Tang H, Hu M, Yu J, Dai Z. Rivaroxaban versus aspirin in prevention of venous thromboembolism following total joint arthroplasty or hip fracture surgery: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2021 Feb 13;16(1):135.
270. Flevas DA, Megaloiakonimos PD, Dimopoulos L, Mitsiokapa E, Koulouvaris P, Mavrogenis AF. Thromboembolism prophylaxis in orthopaedics: an update. *EFORT Open Rev.* 2018 Apr 27;3(4):136-48.
271. Muscatelli SR, Charters MA, Hallstrom BR. Time for an Update? A Look at Current Guidelines for Venous Thromboembolism Prophylaxis After Hip and Knee Arthroplasty and Hip Fracture. *Arthroplast Today.* 2021 Jul 15;10:105-7.

Pregunta 10: ¿Cuál es la profilaxis óptima para el tromboembolismo venoso (TEV) en los pacientes con fractura de cadera que van a someterse a una artroplastia (hemiartroplastia o artroplastia total de cadera)?

Respuesta/Recomendación: los pacientes con fractura de cadera tratados con artroplastia tienen un mayor riesgo de TEV y deben recibir algún tipo de quimioprofilaxis. Los estudios demuestran que el ácido acetilsalicílico (AAS) es un agente eficaz para la prevención del TEV en esta población de pacientes.

Fuerza de la recomendación: fuerte.

Voto de los delegados: de acuerdo: 84,78%; en desacuerdo: 8,70%; abstención: 6,52% (consenso fuerte).

Justificación: la fractura de cadera es una de las condiciones ortopédicas más comunes en todo el mundo, que se asocia con tasas de trombosis venosa profunda (TVP) del 1,7 al 3,6%, y tasas de 1,1% de desarrollo de embolia pulmonar (EP)⁽²⁷²⁻²⁷³⁾. El tratamiento de la fractura de cadera con artroplastia total de cadera (ATC) o hemiartroplastia (HA) se asocia con un mayor riesgo de TEV en comparación con el tratamiento con fijación interna –*hazard ratio* (HR): 2,67; $p = 0,02$ –⁽²⁷⁴⁾. Se ha demostrado que la adminis-

tración de tromboprofilaxis a pacientes sometidos a cirugía en el tratamiento de la fractura de cadera reduce los eventos de TEV⁽²⁷⁵⁾. Otros estudios han cuestionado la necesidad de administración rutinaria de quimioprofilaxis a estos pacientes y abogaron por la profilaxis en poblaciones de alto riesgo como aquellos con antecedentes de TEV, pacientes de edad avanzada (> 75 años), mujeres y los que reciben HA de cadera⁽²⁷⁶⁾. Desde el punto de vista del tiempo, un gran estudio de registro ha demostrado la superioridad del tratamiento profiláctico con heparina de bajo peso molecular (HBPM) de inicio preoperatorio en comparación con el inicio postoperatorio de la anticoagulación⁽²⁷⁷⁾. Hay pocos estudios que aborden específicamente la quimioprofilaxis en pacientes sometidos a HA o ATC para fractura de cadera. Uno de esos estudios encontró que la combinación de profilaxis mecánica con fondaparinux fue superior a la profilaxis con fondaparinux solo⁽²⁷⁸⁾. Otro estudio evaluó el papel del AAS en dosis bajas para pacientes con fractura de cadera sometidos a HA o fijación interna y encontró que la administración de dosis bajas de AAS se asoció con una mayor necesidad de transfusión de sangre y una mayor mortalidad por todas las causas durante el primer año después de la cirugía⁽²⁷⁹⁾. Sin embargo, un metaanálisis que comparó AAS frente a otra tromboprofilaxis mostró una tendencia estadísticamente no significativa a favor de otros anticoagulantes –riesgo relativo (RR): 1,60-. Se encontró que el riesgo de sangrado era considerablemente menor cuando se administraba AAS frente a otros anticoagulantes (RR: 0,32)⁽²⁸⁰⁾. Uno de los estudios centinela fue el ensayo *Pulmonary Embolism Prevention (PEP)* que incluyó a 13,356 pacientes con fractura de cadera que recibieron AAS versus placebo. Se encontró que la administración de AAS a pacientes con fractura de cadera reduce el riesgo de TEV en un tercio⁽²⁸¹⁾.

Un estudio multiinstitucional reciente evaluó 1.141 pacientes con fractura de cuello femoral que se sometieron a ATC o HA. Los pacientes fueron asignados en cohortes según el tipo de profilaxis administrada, que incluía AAS (n = 454) y otros anticoagulantes (n = 687). La tasa global de TEV fue del 1,98% para los pacientes que reciben AAS, en comparación con el 6,7% para los pacientes que recibieron otros anticoagulantes ($p < 0,001$). Al controlar los posibles factores de confusión en el análisis multivariado, el AAS fue asociado de forma independiente con un menor riesgo de TEV –*odds ratio* (OR): 0,31; intervalo de confianza (IC) del 95%: 0,13-0,65; tamaño del efecto estimación: -1,17; $p = 0,003$ -. Además, los pacientes que recibieron AAS demostraron una tasa más baja de reingreso a los 90 días y de infección articular periprotésica (IAP). Además, los pacientes a

los que se les administró AAS tuvieron una tasa más baja de transfusión de sangre alogénica a pesar de que no hay diferencia en los niveles de hemoglobina preoperatorios.

Según la literatura disponible, parece que los pacientes con fractura de cadera sometidos a HA o ATC tienen mayor riesgo de TEV y requieren profilaxis. El AAS parece ser un agente eficaz para la prevención del TEV en esta población de pacientes.

Stephen L. Kates, Eduardo A. Salvati, Lars G. Johnson

Referencias

272. Campbell A, Lott A, González L, Kester B, Egol KA. Patient-Centered Care: Total Hip Arthroplasty for Displaced Femoral Neck Fracture Does Not Increase Infection Risk. *J Healthc Qual.* 2020 Jan/Feb;42(1):27-36.
273. Warren JA, Sundaram K, Hampton R, Billow D, Patterson B, Pizzetti NS. Venous thromboembolism rates remained unchanged in operative lower extremity orthopaedic trauma patients from 2008 to 2016. *Injury.* 2019 Oct;50(10): 1620-6.
274. MacDonald DRW, Neilly D, Schneider PS, Bzovsky S, Sprague S, Axelrod D, et al.; FAITH Investigators; HEALTH Investigators. Venous Thromboembolism in Hip Fracture Patients: A Subanalysis of the FAITH and HEALTH Trials. *J Orthop Trauma.* 2020 Nov;34(Suppl 3):S70-5.
275. Li Q, Dai B, Xu J, Yao Y, Song K, Zhang H, et al. Can patients with femoral neck fracture benefit from preoperative thromboprophylaxis?: A prospective randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore).* 2017 Jul;96(29):e7604.
276. Lin YC, Lee SH, Chen IJ, Chang CH, Chang CJ, Wang YC, et al. Symptomatic pulmonary embolism following hip fracture: A nationwide study. *Thromb Res.* 2018 Dec;172:120-7.
277. Leer-Salvesen S, Dybvik E, Dahl OE, Gjertsen JE, Engesaeter LB. Postoperative start compared to preoperative start of low-molecular-weight heparin increases mortality in patients with femoral neck fractures. *Acta Orthop.* 2017 Feb;88(1):48-54.
278. Tsuda Y, Yasunaga H, Horiguchi H, Fushimi K, Kawano H, Tanaka S. Effects of fondaparinux on pulmonary embolism following hemiarthroplasty for femoral neck fracture: a retrospective observational study using the Japanese Diagnosis Procedure Combination database. *J Orthop Sci.* 2014 Nov;19(6):991-6.
279. Kragh AM, Waldén M, Apelqvist A, Wagner P, Atroski I. Bleeding and first-year mortality following hip fracture surgery and preoperative use of low-dose acetylsalicylic acid: an observational cohort study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2011 Nov 7;12:254.
280. Drescher FS, Sirovich BE, Lee A, Morrison DH, Chiang WH, Larson RJ. Aspirin versus anticoagulation for prevention of venous thromboembolism major lower extremity orthopedic surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Hosp Med.* 2014 Sep;9(9):579-85.
281. Prevention of pulmonary embolism and deep vein thrombosis with low dose aspirin: Pulmonary Embolism Prevention (PEP) trial. *Lancet.* 2000 Apr 15; 355(9212):1295-302.

Pregunta 11: ¿Se requiere profilaxis rutinaria del tromboembolismo venoso (TEV) para pacientes con fractura por fragilidad de la pelvis o de la extremidad inferior?

Respuesta/Recomendación: se recomienda quimioprofilaxis contra el TEV para pacientes con una fractura por fragilidad de la pelvis o de una ex-

tremitad inferior, ya que el riesgo de TEV supera el riesgo de hemorragia dadas las otras comorbilidades médicas. El uso de dispositivos de compresión neumática intermitente (DCNI) debe ser considerado para aquellos que no pueden recibir quimioprofilaxis.

Fuerza de la recomendación: baja.

Voto de los delegados: de acuerdo: 95,56%; en desacuerdo: 4,44%; abstención: 0,00% (consenso fuerte).

Justificación: las fracturas por fragilidad son aquellas fracturas que resultan de un traumatismo de bajo nivel, como una caída desde la posición de pie, donde las fuerzas mecánicas no causan una fractura normalmente⁽²⁸²⁾. Los pacientes frecuentemente presentan dolor y movilidad limitada, pero es posible que no puedan recordar el evento⁽²⁸³⁾. El espectro de tratamiento varía desde la reducción abierta + fijación interna hasta la fijación percutánea o el tratamiento no quirúrgico⁽²⁸³⁾.

