

Recomendaciones de la ICM-VTE: cadera y rodilla

Los delegados de cadera y rodilla de ICM-VTE*

Pregunta 1: ¿Es el tromboembolismo venoso (TEV) después de una artroplastia total electiva un “evento que nunca debiese ocurrir”?

Respuesta/Recomendación: el TEV después de una artroplastia total articular (ATA) sigue ocurriendo a pesar de las diversas estrategias de profilaxis y no debe considerarse un “evento que nunca debiese ocurrir”.

Fuerza de la recomendación: moderada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 94,87%; en desacuerdo: 5,13%; abstención: 0,00% (consenso fuerte).

Justificación: como parte de una iniciativa para abordar la calidad de la atención y controlar los costes sanitarios, en 2002 los Centers for Medicare and Medicaid Services (CMS) de los Estados Unidos definieron los “eventos que nunca debiesen ocurrir” como condiciones adquiridas en el hospital que se consideran razonablemente prevenibles⁽¹⁾. En 2008, los CMS añadieron la trombosis venosa profunda (TVP) y la embolia pulmonar (EP) tras la artroplastia total de rodilla (ATR) y la artroplastia total de cadera (ATC) a esta categoría de eventos⁽²⁾.

Históricamente, la TVP y la EP eran riesgos importantes para pacientes sometidos a una ATA. En un estudio de 7.959 pacientes entre 1962 y 1973, Charnley *et al.* informaron de una tasa de EP no fatal del 7,89% y una tasa de EP fatal del 1,04%, que constituía la causa más frecuente de muerte después de una ATC⁽³⁾. Coventry *et al.* identificaron una cohorte de 2.012 ATC entre 1969 y 1971, de las cuales 58 no recibieron quimioprofilaxis después del quinto día de la operación, y observaron una tasa de TVP del 3,4%, una tasa de EP no fatal del 5,2% y una tasa de EP fatal del 3,4%^(4,5). En una serie realizada entre 1990 y 1991, Warwick *et al.* identificaron 1.162 pacientes sometidos a ATC sin quimioprofilaxis de rutina, con una tasa de TVP confirmada

por venografía del 1,89% de los pacientes y una tasa de EP del 1,20%, con una tasa de mortalidad subsecuente del 0,34%⁽⁶⁾.

Estudios iniciales demostraron una incidencia mucho mayor de TEV en pacientes sometidos a ATR^(7,8). Sin embargo, la TVP en los pacientes sometidos a una ATR se produjo a nivel distal en la pantorrilla, que es menos probable que progrese a una EP, lo que se observó en una tasa del 1,3%⁽⁹⁾, con una mortalidad del 0,19 al 0,4%^(8,10). Stulburg *et al.* examinaron una serie de 638 pacientes entre 1974 y 1979, entre los cuales 49 pacientes no recibieron profilaxis de forma inadvertida; un impresionante 83% de estos pacientes desarrollaron una TVP⁽¹¹⁾.

En un estudio prospectivo con 34.397 pacientes consecutivos y no seleccionados sometidos a ATC o ATR, 32 (0,09%) sufrieron un TEV después de una media de 2 días, a pesar de estar utilizando tromboprofilaxis⁽¹²⁾. Todas las cirugías se realizaron con un sistema de vía rápida, con movilización y alta aceleradas. Otro estudio ha mostrado una incidencia del 0,41% de TEV a los 90 días tras una artroplastia unicompartmental de rodilla⁽¹³⁾. Todos los pacientes recibieron tromboprofilaxis hasta el alta y fueron operados con un sistema de vía rápida, con una mediana de estancia hospitalaria de 1 día.

Dado que el TEV es una complicación común y potencialmente dañina después de una ATR o ATC, se han desarrollado y estudiado estrategias seguras y efectivas de profilaxis. Al ajustar la dosis de warfarina con un objetivo del índice internacional normalizado (*international normalized ratio* –INR–) de 1,5 a 2,0, administrada durante aproximadamente 6 semanas, la tasa de TVP fue del 0,2 al 1%, con una tasa de EP no fatal del 0,1 al 0,3%⁽¹⁴⁻¹⁶⁾. Se observó que la warfarina redujo sistemáticamente las tasas de TEV cuando se utilizó después de una ATC o una ATR, pero puede conllevar un riesgo significativo de complicaciones hemorrágicas⁽¹⁷⁻¹⁹⁾.

* Se incluye una lista de los delegados de cadera y rodilla 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/G877>

La heparina de bajo peso molecular (HBPM) se ha utilizado para la profilaxis del TEV postoperatorio. Con HBPM, las tasas de TVP en ATC han sido reportadas de entre 8 y 20,8% (frente a 14 al 23,2% con warfarina), con una tasa de EP no mortal del 0 al 0,2%. Las tasas de TVP con HBPM en ATR oscilan entre el 23 y el 45%, frente al 23,2-51,7% al usar warfarina, y con una tasa de EP no fatales del 0 al 0,2% de HBPM, comparada con el 0-0,3% de la warfarina⁽²⁰⁻²³⁾.

Recientemente, los anticoagulantes orales de acción directa (ACOD) han ganado popularidad para la profilaxis del TEV debido a la facilidad de administración y a la ausencia de necesidad de monitorización⁽⁹⁾. Al usar rivaroxabán después de una ATC, se reportaron tasas de incidencia de TVP del 0,8 al 1,6%, en comparación con un 3,4-6,5% al usar HBPM, y una tasa de EP no fatal del 0,1 al 0,3% frente al 0,1-0,5% al usar HBPM⁽²⁴⁻²⁵⁾. En cambio, al usar rivaroxabán tras una ATR, la tasa de TVP fue del 6,3 al 6,9% frente al 9,0-18,2% de la HBPM y la tasa de EP no fatal fue de 0-0,3% frente al 0,5% de la HBPM^(26,27). Al usar apixabán para la profilaxis del TEV después de una ATC, la incidencia de TVP fue del 1,1 frente al 3,6% de la HBPM y la tasa de EP no fatal fue del 0,1 frente al 0,2% de la HBPM⁽²⁸⁾. En el caso de la profilaxis del TEV después de una ATR, la incidencia de TVP con apixabán fue del 7,8-14,6% frente al 8,2-24,4% con HBPM. La tasa de EP no fatal fue de 0,26-1,0% para apixabán en comparación con el 0-0,4% de HBPM y la tasa de EP fatal fue de 0,1-0,13% con apixabán, en comparación con el 0% de la HBPM^(29,30). Al usar dabigatrán como profilaxis después de una ATC, la incidencia de TVP fue del 5,1-8,0% frente al 6,4-8,6% de HBPM, con una tasa de EP no fatal del 0,1-0,4% con dabigatrán frente al 0,2-0,3% con HBPM y una tasa de EP fatal del 0,1% con dabigatrán^(31,32). En el caso de la ATR, la incidencia de TVP fue del 29,9-40,1% con dabigatrán frente al 24,6-37,3% con HBPM, con una tasa de EP no fatal del 0-1,0% para dabigatrán frente al 0,8% de la HBPM^(33,34).

El ácido acetilsalicílico (AAS) ha demostrado ser un agente profiláctico eficaz después de una ATC o ATR, con tasas de TVP de hasta el 2,6%, de EP no fatales del 0,14-0,6% y una tasa de EP fatal del 0,7-0,2%⁽³⁵⁻³⁸⁾. Un estudio prospectivo aleatorizado controlado que comparaba AAS con warfarina en pacientes de riesgo estándar sometidos a ATR o ATC reportó una tasa de TVP y EP del 4,6% al usar warfarina, en comparación con un 0,7% al usar AAS⁽³⁹⁾. Para los pacientes con riesgo "típico" de TEV después de una ATC y una ATR, las guías clínicas de la American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) recomiendan el AAS como método de profilaxis del TEV⁽⁴⁰⁾.

Las intervenciones no farmacológicas también han disminuido la incidencia de TEV tras ATA. El

uso de anestesia regional, de anestesia hipotensora, de dispositivos de compresión neumática intermitente, de programas de gestión de la pérdida de sangre, de protocolos de rehabilitación rápida y la creación de protocolos de estratificación del riesgo tromboembólico han contribuido a la disminución del TEV a lo largo del tiempo⁽⁴¹⁻⁴⁹⁾. Sin embargo, incluso cuando se combinan con las intervenciones farmacológicas más agresivas, las tasas de EP y TVP no llegan a cero. Las predisposiciones genéticas a la tromboembolia no han sido bien definidas y aún no se identifican fácilmente en el laboratorio⁽⁵⁰⁻⁵³⁾. Hasta que no se disponga de este tipo de exámenes, el TEV después de la ATA no será considerado un "evento que nunca debiese ocurrir".

El TEV postoperatorio ha sido una preocupación constante para los cirujanos ortopédicos que realizan artroplastias. Antes del uso de profilaxis, la TVP y la EP eran sucesos comunes y una fuente importante de mortalidad. La profilaxis con warfarina, HBPM y ACOD ha disminuido las tasas de TEV, pero los estudios muestran la persistencia de eventos tromboembólicos a pesar de estos regímenes investigados. La profilaxis del TEV es un equilibrio que permite reducir la enfermedad tromboembólica mientras simultáneamente se mitigan las complicaciones quirúrgicas asociadas a los anticoagulantes^(15,54,56). Las estrategias actuales sobre el mejor régimen profiláctico individualizado para cada paciente siguen siendo objeto de investigación^(40,57). Con la presencia continua de TEV a pesar de los regímenes profilácticos disponibles en la actualidad, el TEV tras la ATC y la ATR no debe considerarse un "evento que nunca debiese ocurrir".

*Michael M. Meghpara, James J. Purtill,
Richard Iorio, Thomas Jakobsen*

Referencias

1. Adelman MA, Keeney JA, Nunley RM, Clohisy JC, Barrack RL. Re-admission following total knee arthroplasty: venous thromboembolism as a "never event" is a counterproductive misnomer. *J Arthroplasty*. 2013 May;28(5):747-50.
2. Streiff MB, Haut ER. The CMS ruling on venous thromboembolism after total knee or hip arthroplasty: weighing risks and benefits. *JAMA*. 2009 Mar 11;301(10):1063-5.
3. Johnson R, Green JR, Charnley J. Pulmonary embolism and its prophylaxis following the Charnley total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res*. 1977;(127):123-32.
4. Coventry MB, Nolan DR, Beckenbaugh RD. "Delayed" prophylactic anticoagulation: a study of results and complications in 2,012 total hip arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am*. 1973 Oct;55(7):1487-92.
5. Coventry MB, Beckenbaugh RD, Nolan DR, Ilstrup DM. 2,012 total hip arthroplasties. A study of postoperative course and early complications. *J Bone Joint Surg Am*. 1974 Mar;56(2):273-84.
6. Warwick D, Williams MH, Bannister GC. Death and thromboembolic disease after total hip replacement. A series of 1162 cases with no routine chemical prophylaxis. *J Bone Joint Surg Br*. 1995 Jan;77(1):6-10.