Solo se encontró un estudio retrospectivo con un enfoque específico en TEV en fracturas aisladas de baja energía. En esta revisión retrospectiva de 1.701 pacientes por Prenskey *et al.*, el 71,8% (1.222) de los pacientes sufrió fracturas en las extremidades inferiores. Hasta el 85,6% de los pacientes con una fractura de la extremidad inferior recibió quimioprofilaxis en forma de heparina de bajo peso molecular (HBPM), heparina o antagonistas de la vitamina K. El número que recibe quimioprofilaxis aumentó al 94% cuando se observan solo pacientes que sufrieron una lesión de cadera o fractura de pelvis. Hubo 19 TEV clínicamente sintomáticos en pacientes con fracturas de las extremidades inferiores dentro de los 90 días de descarga. De los 19 TEV, 17 ocurrieron en pacientes con fractura de cadera o pelvis para una tasa global de TEV del 2,6% en pacientes con fracturas de cadera y pelvis, y del 0,7% para todas las demás fracturas. El sexo femenino y el índice de masa corporal (IMC) alto se encontró que eran predictores estadísticamente significativos de TEV⁽²⁸⁴⁾. Cabe señalar que el 30,5% de las fracturas en este estudio fueron clasificadas como fracturas de cadera. Las fracturas de cadera se excluyen de nuestra recomendación, ya que esta pregunta se aborda por separado.

Signe existiendo una escasez de literatura sobre este tema y el resto de la recomendación se basa en estudios que no diferencian entre trauma de alta y baja energía. En una encuesta a 103 miembros de la Orthopaedic Trauma Association (OTA), no hubo consenso sobre la modalidad o la duración del agente profiláctico del TEV después de fracturas de pelvis o acetábulo (PA) independientemente del estado de soporte de carga, la necesidad de cirugía o el tipo de intervención quirúrgica. En esta encuesta, las HBPM

y el ácido acetilsalicílico (AAS) fueron los 2 agentes de quimioprofilaxis prescritos con mayor frecuencia para pacientes que reciben profilaxis para el TEV⁽²⁸⁵⁾. Para las fracturas de PA no quirúrgicas, el 64,7% prescribió HBPM, mientras que el 19,6% prescribía AAS. Para fracturas de PA tratadas quirúrgicamente, el 75,7% prescribió HBPM y el 7,8% prescribió AAS⁽²⁸⁵⁾. Contrariamente a las prácticas de los cirujanos estadounidenses, las encuestas en centros de trauma en el Reino Unido encontraron que el 45% de las unidades de traumatología de PA no prescriben rutinariamente quimioprofilaxis postoperatoria y el 56% no prescribe quimioprofilaxis para pacientes tratados de forma conservadora⁽²⁸⁶⁾; el 62% no usa quimioprofilaxis después de la inmovilización con yeso tras lesiones de los miembros inferiores⁽²⁸⁷⁾.

En una revisión retrospectiva de 901 pacientes que se sometieron a tratamiento quirúrgico de una fractura por debajo de la cadera, la tromboprofilaxis redujo el riesgo de TEV postoperatorio del 6,8 al 2,3%. Si bien el mecanismo exacto de lesión para estos no es conocido, más del 50% de los pacientes sufrieron una lesión por un resbalón o caída^(287,288). Un ensayo controlado aleatorio (ECA) prospectivo financiado por la industria que evaluó los DCNI encontró que, cuando estos se utilizan junto con HBPM, redujeron la tasa de TEV del 1,7% (solo con HBPM) al 0,4% (HBPM combinada con DCNI) en 1.803 pacientes sometidos a una variedad de procedimientos ortopédicos⁽²⁸⁹⁾.

Una revisión sistemática reciente de 15 estudios de riesgo individuales de TEV debido a la inmovilización de los miembros inferiores después de una lesión describe la edad avanzada como el riesgo individual más consistente, después del tipo de lesión y el IMC. Sin embargo, los médicos deben tener en cuenta la evidencia limitada que apoya la tromboprofilaxis en estos casos⁽²⁹⁰⁾. Asimismo, la fijación temprana, antes de las 48 horas, de las fracturas pélvicas y de las extremidades inferiores debe tenerse en cuenta como predictor independiente de TEV⁽²⁹¹⁾. Otra revisión sistemática de 5 estudios de nivel I para el tratamiento quirúrgico de las fracturas de tibia no sugirió profilaxis de rutina debido al dudoso beneficio clínico⁽²⁹²⁾.

Con la cirugía de pie y tobillo no hay consenso; algunos estudios no recomiendan la profilaxis en cirugía ambulatoria en pacientes sin riesgos individuales de TEV o aquellos que no requieren inmovilización⁽²⁹³⁻²⁹⁷⁾. Además, otros aconsejan usar profilaxis del TEV en inmovilización con yeso largo, independiente del procedimiento anterior, hasta carga de peso o retirada del mismo⁽²⁹⁸⁻³⁰⁰⁾. Sin embargo, hay un sesgo en estos estudios: los eventos de TEV que siguen a las roturas del tendón de Aquiles

son mayores que los de las fracturas de tobillo tratadas quirúrgica o conservadoramente⁽³⁰¹⁾. Las pautas del American College of Chest Physicians (ACCP) no admiten profilaxis de rutina, pero se recomienda DCNI en este campo⁽³⁰²⁾.

Se necesita más investigación en forma de ECA prospectivos de alta calidad para determinar la necesidad de profilaxis del TEV en pacientes que sufren una fractura por fragilidad de la extremidad inferior. Aunque ha habido algunos intentos de crear herramientas de evaluación del riesgo de TEV^(303,304), hasta hoy ninguna ha sido validada o estandarizada⁽³⁰⁵⁾. Hasta entonces, la estratificación del riesgo basada en otras comorbilidades médicas debe desempeñar un papel en la decisión compartida entre el cirujano y el paciente para determinar la necesidad de profilaxis del TEV en estos pacientes. Específicamente, los pacientes tratados quirúrgicamente deben ser evaluados por separado de los tratados de forma no quirúrgica y la capacidad de un paciente para la movilización temprana se tiene que tomar en cuenta en los resultados⁽³⁰⁶⁾. Es importante considerar que, si bien la quimioprofilaxis ha demostrado que disminuye la incidencia de TEV, su impacto en todas las causas de mortalidad y la mortalidad por EP está en debate⁽³⁰⁷⁻³⁰⁹⁾. Se deben diseñar estudios para responder a esta pregunta diferenciando eventos de TEV sintomáticos y asintomáticos. Además, el amplio uso de la profilaxis de TEV no está exento de riesgos, con al menos un estudio demostrando que el riesgo de muerte por hemorragia mayor en HBPM fue mayor que la mortalidad por EP evitada por su uso⁽³¹⁰⁾.

*Taylor D'Amore, Guillermo Araujo,
Iván J. Salce, Nigel D. Rossiter*

Referencias

282. National Institute for Health and Clinical Science. Osteoporosis fragility fracture risk scope. Available at: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg146/documents/osteoporosis-final-scope2>.
283. Rommens PM, Wagner D, Hofmann A. Fragility Fractures of the Pelvis. *JBUS Rev*. 2017 Mar 21;5(3):e3.
284. Prensly C, Urruela A, Guss MS, Karia R, Lenzo TJ, Egol KA. Symptomatic venous thrombo-embolism in low-energy isolated fractures in hospitalised patients. *Injury*. 2013 Aug;44(8):1135-9.
285. Lim PK, Ahn J, Scolaro JA. Venous Thromboembolism Prophylaxis After Pelvic and Acetabular Fractures: A Survey of Orthopaedic Surgeons' Current Practices. *J Am Acad Orthop Surg*. 2020 Sep 15;28(18):750-5.
286. Guryel E, Pearce R, Rickman M, Bircher M. Thrombo-prophylaxis in pelvic and acetabular trauma patients: a UK consensus? *Int Orthop*. 2012 Jan;36(1):165-9.
287. Batra S, Kurup H, Gul A, Andrew JG. Thromboprophylaxis following cast immobilisation for lower limb injuries—survey of current practice in United Kingdom. *Injury*. 2006 Sep;37(9):813-7.
288. Park SJ, Kim CK, Park YS, Moon YW, Lim SJ, Kim SM. Incidence and Factors Predicting Venous Thromboembolism After Surgical Treatment of Fractures Below the Hip. *J Orthop Trauma*. 2015 Oct;29(10):e349-54.

289. Eisele R, Kinzl L, Koelsch T. Rapid-inflation intermittent pneumatic compression for prevention of deep venous thrombosis. *J Bone Joint Surg Am.* 2007 May;89(5):1050-6.
290. Horner D, Pandor A, Goodacre S, Clowes M, Hunt BJ. Individual risk factors predictive of venous thromboembolism in patients with temporary lower limb immobilization due to injury: a systematic review. *J Thromb Haemostasis.* 2019 Feb; 17(2):329-44.
291. Forsythe RM, Peitzman AB, DeCato T, Rosengart MR, Watson GA, Marshall GT, et al. Early lower extremity fracture fixation and the risk of early pulmonary embolus: filter before fixation? *J Trauma.* 2011 Jun;70(6):1381-8.
292. Patterson JT, Morshed S. Chemoprophylaxis for Venous Thromboembolism in Operative Treatment of Fractures of the Tibia and Distal Bones: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Orthop Trauma.* 2017 Sep;31(9):453-60.
293. Mangwani J, Sheikh N, Cichero M, Williamson D. What is the evidence for chemical thromboprophylaxis in foot and ankle surgery? Systematic review of the English literature. *Foot (Edinb).* 2015 Sep;25(3):173-8.
294. Fleischer AE, Abicht BP, Baker JR, Boffelli TJ, Jupiter DC, Schade VL. American College of Foot and Ankle Surgeons' clinical consensus statement: risk, prevention, and diagnosis of venous thromboembolism disease in foot and ankle surgery and injuries requiring immobilization. *J Foot Ankle Surg.* 2015 May-Jun;54(3):497-507.
295. Metz R, Verleisdonk EJMM, van der Heijden GJMG. Insufficient Evidence for Routine Use of Thromboprophylaxis in Ambulatory Patients with an Isolated Lower Leg Injury Requiring Immobilization: Results of a Meta-Analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2009 Apr;35(2):169-75.
296. 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.
297. Zheng X, Li DY, Wangyang Y, Zhang XC, Guo KJ, Zhao FC, et al. Effect of Chemical Thromboprophylaxis on the Rate of Venous Thromboembolism After Treatment of Foot and Ankle Fractures. *Foot Ankle Int.* 2016 Nov;37(11):1218-24.
298. 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.
299. 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.
300. Braithwaite I, De Ruyter B, Semprini A, Ebmeier S, Kiddle G, Willis N, et al. Cohort feasibility study of an intermittent pneumatic compression device within a below-knee cast for the prevention of venous thromboembolism. *BMJ Open.* 2016 Oct 4;6(10):e012764.
301. 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.
302. 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.
303. Watson U, Hickey BA, Jones HM, Perera A. A critical evaluation of venous thromboembolism risk assessment models used in patients with lower limb cast immobilisation. *Foot Ankle Surg.* 2016 Sep;22(3):191-5.
304. Douillet D, Nemeth B, Penalzoza A, Le Gal G, Moumneh T, Cannegieter SC, Roy PM. Venous thromboembolism risk stratification for patients with lower limb trauma and cast or brace immobilization. *PLoS One.* 2019 Jun 20;14(6):e0217748.
305. Carr P, Ehredt DJ Jr, Dawoodian A. Prevention of Deep Venous Thromboembolism in Foot and Ankle Surgery. *Clin Podiatr Med Surg.* 2019 Jan; 36(1):21-35.
306. Warren JA, Sundaram K, Hampton R, Billow D, Patterson B, Piuze NS. Venous thromboembolism rates remained unchanged in operative lower extremity orthopaedic trauma patients from 2008 to 2016. *Injury.* 2019 Oct; 50(10):1620-6.
307. Kakkav AK, Cimminiello C, Goldhaber SZ, Parakh R, Wang C, Bergmann JF; LIFENOX Investigators. Low-molecular-weight heparin and mortality in acutely ill medical patients. *N Engl J Med.* 2011 Dec 29;365(26):2463-72.
308. Samama MM, Cohen AT, Darmon JY, Desjardins L, Eldor A, Janbon C, et al.; Prophylaxis in Medical Patients with Enoxaparin Study Group. A comparison of enoxaparin with placebo for the prevention of venous thromboembolism in acutely ill medical patients. *N Engl J Med.* 1999 Sep 9;341(11):793-800.
309. Prevention of fatal postoperative pulmonary embolism by low doses of heparin. An international multicentre trial. *Lancet.* 1975 Jul 12;2(7924):45-51.
310. Millar JA. Effect of medical thromboprophylaxis on mortality from pulmonary embolus and major bleeding. *Australas Med J.* 2015 Sep 30;8(9):286-91.

Pregunta 12: ¿Se debe administrar profilaxis del tromboembolismo venoso (TEV) a los pacientes con una fractura de cadera que no se somete a cirugía?

Respuesta/Recomendación:

1. Para pacientes con una fractura de cadera no desplazada que no requiere cirugía, se debe considerar un régimen profiláctico estándar de heparina de bajo peso molecular (HBPM), fondaparinux, dosis bajas de heparina no fraccionada (DBHNF), dosis ajustada de antagonista de la vitamina K (AVK) o ácido acetilsalicílico (AAS).

2. Para pacientes con una fractura de cadera desplazada que son tratados de forma conservadora, la profilaxis contra el TEV debe considerarse de manera similar a los pacientes con cirugía de fractura de cadera.

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 97,78%; en desacuerdo: 2,22%; abstención: 0,00% (consenso fuerte).

Justificación: los pacientes que se someten a cirugía por fractura de cadera (CFC) tienen un alto riesgo de desarrollar TEV postoperatorio, incluyendo trombosis venosa profunda (TVP) y/o embolia pulmonar (EP). Múltiples ensayos clínicos aleatorizados (ECA) mostraron que HBPM, fondaparinux, DBHNF, dosis ajustada de AVK o AAS redujeron la aparición de TEV postoperatorio. Si bien la mayoría de los pacientes con fracturas de cadera reciben manejo quirúrgico, ciertos pacientes (4-8%) con fracturas intracapsulares, problemas médicos significativos o morbilidades que impiden la cirugía, patrones no desplazados o con presentación tardía se tratan de forma conservadora. Para pacientes con fractura

de cadera que reciben tratamiento conservador no se han realizado ECA para investigar si la tromboprofilaxis es eficaz para prevenir el TEV sintomático⁽³¹¹⁾. Sin embargo, numerosos estudios han investigado la prevalencia preoperatoria de TVP asintomática en pacientes con una fractura de cadera. En 1999, autores del Kings College Hospital en el Reino Unido realizaron una flebografía en pacientes con fractura de cadera en espera de cirugía y que no fueron operados hasta las 48 horas de su ingreso hospitalario. Todos los pacientes fueron tratados con 5,000 UI de solución subcutánea de HNF al ingreso y cada 12 h a partir de entonces. Encontraron que 13/21 (62%) de los pacientes tenían una TVP asintomática en el miembro afectado y 1/21 (4,8%) tenía signos clínicos y síntomas de TEV⁽³¹²⁾.

En otra investigación, 101 pacientes consecutivos con fractura de cadera que recibieron anticoagulante profiláctico preoperatorio se sometieron a una evaluación de ecografía Doppler antes de la cirugía. Se encontró TVP en 10/101 (9,9%) pacientes y 2 de los pacientes (2%) desarrollaron una EP sintomática. Los autores sugirieron que un retraso en la cirugía resultó en un mayor riesgo de TVP⁽³¹³⁾.

En otro estudio similar entre 208 individuos con fractura de cadera, los pacientes se sometieron a venografía indirecta por tomografía computarizada para la detección preoperatoria de TEV después de la admisión. La prevalencia de pacientes asintomáticos preoperatorios con TEV fue del 11,1% (23/208 de los pacientes). Si bien ningún paciente tuvo un evento sintomático, detectaron que la aparición de TEV se correlacionó con el retraso quirúrgico⁽³¹⁴⁾.

Aunque múltiples estudios observacionales confirmaron un 10-25% de prevalencia del TEV asintomático previo a la cirugía, no hay grandes estudios publicados que corroboren las tasas de TEV sintomático en fracturas de cadera no tratadas quirúrgicamente. Sin embargo, un gran estudio de una sola institución en el Reino Unido mostró que entre 5.300 pacientes con una fractura de fémur proximal, el 2,2% desarrolló un TEV sintomático postoperatorio a pesar del uso de tromboprofilaxis⁽³¹⁵⁾.

Consideraciones: para pacientes con fracturas de cadera tratadas de forma conservadora, el riesgo de TEV asintomático es relativamente alto y oscila entre el 10 y el 25% en grandes estudios observacionales. Si bien el riesgo de TEV sintomático en pacientes con fractura de cadera que no se someten a cirugía sigue siendo desconocido, los estudios más pequeños sugieren una tasa del 2%, lo que está en línea con los estudios entre pacientes tratados de forma quirúrgica.

Además, el tiempo hasta la cirugía es un predictor importante para la aparición de TEV preope-

radorio, por lo que el riesgo de TEV es significativo en aquellos pacientes con fractura de cadera desplazada que son encamados durante más días.

Finalmente, siguen faltando datos sobre la eficacia de la tromboprofilaxis en pacientes con fractura de cadera no sometida a cirugía. Sin embargo, extrapolando los resultados de la literatura, especulamos que la efectividad de la tromboprofilaxis se puede aplicar a pacientes no quirúrgicos, ya que los riesgos de TEV en esta población de pacientes son al menos similares y tal vez mayores en pacientes que están inmovilizados o confinados a una cama.

Banne Nemeth, Clifford W. Colwell

Referencias

311. 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.
312. Zahn HR, Skinner JA, Porteous MJ. The preoperative prevalence of deep vein thrombosis in patients with femoral neck fractures and delayed operation. Injury. 1999 Nov;30(9):605-7.
313. Smith EB, Parvizi J, Purtill JJ. Delayed surgery for patients with femur and hip fractures-risk of deep venous thrombosis. J Trauma. 2011 Jun;70(6):E113-6.
314. Shin WC, Woo SH, Lee SJ, Lee JS, Kim C, Suh KT. Preoperative Prevalence of and Risk Factors for Venous Thromboembolism in Patients with a Hip Fracture: An Indirect Multidetector CT Venography Study. J Bone Joint Surg Am. 2016 Dec 21;98(24):2089-95.
315. McNamara I, Sharma A, Prevost T, Parker M. Symptomatic venous thromboembolism following a hip fracture. Acta Orthop. 2009 Dec;80(6):687-92.

Pregunta 13: ¿Es necesaria la profilaxis rutinaria del tromboembolismo venoso (TEV) para los pacientes que se someten a una osteotomía alrededor de la rodilla?

Respuesta/Recomendación: se recomienda el uso rutinario de tromboprofilaxis mecánica y/o química para pacientes sometidos a osteotomía alrededor de la rodilla.

Fuerza de la recomendación: moderada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 93,48%; en desacuerdo: 2,17%; abstención: 4,35% (consenso fuerte).

Justificación: las osteotomías alrededor de la rodilla se usan para la corrección/realineación de deformidades de los miembros inferiores y es una alternativa efectiva a la artroplastia total de rodilla (ATR) para ciertos pacientes con artrosis unicompartmental aislada de la rodilla. A través de la osteotomía se transfiere el eje mecánico del compartimento artrotróico al compartimento adyacente, lo que proporciona alivio al dolor, así como un po-

sible retraso en la progresión de la artrosis⁽³¹⁶⁾.

Actualmente, existe un consenso general sobre la profilaxis del TEV después de la ATR⁽³¹⁷⁻³¹⁹⁾. Sin embargo, el tratamiento del TEV después de la osteotomía de rodilla no ha sido bien establecido, aunque su incidencia es relativamente alta (2,4 al 41%)^(320,321). Las tasas de trombosis venosa profunda (TVP) en los estudios incluidos varió entre 0,5 y 25,5%. Sidhu *et al.* y Giuseffi *et al.* no utilizaron estudios de imagen de forma rutinaria para verificar la TVP, informando tasas del 0,5 y el 1,1%, respectivamente^(322,323). Kubota *et al.* y Onishi *et al.* realizaron una ecografía una semana después de la operación y encontraron tasas de TVP más altas, con tasas del 25,5 y el 13,8%, respectivamente^(324,325). Kobayashi *et al.* realizaron un ensayo clínico aleatorizado que investigó las tasas de TVP mediante venografía después de la osteotomía tibial. El grupo tratado con edoxabán (un inhibidor del factor Xa) tuvo una tasa de TVP del 16,7%, en comparación con una tasa del grupo sin edoxabán del 21,7%⁽³²⁶⁾. En cuanto a la incidencia de embolia pulmonar (EP), se informó en 3 de los 5 estudios. Sidhu *et al.* reportaron una tasa del 0,5%, Giuseffi *et al.* una tasa del 1,1% y Kobayashi *et al.* informaron una tasa de EP del 6,3% en el grupo del edoxabán y un 16,7% en el grupo sin edoxabán^(322,323,326). Ninguno de los estudios informó cualquier otra complicación relacionada con el TEV, como muerte, sangrado u otros.