7. Cohen SH, Ehrlich GE, Kauffman MS, Cope C. Thrombophlebitis following knee surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 1973 Jan;55(1):106-12.
8. McKenna R, Bachmann F, Kaushal SP, Galante JO. Thromboembolic disease in patients undergoing total knee replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 1976 Oct;58(7):928-32.
9. Khaw FM, Moran CG, Pinder IM, Smith SR. The incidence of fatal pulmonary embolism after knee replacement with no prophylactic anticoagulation. *J Bone Joint Surg Br.* 1993 Nov;75(6):940-1.
10. Ansari S, Warwick D, Ackroyd CE, Newman JH. Incidence of fatal pulmonary embolism after 1,390 knee arthroplasties without routine prophylactic anticoagulation, except in high-risk cases. *J Arthroplasty.* 1997 Sep;12(6):599-602.
11. Stulberg BN, Insall JN, Williams GW, Ghelman B. Deep-vein thrombosis following total knee replacement. An analysis of six hundred and thirty-eight arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am.* 1984 Feb;66(2):194-201.
12. Petersen PB, Jørgensen CC, Kehlet H; Lundbeck Foundation Centre for Fast-track Hip Knee Replacement Collaborative Group. Venous Thromboembolism despite Ongoing Prophylaxis after Fast-Track Hip and Knee Arthroplasty: A Prospective Multicenter Study of 34,397 Procedures. *Thromb Haemost.* 2019 Nov; 119(11):1877-85.
13. Petersen PB, Jørgensen CC, Gromov K, Kehlet H; Lundbeck Foundation Centre for Fast-track Hip and Knee Replacement Collaborative Group. Venous thromboembolism after fast-track unicompartmental knee arthroplasty - A prospective multicentre cohort study of 3927 procedures. *Thromb Res.* 2020 Nov;195:81-6.
14. Lieberman JR, Sung R, Dorey F, Thomas BJ, Kilgus DJ, Finerman GA. Low-dose warfarin prophylaxis to prevent symptomatic pulmonary embolism after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1997 Feb;12(2):180-4.
15. Sachs RA, Smith JH, Kuney M, Paxton L. Does anticoagulation do more harm than good?: A comparison of patients treated without prophylaxis and patients treated with low-dose warfarin after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2003 Jun; 18(4):389-95.
16. Bern M, Deshmukh RV, Nelson R, Bierbaum B, Sevier N, Howie N, et al. Low-dose warfarin coupled with lower leg compression is effective prophylaxis against thromboembolic disease after hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2007 Aug; 22(5):644-50.
17. Trivedi NN, Fitzgerald SJ, Schmaier AH, Wera GD. Venous Thromboembolism Chemoprophylaxis in Total Hip and Knee Arthroplasty: A Critical Analysis Review. *JBJS Rev.* 2019 Jan;7(1):e2-2.
18. Pellegrini VD Jr, Donaldson CT, Farber DC, Lehman EB, Evarts CM. The Mark Coventry Award: Prevention of readmission for venous thromboembolism after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2006 Nov;452(452):21-7.
19. Pellegrini VD Jr, Donaldson CT, Farber DC, Lehman EB, Evarts CM. The John Charnley Award: prevention of readmission for venous thromboembolic disease after total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2005 Dec;441(441):56-62.
20. RD Heparin Arthroplasty Group. RD heparin compared with warfarin for pre-vention of venous thromboembolic disease following total hip or knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1994 Aug;76(8):1174-85.
21. Hull R, Raskob G, Pineo G, Rosenbloom D, Evans W, Mallory T, et al. A comparison of subcutaneous low-molecular-weight heparin with warfarin sodium for prophylaxis against deep-vein thrombosis after hip or knee implantation. *N Engl J Med.* 1993 Nov 4;329(19):1370-6.
22. Leclerc JR, Geerts WH, Desjardins L, Laflamme GH, L'Espérance B, Demers C, et al. Prevention of venous thromboembolism after knee arthroplasty. A randomized, double-blind trial comparing enoxaparin with warfarin. *Ann Intern Med.* 1996 Apr 1;124(7):619-26.
23. Fitzgerald RH Jr, Spiro TE, Trowbridge AA, Gardiner GA Jr, Whitsett TL, O'Connell MB, et al.; Enoxaparin Clinical Trial Group. Prevention of venous thromboembolic disease following primary total knee arthroplasty. A randomized, multicenter, open-label, parallel-group comparison of enoxaparin and warfarin. *J Bone Joint Surg Am.* 2001 Jun;83(6):900-6.
24. Eriksson BI, Borris LC, Friedman RJ, Haas S, Huisman MV, Kakkar AK, et al.; RECORD1 Study Group. Rivaroxaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after hip arthroplasty. *N Engl J Med.* 2008 Jun 26;358(26):2765-75.
25. Kakkar AK, Brenner B, Dahl OE, Eriksson BI, Mouret P, Muntz J, et al.; RECORD2 Investigators. Extended duration rivaroxaban versus short-term enoxaparin for the prevention of venous thromboembolism after total hip arthroplasty: a double-blind, randomised controlled trial. *Lancet.* 2008 Jul 5;372(9632):31-9.
26. Lassen MR, Ageno W, Borris LC, Lieberman JR, Rosenschner N, Bandel TJ, et al.; RECORD3 Investigators. Rivaroxaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after total knee arthroplasty. *N Engl J Med.* 2008 Jun 26; 358(26):2776-86.
27. Turpie AGG, Lassen MR, Davidson BL, Bauer KA, Gent M, Kwong LM, et al.; RECORD4 Investigators. Rivaroxaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after total knee arthroplasty (RECORD4): a randomised trial. *Lancet.* 2009 May 16; 373(9676):1673-80.
28. Lassen MR, Gallus A, Raskob GE, Pineo G, Chen D, Ramirez LM; ADVANCE-3 Investigators. Apixaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after hip replacement. *N Engl J Med.* 2010 Dec 23;363(26):2487-98.
29. Lassen MR, Raskob GE, Gallus A, Pineo G, Chen D, Portman JR. Apixaban or enoxaparin for thromboprophylaxis after knee replacement. *N Engl J Med.* 2009 Aug 6;361(6):594-604.
30. Lassen MR, Raskob GE, Gallus A, Pineo G, Pineo G, Hornik P; ADVANCE-2 investigators. Apixaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after knee replacement (ADVANCE-2): a randomised double-blind trial. *Lancet.* 2010 Mar 6; 375(9717):807-15.
31. Eriksson BI, Dahl OE, Rosenschner N, Kurth AA, van Dijk CN, Frostick SP, et al.; RE-NOVATE Study Group. Dabigatran etexilate versus enoxaparin for prevention of venous thromboembolism after total hip replacement: a randomised, double-blind, non-inferiority trial. *Lancet.* 2007 Sep 15;370(9591):949-56.
32. Eriksson BI, Dahl OE, Huo MH, Kurth AA, Hantel S, Hermansson K, et al.; RE-NOVATE II Study Group. Oral dabigatran versus enoxaparin for thromboprophylaxis after primary total hip arthroplasty (RE-NOVATE II*). A randomised, double-blind, non-inferiority trial. *Thromb Haemost.* 2011 Apr;105(4):721-9.
33. Eriksson BI, Dahl OE, Rosenschner N, Kurth AA, van Dijk CN, Frostick SP, et al.; RE-MODEL Study Group. Oral dabigatran etexilate vs. subcutaneous enoxaparin for the prevention of venous thromboembolism after total knee replacement: the RE-MODEL randomized trial. *J Thromb Haemost.* 2007 Nov;5(11):2178-85.
34. Ginsberg JS, Davidson BL, Comp PC, Francis CW, Friedman RJ, Huo MH, et al.; RE-MOBILIZE Writing Committee. Oral thrombin inhibitor dabigatran etexilate vs North American enoxaparin regimen for prevention of venous thromboembolism after knee arthroplasty surgery. *J Arthroplasty.* 2009 Jan;24(1):1-9.
35. Cusick LA, Beverland DE. The incidence of fatal pulmonary embolism after primary hip and knee replacement in a consecutive series of 4253 patients. *J Bone Joint Surg Br.* 2009 May;91(5):645-8.
36. Lotke PA, Lonner JH. The benefit of aspirin chemoprophylaxis for thromboembolism after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2006 Nov; 452(452):175-80.
37. González Della Valle A, Serota A, Go G, Sorriaux G, Sculco TP, Sharrock NE, Salvati EA. Venous thromboembolism is rare with a multimodal prophylaxis protocol after total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2006 Mar;444(444):146-53.
38. Raphael IJ, Tischler EH, Huang R, Rothman RH, Hozack WJ, Parvizi J. Aspirin: an alternative for pulmonary embolism prophylaxis after arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res.* 2014 Feb;472(2):482-8.
39. Intermountain Joint Replacement Center Writing Committee. A prospective comparison of warfarin to aspirin for thromboprophylaxis in total hip and total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2012;27(1):1-9.
40. Eikelboom JW, Karthikeyan G, Fagel N, Hirsh J. American Association of Orthopedic Surgeons and American College of Chest Physicians guidelines for venous thromboembolism prevention in hip and knee arthroplasty differ: what are the implications for clinicians and patients? *Chest.* 2009 Feb;135(2):513-20.

41. Sheth NP, Lieberman JR, Della Valle CJ. DVT prophylaxis in total joint reconstruction. *Orthop Clin North Am.* 2010 Apr;41(2):273-80.
42. Nam D, Nunley RM, Johnson SR, Keeney JA, Clohisey JC, Barrack RL. The Effectiveness of a Risk Stratification Protocol for Tromboembolismo Prophylaxis After Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2016 Jun;31(6):1299-306.
43. Fredin H, Gustafson C, Rosberg B. Hypotensive anesthesia, thromboprophylaxis and postoperative thromboembolism in total hip arthroplasty. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1984 Oct;28(5):503-7.
44. Sharrock NE, Salvati EA. Hypotensive epidural anesthesia for total hip arthroplasty: a review. *Acta Orthop Scand.* 1996 Feb;67(1):91-107.
45. Zhang S, Huang Q, Xu B, Ma J, Cao G, Pei F. Effectiveness and safety of an optimized blood management program in total hip and knee arthroplasty: A large, single-center, retrospective study. *Medicine (Baltimore).* 2018 Jan;97(1):e9429.
46. Haas SB. Effects of epidural anesthesia on incidence of venous thromboembolism following joint replacement. *Orthopedics.* 1994 Jul;17(Suppl):18-20.
47. Westrich GH, Haas SB, Mosca P, Peterson M. Meta-analysis of thromboembolic prophylaxis after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 2000 Aug;82(6):795-800.
48. Husted H, Otte KS, Kristensen BB, Ørnsnes T, Wong C, Kehlet H. Low risk of thromboembolic complications after fast-track hip and knee arthroplasty. *Acta Orthop.* 2010 Oct;81(5):599-605.
49. Chandrasekaran S, Ariaretnam SK, Tsung J, Dickson D. Early mobilization after total knee replacement reduces the incidence of deep venous thrombosis. *ANZ J Surg.* 2009 Jul;79(7-8):526-9.
50. Wähländer K, Larson G, Lindahl TL, Andersson C, Frison L, Gustafsson D, et al. Factor V Leiden (G1691A) and prothrombin gene G20210A mutations as potential risk factors for venous thromboembolism after total hip or total knee replacement surgery. *Thromb Haemost.* 2002 Apr;87(4):580-5.
51. Svensson PJ, Benoni G, Fredin H, Björgeil O, Nilsson P, Hedlund U, et al. Female gender and resistance to activated protein C (FV: Q506) as potential risk factors for thrombosis after elective hip arthroplasty. *Thromb Haemost.* 1997 Sep;78(3):993-6.
52. Lindahl TL, Lundahl TH, Nilsson L, Andersson CA. APC-resistance is a risk factor for postoperative thromboembolism in elective replacement of the hip or knee—a prospective study. *Thromb Haemost.* 1999 Jan;81(1):18-21.
53. Ryan DH, Crowther MA, Ginsberg JS, Francis CW. Relation of factor V Leiden genotype to risk for acute deep venous thrombosis after joint replacement surgery. *Ann Intern Med.* 1998 Feb 15;128(4):270-6.
54. Sharrock NE, González Della Valle A, Go G, Lyman S, Salvati EA. Potent anticoagulants are associated with a higher all-cause mortality rate after hip and knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2008 Mar;466(3):714-21.
55. Parvizi J, Ghanem E, Joshi A, Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH. Does "excessive" anticoagulation predispose to periprosthetic infection? *J Arthroplasty.* 2007 Sep;22(6)(Suppl 2):24-8.
56. Patel VP, Walsh M, Sehgal B, Preston C, DeWal H, Di Cesare PE. Factors Associated with Prolonged Wound Drainage After Primary Total Hip and Knee Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2007 Jan;89(1):33-8.
57. 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):3815-4535.

Pregunta 2: ¿Existe una diferencia en el perfil de riesgo de tromboembolismo venoso (TEV) para los pacientes de artroplastia total de cadera (ATC) o de rodilla (ATR)?

Respuesta/Recomendación: los pacientes sometidos a ATR tienen un mayor riesgo de TEV que

los pacientes sometidos a ATC. Además, el TEV tiende a presentarse antes en los pacientes de ATR. No hay evidencia de que los perfiles de riesgo sean diferentes en los pacientes sometidos a ATC o ATR. Además, tampoco está claro si es necesario estratificar a los pacientes sometidos a ATR de forma diferente que a los pacientes sometidos a ATC o cómo hacerlo.

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 93,04%; en desacuerdo: 4,35%; abstención: 2,61% (consenso fuerte).

Justificación: los protocolos quirúrgicos modernos y el uso de tromboprofilaxis han reducido las tasas de trombosis venosa profunda (TVP) en los pacientes de ATR y ATC, pero no las tasas de embolia pulmonar (EP)⁽⁵⁸⁻⁶¹⁾. Sin embargo, las diferencias en el riesgo de TEV entre ambos procedimientos persisten.

Las tasas de TVP tras una ATC han variado con el tiempo; Dua *et al.* y Shahi *et al.* estudiaron la National Inpatient Sample (NIS) estadounidense y encontraron tasas de TEV intrahospitalarias del 0,59% después de una ATC (TVP 0,4% y EP 0,23%)⁽⁵⁹⁾. Las tasas de TVP disminuyeron de 2002 a 2011, del 0,55 al 0,24%, pero las tasas de EP no lo hicieron⁽⁵⁸⁾. Sin embargo, otros estudios han encontrado resultados contradictorios. Utilizando la base de datos del National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) del American College of Surgeons y analizando las tasas de TEV a 30 días, Warren *et al.* no encontraron cambios entre 2008 y 2016, y Grosso *et al.* no encontraron cambios entre 2006 y 2016^(62,63). Pedersen *et al.* encontraron un ligero aumento de las hospitalizaciones a 90 días por TEV entre 1995 y 2006⁽⁷⁾. Lieberman *et al.* evaluaron 21 estudios controlados aleatorios de varias estrategias de profilaxis del TEV en pacientes de bajo riesgo sometidos a ATC⁽⁶⁾. Encontraron una tasa de EP del 0,21%, que no cambió entre 1997 y 2013, y sugirieron que las EP, incluso en una población sana, no son completamente evitables.

En los pacientes sometidos a ATR se han encontrado resultados similares en cuanto a los cambios temporales en las tasas de TEV. Sin embargo, el riesgo tromboembólico sigue siendo mayor que después de una ATC^(58,59,62-65). Usando la NIS, Dua *et al.* encontraron una disminución de las tasas de TVP intrahospitalarias tras la ATR entre 2001 y 2011, del 0,86 al 0,45%⁽⁵⁸⁾. Shahi *et al.* hallaron tasas de incidencia intrahospitalaria de TEV más altas, del 0,62%, en pacientes sometidos a una ATR, frente al 0,40% en ATC, y, de forma similar, las tasas de TEV disminuyeron durante el periodo estudiado, pero las tasas de EP no lo hicieron⁽⁵⁹⁾. Utilizando la base de datos del NSQIP, Sarpong *et al.* y Warren *et al.* descubrieron que las tasas de TEV a 30 días disminuyeron entre 2006 y

2016^(62,65). Sarpong *et al.* encontraron una tasa de TVP a 30 días del 0,87% en 221.764 pacientes, que disminuyó del 1,5% en el periodo 2006-2009 a 0,79% en el periodo 2014-2016. Warren *et al.* encontraron una tasa de TEV a 30 días que disminuyó del 3% en 2008 al 1,4% en 2016⁽⁶²⁾. Sin embargo, las tasas de mortalidad y de EP no experimentaron cambios. Otros estudios tampoco han encontrado una disminución de las tasas de EP después de una ATR. Cote *et al.* realizaron un metaanálisis incluyendo 18 estudios con 27.073 pacientes que se sometieron a una ATR entre 1996 y 2010⁽⁶⁶⁾. Encontraron una tasa de EP sintomática del 0,37% que no cambió con el tiempo.

Los pacientes sometidos a una ATC de revisión parecen tener un mayor riesgo de TEV que si la ATC es primaria. Estudios que utilizan las bases de datos del NSQIP y la NIS muestran tasas de TEV, TVP y EP en ATC de revisión del 0,6-1,34, el 0,7-1,06 y el 0,3-0,4%, respectivamente^(59,67,68). Curiosamente, la revisión de la ATR confiere un riesgo de TEV algo similar al de la ATR primaria. Shahi *et al.* encontraron tasas más altas de TEV intrahospitalario en las ATR de revisión comparadas con la ATR primaria, utilizando la base de datos de la NIS⁽⁵⁹⁾. Las tasas a 30 días de TEV, TVP y EP, utilizando las bases de datos del NSQIP y la NIS, fueron del 1,16-2, el 0,88-0,9 y el 0,34-0,4%, respectivamente^(59,62,67). Por el contrario, Boylan *et al.* encontraron un mayor riesgo de TEV en los 30 días después de una ATR primaria (2,24%, TVP de 1,61% y EP de 0,82%) que en la ATR de revisión (1,84%, TVP de 1,41% y EP de 0,52%), utilizando la base de datos del New York Statewide Planning and Research Cooperative System⁽⁶⁹⁾. A diferencia de las artroplastias primarias, las tasas de TEV no han disminuido para las cirugías de revisión.

Los pacientes que se someten a una ATR no solo tienen un mayor riesgo de TEV, sino que este ocurre antes que en los pacientes sometidos a ATC. Pedersen *et al.* hallaron una mediana de tiempo hasta el TEV de 20 a 22 días para los pacientes sometidos a ATC y de 15 días para los que se sometieron a una ATR, utilizando registros daneses^(64,70). Gillet *et al.* encontraron una mediana de tiempo para la TVP de 16 días después de una ATC y de 14 días tras una ATR, en una cohorte de más de 13.000 pacientes en el Reino Unido⁽⁷¹⁾. Utilizando datos de los Estados Unidos, varios estudios han confirmado estos resultados^(68,72-74). Bohl *et al.* descubrieron que los pacientes sometidos a ATR presentan un tiempo más corto de aparición de la EP (día 3 frente a 5 en la ATC) y de la TVP (día 5 frente a 13)⁽⁷²⁾. Johnson *et al.* revisaron 341.601 pacientes de ATC y ATR primarias⁽⁷²⁾. De los pacientes que sufrieron una EP, los que se sometieron a una ATR tuvieron una EP antes que los que se sometieron a una ATC (81,7% durante los primeros 10 días frente a 58,8%).