Hay poca literatura relacionada con el TEV después de la osteotomía de rodilla (Tabla I). Sin embargo, en función de los datos disponibles, es probable que estos pacientes tengan un mayor riesgo de desarrollar TVP y que deba ser administrada alguna forma de trombopprofilaxis a estos pacientes. Extrapolando los datos de la literatura de la ATR, creemos que la profilaxis mecánica y/o la quimioprofilaxis (incluido el ácido acetilsalicílico) debería ser eficaz en estos pacientes.

Yasushi Oshima, Hasan R. Mohammad, Tokifumi Majima, Hemant G. Pandit

Referencias

316. Sabzevari S, Ebrahimpour A, Roudi MK, Kachooei AR. High Tibial Osteotomy: A Systematic Review and Current Concept. Arch Bone Jt Surg. 2016 Jun;4(3):204-12.
 317. Bala A, Huddleston JI 3rd, Goodman SB, Maloney WJ, Amanatullah DF. Venous Thromboembolism Prophylaxis After TKA: Aspirin, Warfarin, Enoxaparin, or Factor Xa Inhibitors? Clin Orthop Relat Res. 2017 Sep;475(9):2205-13.
 318. Tateiwa T, Ishida T, Masaoka T, Shishido T, Takahashi Y, Onozuka A, et al. Clinical course of asymptomatic deep vein thrombosis after total knee arthroplasty in Japanese patients. J Orthop Surg (Hong Kong). 2019 May-Aug;27(2):2309499019848095.
 319. Zeng Y, Si H, Wu Y, Yang J, Zhou Z, Kang P, et al. The incidence of symptomatic in-hospital VTEs in Asian patients undergoing joint

arthroplasty was low: a prospective, multicenter, 17,660-patient-enrolled cohort study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2019 Apr;27(4):1075-82.
 320. Martin R, Birmingham TB, Willits K, Litchfield R, Lebel ME, Giffin JR. Adverse event rates and classifications in medial opening wedge high tibial osteotomy. Am J Sports Med. 2014 May;42(5):1118-26.
 321. Miller BS, Downie B, McDonough EB, Wojtya EM. Complications after medial opening wedge high tibial osteotomy. Arthroscopy. 2009 Jun;25(6):639-46.
 322. Sidhu R, Moatshe G, Firth A, Litchfield R, Getgood A. Low rates of serious complications but high rates of hardware removal after high tibial osteotomy with Tomofix locking plate. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2021 Oct;29(10):3361-7.
 323. Giuseffi SA, Replogle WH, Shelton WR. Opening-Wedge High Tibial Osteotomy: Review of 100 Consecutive Cases. Arthroscopy. 2015 Nov;31(11):2128-37.
 324. Kubota M, Kim Y, Inui T, Sato T, Kaneko H, Ishijima M. Risk factor for venous thromboembolism after high tibial osteotomy - analysis of patient demographics, medical comorbidities, operative valuables, and clinical results. J Orthop. 2021 May 4;25:124-8.
 325. Onishi S, Iseki T, Kanto R, Kanto M, Kambara S, Yoshiya S, et al. Incidence of and risk factors for deep vein thrombosis in patients undergoing osteotomies around the knee: comparative analysis of different osteotomy types. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2021 Oct;29(10):3488-94.
 326. Kobayashi H, Akamatsu Y, Kumagai K, Kusayama Y, Ishigatsubo R, Mitsuhashi S, et al. The use of factor Xa inhibitors following opening-wedge high tibial osteotomy for venous thromboembolism prophylaxis. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2017 Sep;25(9):2929-35.

Pregunta 14: ¿Se requiere profilaxis rutinaria del tromboembolismo venoso (TEV) para pacientes con fractura de rótula aislada que puede o no requerir cirugía?

Respuesta/Recomendación: la trombopprofilaxis de rutina no está indicada para pacientes con fractura de rótula aislada, pero debe ser considerada para pacientes con factores de riesgo de TEV.

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 93,02%; en desacuerdo: 6,98%; abstención: 0,00% (consenso fuerte).

Justificación: el TEV, que incluye trombosis venosa profunda (TVP) y embolia pulmonar (EP), es una complicación grave que ocurre entre el 1,6 y el 21% de los pacientes con fracturas de las extremidades inferiores⁽³²⁷⁻³³⁰⁾. Sin embargo, hay datos limitados con respecto a la incidencia de TEV en pacientes con fracturas de rótula aislada y el uso de la profilaxis para TEV de rutina es controvertida. Tan *et al.*⁽³³¹⁾ realizaron una revisión retrospectiva de 716 pacientes ingresados en una sola institución para investigar la incidencia y la ubicación de la TVP postoperatoria en pacientes que se sometieron a la reparación quirúrgica de fracturas de rótula aislada. Para el diagnóstico se utilizó la ecografía dúplex (*duplex ultrasound – DUS*) solo en pacientes con sospecha clínica de TVP. Todos los pacientes recibieron heparina de bajo peso molecular (HBPM) subcutánea y dispositivos de

Tabla 1. Descriptive and rates of VTE in the included studies										
Study year (Type)	Number of knees	VTE prophylaxis	Follow up	Demographics	DVT rate	PE rate	Stroke rate	Myocardial infarction rate	Mortality from thromboembolic event	Significant bleeding events
Sidhu <i>et al.</i> ¹³² 2020 (Observational)	200	None unless risk factors in which aspirin prescribed	Minimum 2 years follow up	Mean age: 52.6 years Sex: 143 males Mean BMI 31.7 11 smokers	1 case (0.5%). Resolved with anticoagulants	1 (0.5%)	0	0	0	0
Kubota <i>et al.</i> ¹³⁴ 2021 (Observational)	137	None preop. One case prasugrel, aspirin, saprogrelate and ethyl icospentatate. Post op edoxaban for 2 weeks	1 weeks. US performed in all cases	Mean age: 62.1 Sex: 37 males Mean BMI 26.2 Smokers: N/A	35 (25.5%). No symptomatic DVT and all in soleus vein.	PCD	0	0	0	0
Givessif <i>et al.</i> ¹³⁵ 2015 (Observational)	89	Not stated	Mean: 4 years	Mean age: 48.1 Sex: 64 males Mean BMI: N/A Smokers: 17	2 (2.2%) 1 of the above required vascular surgery in the popliteal artery.	1 (1.1%)	0	0	0	0
Onishi <i>et al.</i> ¹³⁹ 2020 (Observational)	326	Postop elastic compression stockings and mechanical compression devices. All patients had edoxaban for one week.	US performed 1 month before and 7 days after surgery	Mean age: 61.7 Sex: 151 males Mean BMI: 25.2 Smokers: 17	45 (13.8%)	0	0	0	0	0
Kobayashi <i>et al.</i> ¹⁴⁰ 2017 (RCT)	135 66 edoxaban group 69 non edoxaban group	All had elastic stockings and foot pump. Edoxaban 15/30mg for 14 days. Non edoxaban group had no chemical prophylaxis	Angiography performed on day 7 post op	Mean age: 66 Sex: 45 males Mean BMI: 25.6 Smokers: 17	11 (16.7%) in edoxaban group 15 (21.7%) in non edoxaban group	4 (6%) in edoxaban group 11 (15.9%) in non edoxaban group	0	0	0	0

BMI: body mass index; DVT: deep venous thrombosis; PE: pulmonary embolism; US: ultrasound; VTE: venous thromboembolism

compresión secuencial (DCS) durante la admisión, como parte de la profilaxis rutinaria del TEV. De los 716 pacientes, 29 casos fueron diagnosticados con TVP postoperatoria, con una incidencia del 4,1%. La mayoría de las TVP diagnosticadas se ubicaron distalmente ($n = 22$; 3,1%), mientras que el 0,98% ($n = 7$) se ubicaron proximalmente (es decir, localizadas en la vena poplítea o proximal). No hubo casos de EP. Tan *et al.*⁽³³²⁾ realizaron un estudio similar investigando la TVP preoperatoria en pacientes con fracturas de rótula aisladas utilizando una metodología casi idéntica. Sin embargo, este estudio se diferenció en que todos los participantes se sometieron a DUS de las extremidades inferiores bilaterales al ingreso y luego cada 3 días hasta el alta. De los 790 pacientes incluidos, 35 desarrollaron una TVP preoperatoria (4,4%), con un 3,2% ($n = 25$) ubicadas distalmente y un 1,2% ($n = 10$) ubicadas proximalmente. No se encontraron TVP al ingreso. Los autores recomiendan la estratificación individualizada del riesgo y la anticoagulación precoz para pacientes con factores de riesgo (edad ≥ 65 años, dímero D $> 0,5$ mg/L y albúmina < 35 g/L). De igual forma, Wang *et al.*⁽³³³⁾ realizaron un análisis retrospectivo de la incidencia y la localización perioperatoria de TVP después de fracturas aisladas de las extremidades inferiores en pacientes que recibieron tromboprofilaxis de rutina y monitorización de TVP con DUS. Una pequeña cohorte de 59 pacientes con fracturas de rótula aislada se incluyó en el estudio; 15 pacientes (25,4%) de la cohorte rotuliana desarrolló una TVP. Un paciente tuvo una TVP proximal (1,7%), mientras que el resto de las TVP fueron distales (23,7%). Ningún paciente con fractura de rótula desarrolló una EP sintomática. Los autores concluyeron que la incidencia perioperatoria de TVP es alta después de fracturas aisladas de las extremidades inferiores, aunque la mayoría fueron TVP distales y la tasa de EP sintomática fue baja.