Curiosamente, Courtney *et al.* no encontraron diferencias en el tiempo transcurrido hasta la TVP (12,9 frente a 14,8 días) o de la EP (9,2 frente a 8,6 días) en los pacientes de ATC primaria o de revisión, respectivamente⁽⁶⁸⁾.

La mayoría de los estudios han investigado los factores de riesgo tanto en pacientes de ATC como de ATR. Así, la ATR se ha identificado como un factor de riesgo tromboembólico, pero la mayoría de los demás factores de riesgo parecen ser similares entre los pacientes sometidos a ambos procedimientos^(68,75-83). Zhang *et al.* realizaron un metaanálisis de 10 factores de riesgo de TEV después de una ATR y una ATC⁽⁸⁴⁾. Incluyeron 14 estudios retrospectivos de caso-control o estudios de cohortes prospectivos. Encontraron que 3 factores de riesgo eran los más asociados al TEV: antecedentes de TEV –*odds ratio* (OR) > 10,6–, venas varicosas (OR > 2,7) e insuficiencia cardíaca congestiva (OR: 2,03). Zhang *et al.* realizaron una revisión sistemática de evidencia de nivel I y II sobre los factores de riesgo de TEV después de la ATA entre 2003 y 2013⁽⁸⁵⁾. Incluyeron 54 estudios y encontraron que varios factores de riesgo estaban asociados con un mayor riesgo de TEV. La mayor edad, el índice de masa corporal (IMC) superior a 30, la cirugía bilateral, los pacientes de sexo femenino y una duración de la cirugía de más de 2 horas se identificaron como factores de riesgo tanto para pacientes de ATC como de ATR. Los pacientes sometidos a una intervención quirúrgica de ATR tenían un mayor riesgo de TEV, en comparación con los que se sometían a una ATC. En los pacientes sometidos a una ATR, la fijación cementada se identificó como un factor de riesgo y la movilización precoz se identificó como un factor de protección. En los pacientes sometidos a ATC, un TEV previo supuso un mayor riesgo de TEV.

La variabilidad regional también puede desempeñar un papel en las diferencias de la tasa de TEV. Varios informes sugieren que las tasas de TEV son menores en los pacientes asiáticos, tanto en ATC como en ATR^(75,78,86-91). Lee *et al.* realizaron un metaanálisis de la incidencia de TEV en pacientes asiáticos que se sometieron a una ATR y no utilizaron tromboprofilaxis⁽⁸⁹⁾. Se incluyeron 18 estudios, con un total de 1.838 pacientes. La tasa de EP sintomática fue baja (0,01%), similar entre países y consistente en el tiempo. Reportaron TVP sintomática 7 estudios, que fue del 1,9%. Por ello, el Asia-Pacific Venous Thromboembolism Consensus ha acordado que el riesgo de TEV es menor en los pacientes de etnia asiática⁽⁹⁰⁾. Estos resultados difieren notablemente de los procedentes de otras partes del mundo. Estudios europeos han mostrado tasas de TEV, TVP y EP del 0,79-1,3, del 0,35-0,46 y del 0,35-0,57% para la ATC, y del 0,3-0,51

y el 0,51-1,47% para la ATR, respectivamente^(70,71;79-92;93). Januel *et al.* realizaron un estudio comparativo entre pacientes que se sometieron a una ATC en Canadá, Suiza, Nueva Zelanda, California y Francia⁽⁹⁴⁾. Encontraron que las tasas de TEV variaron entre países (del 0,16 al 1,41%) durante la hospitalización. La duración de la estancia y las estrategias de cribado ecográfico solo explican parcialmente los resultados, pero otros factores como la exhaustividad del registro y la validez de los diagnósticos pueden desempeñar un papel importante.

Francisco Bengoa, Henrik Malchau,
Juan José Pellegrini, Agustín Vial, Søren Overgaard

Referencias

58. Dua A, Desai SS, Lee CJ, Heller JA. National Trends in Deep Vein Thrombosis following Total Knee and Total Hip Replacement in the United States. *Ann Vasc Surg.* 2017 Jan;38:310-4.
59. Shahi A, Chen AF, Tan TL, Maltenfort MG, Kucukdurmaz F, Parvizi J. The Incidence and Economic Burden of In-Hospital Venous Thromboembolism in the United States. *J Arthroplasty.* 2017 Apr;32(4):1063-6.
60. Santana DC, Emara AK, Orr MN, Klika AK, Higuera CA, Krebs VE, et al. An Update on Venous Thromboembolism Rates and Prophylaxis in Hip and Knee Arthroplasty in 2020. *Medicina (Kaunas).* 2020 Aug 19;56(9):E416.
61. Lieberman JR, Cheng Y, Cote MP. Pulmonary Embolism Rates Following Total Hip Arthroplasty With Prophylactic Anticoagulation: Some Pulmonary Emboli Cannot Be Avoided. *J Arthroplasty.* 2017 Mar;32(3):980-6.
62. Warren JA, Sundaram K, Anis HK, Kamath AF, Higuera CA, Piuze NS. Have Venous Thromboembolism Rates Decreased in Total Hip and Knee Arthroplasty? *J Arthroplasty.* 2020 Jan;35(1):259-64.
63. Grosso MJ, Neuwirth AL, Boddapati V, Shah RP, Cooper HJ, Geller JA. Decreasing Length of Hospital Stay and Postoperative Complications After Primary Total Hip Arthroplasty: A Decade Analysis From 2006 to 2016. *J Arthroplasty.* 2019 Mar;34(3):422-5.
64. Pedersen AB, Sorensen HT, Mehner F, Overgaard S, Johnsen SP. Risk factors for venous thromboembolism in patients undergoing total hip replacement and receiving routine thromboprophylaxis. *J Bone Joint Surg Am.* 2010 Sep 15;92(12):2156-64.
65. Sarpong NO, Boddapati V, Herndon CL, Shah RP, Cooper HJ, Geller JA. Trends in Length of Stay and 30-Day Complications After Total Knee Arthroplasty: An Analysis From 2006 to 2016. *J Arthroplasty.* 2019 Aug;34(8):1575-80.
66. Cote MP, Chen A, Jiang Y, Cheng V, Lieberman JR. Persistent Pulmonary Embolism Rates Following Total Knee Arthroplasty Even With Prophylactic Anticoagulants. *J Arthroplasty.* 2017 Dec;32(12):3833-9.
67. Warren JA, Sundaram K, Kamath AF, Molloy RM, Krebs VE, Mont MA, Piuze NS. Venous Thromboembolism Rates Did Not Decrease in Lower Extremity Revision Total Joint Arthroplasty From 2008 to 2016. *J Arthroplasty.* 2019 Nov;34(11):2774-9.
68. Courtney PM, Boniello AJ, Levine BR, Sheth NP, Paprosky WG. Are Revision Hip Arthroplasty Patients at Higher Risk for Venous Thromboembolic Events Than Primary Hip Arthroplasty Patients? *J Arthroplasty.* 2017 Dec;32(12):3752-6.
69. Boylan MR, Perfetti DC, Kapadia BH, Delanois RE, Paulino CB, Mont MA. Venous Thromboembolic Disease in Revision vs Primary Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2017 Jun;32(6):1996-9.
70. Pedersen AB, Mehner F, Sorensen HT, Emmeluth C, Overgaard S, Johnsen SP. The risk of venous thromboembolism, myocardial infarction, stroke, major bleeding and death in patients undergoing total hip and knee replacement: a 15-year retrospective cohort study of routine clinical practice. *Bone Joint J.* 2014 Apr;96-B(4):479-85.
71. 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.
72. Bohl DD, Ondeck NT, Basques BA, Levine BR, Grauer JN. What Is the Timing of General Health Adverse Events That Occur After Total Joint Arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res.* 2017 Dec;475(12):2952-9.
73. Johnson DJ, Hartwell MJ, Weiner JA, Hardt KD, Manning DW. Which Postoperative Day After Total Joint Arthroplasty Are Catastrophic Events Most Likely to Occur? *J Arthroplasty.* 2019 Oct;34(10):2466-72.
74. White RH, Romano PS, Zhou H, Rodrigo J, Bargar W. Incidence and time course of thromboembolic outcomes following total hip or knee arthroplasty. *Arch Intern Med.* 1998 Jul 27;158(14):1525-31.
75. Fujii T, Akagi M, Abe Y, Oda E, Matsubayashi D, Ota K, et al. Incidence of venous thromboembolism and bleeding events in patients with lower extremity orthopedic surgery: a retrospective analysis of a Japanese healthcare database. *J Orthop Surg Res.* 2017 Apr 4;12(1):55.
76. Xu H, Zhang S, Xie J, Lei Y, Cao G, Chen G, Pei F. A nested case-control study on the risk factors of deep vein thrombosis for Chinese after total joint arthroplasty. *J Orthop Surg Res.* 2019 Jun 24;14(1):188.
77. 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.
78. Lee S, Hwang JI, Kim Y, Yoon PW, Ahn J, Yoo JJ. Venous Thromboembolism Following Hip and Knee Replacement Arthroplasty in Korea: A Nationwide Study Based on Claims Registry. *J Korean Med Sci.* 2016 Jan;31(1):80-8.
79. Keller K, Hohobm L, Barco S, Schmidtman I, Münzel T, Engelhardt M, et al. Venous thromboembolism in patients hospitalized for knee joint replacement surgery. *Sci Rep.* 2020 Dec 31;10(1):22440.
80. Newman JM, Abola MV, Macpherson A, Klika AK, Barsoum WK, Higuera CA. ABO Blood Group Is a Predictor for the Development of Venous Thromboembolism After Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2017 Sep;32(9S)(Supplement):S254-8.
81. Sayeed Z, Anoushiravani AA, Chambers MC, Gilbert TJ, Scaife SL, El-Othmani MM, Saleh KJ. Comparing In-Hospital Total Joint Arthroplasty Outcomes and Resource Consumption Among Underweight and Morbidly Obese Patients. *J Arthroplasty.* 2016 Oct;31(10):2085-90.
82. Roberts HJ, Tsay EL, Grace TR, Vail TP, Ward DT. Increased conditional risk of recurring complications with contralateral total hip arthroplasty surgery. *Bone Joint J.* 2019 Jun;101-B(6_Supple_B)(Supple_B):77-83.
83. Rajae SS, Debbi EM, Paiement GD, Spitzer AL. Increased Prevalence, Complications, and Costs of Smokers Undergoing Total Knee Arthroplasty. *J Knee Surg.* 2020 Jun 24.
84. Zhang J, Chen Z, Zheng J, Breusch SJ, Tian J. Risk factors for venous thromboembolism after total hip and total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2015 Jun;135(6):759-72.
85. Zhang ZH, Shen B, Yang J, Zhou ZK, Kang PD, Pei FX. Risk factors for venous thromboembolism of total hip arthroplasty and total knee arthroplasty: a systematic review of evidences in ten years. *BMC Musculoskelet Disord.* 2015 Feb 10;16(1):24.
86. Klatsky AL, Armstrong MA, Poggi J. Risk of pulmonary embolism and/or deep venous thrombosis in Asian-Americans. *Am J Cardiol.* 2000 Jun 1;85(11):1334-7.
87. Mihara M, Tamaki Y, Nakura N, Takayanagi S, Saito A, Ochiai S, Hirakawa K. Clinical efficacy of risk-stratified prophylaxis with low-dose

- aspirin for the management of symptomatic venous thromboembolism after total hip arthroplasty. *J Orthop Sci.* 2020 Jan;25(1):156-60.
88. Bin Abd Razak HR, Binte Abd Razak NF, Tan HA. Prevalence of Venous Thromboembolic Events Is Low in Asians After Total Knee Arthroplasty Without Chemoprophylaxis. *J Arthroplasty.* 2017 Mar;32(3):974-9.
 89. Lee WS, Kim KI, Lee HJ, Kyung HS, Seo SS. The incidence of pulmonary embolism and deep vein thrombosis after knee arthroplasty in Asians remains low: a meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 2013 May;471(5):1523-32.
 90. Ngarmukos S, Kim KI, Wongsak S, Chotnaphuti T, Inaba Y, Chen CF, Liu D; Asia-Pacific (AP) Region Venous Thromboembolism (VTE) Consensus Group. Asia-Pacific venous thromboembolism consensus in knee and hip arthroplasty and hip fracture surgery: Part 1. Diagnosis and risk factors. *Knee Surg Relat Res.* 2021 Jun 19;33(1):18.
 91. Kanchanabab B, Stapanawat 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.
 92. Ogonda L, Hill J, Doran E, Dennison J, Stevenson M, Beverland D. Aspirin for thromboprophylaxis after primary lower limb arthroplasty: early thromboembolic events and 90 day mortality in 11,459 patients. *Bone Joint J.* 2016 Mar;98-B(3):341-8.
 93. Pedersen AB, Johnsen SP, Sørensen HT. Increased one-year risk of symptomatic venous thromboembolism following total hip replacement: a nationwide cohort study. *J Bone Joint Surg Br.* 2012 Dec;94(12):1598-603.
 94. Januel JM, Romano PS, Couris CM, Hider P, Quan H, Colin C, et al.; International Methodology Consortium for Coded Health Information (IMECHI). Clinical and Health System Determinants of Venous Thromboembolism Event Rates After Hip Arthroplasty: An International Comparison. *Med Care.* 2018 Oct;56(10):862-9.

Pregunta 3: ¿Cuál es la profilaxis óptima del tromboembolismo venoso (TEV) tras la artroplastia total de cadera (ATR)/de rodilla (ATC)?

Respuesta/Recomendación: el ácido acetilsalicílico (AAS) a dosis bajas es actualmente el método más eficaz y seguro de profilaxis contra el TEV en pacientes sometidos a artroplastia articular total (ATA). Recomendamos el uso de dosis bajas de AAS como método principal de profilaxis del TEV en todos los pacientes sometidos a ATA, incluyendo los pacientes de riesgo moderado a alto.

Fuerza de la recomendación: fuerte.

Voto de los delegados: de acuerdo: 76,92%; en desacuerdo: 19,66%; abstención: 3,42% (consenso fuerte).

Justificación: el riesgo de TEV en pacientes de cirugía ortopédica está bien establecido⁽⁹⁵⁾. Los pacientes que se someten a una ATR o una ATC se consideran de alto riesgo de desarrollar una trombosis venosa profunda (TVP) y una posterior embolia pulmonar (EP), que puede ser mortal⁽⁹⁶⁾. Las estimaciones históricas de la incidencia de TVP sin profilaxis se sitúan entre el 40 y el 84% después de una ATR y del 39 al 74% después de una ATC⁽⁹⁷⁾. Las recientes guías de práctica clínica (GPC) sobre la profilaxis eficaz y segu-

ra del TEV, junto a los protocolos perioperatorios relativos a la movilización postoperatoria y la anestesia espinal, han reducido drásticamente la morbilidad y la mortalidad secundarias al TEV^(98,99). No obstante, los National Institutes of Health (NIH) predicen que el número de pacientes sometidos a ATA y, en consecuencia, el número de complicaciones tromboembólicas va en aumento⁽¹⁰⁰⁾.

En 2008, la American Association of Hip and Knee Surgeons (AAHKS) realizó una encuesta entre sus miembros para explorar las directrices hospitalarias actuales para la profilaxis del TEV después de la ATA. El 99% de los encuestados dijo que utilizaba de forma rutinaria la profilaxis química o mecánica tras la ATC/ATR⁽¹⁰¹⁾. A pesar de que no recomiendan un agente específico, la GPC de la American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) de 2011 aconseja que todos los pacientes sometidos a ATA deben recibir alguna forma de profilaxis del TEV⁽¹⁰²⁾. Sin embargo, las GPC más recientes del American College of Chest Physicians (ACCP) de 2012 aprobaron el uso del AAS como método adecuado de profilaxis del TEV tras la ATA⁽¹⁰³⁾.

En la actualidad, la selección de un agente profiláctico del TEV tras una artroplastia viene determinada en gran medida por las preferencias de cada cirujano⁽¹⁰⁴⁾. Los anticoagulantes habituales utilizados para la prevención del TEV en pacientes ortopédicos incluyen el AAS, la warfarina, agentes inyectables como la heparina de bajo peso molecular (HBPM) y los inhibidores del factor Xa aprobados recientemente, como rivaroxabán y apixabán⁽¹⁰⁵⁾. La decisión de qué anticoagulante utilizar implica lograr un equilibrio ideal de la eficacia del agente evitando al mismo tiempo los efectos secundarios adversos que conllevan los fármacos con perfiles de riesgo más elevados⁽¹⁰⁶⁾.

Los análisis comparativos se realizaron mediante *network meta-analyses* (NMA) y *odds ratio* (OR) con intervalos de confianza (IC) del 95%. La evaluación de todos los estudios incluidos, niveles HV, mostró que el AAS a dosis bajas (100 mg) tiene el menor riesgo de desarrollo de TEV⁽¹⁰⁶⁻¹¹¹⁾. En comparación con la dosis baja de AAS, la HBPM (postoperatoria), la HBPM (preoperatoria) y el rivaroxabán no difirieron significativamente en el riesgo de desarrollar TEV, con OR de 1,11 (0,33-3,76), 1,36 (0,41-4,50) y 1,38 (0,55-3,45), respectivamente. Por el contrario, las dosis altas de AAS (325 mg) mostraron el mayor riesgo de TEV, con una OR de 7,90 (2,60-24,05), seguidas de la heparina -5,94 (2,28-15,47)- y la profilaxis mecánica -5,76 (1,87-17,73)-, en comparación con las dosis bajas de AAS.

Cuando se evaluaron los eventos hemorrágicos en todos los estudios, la dosis baja de AAS (81 mg) presentó la estimación de riesgo más baja y se utilizó

como referencia. La profilaxis mecánica -1,97 (0,04-94,52)-, 20 mg de HBPM -2,93 (0,20-43,80)- y la warfarina a dosis bajas -4,32 (0,25-75,41)- mostraron las siguientes estimaciones más bajas, pero no difirieron significativamente en cuanto al riesgo de una dosis baja de AAS. Los inhibidores de la trombina -23,91 (1,94-295,06)- fueron los que más se asociaron con eventos hemorrágicos, seguidos de las HBPM (postoperatorias) -19,66 (1,53-252,94)- y la heparina -18,32 (1,45-231,39)⁽¹¹²⁻¹¹⁸⁾.

Limitando el análisis a solo los estudios de nivel I (ECA), el rivaroxabán demostró el menor riesgo de desarrollo de TEV^(99,119-122). Las dosis bajas de AAS (100 mg), en comparación con el rivaroxabán, no difirieron significativamente en el riesgo de desarrollar TEV, con una OR de 1,61 (0,47-5,54). El apixabán -2,70 (1,30-5,62)- y los inhibidores directos de la trombina -3,49 (1,91-6,39)- tuvieron el siguiente riesgo más bajo de TEV. Además, la HBPM administrada en el postoperatorio tuvo una OR de 3,89 (1,38-10,97). En comparación con el rivaroxabán, la dosis alta de AAS se encontró que tenía la OR más alta de desarrollo de TEV -26,11 (6,69-101,90)-, seguida de 30 mg de HBPM -15,02 (1,98-114,01)- y warfarina a dosis bajas -13,83 (6,13-31,18)-. La HBPM (20 mg) demostró la menor probabilidad de eventos hemorrágicos en los estudios de nivel I y se utilizó como referencia.

La warfarina a dosis bajas -1,37 (0,25-7,58)-, la profilaxis mecánica -0,69 (0,03-15,53)-, una dosis de heparina -3,11 (0,98-9,89)- y AAS -4,03 (1,02-15,97)- tuvieron un riesgo relativamente bajo de hemorragia en comparación con HBPM 20 mg. AAS (100 mg) -8,67 (2,32-32,40)-, los inhibidores de la trombina -7,01 (2,50-19,64)- y la heparina -6,23 (2,39-16,21)- aumentaron el riesgo de hemorragia, cuando se compararon con 20 mg de HBPM^(107-109,123,124).

Los resultados de nuestro metaanálisis son coherentes con la literatura científica actualmente publicada. Encontramos que, en el nivel I, el rivaroxabán mostró tasas ligeramente inferiores de aparición de TEV en comparación con el AAS. Sin embargo, la importancia de esto es limitada, ya que solo 4 de estos estudios incluyeron AAS, ninguno de los cuales comparó directamente AAS con rivaroxabán^(99,107,109,123). En general, se observó que el AAS en dosis bajas era eficaz para prevenir la TEV en comparación con otras medidas. Además, presentaba menores tasas de hemorragia en comparación con los agentes profilácticos más utilizados^(99,107,109,115,123-127).

En los Estados Unidos, el AAS se ha convertido en el agente profiláctico del TEV más utilizado después de la ATA⁽¹⁰¹⁾. Esta adopción generalizada del AAS para la profilaxis del TEV en la ATA ha reforzado su posición como agente seguro y eficaz, cuando se requiere un análisis de sangre para su control⁽⁹⁵⁾. En

un reciente metaanálisis de ECA, Matharu *et al.*⁽¹²⁸⁾ demostraron que no había riesgo de desarrollar TEV en los pacientes que recibían AAS frente a otros anticoagulantes después de la ATA. Además, Rondón *et al.*⁽¹²⁹⁾ demostraron que los pacientes que recibieron AAS, frente a los de la cohorte que no recibieron AAS, tenían una reducción de 3 y 2 veces en el riesgo de muerte tras la ATC a los 30 días y al año, respectivamente. Además, el AAS tiene un perfil de riesgo considerablemente más benigno en comparación con otros anticoagulantes más potentes.

Los pacientes que reciben AAS experimentan tasas sustancialmente menores de hemorragia, hematomas, infección de la herida e infección articular protiprotésica⁽⁹⁵⁻¹³⁰⁾. La literatura reciente ha desacreditado las determinaciones previas de que las dosis altas de AAS (325 mg 2 veces al día) proporcionan mayor protección contra eventos cardiovasculares y cerebrovasculares que las dosis bajas de AAS (75-100 mg 2 veces al día)⁽¹³¹⁻¹³²⁾. Asimismo, el ensayo *Pulmonary* de 2001 demostró que las dosis bajas de AAS redujeron significativamente la incidencia de TVP y EP en pacientes sometidos a ATA⁽¹³³⁾. A pesar de las directrices de la AAOS⁽¹⁰²⁾ que recomiendan dosis altas de AAS (325 mg 2 veces al día) para la prevención del TEV tras la ATA, Parvizi *et al.*^(129,134) demostraron que una dosis baja de AAS (81 mg 2 veces al día) era tan eficaz para la prevención del TEV como la dosis alta de AAS, sin que hubiera diferencias en las tasas de mortalidad a lo largo de 1 año después de la operación.

Además, la dosis baja de AAS también se asocia con tasas más bajas de hemorragia que la dosis alta de AAS y puede reducir la toxicidad gastrointestinal⁽¹³⁵⁾. Incluso con la llegada de nuevos anticoagulantes más potentes, el AAS convencional a dosis bajas sigue siendo el método óptimo para la profilaxis del TEV tras la ATA. Los resultados de este metaanálisis, junto con la literatura publicada anteriormente, reiteran la posición del AAS en dosis bajas como un agente eficaz, seguro, ampliamente disponible y barato. El análisis y la comparación entre los estudios se muestran en la **Tabla I** y en las **Figuras 1 a 8**.

Saad Tarabichi, Matthew B. Sherman,
Kerri-Anne Ciesielka, Colin M. Baker, Javad Parvizi

Referencias

95. Parvizi J, Ceylan HH, Kucukdurmaz F, Merli G, Tuncay I, Beverland D. Venous Thromboembolism Following Hip and Knee Arthroplasty: The Role of Aspirin. *J Bone Joint Surg Am.* 2017 Jun 7;99(11):961-72.
96. 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.

Tabla I. Studies, design, anticoagulation used, and size of sample					
Author's last name	Year of publication	Type of design	Type of surgery	Chemical name	Sample size
German Hip Arthroplasty Group ⁽¹³⁶⁾	1992	Classic RCT	Hip	Heparin	168
				LMWH	167
Laguardia ⁽¹¹²⁾	1992	Classic RCT	Hip	LMWH (Pre-Op)	19
				LMWH (Post-Op)	21
Leyvraz <i>et al.</i> ⁽¹³⁷⁾	1992	Classic RCT	Hip	Heparin	139
				LMWH	145
Leyvraz <i>et al.</i> ⁽¹³⁸⁾	1991	Classic RCT	Hip	Heparin	175
				LMWH	174
Freick ⁽¹³⁹⁾	1991	Classic RCT	Hip	Heparin	48
				LMWH	52
Planés <i>et al.</i> ⁽¹⁴⁰⁾	1991	Classic RCT	Hip	LMWH	65
				LMWH (20 mg)	61
				LMWH (40 mg)	62
Levine <i>et al.</i> ⁽¹²⁰⁾	1991	Classic RCT	Hip	Heparin	263
				LMWH	258
Eriksson <i>et al.</i> ⁽¹⁴¹⁾	1991	Classic RCT	Hip	Heparin	59
				LMWH	63
Planés <i>et al.</i> ⁽¹⁴²⁾	1998	Classic RCT	Hip	Heparin	112
				LMWH	107
Planés <i>et al.</i> ⁽¹⁴²⁾	1998	Classic RCT	Hip	Heparin	113
				LMWH	124
Josefsson <i>et al.</i> ⁽¹²³⁾	1987	Classic RCT	Hip	ASA	40
				Heparin	42
Planés <i>et al.</i> ⁽¹⁴³⁾	1986	Classic RCT	Hip	LMWH (60 mg)	50
				LMWH (30 mg)	28
				LMWH (40 mg)	50
				LMWH (20 mg)	100
RD Heparin Arthroplasty Group ⁽¹⁴⁴⁾	1994	Classic RCT	Total Joint	Heparin (twice)	328
				Heparin (once)	320
				Warfarin	321
Menzin <i>et al.</i> ⁽¹⁴⁵⁾	1994	Classic RCT	Hip	Heparin	209
				LMWH (30 mg)	195
				LMWH (40 mg)	203
Colwell Jr. <i>et al.</i> ⁽¹⁴⁶⁾	1994	Classic RCT	Hip	Heparin	209
				LMWH (30 mg)	195
				LMWH (40 mg)	203
Hull <i>et al.</i> ⁽¹⁴⁷⁾	1993	Classic RCT	Total Joint	LMWH	715
				Warfarin	721
Hull ⁽¹⁴⁸⁾	1997	Classic RCT	Total Joint	LMWH	590
				Warfarin	617
Francis <i>et al.</i> ⁽¹⁴⁹⁾	1997	Classic RCT	Hip	LMWH	192
				Warfarin	190
Eriksson <i>et al.</i> ⁽¹¹⁶⁾	1997	Classic RCT	Hip	LMWH	1,023
				Thrombin inhibitors	1,028
Warwick <i>et al.</i> ⁽¹⁵⁰⁾	1998	Classic RCT	Hip	Mechanical	136
				LMWH	138

Tabla I. Studies, design, anticoagulation used, and size of sample (continued)					
Author's last name	Year of publication	Type of design	Type of surgery	Chemical name	Sample size
Colwell Jr. <i>et al.</i> ⁽¹⁵¹⁾	1999	Classic RCT	Hip	LMWH	1,516
				Warfarin	1,495
Kakkar <i>et al.</i> ⁽¹⁵²⁾	2000	Classic RCT	Hip	Heparin	134
				LMWH	125
Hull <i>et al.</i> ⁽¹¹³⁾	2000	Classic RCT	Hip	LMWH (Pre-Op)	152
				LMWH (Post-Op)	139
				Warfarin	133
Borghi <i>et al.</i> ⁽¹¹⁷⁾	2002	Observational Retrospective	Hip	Heparin	192
				LMWH	457
Turpie <i>et al.</i> ⁽¹¹⁸⁾	2002	Classic RCT	Hip	LMWH	797
				Thrombin inhibitors	787
Eriksson <i>et al.</i> ⁽¹⁵³⁾	2002	Classic RCT	Total joint	LMWH	308
				Thrombin inhibitors	1,169
Eriksson <i>et al.</i> ⁽¹⁵⁴⁾	2003	Classic RCT	Total joint	LMWH	1,184
				Thrombin inhibitors	1,141
Colwell Jr. <i>et al.</i> ⁽¹⁵⁵⁾	2003	Classic RCT	Hip	LMWH	775
				Thrombin inhibitors	782
Eriksson <i>et al.</i> ⁽¹⁵⁴⁾	2003	Classic RCT	Total joint	LMWH	1,178
				Thrombin inhibitors	1,138
Pitto <i>et al.</i> ⁽¹⁵⁶⁾	2004	Classic RCT	Hip	Mechanical	100
				LMWH	100
Enyart ⁽¹⁵⁷⁾	2005	Observational Retrospective	Total joint	LMWH	2,627
				Warfarin	770
Senaran <i>et al.</i> ⁽¹⁵⁸⁾	2006	Classic RCT	Hip	Heparin	50
				LMWH	50
Della Valle <i>et al.</i> ⁽⁹⁹⁾	2006	Observational Retrospective	Hip	ASA (325 mg)	1,599
				LMW warfarin H	348
Gelfer <i>et al.</i> ⁽¹⁰⁷⁾	2006	Classic RCT	Total joint	ASA (100 mg)	61
				LMWH	60
Cohen <i>et al.</i> ⁽¹⁵⁹⁾	2007	Classic RCT	Total joint	Thrombin inhibitors	400
				Thrombin inhibitors (with compression stocks)	395
Eriksson <i>et al.</i> ⁽¹⁶⁰⁾	2007	Classic RCT	Hip	Factor Xa inhibitor (220 mg)	1,146
				Factor Xa inhibitor (150 mg)	1,163
				LMWH	1,154
Tian <i>et al.</i> ⁽¹⁰⁹⁾	2007	Classic RCT	Total joint	ASA (100 mg)	100
				LMWH	140
Eriksson <i>et al.</i> ⁽¹²²⁾	2008	Classic RCT	Hip	Rivaroxaban	2,209
				LMWH	2,224
Kakkar <i>et al.</i> ⁽¹²¹⁾	2008	Classic RCT	Total joint	Rivaroxaban	1,228
				LMWH	1,229
Colwell Jr. <i>et al.</i> ⁽¹⁰⁸⁾	2010	Other	Hip	ASA (81 mg)	199
				LMWH	196
Raskob <i>et al.</i> ⁽¹⁶¹⁾	2010	Other	Hip	Factor Xa inhibitor	170
				Factor Xa inhibitor	158
				LMWH	144