Solo un estudio ha evaluado la tasa de TEV en pacientes con fracturas de rótula que no recibieron tromboprofilaxis. Selby *et al.* realizaron un estudio prospectivo multicéntrico en una población de pacientes con una variedad de fracturas aisladas de los miembros inferiores, incluidas las fracturas de tibia, peroné, tobillo, rótula y pie⁽³³⁴⁾. Se incluyeron fracturas tratadas tanto de forma quirúrgica como conservadora y el 82% de los pacientes fueron tratados con un yeso o una férula durante un promedio de 42 días. Todos los pacientes fueron seguidos con una entrevista telefónica a las 2, 6 y 12 semanas para determinar la prevalencia de TEV sintomática. Se investigaron las sospechas de TVP y EP de manera estandarizada usando DUS y angiografía pulmonar por tomografía computarizada (TC). En total, se incluyeron 1.200 pacientes, de los cuales 60 pacientes

(5%) tenían fracturas de rótula. En total, hubo 7 TEV confirmadas (0,6%), incluidas 2 TVP proximales (0,17%), 3 TVP de la pantorrilla distal (0,25%) y 2 EP (0,17%). No hubo EP mortal. Las tasas generales de eventos fueron demasiado bajas como para permitir un análisis multivariado para predictores de TEV. Como no se informó el desglose de TEV por ubicación de la fractura, la verdadera incidencia de TEV en los pacientes con fracturas de rótula no fue clara.

Varios estudios de grandes bases de datos han investigado la incidencia de TEV después de una fractura de rótula aislada tratada quirúrgicamente en poblaciones que incluían pacientes que recibieron profilaxis de rutina y pacientes que no. Warren *et al.* utilizaron la base de datos del American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (ACS-NSQIP) para evaluar la incidencia anual de eventos tromboticos a 30 días para una variedad de fracturas aisladas de las extremidades inferiores de 2008 a 2016⁽³²⁷⁾. En total, 2.825 pacientes con fracturas de rótula manejada quirúrgicamente fueron identificados. La tasa de TEV en esta cohorte fue del 0,9% ($n = 26$), incluidas 18 TVP (0,6%) y 11 EP (0,4%). Los autores concluyeron que las tasas de TEV desde 2008 a 2016 se han mantenido relativamente sin cambios y que las guías tromboembólicas deben ser revaluadas. Asimismo, Kapilow *et al.*⁽³³⁵⁾ también publicaron una revisión retrospectiva usando ACS-NSQIP, que informó los primeros resultados después del manejo quirúrgico de las fracturas de rótula aisladas en una población de 1.721 pacientes de 65 años o más. En general, solo 13 (0,8%) de estos pacientes desarrollaron TEV, pero los autores señalaron que esta cohorte de pacientes tuvo un mayor riesgo de hospitalización prolongada, alta a un centro de cuidados, readmisión no planificada o reoperación, y complicaciones del sitio quirúrgico en los primeros 30 días.

En general, los estudios que utilizaron profilaxis antitrombótica de rutina en todos los pacientes encontraron que la incidencia de TVP después de una fractura patelar aislada se encuentra en un rango del 4,1 al 25,4%, sin registrar casos de EP en ninguno de los estudios⁽³³¹⁻³³³⁾. El amplio rango en la incidencia informada de TVP fue influenciado por las diferentes metodologías utilizadas en estos estudios. Por ejemplo, en el artículo de Tan *et al.*⁽³³¹⁾, que reportó la menor tasa de TEV (4,1%), se estudiaron solo pacientes sintomáticos y no incluyó los coágulos sanguíneos en las venas intermusculares al calcular la incidencia de la TVP. Por el contrario, Wang *et al.*⁽³³³⁾ examinaron rutinariamente a todos los pacientes mediante DUS e incluyeron coágulos sanguíneos en las venas intramusculares, lo que resultó en la mayor incidencia notificada de TEV (25,4%). En particular, si el estudio de Wang *et al.*⁽³³³⁾ se excluyera, la incidencia más alta

reportada de la TVP cae del 25,4 al 4,4%. Esto destaca la mayor discrepancia entre los estudios que utilizan diferentes puntos clínicos finales y protocolos de detección del TEV. Los grandes estudios de cohortes que utilizan la base de datos del NSQIP no toman en cuenta el uso rutinario de la profilaxis del TEV; sin embargo, se observaron tasas mucho más bajas de TEV, entre 0,8 y 0,9%⁽³²⁷⁻³³⁵⁾. Desafortunadamente, la base de datos del NSQIP no incluye la profilaxis del TEV, por lo que no está claro si una profilaxis fue utilizada y, si es así, qué tipo específico de profilaxis para TEV fue utilizada. También incluyeron el tamaño de muestra más grande de cualquiera de los estudios incluidos y fueron los únicos estudios que no se limitaron a una única institución, otorgando mayor poder y capacidad de generalización a sus hallazgos.

En todos los estudios, la TVP distal fue más frecuente que la TVP proximal. Está ampliamente aceptado que la TVP proximal representa un mayor riesgo para el desarrollo de EP y requiere tratamiento adicional, mientras que la relevancia clínica de la TVP distal sigue siendo incierta y el riesgo de propagación proximal no está bien definido⁽³³³⁻³³⁴⁾. El tratamiento de las TVP distales no está estandarizado y puede controlarse con exploraciones en serie o tratarse activamente con anticoagulación. La tasa de TVP proximal reportada en estos estudios fue baja, variando del 0,17 al 1,2%⁽³³¹⁻³³³⁾. La tasa observada de EP fue aún más baja, variando del 0 al 0,4%⁽³²⁷⁻³³¹⁻³³⁴⁾. Si bien la tasa de TEV fue muy baja, muchos estudios sobre fracturas de rótula aisladas utilizaron profilaxis de rutina para TEV y no había estudios en la literatura en los que la profilaxis del TEV fuera aleatoria. Por lo tanto, sigue siendo difícil evaluar la recomendación de usar u omitir la profilaxis del TEV de forma rutinaria. A pesar de las diversas metodologías utilizadas en los estudios revisados, las tasas universalmente bajas de TVP proximal y EP deben ser consideradas en la decisión de implementar profilaxis rutinaria del TEV en pacientes con fractura de rótula aislada. Puede ser más seguro y rentable iniciar profilaxis del TEV solo en pacientes con factores de riesgo de TEV, como pacientes de edad avanzada, aquellos con estancias prolongadas, mayor tiempo operatorio o arritmia⁽³³¹⁻³³²⁾. Sin embargo, dadas las limitaciones de los datos disponibles, futuros estudios que comparen el uso de profilaxis del TEV versus ninguna profilaxis en pacientes con fractura de rótula aislada serán requeridos.

Kara M. McConaghy, Geoffrey H. Westrich, Nicolás S. Piuze

Referencias

327. Warren JA, Sundaram K, Hampton R, Billow D, Patterson B, Piuze NS. Venous thromboembolism rates remained unchanged

- in operative lower extremity orthopaedic trauma patients from 2008 to 2016. *Injury*. 2019 Oct; 50(10):1620-6.
328. Lapidus LJ, Ponzer S, Pettersson H, de Bri E. Symptomatic venous thromboembolism and mortality in orthopaedic surgery - an observational study of 45 968 consecutive procedures. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013 Jun 4; 14:177.
329. Park SJ, Kim CK, Park YS, Moon YW, Lim SJ, Kim SM. Incidence and Factors Predicting Venous Thromboembolism After Surgical Treatment of Fractures Below the Hip. *J Orthop Trauma*. 2015 Oct; 29(10):e349-54.
330. Tan L, Qi B, Yu T, Wang C. Incidence and risk factors for venous thromboembolism following surgical treatment of fractures below the hip: a meta-analysis. *Int Wound J*. 2016 Dec; 13(6):1359-71.
331. Tan Z, Hu H, Deng X, Zhu J, Zhu Y, Ye D, et al. Incidence and risk factors for deep venous thrombosis of lower extremity after surgical treatment of isolated patella fractures. *J Orthop Surg Res*. 2021 Jan 28; 16(1):90.
332. Tan Z, Hu H, Wang Z, Wang Y, Zhang Y. Prevalence and risk factors of preoperative deep venous thrombosis in closed patella fracture: a prospective cohort study. *J Orthop Surg Res*. 2021 Jun 23; 16(1):404.
333. Wang H, Kandemir U, Liu P, Zhang H, Wang PF, Zhang BF, et al. Perioperative incidence and locations of deep vein thrombosis following specific isolated lower extremity fractures. *Injury*. 2018 Jul; 49(7):1353-7.
334. Selby R, Geerts WH, Kreder HJ, Crowther MA, Kaus L, Sealey F. Symptomatic venous thromboembolism uncommon without thromboprophylaxis after isolated lower-limb fracture: the knee-to-ankle fracture (KAF) cohort study. *J Bone Joint Surg Am*. 2014 May 21; 96(10):e83.
335. Kapilow J, Ahn J, Gallaway K, Sorich M. Early Outcomes After Surgical Management of Geriatric Patella Fractures. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2021 Jan 24; 12:2151459320987699.

Pregunta 15: ¿Tiene la técnica WALANT para la fijación de fracturas de tibia/peroné mayor riesgo de eventos de tromboembolismo venoso (TEV)?

Respuesta/Recomendación: se desconoce si la fijación de fracturas de tibia y peroné con técnica de anestesia local despierto sin torniquete (*wide-awake local anesthesia no tourniquet* -WALANT-) conlleva un riesgo de TEV distinto en comparación con otras técnicas usadas para fracturas de tibia/peroné. Por lo tanto, recomendamos utilizar profilaxis anticoagulante según las pautas de las guías generales de tromboprophylaxis, independientemente de la técnica utilizada.

Fuerza de la recomendación: moderada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 95,35%; en desacuerdo: 4,65%; abstención: 0,00% (consenso fuerte).

Justificación: WALANT es una técnica quirúrgica que fue descrita por primera vez por el Dr. Donald H. Lalonde para la cirugía de la muñeca y la mano⁽³³⁶⁾. Para realizar esta técnica, el cirujano inyecta una mezcla de lidocaína y epinefrina en el sitio operatorio. La lidocaína proporciona anestesia quirúrgica y permite al paciente permanecer cómodamente despierto durante el procedimiento.

to. La epinefrina ayuda en la hemostasia y elimina la necesidad de un torniquete⁽³³⁶⁾. Aparte de la cirugía de muñeca y mano, WALANT se ha utilizado con éxito para la fijación con placa de fracturas de radio distal⁽³³⁷⁾ y fracturas de clavícula⁽³³⁸⁾. La exitosa aplicación de WALANT para la reparación de fracturas de las extremidades superiores ha impulsado investigaciones sobre su utilidad para las fracturas de las extremidades inferiores. La literatura sobre WALANT para las fracturas de las extremidades inferiores es limitada. Identificamos un caso clínico publicado como resumen de una reunión científica que describe el uso de WALANT en un paciente que se sometió a osteosíntesis con placas de una fractura de tibia proximal. Los autores no reportaron ninguna complicación⁽³³⁹⁾. Li *et al.* describieron una serie de casos prospectivos de 13 pacientes que usaron WALANT para fracturas maleolares y sin complicaciones reportadas, incluyendo TEV⁽³⁴⁰⁾. Bilgetekin *et al.* realizaron una revisión retrospectiva de las historias clínicas de 31 pacientes que se sometieron a WALANT para cirugía de pie y tobillo⁽³⁴¹⁾. De estos pacientes, 20 tenían fracturas maleolares; ninguna complicación fue reportada, incluido TEV. Poggetti *et al.* estudiaron el uso de WALANT para la eliminación de implantes de peroné distal⁽³⁴²⁾. En su estudio, 60 pacientes fueron programados para la retirada del material de osteosíntesis del peroné distal después de la reducción abierta + fijación interna y fueron aleatorizados para recibir WALANT o un bloqueo guiado por estimulación de los nervios ciático y femoral con la utilización de torniquete. En este estudio no se definió el resultado primario y, al igual que en los estudios previos, no se reportaron TEV⁽³⁴²⁾. En general, estos estudios están limitados por su pequeño tamaño, su heterogeneidad y la falta de poder estadístico para detectar complicaciones de TEV. Como consecuencia, el riesgo de TEV en pacientes que reciben WALANT para la fijación de la fractura de tibia/peroné sigue estando mal definido y somos incapaces de recomendar un régimen anticoagulante específico para tromboprofilaxis.

Thomas Volk, Jeffrey J. Mojica, Azlina A. Abbas

Referencias

336. Lalonde D, Martin A. Epinephrine in local anesthesia in finger and hand surgery: the case for wide-awake anesthesia. *J Am Acad Orthop Surg.* 2013 Aug; 21(8):443-7.
337. Huang YC, Hsu CJ, Renn JH, Lin KC, Yang SW, Tarng YW, et al. WALANT for distal radius fracture: open reduction with plating fixation via wide-awake local anesthesia with no tourniquet. *J Orthop Surg Res.* 2018 Aug 6; 13(1):195.
338. Ahmad AA, Ubaidah Mustapa Kamal MA, Ruslan SR, Abdullah S, Ahmad AR. Plating of clavicle fracture using the wide-awake technique. *J Shoulder Elbow Surg.* 2020 Nov;29(11):2319-25.
339. Shamsudin Z, Ahmad AA, Ahmad AR. Patella Fracture Fixation Via Wide Awake Local Anesthesia No Tourniquet (Walant) Technique. *Orthop J Sports Med.* 2020;8(5_suppl5):2325967120S00087.
340. Li YS, Chen CY, Lin KC, Tarng YW, Hsu CJ, Chang WN. Open reduction and internal fixation of ankle fracture using wide-awake local anaesthesia no tourniquet technique. *Injury.* 2019 Apr;50(4):990-4.
341. Bilgetekin YG, Kuzucu Y, Öztürk A, Yüksel S, Atilla HA, Ersan Ö. The use of the wide-awake local anesthesia no tourniquet technique in foot and ankle injuries. *Foot Ankle Surg.* 2021 Jul;27(5):535-8.
342. Poggetti A, Del Chiaro A, Nicastro M, Parchi P, Piolanti N, Scaglione M. A local anesthesia without tourniquet for distal fibula hardware removal after open reduction and internal fixation: the safe use of epinephrine in the foot. A randomized clinical study. *J Biol Regul Homeost Agents.* 2018 Nov-Dec; 32(6)(Suppl. 1):57-63.

Pregunta 16: ¿Deberían los pacientes que son sometidos a retirada del material de osteosíntesis de los miembros inferiores recibir tromboprofilaxis de rutina?

Respuesta/Recomendación: los pacientes sometidos a retirada del material de osteosíntesis de la extremidad inferior tienen bajo riesgo de tromboembolismo venoso (TEV). Por lo tanto, no se recomienda la tromboprofilaxis de rutina.

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 95,56%; en desacuerdo: 2,22%; abstención: 2,22% (consenso fuerte).

Justificación: el TEV afecta a miles de personas en el mundo cada año y la cirugía de los miembros inferiores es un factor de riesgo adquirido conocido⁽³⁴³⁾. Sin embargo, hay escasez de evidencia relacionada con tromboembolismo después de retirar el material de osteosíntesis de la extremidad inferior. Una revisión sistemática de la literatura, utilizando los términos de búsqueda adjuntados, no reveló estudios que aborden directamente complicaciones tromboembólicas o tromboprofilaxis ante la extracción de *hardware* de la extremidad inferior. Fenelon *et al.* realizaron una revisión retrospectiva de 10 años de complicaciones después de 1.482 casos de reducción abierta y fijación interna de tobillo (RAFI), y no identificaron casos de trombosis venosa profunda (TVP) ni embolia pulmonar (EP) en los 185 (12,5 %) casos que se sometieron a retirada del material durante el periodo de seguimiento; sin embargo, no se reportó el uso o no de tromboprofilaxis⁽³⁴⁴⁾. Kovar *et al.* publicaron un estudio a 16 años de resultados descriptivos que examinó complicaciones posteriores a la extracción del implante en fracturas del fémur proximal e informó que ninguna de las 61 complicaciones observadas en los 428 procedimientos examinados fueron TVP o PE; sin embargo, no se mencionó si la tromboprofilaxis fue o no implementada⁽³⁴⁵⁾.

Las guías de práctica clínica publicadas por la American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS)⁽³⁴⁶⁾, el American College of Chest Physicians (ACCP)⁽³⁴⁷⁾ y el American College of Foot and Ankle Surgeons (ACFAS)⁽³⁴⁸⁾ no abordan específicamente la eliminación de *hardware*. Las guías del National Institute for Health and Care Excellence (NICE)⁽³⁴⁹⁾ británico recomiendan la anticoagulación después de la cirugía de pie y tobillo si se espera una inmovilización prolongada, si el tiempo quirúrgico es mayor a 90 minutos o cuando el riesgo de desarrollo de TEV supera el riesgo de hemorragia⁽³⁵⁰⁾. Estas recomendaciones podrían extrapolarse a casos de extracción de material de las extremidades inferiores, aunque no son específicamente destinadas para esto.

El conocimiento de la tríada de Virchow (hipercoagulabilidad, lesión endotelial y estasis venosa) y de los mecanismos de producción de la enfermedad tromboembólica puede ayudar a guiar la trombopprofilaxis en situaciones individuales donde no hay evidencia específica⁽³⁵¹⁾. La eliminación de *hardware* podría estratificarse como cirugía complicada o no dependiendo de la dificultad de extracción, del tiempo quirúrgico, la manipulación ósea, el uso de torniquete y la necesidad para anestesia general. Aunque esto pueda parecer lógico, actualmente no hay evidencia científica para apoyar esta práctica.

Los médicos pueden combinar las recomendaciones de las guías para otros grupos de pacientes con riesgo de TEV con los pacientes con factores de riesgo individuales para TEV⁽³⁵²⁻³⁵³⁾. La escala de Caprini, si bien no está específicamente validada para esta tarea, puede ser usada para guiar las decisiones sobre la profilaxis del TEV⁽³⁵³⁾. Esta escala ha sido validada en más de 100 ensayos en todo el mundo con más de 250.000 pacientes⁽³⁵⁴⁾. Dispone de elementos específicos para cirugía ortopédica, pero nuevamente, la eliminación de *hardware* no ha sido estudiada independientemente.

En conclusión, no tenemos evidencia de que la retirada del material de osteosíntesis de las extremidades inferiores aumente de forma independiente el riesgo de TEV sobre los propios factores de riesgo del paciente. No hay guías clínicas ni evidencia para este acto quirúrgico específico. Por esta razón, recomendamos una evaluación exhaustiva de los factores de riesgo para ayudar en la toma de decisiones. Si existen factores de riesgo suficientes, la trombopprofilaxis mecánica y/o química debe ser considerada y sopesada ante los potenciales riesgos de la profilaxis. Sin embargo, aún se desconoce exactamente qué constituye un riesgo suficiente, especialmente en este caso de extracción de material de la extremidad inferior. Estudios adicionales sobre este tema

son necesarios para desarrollar recomendaciones más específicas y basadas en la evidencia.