Tabla I. Studies, design, anticoagulation used, and size of sample (continued)

Author's last name	Year of publication	Type of design	Type of surgery	Chemical name	Sample size
Lassen <i>et al.</i> ⁽¹⁶²⁾	2010	Classic RCT	Hip	Apixaban	1,949
				LMWH	1,917
Eriksson <i>et al.</i> ⁽¹⁶³⁾	2011	Other	Hip	Factor Xa inhibitor	792
				LMWH	785
Intermountain Joint Replacement Center Writing Committee ⁽¹²⁷⁾	2011	Observational Prospective	Total joint	ASA (325 mg)	152
				Warfarin	129
				Warfarin	415
Kwong ⁽¹⁶⁴⁾	2011	Other	Total joint	Factor Xa inhibitor	6,183
				LMWH	6,200
Khatod <i>et al.</i> ⁽¹⁶⁵⁾	2011	Observational Retrospective	Hip	ASA	934
				LMWH	7,202
				Warfarin	6,063
Jameson <i>et al.</i> ⁽¹¹⁹⁾	2011	Observational Retrospective	Total joint	ASA	22,942
				LMWH	85,642
Raskob <i>et al.</i> ⁽¹⁶⁶⁾	2012	Other	Total joint	Apixaban	3,394
				LMWH	3,394
Nieto <i>et al.</i> ⁽¹⁶⁷⁾	2012	Other	Total joint	Factor Xa inhibitor	12,200
				LMWH	12,261
Vulcano <i>et al.</i> ⁽¹²⁶⁾	2012	Observational Retrospective	Total joint	ASA (325 mg)	1,115
				Warfarin	426
Fuji <i>et al.</i> ⁽¹⁶⁸⁾	2012	Other	Total Joint	Factor Xa inhibitor (Low)	136
				LMWH	82
				Factor Xa inhibitor	134
Beyer-Westendorf <i>et al.</i> ⁽¹⁶⁹⁾	2012	Observational Retrospective	Total joint	Rivaroxaban	1,043
				LMWH	1,495
Shoda <i>et al.</i> ⁽¹¹⁴⁾	2015	Observational Retrospective	Total joint	LMWH	11,049
				Thrombin inhibitors	22,727
Charters <i>et al.</i> ⁽¹⁷⁰⁾	2015	Observational Retrospective	Total joint	Rivaroxaban	649
				LMWH	1,113
Bonarelli <i>et al.</i> ⁽¹⁷¹⁾	2015	Observational Prospective	Hip	Factor Xa inhibitor	211
				LMWH	196
Heckmann <i>et al.</i> ⁽¹⁷²⁾	2015	Observational Prospective	Total joint	Rivaroxaban	838
				LMWH	464
Özler <i>et al.</i> ⁽¹⁷³⁾	2015	Classic RCT	Total joint	Rivaroxaban	60
				LMWH	60
Ricket <i>et al.</i> ⁽¹⁷⁴⁾	2016	Observational Retrospective	Total joint	Rivaroxaban	440
				LMWH	438
Kim ⁽¹⁷⁵⁾	2016	Other	Hip	Rivaroxaban	350
				LMWH	351
Huang <i>et al.</i> ⁽¹²⁵⁾	2016	Observational Retrospective	Total joint	ASA	796
				Warfarin	6,723
Deirmengian <i>et al.</i> ⁽¹²⁴⁾	2016	Observational Retrospective	Hip	ASA	534
				Warfarin	2,463

Tabla I. Studies, design, anticoagulation used, and size of sample (continued)

Author's Last Name	Year of Publication	Type of Design	Type of Surgery	Chemical Name	Sample Size
Yhim <i>et al.</i> ⁽¹¹⁵⁾	2017	Observational Retrospective	Hip	ASA	3,654
				Rivaroxaban	4,843
				LMWH	13,653
				Thrombin inhibitors	997
Yhim <i>et al.</i> ⁽¹¹⁵⁾	2017	Observational Retrospective	Knee	ASA	24,612
				Rivaroxaban	64,859
				LMWH	55,181
				Thrombin inhibitors	7,721
Lindquist <i>et al.</i> ⁽¹⁷⁶⁾	2018	Observational Retrospective	Total joint	ASA (325 mg)	366
				Rivaroxaban	438
				LMWH	440
Senay <i>et al.</i> ⁽¹⁷⁷⁾	2018	Observational Prospective	Total joint	Factor Xa inhibitor	904
				LMWH	1,468
Tan <i>et al.</i> ⁽¹⁷⁸⁾	2019	Observational Retrospective	Total joint	ASA	13,610
				LMWH	17,554
				Warfarin	29,303
Ghosh <i>et al.</i> ⁽¹⁷⁹⁾	2019	Observational Prospective	Total joint	ASA	6,078
				Clopidogrel	56
				Factor Xa Inhibitor	40
				LMWH	995
				Warfarin	105
Kasina <i>et al.</i> ⁽¹⁸⁰⁾	2019	Observational Prospective	Hip	Rivaroxaban	5,752
				LMWH	26,881
Gage <i>et al.</i> ⁽¹⁸¹⁾	2019	Classic RCT	Total joint	Warfarin (low)	804
				Warfarin	793
Cheallaigh <i>et al.</i> ⁽¹⁸²⁾	2020	Observational Retrospective	Total joint	ASA	3,460
				Rivaroxaban	1,212
				LMWH	961
Matharu <i>et al.</i> ⁽¹⁸³⁾	2020	Observational Retrospective	Hip	ASA	35,904
				Factor Xa inhibitor	29,522
				Thrombin inhibitors	3,864
Matharu <i>et al.</i> ⁽¹⁸³⁾	2020	Observational Retrospective	Knee	ASA	42,590
				Factor Xa inhibitor	30,697
				Thrombin inhibitors	41,323
Rahman <i>et al.</i> ⁽¹⁸⁴⁾	2020	Other	Hip	Rivaroxaban	80
				LMWH	80
Ren <i>et al.</i> ⁽¹⁸⁵⁾	2021	Observational Retrospective	Hip	ASA (100 mg)	34
				Rivaroxaban	36
Borton <i>et al.</i> ⁽¹⁸⁶⁾	2021	Observational Retrospective	Hip	ASA	2,560
				LMWH	1,049
				Warfarin	193
Uvodich <i>et al.</i> ⁽¹¹¹⁾	2021	Observational Retrospective	Total joint	ASA (81 mg)	961
				ASA	2551
Hovik ⁽¹¹⁰⁾	2021	Observational Prospective	Total joint	ASA (81 mg)	1,084
				LMWH	5,010

ASA: acetylsalicylic acid; LMWH: low-molecular-weight heparin; mg: milligrams; RCT: randomized clinical trial

Recomendaciones de la ICM-VTE: cadera y rodilla

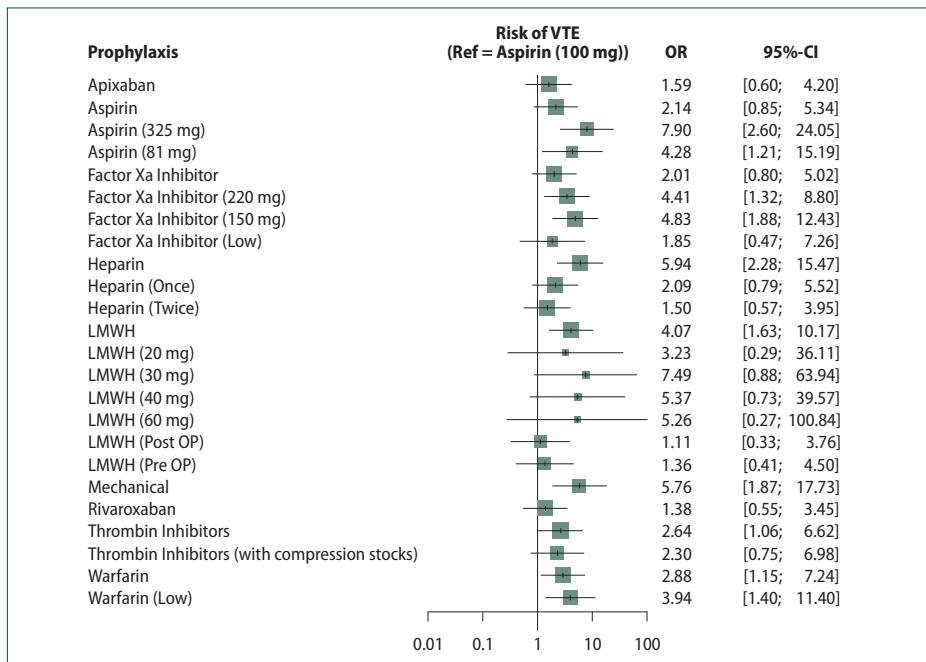


Figura 1. Estudios de nivel de evidencia I a IV.

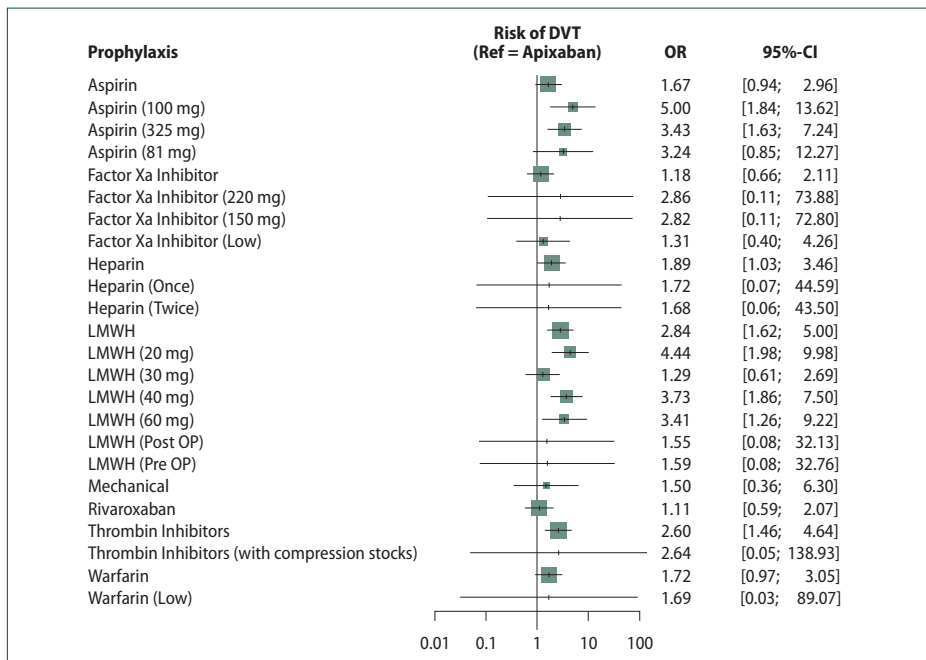


Figura 2. Estudios de nivel de evidencia I a IV.

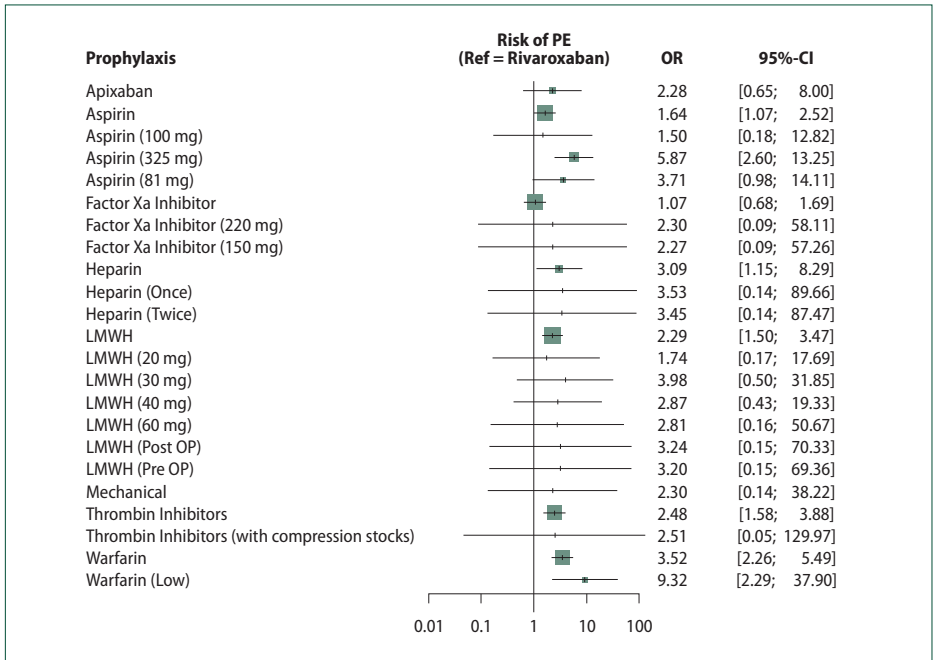


Figura 3. Estudios de nivel de evidencia I a IV.

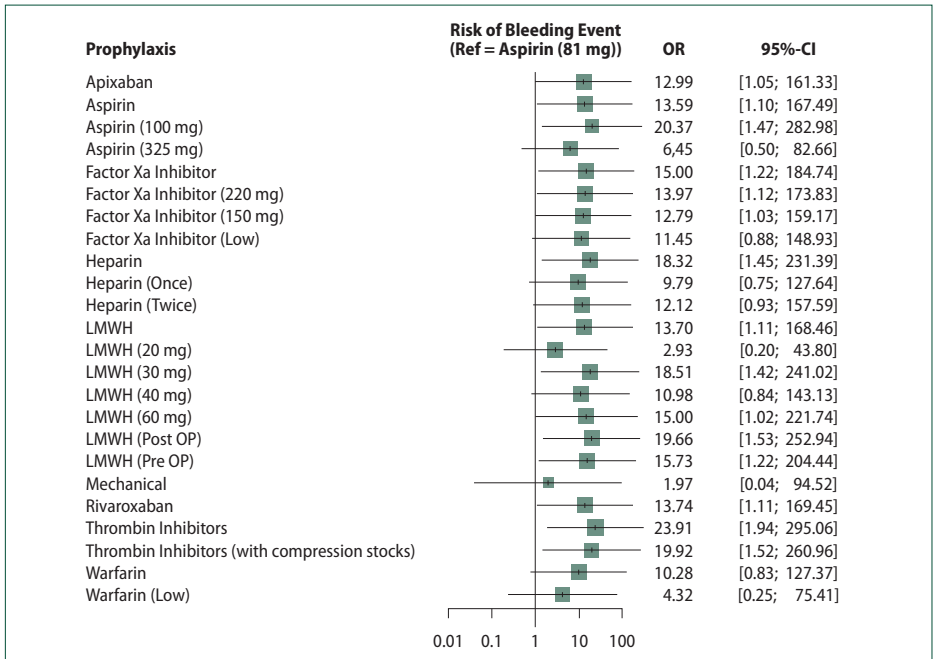


Figura 4. Estudios de nivel de evidencia I a IV.

Recomendaciones de la ICM-VTE: cadera y rodilla

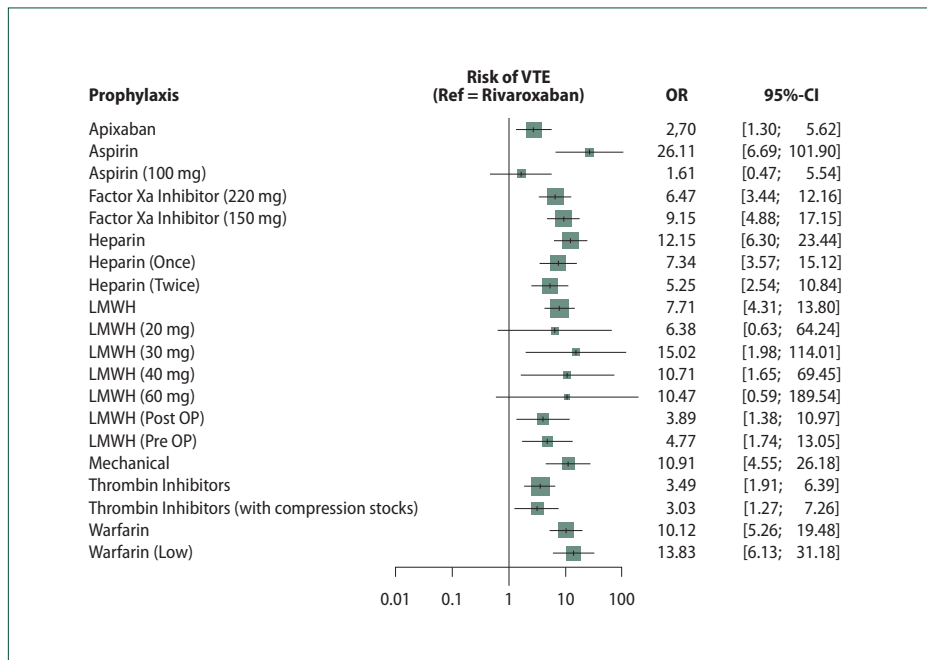


Figura 5. Solo estudios de nivel de evidencia I.

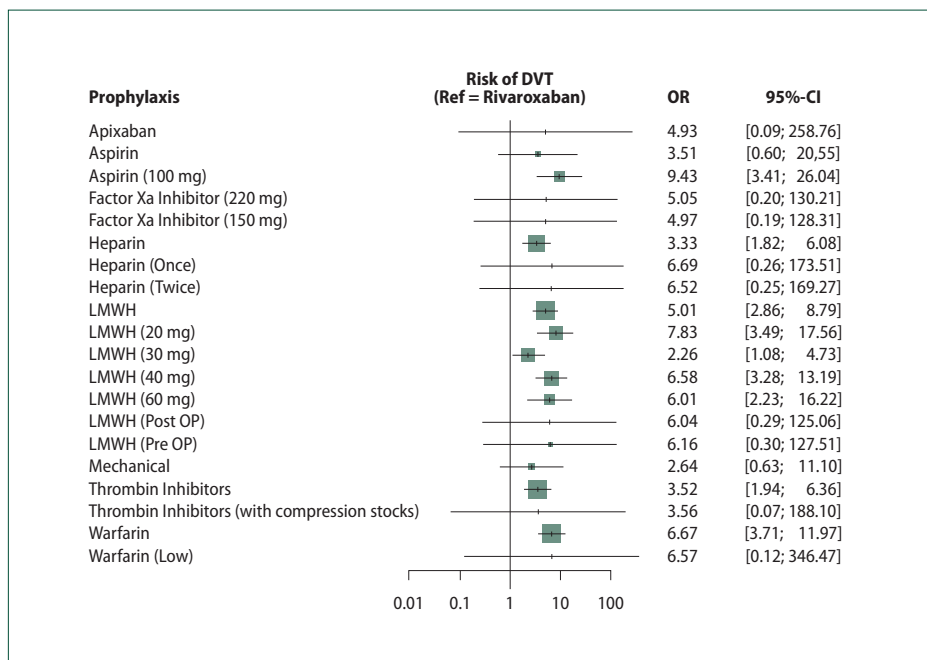


Figura 6. Solo estudios de nivel de evidencia I.

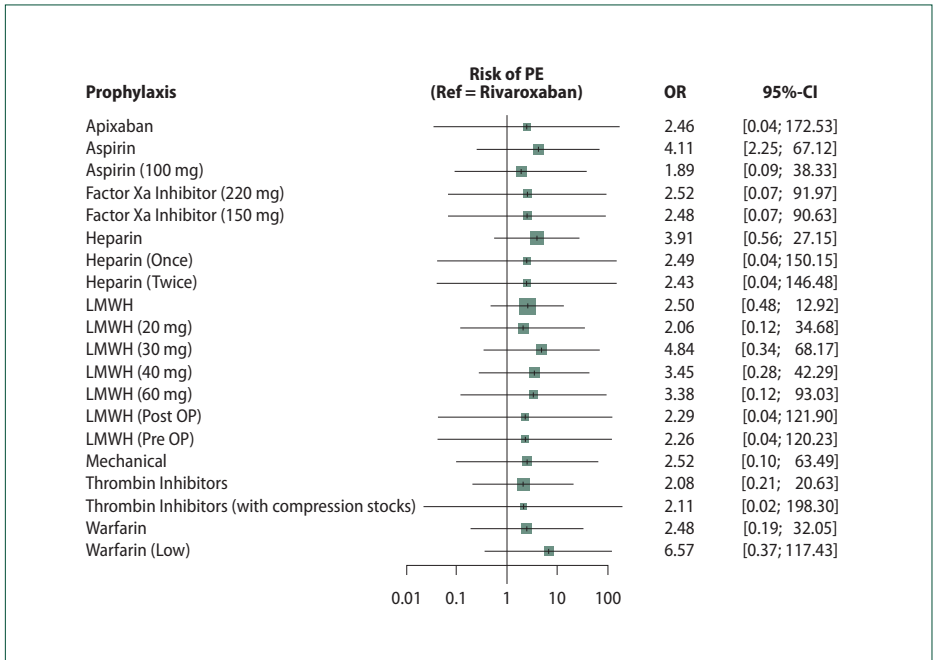


Figura 7. Solo estudios de nivel de evidencia I.

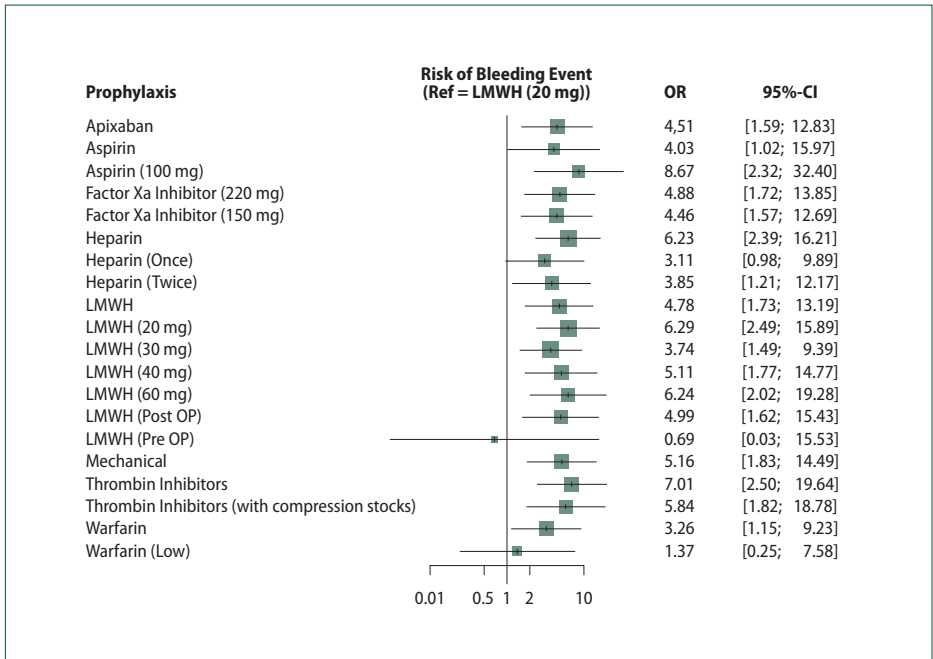


Figura 8. Solo estudios de nivel de evidencia I.

Recomendaciones de la ICM-VTE: cadera y rodilla

97. Westrich GH, Haas SB, Mosca P, Peterson M. Meta-analysis of thromboembolic prophylaxis after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 2000 Aug;82(6):795-800.
98. Gesell MW, González Della Valle A, Bartolomé García S, Memtsoudis SG, Ma Y, Haas SB, Salvati EA. Safety and efficacy of multimodal thromboprophylaxis following total knee arthroplasty: a comparative study of preferential aspirin vs. routine coumadin chemoprophylaxis. *J Arthroplasty.* 2013 Apr;28(4):575-9.
99. González Della Valle A, Serota A, Go G, Sorriax G, Sculco TP, Sharrock NE, Salvati EA. Venous thromboembolism is rare with a multimodal prophylaxis protocol after total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2006 Mar;444(444):146-53.
100. Kurtz S, Mowat F, Ong K, Chan N, Lau E, Halpern M. Prevalence of primary and revision total hip and knee arthroplasty in the United States from 1990 through 2002. *J Bone Joint Surg Am.* 2005 Jul;87(7):1487-97.
101. Markel DC, York S, Liston MJ Jr, Flynn JC, Barnes CL, Davis CM 3rd; AAHKS Research Committee. Venous thromboembolism: management by American Association of Hip and Knee Surgeons. *J Arthroplasty.* 2010 Jan;25(1):3-9.e12.
102. Mont MA, Jacobs JJ, Boggio LN, Bozic KJ, Della Valle CJ, Goodman SB, et al.; AAOS. Preventing venous thromboembolic disease in patients undergoing elective hip and knee arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 2011 Dec;19(12):768-76.
103. 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.
104. Johanson NA, Lachiewicz PF, Lieberman JR, Lotke PA, Parvizi J, Pellegrini V, et al. American academy of orthopaedic surgeons clinical practice guideline on. Prevention of symptomatic pulmonary embolism in patients undergoing total hip or knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2009 Jul;91(7):1756-7.
105. Nutescu EA, Burnett A, Fanikos J, Spinler S, Wittkowsky A. Pharmacology of anticoagulants used in the treatment of venous thromboembolism. *J Thromb Thrombolysis.* 2016 Jan;41(1):15-31.
106. Sharrock NE, González Della Valle A, Go G, Lyman S, Salvati EA. Potent anticoagulants are associated with a higher all-cause mortality rate after hip and knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2008 Mar;466(3):714-21.
107. Gelfer Y, Tavor H, Oron A, Peer A, Halpern N, Robinson D. Deep vein thrombosis prevention in joint arthroplasties: continuous enhanced circulation therapy vs low molecular weight heparin. *J Arthroplasty.* 2006 Feb;21(2):206-14.
108. Colwell CW Jr, Froimson MI, Mont MA, Ritter MA, Trousdale RT, Buehler KC, et al. Thrombosis prevention after total hip arthroplasty: a prospective, randomized trial comparing a mobile compression device with low-molecular-weight heparin. *J Bone Joint Surg Am.* 2010 Mar;92(3):527-35.
109. Tian H, Song F, Zhang K, Liu Y. Efficacy and safety of aspirin in prevention of venous thromboembolism after total joint arthroplasty. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2007 Dec 18;87(47):3349-52. Chinese.
110. Hovik O, Amlie EJ, Jenssen KK. No Increased Risk of Venous Thromboembolism in High-Risk Patients Continuing Their Dose of 75 mg Aspirin Compared to Healthier Patients Given Low-Molecular-Weight Heparin. *J Arthroplasty.* 2021 Oct;36(10):3589-92.
111. Uvodich ME, Siljander MP, Taunton MJ, Mabry TM, Perry KI, Abdel MP. Low-Dose vs Regular-Dose Aspirin for Venous Thromboembolism Prophylaxis in Primary Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2021 Jul;36(7):2359-63.
112. Laguardia AM, Caroli GC. Prevention of deep vein thrombosis in orthopaedic surgery. Comparison of two different treatment protocols with low molecular weight heparin ("Fluxum"). *Curr Med Res Opin.* 1992;12(9):584-93.
113. Hull RD, Pineo GF, Francis C, Bergqvist D, Fellenius C, Soderberg K, et al.; North American Fragmin Trial Investigators. Low-molecular-weight heparin prophylaxis using dalteparin extended out-of-hospital vs in-hospital warfarin/out-of-hospital placebo in hip arthroplasty patients: a double-blind, randomized comparison. *Arch Intern Med.* 2000 Jul 24; 160(14):2208-15.
114. Shoda N, Yasunaga H, Horiguchi H, Fushimi K, Matsuda S, Kadono Y, Tanaka S. Prophylactic effect of fondaparinux and enoxaparin for preventing pulmonary embolism after total hip or knee arthroplasty: A retrospective observational study using the Japanese Diagnosis Procedure Combination database. *Mod Rheumatol.* 2015 Jul;25(4):625-9.
115. Yhim HY, Lee J, Lee JY, Lee JO, Bang SM. Pharmacological thromboprophylaxis and its impact on venous thromboembolism following total knee and hip arthroplasty in Korea: A nationwide population-based study. *PLoS One.* 2017 May 24; 12(5):e0178214.
116. Eriksson BI, Wille-Jørgensen P, Kålebo P, Mouret P, Rosenthal N, Bösch P, et al. A comparison of recombinant hirudin with a low-molecular-weight heparin to prevent thromboembolic complications after total hip replacement. *N Engl J Med.* 1997 Nov 6;337(19):1329-35.
117. Borghi B, Casati A; Rizzoli Study Group on Orthopaedic Anesthetics. Thromboembolic complications after total hip replacement. *Int Orthop.* 2002;26(1):44-7.
118. Turpie AGG, Bauer KA, Eriksson BI, Lassen MR; PENTATHALON 2000 Study Steering Committee. Postoperative fondaparinux versus postoperative enoxaparin for prevention of venous thromboembolism after elective hip-replacement surgery: a randomised double-blind trial. *Lancet.* 2002 May 18;359(9319):1721-6.
119. Jameson SS, Charman SC, Gregg PJ, Reed MR, van der Meulen JH. The effect of aspirin and low-molecular-weight heparin on venous thromboembolism after hip replacement: a non-randomised comparison from information in the National Joint Registry. *J Bone Joint Surg Br.* 2011 Nov;93(11):1465-70.
120. Levine MN, Hirsh J, Gent M, Turpie AG, Leclerc J, Powers PJ, et al. Prevention of deep vein thrombosis after elective hip surgery. A randomized trial comparing low molecular weight heparin with standard unfractionated heparin. *Ann Intern Med.* 1991 Apr 1;114(7):545-51.
121. Kakkar AK, Brenner B, Dahl OE, Eriksson BI, Mouret P, Muntz J, et al.; RECORD2 Investigators. Extended duration rivaroxaban versus short-term enoxaparin for the prevention of venous thromboembolism after total hip arthroplasty: a double-blind, randomised controlled trial. *Lancet.* 2008 Jul 5;372(9632):31-9.
122. Eriksson BI, Borris LC, Friedman RJ, Haas S, Huisman MV, Kakkar AK, et al.; RECORD1 Study Group. Rivaroxaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after hip arthroplasty. *N Engl J Med.* 2008 Jun 26;358(26):2765-75.
123. Josefsson G, Dahlqvist A, Bodfors B. Prevention of thromboembolism in total hip replacement. Aspirin versus dihydroergotamine-heparin. *Acta Orthop Scand.* 1987 Dec;58(6):626-9.
124. Deirmengian GK, Heller S, Smith EB, Maltenfort M, Chen AF, Parvizi J. Aspirin Can Be Used as Prophylaxis for Prevention of Venous Thromboembolism After Revision Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2016 Oct;31(10):2237-40.
125. Huang RC, Parvizi J, Hozack WJ, Chen AF, Austin MS. Aspirin Is as Effective as and Safer Than Warfarin for Patients at Higher Risk of Venous Thromboembolism Undergoing Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2016 Sep;31(9)(Suppl):83-6.
126. Vulcano E, Gesell M, Esposito A, Ma Y, Memtsoudis SG, González Della Valle A. Aspirin for elective hip and knee arthroplasty: a multimodal thromboprophylaxis protocol. *Int Orthop.* 2012 Oct;36(10):1995-2002.
127. Committee IJRCW; Intermountain Joint Replacement Center Writing Committee. A prospective comparison of warfarin to aspirin for thromboprophylaxis in total hip and total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2012 Jan;27(1):1-9.e2.
128. Matharu GS, Kunutsor SK, Judge A, Blom AW, Whitehouse MR. Clinical Effectiveness and Safety of Aspirin for Venous Thromboembolism Prophylaxis After Total Hip and Knee Replacement: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. *JAMA Intern Med.* 2020 Mar 1;180(3):376-84.