Karan Goswami, Tomás Roca-Sánchez,
Néstor Moreno-Moreu

Referencias

343. Samama CM, Laporte S, Rosencher N, Girard P, Llau J, Mouret P, et al.; PRONOMOS Investigators. Rivaroxaban or Enoxaparin in Nonmajor Orthopedic Surgery. *N Engl J Med*. 2020 May 14;382(20):1916-25.
344. Fenelon C, Murphy EP, Galbraith JG, Kearns SR. The burden of hardware removal in ankle fractures: How common is it, why do we do it and what is the cost? A ten-year review. *Foot Ankle Surg*. 2019 Aug;25(4):546-9.
345. Kovar FM, Strasser E, Jandl M, Endler G, Oberleitner G. Complications following implant removal in patients with proximal femur fractures - an observational study over 16 years. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2015 Nov;101(7):785-9.
346. Jacobs JJ, Mont MA, Bozic KJ, Della Valle CJ, Goodman SB, Lewis CG, et al. American Academy of Orthopaedic Surgeons clinical practice guideline on: preventing venous thromboembolic disease in patients undergoing elective hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2012 Apr 18;94(8):746-7.
347. 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.
348. Fleischer AE, Abicht BP, Baker JR, Boffelli TJ, Jupiter DC, Schade VL. American College of Foot and Ankle Surgeons' clinical consensus statement: risk, prevention, and diagnosis of venous thromboembolism disease in foot and ankle surgery and injuries requiring immobilization. *J Foot Ankle Surg*. 2015 May-Jun;54(3):497-507.
349. National Guideline Centre (UK). Venous Thromboembolism in over 16s: Reducing the Risk of Hospital-Acquired Deep Vein Thrombosis or Pulmonary Embolism. National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2018. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493720/>.
350. Carr P, Ehredt DJ Jr, Dawoodian A. Prevention of Deep Venous Thromboembolism in Foot and Ankle Surgery. *Clin Podiatr Med Surg*. 2019 Jan;36(1):21-35.
351. Özcan M, Erem M, Turan FN. Symptomatic Deep Vein Thrombosis Following Elective Knee Arthroscopy Over the Age of 40. *Clin Appl Thromb Hemost*. 2019 Jan-Dec;25:1076029619852167.
352. Sloan M, Sheth N, Lee GC. Is Obesity Associated With Increased Risk of Deep Vein Thrombosis or Pulmonary Embolism After Hip and Knee Arthroplasty? A Large Database Study. *Clin Orthop Relat Res*. 2019 Mar;477(3):523-32.
353. Golemi I, Salazar Adum JP, Tafur A, Caprini J. Venous thromboembolism prophylaxis using the Caprini score. *Dis Mon*. 2019 Aug;65(8):249-98.
354. Cronin M, Dengler N, Krauss ES, Segal A, Wei N, Daly M, et al. Completion of the Updated Caprini Risk Assessment Model (2013 Version). *Clin Appl Thromb Hemost*. 2019 Jan-Dec;25:1076029619838052.

Pregunta 17: ¿Requieren los pacientes sometidos a extracción del material de osteosíntesis en la extremidad superior profilaxis de rutina para tromboembolismo venoso (TEV)?

Respuesta/Recomendación: los pacientes sometidos a extracción del material de osteosíntesis

de la extremidad superior tienen un riesgo extremadamente bajo de TEV. Por lo tanto, el uso rutinario de profilaxis para TEV no se requiere en estos pacientes. Se puede considerar el uso de ácido acetilsalicílico (AAS) como profilaxis del TEV para aquellos pacientes con alto riesgo de TEV.

Fuerza de la recomendación: consenso.

Voto de los delegados: de acuerdo: 97,78%; en desacuerdo: 2,22%; abstención: 0,00% (consenso fuerte).

Justificación: aunque la trombosis venosa profunda en la extremidad superior (TVPEs) es una complicación rara después de una cirugía, puede tener graves consecuencias⁽³⁵⁵⁾. Durante la última década, algunos estudios han informado un mayor riesgo de TVPEs en pacientes sometidos a procedimientos ortopédicos electivos de la extremidad superior^(356,357). Este hallazgo ha generado preguntas sobre el papel de los agentes profilácticos para los pacientes sometidos a cirugía electiva de las extremidades superiores. Varios estudios demuestran que la cirugía de los miembros superiores puede estar asociada a trombosis en los miembros superiores e inferiores⁽³⁵⁸⁾. Basat *et al.*⁽³⁵⁹⁾ documentaron un caso clínico de TVP de la vena braquial que condujo a un tromboembolismo pulmonar masivo después del tratamiento quirúrgico de una pseudoartrosis cubital 4 meses después de la fijación interna previa. La cirugía duró 110 minutos incluyendo 85 minutos en isquemia. Sugirieron el uso de profilaxis con heparina de bajo peso molecular (HBPM) después de cirugías de las extremidades superiores que requieran una inmovilización prolongada. Sin embargo, la cirugía también incluyó la obtención de un injerto óseo autólogo de cresta iliaca. Muchos casos clínicos informan sobre eventos de TVPEs después del tratamiento conservador de fracturas de clavícula⁽³⁶⁰⁻³⁶³⁾ y de diáfisis humeral⁽³⁶⁴⁾. Pearsall *et al.*⁽³⁶⁵⁾ reportaron un caso de trombosis de la vena yugular interna después de un caso de pseudoartrosis del húmero que incluía extracción del material de osteosíntesis, injerto óseo de cresta iliaca y colocación de nueva placa en la diáfisis humeral.

Es importante destacar que los casos notificados confirman que pueden aparecer eventos de TVP de las extremidades superiores e inferiores en relación con la cirugía de las extremidades superiores. Sin embargo, estos estudios no proporcionan ninguna evidencia de que la cirugía de los miembros superiores confiera al paciente algún riesgo adicional de tromboembolismo al derivado de los factores relacionados con el paciente. Estos eventos trombóticos causan síntomas en un número relativamente pequeño de pacientes, pero las tasas de enfermedad asintomática pueden ser

mayores. Hasta ahora, el verdadero alcance de esto como un problema no está definido, lo que hace que la evaluación del riesgo y su gestión sea difícil.

El riesgo de complicaciones después de una TVPEs, incluyendo el síndrome posttrombótico y la embolia pulmonar (EP), es sustancialmente mayor en comparación con una TVP de la extremidad inferior^(355,366). Factores de riesgo para TVPEs son tumores malignos, edad mayor de 60 años, deshidratación, trombofilia conocida, obesidad, antecedentes de TVP, anticonceptivos orales o terapia hormonal, venas varicosas con flebitis, múltiples comorbilidades y embarazo⁽³⁶⁷⁻³⁶⁹⁾. Hastie *et al.* evaluaron la incidencia de TEV en 3.357 procedimientos en los miembros superiores y encontraron que el factor común más llamativo en los pacientes que sufrieron eventos de TVPEs fueron antecedentes familiares o personales de TVP o EP⁽³⁵⁷⁾.

Las cirugías que resultan en movilidad reducida son un factor de riesgo reconocido para TEV⁽³⁷⁰⁾. El grado exacto en que la movilidad debe ser limitada para representar un riesgo no se ha establecido, aunque un estudio encontró que la movilidad reducida durante 3 o más días se asoció con un mayor riesgo de TVP sintomática de las extremidades inferiores⁽³⁷¹⁾. Recientemente, Lv *et al.*⁽³⁷²⁾ reportaron un caso de EP tras un procedimiento de fijación externa e interna de radio distal y cúbito con TVP en las venas tibiales posteriores bilaterales. Sin embargo, el procedimiento fue prolongado (4 horas), hubo necesidad de injerto iliaco y se documentó que el paciente fue reacio a salir de la cama durante 3 días a causa del dolor. Aunque la mayoría de los casos de extracción del material de osteosíntesis de la extremidad superior pueden parecer sencillos con bajo riesgo de complicaciones, en ciertas situaciones los procedimientos de extracción del material de osteosíntesis pueden convertirse en un desafío. Ciertos factores como un tiempo quirúrgico prolongado, manipulación ósea excesiva y el uso de torniquetes pueden predisponer a los pacientes a un mayor riesgo de complicaciones tras la cirugía⁽³⁷³⁾.

No hay consenso sobre el papel y la eficacia de las medidas profilácticas en la prevención de TVPEs después de la cirugía de extracción de material. En general, la guía existente para profilaxis del TEV en la cirugía electiva de las extremidades superiores no está clara y las recomendaciones contradictorias no resultan útiles. La American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) y el American College of Chest Physicians (ACCP)⁽³⁷⁴⁾ no ofrecen pautas específicas respecto al uso de agentes profilácticos después de procedimientos ortopédicos electivos de la extremidad superior. Directrices

del National Institute for Clinical Excellence (NICE)⁽³⁶⁸⁾ británico recomiendan la profilaxis del TEV en procedimientos ortopédicos mayores e interpretan estos como cirugías de artroplastia de cadera y rodilla, y cirugía de los miembros superiores con una duración superior a 90 minutos. Las guías de tromboembolismo de la Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) recomendaron que esto debiera incluir el tiempo total del procedimiento, incluyendo el tiempo de administración de los anestésicos⁽³⁷⁵⁾. No hay evidencia de los tiempos específicos elegidos y, por esta razón, las guías individuales producidas por SIGN se refieren solo a la “inmovilidad prolongada” asociada con los procedimientos ortopédicos o a la inmovilización con yeso.

Las guías existentes son consistentes en recomendar una evaluación del riesgo para cada paciente. Esto debe ser el estándar de atención y debe formar parte del consentimiento informado durante el cual se considera el riesgo de sangrado y TEV⁽³⁶⁸⁾. Además, se recomienda que los dispositivos mecánicos de profilaxis (incluidas las medias de compresión ajustadas, los dispositivos de compresión neumática intermitente y las bombas de pie) sean ofrecidos a los pacientes sometidos a cirugía electiva de los miembros superiores al ingreso y continuar hasta el alta, a menos que haya una contraindicación específica⁽³⁷⁴⁾. La profilaxis química –p. ej., AAS, heparina no fraccionada (HNF), HBPM, inhibidores del factor Xa, inhibidores de la trombina o warfarina– se puede considerar cuando los pacientes tienen un mayor riesgo de TEV en función de sus factores de riesgo balanceados frente al riesgo de hemorragia⁽³⁵⁸⁾.

Sin embargo, es probable que no haya necesidad de profilaxis química si estos pacientes pueden volver rápidamente a su nivel anterior de movilidad. Para aquellos que no puedan, se sugiere la profilaxis química sin recomendaciones sobre la duración del uso después de la cirugía⁽³⁵⁸⁾. Con todas las formas de profilaxis química, el riesgo de sangrado debe sopesarse cuidadosamente antes de comenzar la terapia. No existe evidencia con respecto a la duración del uso; sin embargo, los autores recomiendan al menos 2 semanas de profilaxis química porque el riesgo de TVP es más alto en las primeras 2 semanas tras de la cirugía.