Consenso Internacional sobre Tromboembolismo Venoso (ICM-VTE) [...]

129. Rondon AJ, Shohat N, Tan TL, Goswami K, Huang RC, Parvizi J. The Use of Aspirin for Prophylaxis Against Venous Thromboembolism Decreases Mortality Following Primary Total Joint Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2019 Mar 20;101(6):504-13.
130. Huang R, Buckley PS, Scott B, Parvizi J, Purtil J. Administration of Aspirin as a Prophylaxis Agent Against Venous Thromboembolism Results in Lower Incidence of Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty.* 2015 Sep;30(9)(Suppl):39-41.
131. Hart RG, Harrison MJG. Aspirin wars: the optimal dose of aspirin prevent stroke. *Stroke.* 1996 Apr;27(4):585-7.
132. Eikelboom JW, Hirsh J, Spencer FA, Baglin TP, Weitz JI. Antiplatelet drugs: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest.* 2012 Feb; 141(2)(Suppl):e89S-119S. Erratum in: *Chest.* 2015 Dec;148(6):1529.
133. Group PEP. 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.
134. Parvizi J, Huang R, Restrepo C, Chen AF, Austin MS, Hozack WJ, Lonner JH. Low-Dose Aspirin Is Effective Chemoprophylaxis Against Clinically Important Venous Thromboembolism Following Total Joint Arthroplasty: A Preliminary Analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2017 Jan 18;99(2):91-8.
135. Serebruany VL, Steinhilb SR, Berger PB, Malinin AI, Baggish JS, Bhatt DL, Topol EJ. Analysis of risk of bleeding complications after different doses of aspirin in 192,036 patients enrolled in 31 randomized controlled trials. *Am J Cardiol.* 2005 May 15;95(10):1218-22.
136. The German Hip Arthroplasty Trial (GHAT) Group. Prevention of deep vein thrombosis with low molecular-weight heparin in patients undergoing total hip replacement. A randomized trial. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1992;111(2):110-20.
137. Leyvraz P, Bachmann F, Bohnet J, Breyer HG, Estoppey D, Haas S, et al. Thromboembolic prophylaxis in total hip replacement: a comparison between the low molecular weight heparinid Lomoparan and heparin-dihydroergotamine. *Br J Surg.* 1992 Sep;79(9):911-4.
138. Leyvraz PF, Bachmann F, Hoek J, Büller HR, Postel M, Samama M, Vandenbroek MD. Prevention of deep vein thrombosis after hip replacement: randomised comparison between unfractionated heparin and low molecular weight heparin. *BMJ.* 1991 Sep 7;303(6802):543-8.
139. Freick H, Haas S. Prevention of deep vein thrombosis by low-molecular-weight heparin and dihydroergotamine in patients undergoing total hip replacement. *Thromb Res.* 1991 Jul 1;63(1):133-43.
137. Leyvraz P, Bachmann F, Bohnet J, Breyer HG, Estoppey D, Haas S, et al. Thromboembolic prophylaxis in total hip replacement: a comparison between the low molecular weight heparinid Lomoparan and heparin-dihydroergotamine. *Br J Surg.* 1992 Sep;79(9):911-4.
138. Leyvraz PF, Bachmann F, Hoek J, Büller HR, Postel M, Samama M, Vandenbroek MD. Prevention of deep vein thrombosis after hip replacement: randomised comparison between unfractionated heparin and low molecular weight heparin. *BMJ.* 1991 Sep 7;303(6802):543-8.
139. Freick H, Haas S. Prevention of deep vein thrombosis by low-molecular-weight heparin and dihydroergotamine in patients undergoing total hip replacement. *Thromb Res.* 1991 Jul 1;63(1):133-43.
137. Freick H, Haas S. Prevention of deep vein thrombosis by low-molecular-weight heparin and dihydroergotamine in patients undergoing total hip replacement. *Thromb Res.* 1991 Jul 1;63(1):133-43. multicentre, multinational, randomised, open-label, parallel-group comparative study. *J Bone Joint Surg Br.* 2007 Jul;89(7):887-92.
160. Eriksson BI, Dahl OE, Rosencher N, Kurth AA, van Dijk CN, Frostick SP, et al.; RE-NOVATE Study Group. Dabigatran etexilate versus enoxaparin for prevention of venous thromboembolism after total hip replacement: a randomised, double-blind, non-inferiority trial. *Lancet.* 2007 Sep 15;370(9591):949-56.
161. Raskob G, Cohen AT, Eriksson BI, Puskas D, Shi M, Bocanegra T, Weitz JI. Oral direct factor Xa inhibition with edoxaban for thromboprophylaxis after elective total hip replacement. A randomised double-blind dose-response study. *Thromb Haemost.* 2010 Sep;104(3):642-9.
162. Lassen MR, Gallus A, Raskob GE, Pineo G, Chen D, Ramirez LM; ADVANCE-3 Investigators. Apixaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after hip replacement. *N Engl J Med.* 2010 Dec 23;363(26):2487-98.
163. Eriksson BI, Dahl OE, Huo MH, Kurth AA, Hantel S, Hermansson K, et al.; RE-NOVATE II Study Group. Oral dabigatran versus enoxaparin for thromboprophylaxis after primary total hip arthroplasty (RE-NOVATE II*). A randomised, double-blind, non-inferiority trial. *Thromb Haemost.* 2011 Apr;105(4):721-9.
164. Kwong LM. Therapeutic potential of rivaroxaban in the prevention of venous thromboembolism following hip and knee replacement surgery: a review of clinical trial data. *Vasc Health Risk Manag.* 2011;7:461-6.
165. Khatod M, Inacio MCS, Bini SA, Paxton EW. Prophylaxis against pulmonary embolism in patients undergoing total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2011 Oct 5;93(19):1767-72.
166. Raskob GE, Gallus AS, Pineo GF, Chen D, Ramirez LM, Wright RT, Lassen MR. Apixaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after hip or knee replacement: pooled analysis of major venous thromboembolism and bleeding in 8464 patients from the ADVANCE-2 and ADVANCE-3 trials. *J Bone Joint Surg Br.* 2012 Feb;94(2):257-64.
167. Nieto JA, Espada NG, Merino RG, González TC. Dabigatran, rivaroxaban and apixaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after total knee or hip arthroplasty: pool-analysis of phase III randomized clinical trials. *Thromb Res.* 2012 Aug;130(2):183-91.
168. Fuji T, Nakamura M, Takeuchi M. Daxexaban for the prevention of venous thromboembolism in Asian patients undergoing orthopedic surgery: results from 2 randomized, placebo-controlled, double-blind studies. *Clin Appl Thromb Hemost.* 2014 Mar;20(2):199-211.
169. Beyer-Westendorf J, Lütznier J, Donath L, Tittl L, Knoth H, Radke OC, et al. Efficacy and safety of thromboprophylaxis with low-molecular-weight heparin or rivaroxaban in hip and knee replacement surgery: findings from the ORTHO-TEP registry. *Thromb Haemost.* 2013 Jan;109(1):154-63.
170. Charters MA, Frisch NB, Wessel NM, Dobson C, Les CM, Silverton CD. Rivaroxaban Versus Enoxaparin for Venous Thromboembolism Prophylaxis after Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2015 Jul;30(7):1277-80.
171. Bonarelli S, Bacchin MR, Frugieule I, Feoli MA, Facchini F, Altimari V. Dabigatran etexilate and LMWH for the prevention of venous thromboembolism in 532 patients undergoing hip surgery. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2015;19(5):897-903.
172. Heckmann M, Thermann H, Heckmann F. Rivaroxaban versus high dose nadroparin for thromboprophylaxis after hip or knee arthroplasty. *Hamostasologie.* 2015;35(4):358-63.
173. Özlür T, Ulucay Ç, Önal A, Altıntaş F. Comparison of switch-therapy modalities (enoxaparin to rivaroxaban/dabigatran) and enoxaparin monotherapy after hip and knee replacement. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2015;49(3):255-9.
174. Rickett AL, Stewart DW, Wood RC, Cornett L, Odle B, Cluck D, et al. Comparison of Postoperative Bleeding in Total Hip and Knee Arthroplasty Patients Receiving Rivaroxaban or Enoxaparin. *Ann Pharmacother.* 2016 Apr;50(4):270-5.
175. Kim SM, Moon YW, Lim SJ, Kim DW, Park YS. Effect of oral factor Xa inhibitor and low-molecular-weight heparin on surgical complications following total hip arthroplasty. *Thromb Haemost.* 2016 Mar;115(3):600-7.
176. Lindquist DE, Stewart DW, Brewster A, Waldroup C, Odle BL, Burchette JE, El-Bazouni H. Comparison of Postoperative Bleeding in Total Hip and Knee Arthroplasty Patients Receiving Rivaroxaban, Enoxaparin, or Aspirin for Thromboprophylaxis. *Clin Appl Thromb Hemost.* 2018 Nov;24(8):1315-21.
177. Senay A, Trottier M, Delisle J, Banica A, Benoit B, Laflamme GY, et al. Incidence of symptomatic venous thromboembolism in 2372 knee and hip replacement patients after discharge: data from a thromboprophylaxis registry in Montreal, Canada. *Vasc Health Risk Manag.* 2018 May 8;14:81-9.

178. Tan TL, Foltz C, Huang R, Chen AF, Higuera C, Siqueira M, et al. Potent Anticoagulation Does Not Reduce Venous Thromboembolism in High-Risk Patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2019 Apr 3;101(7):589-99.
179. Ghosh A, Best AJ, Rudge SJ, Chatterji U. Clinical Effectiveness of Aspirin as Multimodal Thromboprophylaxis in Primary Total Hip and Knee Arthroplasty: A Review of 6078 Cases. *J Arthroplasty.* 2019 Jul;34(7):1359-63.
180. Kasina P, Wall A, Lapidus LJ, Rolfson O, Kärrholm J, Nemes S, et al. Postoperative Thromboprophylaxis With New Oral Anticoagulants is Superior to LMWH in Hip Arthroplasty Surgery: Findings from the Swedish Registry. *Clin Orthop Relat Res.* 2019 Jun;477(6):1335-43.
181. Gage BF, Bass AR, Lin H, Woller SC, Stevens SM, Al-Hammadi N, et al. Effect of Low-Intensity vs Standard-Intensity Warfarin Prophylaxis on Venous Thromboembolism or Death Among Patients Undergoing Hip or Knee Arthroplasty: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2019 Sep 3;322(9):834-42.
182. Ni Cheallagh S, Fleming A, Dahly D, Kehoe E, O'Byrne JM, McGrath B, et al. Aspirin compared to enoxaparin or rivaroxaban for thromboprophylaxis following hip and knee replacement. *Int J Clin Pharm.* 2020 Jun;42(3):853-60.
183. Matharu GS, Garriga C, Whitehouse MR, Rangan A, Judge A. Is Aspirin as Effective as the Newer Direct Oral Anticoagulants for Venous Thromboembolism Prophylaxis After Total Hip and Knee Arthroplasty? An Analysis From the National Joint Registry for England, Wales, Northern Ireland, and the Isle of Man. *J Arthroplasty.* 2020 Sep;35(9):2631-9.e6.
184. Rahman WA, Habsa GH, Al-Mohrej OA, Hammad M, Selim NM, Hammad A. Incidence of silent venous thromboembolism after total hip arthroplasty: A comparison of rivaroxaban and enoxaparin. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2020; Jan-Apr;28(2):2309499020938865.
185. Ren Y, Cao SL, Li Z, Luo T, Feng B, Weng XS. Comparable efficacy of 100 mg aspirin twice daily and rivaroxaban for venous thromboembolism prophylaxis following primary total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *Chin Med J (Engl).* 2021 Jan 5;134(2):164-72.
186. Borton ZM, Bhangoo NS, Quah CS, Stephen AB, Howard PW. Aspirin monotherapy is a suitable standard thromboprophylactic agent following total hip arthroplasty. *Hip Int.* 2021. Feb 18;1120700021990544.