En conclusión, no hay evidencia que sugiera que la extracción electiva del material de osteosíntesis de la extremidad superior confiera un riesgo de TEV en sí misma. La calidad de esta evidencia es pobre y se deben realizar más investigaciones para examinar el alcance del problema y cualquier riesgo específico asociado con estos procedimientos. De-

bido a la escasez de estudios que evalúen la eficacia de la profilaxis para TVPES después de la extracción de implantes, no se pueden hacer recomendaciones específicas con respecto a la elección de profilaxis y la duración de su uso después de estas cirugías. Parece razonable adoptar un enfoque multimodal que implique que todos los pacientes reciban profilaxis mecánica, reservando la quimioprofilaxis para aquellos que tienen alto riesgo de TEV.

Mohammad S. Abdelal, Néstor Moreno Moreu

Referencias

355. Sindhu KK, Cohen B, Blood T, Gil JA, Owens B. Upper Extremity Deep Venous Thrombosis Prophylaxis After Elective Upper Extremity Surgery. *Orthopedics*. 2018 Jan 1;41(1):21-7.
356. Dattani R, Smith CD, Patel VR. The venous thromboembolic complications of shoulder and elbow surgery: a systematic review. *Bone Joint J*. 2013 Jan;95-B(1):70-4.
357. Hastie GR, Pederson A, Redfern D. Venous thromboembolism incidence in upper limb orthopedic surgery: do these procedures increase venous thromboembolism risk? *J Shoulder Elbow Surg*. 2014 Oct;23(10):1481-4.
358. Anakwe RE, Middleton SD, Beresford-Cleary N, McEachan JE, Talwalkar SC. Preventing venous thromboembolism in elective upper limb surgery. *J Shoulder Elbow Surg*. 2013 Mar;22(3):432-8.
359. Basat HC, Kalem M, Binnet MS, Demirtaş M. Pulmonary thromboembolism after surgical treatment of ulnar pseudoarthrosis: a case report. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2011 1;45(4):284-7.
360. Jones RE, McCann PA, Clark DA, Sarangi P. Upper limb deep vein thrombosis: a potentially fatal complication of a clavicle fracture. *Ann R Coll Surg Engl*. 2010 Jul; 92(5):W36-8.
361. Peivandi MT, Nazemian Z. Clavicular fracture and upper-extremity deep venous thrombosis. *Orthopedics*. 2011 Mar 11;34(3):227.
362. Ranke H, Mårdian S, Haas NP, Baecker H. [Thrombosis of the subclavian vein after conservative treatment of a clavicular fracture: A rare complication]. *Unfallchirurg*. 2016 Mar;119(3):255-8.
363. Adla DN, Ali A, Shahane SA. Upper-extremity deep-vein thrombosis following a clavicular fracture. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2004 Sep;14(3):177-9.
364. Sawyer GA, Hayda R. Upper-extremity deep venous thrombosis following humeral shaft fracture. *Orthopedics*. 2011 Jan 1;34(2):141.
365. Pearsall AW 4th, Stokes DA, Russell GV Jr. Internal jugular deep venous thrombosis after surgical treatment of a humeral non-union: a case report and review of the literature. *J Shoulder Elbow Surg*. 2004 Jul-Aug;13(4):459-62.
366. Spaniolas K, Velmahos GC, Wicky S, Nussbaumer K, Petrovick L, Gervasini A, et al. Is upper extremity deep venous thrombosis underdiagnosed in trauma patients? *Am Surg*. 2008 Feb;74(2):124-8.
367. Blom JW, Doggen CJM, Osanto S, Rosendaal FR. Old and new risk factors for upper extremity deep venous thrombosis. *J Thromb Haemost*. 2005 Nov;3(11):2471-8.
368. Venous thromboembolism: reducing the risk for patients in hospital | Guid-ance | NICE. Available at: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg92>.
369. Whiting PS, White-Dzuro GA, Greenberg SE, VanHouten JP, Avilucea FR, Obrensky WT, Sethi MK. Risk Factors for Deep Venous Thrombosis Following Orthopaedic Trauma Surgery: An Analysis of 56,000 patients. *Arch Trauma Res*. 2016 Jan 23;5(1):e32915.
370. Bosson JL, Pouchain D, Bergmann JF, ETAPE Study Group. A prospective observational study of a cohort of outpatients with an

acute medical event and reduced mobility: incidence of symptomatic thromboembolism and description of thromboprophylaxis practices. *J Intern Med.* 2006 Aug;260(2):168-76.

371. Motykie GD, Caprini JA, Arcelus JJ, Zebala LP, Lee CE, Finke NM, et al. Risk factor assessment in the management of patients with suspected deep venous thrombosis. *Int Angiol.* 2000 Mar;19(1):47-51.
372. Lv B, Xue F, Shen YC, Hu FB, Pan MM. Pulmonary thromboembolism after distal ulna and radius fractures surgery: A case report and a literature review. *World J Clin Cases.* 2021 Jan 6;9(1):197-203.
373. McLendon K, Goyal A, Bansal P, Attia M. Deep Venous Thrombosis Risk Factors. In: *StatPearls.* StatPearls Publishing; 2021.
374. 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.
375. Prevention and management of venous thromboembolism. SIGN. Available at: <https://testing36.scot.nhs.uk>.

Apéndice

El material de soporte aportado por los autores está disponible *online* y en inglés como material suplementario de este capítulo en [jbjs.org \(http://links.lww.com/JBJS/G856\)](http://links.lww.com/JBJS/G856).

Los delegados de trauma de ICM-VTE incluyen a: Jaimo Ahn, MD, PhD, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan; Azlina A. Abbas, MD, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia; Mohammad S. Abdelaal, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Ahmed A. Alabdali, MD, Orthopedic Complex Trauma Fellow, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia; Abdulaziz N. Aljurayyan, MD, College of Medicine, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia; Abtin Alvand, MD, University of Oxford, Oxford, United Kingdom; Guillermo Araujo, MD, Universidad Nacional San Marcos, Lima, Peru; Antonio Benjumea-Carrasco, MD, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain; Svetlana A. Bozhkova, MD, Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia; Malin S. Carling, MD, Department of Orthopedics, Sahlgrenska University Hospital, Gothenburg, Sweden; Francisco Chana-Rodríguez, MD, PhD, General University Hospital Gregorio Marañón, Madrid, Spain; Emanuele Chisari, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Clifford W. Colwell, MD, Scripps Green Hospital, La Jolla, California; Taylor D'Amore, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Alberto D. Delgado-Martinez, MD, Hospital Universitario de Jaén, Jaén, Spain; Aydin Gah-ramanov, MD, Azerbaijan State Medical University, Baku, Azerbaijan; William H. Geerts, MD, Sunnybrook Health Sciences Centre, University of Toronto, Toronto,

Canada; Graham S. Goh, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Jesús Gómez-Vallejo, MD, Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Zaragoza, Spain; Karan Goswami, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Ryan K. Harrison, MD, Indiana University School of Medicine, Indianapolis, Indiana; Andrew J. Hughes, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Dheenadhayalan Jayaramaraju, MD, Ganga Medical Centre & Hospitals Pvt. Limited, Coimbatore, India; Lars G. Johnsen, PhD, Department of Neuroscience, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway; Alina Kasimova, MD, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopaedics, Saint Petersburg, Russia; Stephen L. Kates, MD, Virginia Commonwealth University, Richmond, Virginia; James W.M. Kiger, MD, University of Nairobi, Nairobi, Kenya; Justin E. Kleiner, MD, Boston University, Boston, Massachusetts; Chad A. Krueger, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Aleksandar R. Lešić, MD, Clinic of Orthopedic Surgery and Traumatology, Clinical Center of Serbia, Belgrade; Tokifumi Majima, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Nippon Medical School, Tokyo, Japan; Kara M. McConaghy, MD, Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio; Hasan R. Mohammad, MD, University of Oxford, Oxford, United Kingdom; Jeffrey J. Mojica, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Nestor Moreno-Moreu, MD, Hospital Vithas Santa Catalina, Las Palmas, Gran Canaria, Spain; Banne Nemeth, MD, Leiden University Medical Center, Leiden, Netherlands; Yasushi Oshima, MD, Nippon Medical School, Tokyo, Japan; Francisco Palma-Arjona, MD, Hospital Universitario de Jaén, Jaén, Spain; Hemant G. Pandit, MD, University of Leeds, Leeds, United Kingdom; Javad Parvizi, MD, FRCS, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Nicolas S. Piuze, MD, Cleveland Clinic, Cleveland, Ohio; Dragan K. Radoičić, MD, Dr Dren Orthopedic Center, Belgrade, Serbia; Raja Bhaskara Rajasekaran, MD, University of Oxford Nuffield Department of Orthopaedics Rheumatology and Musculoskeletal Sciences: Oxford, United Kingdom; Camilo Restrepo, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Tomas Roca-Sanchez, MD, Hospital Vithas Las Palmas, Gran Canaria, Spain; Nigel D. Rossiter, MD, Hampshire Hospitals & The Hampshire Clinic, Basingstoke, United Kingdom; Iván J. Salce, MD, Clínica Delgado, Lima, Peru; Eduardo A. Salvati, MD, Weill Medical College of Cornell University, New York, New York; Charles-Marc Samama, MD, Department of Anaesthesia, Intensive Care and Perioperative Medicine GHU AP-HP Centre, Université de Paris, Cochin Hospital, Paris, France; Velmurugesan P. Sundaram, MD, Ganga Medical Centre & Hospitals Pvt. Limited, Coimbatore, India; Marc F. Swiontkowski, MD, University Of Minnesota department of Orthopaedic Surgery, Minneapolis, Minnesota; Saad Tarabichi, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Paul Tornetta III, MD, Boston University Medical Center, Boston, Massachusetts; Nagashree Vasudeva, Ganga Medical Centre & Hospitals Pvt. Limited, Coimbatore, India; MD, Thomas Volk, MD, Department of Anaesthesiology, Intensive Care and Pain Therapy, Saarland University Medical Center and Saarland University Faculty of Medicine, Homburg, Germany; Geoffrey H. Westrich, MD, Hospital for Special Surgery/Cornell University, New York, New York.