Pregunta 4: ¿Cuál es el agente quimioprolifáctico de elección para pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla simultánea bilateral (ATRSB)?

Respuesta/Recomendación: los pacientes sometidos a ATRSB tienen un mayor riesgo de tromboembolismo venoso (TEV) en comparación con los que se someten a una artroplastia total de rodilla (ATR) unilateral. La profilaxis química debe considerarse para estos pacientes.

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 94,83%; en desacuerdo: 1,72%; abstención: 3,45% (consenso fuerte).

Justificación: la ATRSB es una opción quirúrgica eficaz para pacientes con osteoartritis bilateral de rodilla, ya que aporta varios beneficios, como la disminución del tiempo quirúrgico acumulado y la menor carga económica⁽¹⁸⁷⁻¹⁸⁹⁾. Aunque la ATRSB ofrece varias ventajas para el paciente, se asocia a una mayor tasa de complicaciones, como el TEV.

Una gran cantidad de literatura ha informado de un mayor riesgo de TEV después de una intervención de este tipo en comparación con una intervención unilateral⁽¹⁹⁰⁻¹⁹⁷⁾. Este mayor riesgo puede ser el resultado de un mayor tiempo operatorio, la pérdida de sangre y el mayor periodo de recuperación asociado a la operación. Las directrices actuales de profilaxis del TEV presentadas por la American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) y el American College of Chest Physicians (ACCP) no proporcionan orientación sobre el agente profiláctico más adecuado para prescribir a los pacientes que se someten a una ATRSB^(198,199). En consecuencia, los cirujanos prescriben una anticoagulación más agresiva para estos pacientes de mayor riesgo.

Aunque el ácido acetilsalicílico (AAS) ha demostrado ser tan eficaz como otros agentes quimioprolifácticos con un perfil de seguridad más favorable para los pacientes que se someten a una ATR⁽²⁰⁰⁻²⁰⁷⁾, los estudios existentes examinan cohortes heterogéneas que contienen procedimientos tanto unilaterales como bilaterales⁽²⁰⁸⁻²¹⁰⁾. Además, otros estudios compararon el AAS con anticoagulantes potentes solo después de estratificar a los pacientes por riesgo de TEV, prescribiendo AAS solo a los pacientes de “bajo riesgo” y anticoagulantes potentes a las ATR “de alto riesgo”^(211,212). En consecuencia, la bibliografía actual aún carece de consenso sobre el agente profiláctico para el TEV más adecuado para los pacientes sometidos a una ATRSB. Dos estudios retrospectivos compararon la eficacia de diversos quimioprolifácticos para la prevención del TEV tras ATRSB^(213,214). Goel *et al.* evaluaron la incidencia de TEV en pacientes sometidos a una ATRSB y compararon la eficacia del AAS y la warfarina en la prevención del TEV⁽²¹³⁾. Utilizando una calculadora de riesgo de TEV validada para controlar los factores de riesgo de confusión, se demostró que el AAS era tan protector como la warfarina para estos pacientes de alto riesgo. Del mismo modo, Nam *et al.* compararon la eficacia de un régimen multimodal (dispositivo de compresión móvil con AAS) y la warfarina en pacientes sometidos a una ATRSB, sin evidencias de eventos de TEV en la cohorte del AAS frente a 1 en la cohorte de la warfarina⁽²¹⁴⁾.

Aunque se reconoce ampliamente que la intervención quirúrgica de ATRSB se asocia a riesgo de TEV, la literatura actual carece de datos sólidos que evalúen el agente profiláctico óptimo en estos pacientes de alto riesgo. En ausencia de tales datos, este grupo de trabajo recomienda que la profilaxis química, que incluye el AAS, debe considerarse para los pacientes que se someten a una ATRSB.

Graham S. Goh, Leanne Ludwick, Andrea Baldini

Referencias

187. Kim YH, Choi YW, Kim JS. Simultaneous bilateral sequential total knee replacement is as safe as unilateral total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2009 Jan;91(1):64-8.

188. Memsoudis SG, Hargett M, Russell LA, Parvizi J, Cats-Baril WL, Stundner O, Sculco TP; Consensus Conference on Bilateral Total Knee Arthroplasty Group. Consensus statement from the consensus conference on bilateral total knee arthroplasty group. *Clin Orthop Relat Res.* 2013 Aug;471(8):2649-57.

189. March LM, Cross M, Tribe KL, Lapsley HM, Courtenay BG, Cross MJ, et al; Arthritis C.O.S.T. Study Project Group. Two knees or not two knees? Patient costs and outcomes following bilateral and unilateral total knee joint replacement surgery for OA. *Osteoarthritis Cartilage.* 2004 May;12(5):400-8.

190. Masrouha KZ, Hoballah JJ, Tamim HM, Sagerhian BH. Comparing the 30-Day Risk of Venous Thromboembolism and Bleeding in Simultaneous Bilateral vs Unilateral Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2018 Oct;33(10):3273-3280.e1.

191. Zhang ZH, Shen B, Yang J, Zhou ZK, Kang PD, Pei FX. Risk factors for venous thromboembolism of total hip arthroplasty and total knee arthroplasty: a systematic review of evidences in ten years. *BMC Musculoskelet Disord.* 2015 Feb 10;16:24.

192. Mantilla CB, Horlocker TT, Schroeder DR, Berry DJ, Brown DL. Frequency of myocardial infarction, pulmonary embolism, deep venous thrombosis, and death following primary hip or knee arthroplasty. *Anesthesiology.* 2002 May;96(5):1140-6.

193. Parvizi J, Huang R, Rezapoor M, Bagheri B, Maltenfort MG. Individualized Risk Model for Venous Thromboembolism After Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2016 Sep;31(9)(Suppl):180-6.

194. Memsoudis SG, Ma Y, González Della Valle A, Mazumdar M, Gaber-Baylis LK, MacKenzie CR, Sculco TP. Perioperative outcomes after unilateral and bilateral total knee arthroplasty. *Anesthesiology.* 2009 Dec;111(6):1206-16.

195. 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.

196. Berend ME, Ritter MA, Hartly LD, Davis KE, Keating EM, Meding JB, Thong AE. Simultaneous bilateral versus unilateral total hip arthroplasty an outcomes analysis. *J Arthroplasty.* 2005 Jun;20(4):421-6.

197. Trojani C, d'Onofre T, Saragaglia D, Vielpeau C, Carles M, Prud'homme JL; French Society for Hip and Knee (SFHG). One-stage bilateral total hip arthroplasty: functional outcomes and complications in 112 patients. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012 Oct;98(6)(Suppl):S120-3.

198. 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.

199. 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.

200. Deirmengian GK, Heller S, Smith EB, Maltenfort M, Chen AF, Parvizi J. Aspirin Can Be Used as Prophylaxis for Prevention of Venous Thromboembolism After Revision Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2016 Oct;31(10):2237-40.

201. Azboy I, Groff H, Goswami K, Vahedian M, Parvizi J. Low-Dose Aspirin Is Adequate for Venous Thromboembolism Prevention Following Total Joint Arthroplasty: A Systematic Review. *J Arthroplasty.* 2020 Mar;35(3):886-92.

202. Matharu GS, Kunutsor SK, Judge A, Blom AW, Whitehouse MR. Clinical Effectiveness and Safety of Aspirin for Venous Thromboembolism Prophylaxis After Total Hip and Knee Replacement: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. *JAMA Intern Med.* 2020 Mar 1;180(3):376-84.

203. Faour M, Piuzzi NS, Brigati DP, Klika AK, Mont MA, Barsom WK, Higuera CA. Low-Dose Aspirin Is Safe and Effective for Venous Thromboembolism Prophylaxis Following Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2018 Jul;33(7S):S131-5.

204. Raphael JL, Tischler EH, Huang R, Rothman RH, Hozack WJ, Parvizi J. Aspirin: an alternative for pulmonary embolism prophylaxis after arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res.* 2014 Feb;472(2):482-8.

205. 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.

206. Huang R, Buckley PS, Scott B, Parvizi J, Purtill JJ. Administration of Aspirin as a Prophylaxis Agent Against Venous Thromboembolism Results in Lower Incidence of Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty.* 2015 Sep;30(9)(Suppl):39-41.

207. An VVG, Phan K, Levy YD, Bruce WJM. Aspirin as Thromboprophylaxis in Hip and Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Arthroplasty.* 2016 Nov;31(11):2608-16.

208. Odeh K, Doran J, Yu S, Bolz N, Bosco J, Iorio R. Risk-Stratified Venous Thromboembolism Prophylaxis After Total Joint Arthroplasty: Aspirin and Sequential Pneumatic Compression Devices vs Aggressive Chemoprophylaxis. *J Arthroplasty.* 2016 Sep;31(9)(Suppl):78-82.

209. Lachiewicz PF, Soileau ES. Mechanical calf compression and aspirin prophylaxis for total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2007 Nov;464(464):61-4.

210. Intermountain Joint Replacement Center Writing Committee. A prospective comparison of warfarin to aspirin for thromboprophylaxis in total hip and total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2012 Jan;27(1):1-9.e2.

211. Vulcano E, Gesell M, Esposito A, Ma Y, Memsoudis SG, Gonzalez Della Valle A. Aspirin for elective hip and knee arthroplasty: a multimodal thromboprophylaxis protocol. *Int Orthop.* 2012 Oct;36(10):1995-2002.

212. Callaghan JJ, Warth LC, Hoballah JJ, Liu SS, Wells CW. Evaluation of deep venous thrombosis prophylaxis in low-risk patients undergoing total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2008 Sep;23(6)(Suppl 1):20-4.

213. Goel R, Fleischman AN, Tan T, Sterbis E, Huang R, Higuera C, et al. Venous thromboembolic prophylaxis after simultaneous bilateral total knee arthroplasty: aspirin versus warfarin. *Bone Joint J.* 2018 Jan;100-B(1)(Suppl A):68-75.

214. Nam D, Nunley RM, Johnson SR, Keeney JA, Barrack RL. Mobile compression devices and aspirin for VTE prophylaxis following simultaneous bilateral total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2015 Mar;30(3):447-50.

Pregunta 5: ¿Cuál es el agente quimioproláctico de elección para pacientes sometidos a artroplastia total de cadera simultánea bilateral (ATCSB)?

Respuesta/Recomendación: los pacientes sometidos a ATCSB tienen un mayor riesgo de tromboembolismo venoso (TEV) en comparación con los que se someten a una artroplastia total de cadera (ATC) unilateral. La quimioprolaxis debe considerarse para estos pacientes, aunque el agente óptimo sigue siendo incierto.

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 94,07%; en desacuerdo: 1,69%; abstención: 4,24% (consenso fuerte).

Justificación: la ATCSB ha demostrado varias ventajas en pacientes cuidadosamente seleccionados, como la necesidad de una sola anestesia, la reducción de la duración de la estancia y la disminución de los costes perioperatorios⁽²¹⁵⁻²¹⁷⁾. Aunque un metaanálisis reciente informó de complicaciones sistémicas mayores y de trombosis venosa profunda (TVP) en la ATCSB⁽²¹⁸⁾, y tasas comparables de embolia pulmonar (EP) y de mortalidad entre las intervenciones simultáneas y las escalonadas, hay muchas pruebas que sugieren que la ATC bilateral en una sola fase se asocia con un mayor riesgo de TEV debido a un mayor volumen de procoagulantes empujados a la circulación venosa desde el canal intramedular, así como al tiempo quirúrgico prolongado que provoca estasis venosa^(219,220). Una gran cantidad de literatura ha informado de un mayor riesgo de TEV tras una operación bilateral simultánea en comparación con la ATC unilateral⁽²²¹⁻²²⁷⁾.

Las directrices más recientes de la American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS), el American College of Chest Physicians (ACCP) y el National Institute of Health and Clinical Excellence (NICE) no especifican el agente profiláctico del TEV óptimo para los pacientes sometidos a ATCSB⁽²²⁸⁻²³⁰⁾. Aunque el ácido acetilsalicílico (AAS) se ha establecido como una quimioprofilaxis eficaz con un perfil de seguridad favorable de seguridad en comparación con los anticoagulantes más agresivos⁽²³¹⁾, la profilaxis del TEV debe ser individualizada en función del perfil de riesgo del paciente. Las directrices de la AAOS subrayaron igualmente la importancia de la estratificación del riesgo, pero no ofrecieron orientación sobre dicha estratificación⁽²²⁹⁾.

La literatura actual carece de consenso sobre el agente profiláctico más adecuado para los pacientes sometidos a prótesis articulares bilaterales simultáneas. Los estudios anteriores que comparan diferentes agentes examinaron cohortes heterogéneas que incluían prótesis articulares unilaterales y bilaterales⁽²³²⁻²³⁴⁾. Además, otro estudio comparó la eficacia del AAS con la de otros anticoagulantes solo después de estratificar los casos unilaterales en un grupo de “bajo riesgo” que recibieron AAS y los casos bilaterales en un grupo de “alto riesgo” que recibieron anticoagulantes potentes, lo que dificulta una comparación válida⁽²³⁵⁾. Aunque unos pocos estudios retrospectivos han examinado la eficacia de diferentes agentes quimioprofilácticos tras una artroplastia total de rodilla simultánea^(236,237), solo se ha realizado un estudio en la literatura sobre ATC⁽²³⁸⁾. Beksaç *et al.* analizaron retrospectivamente a 644 pacientes que se sometieron a una ATCSB seguida de un protocolo de profilaxis multimodal. Es importante destacar que los autores no hallaron

diferencias significativas en las tasas de TEV sintomático (6,2 frente a 5,7%), EP (1,4 frente a 1,1%) y TVP (7,0 frente a 5,7%), entre los pacientes con warfarina (n = 292) y AAS (n = 352). Hubo 2 muertes en cada grupo, ninguna de las cuales estaba relacionada con el TEV⁽²³⁸⁾.

Aunque se reconoce ampliamente que las prótesis articulares bilaterales de la articulación se asocian con un mayor riesgo de TEV, hay poca evidencia sobre el agente profiláctico óptimo tras estos procedimientos. Por lo tanto, recomendamos que se considere la quimioprofilaxis rutinaria, incluido el AAS, así como los anticoagulantes más potentes, para todos los pacientes sometidos a ATCSB. Se necesitan futuros ensayos comparativos para abordar esta cuestión.

Graham S. Goh, Leanne Ludwick, Yoshi P. Djaja

Referencias

215. Reuben JD, Meyers SJ, Cox DD, Elliott M, Watson M, Shim SD. Cost comparison between bilateral simultaneous, staged, and unilateral total joint arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1998 Feb;13(2):172-9.
216. Parvizi J, Tarity TD, Sheikh E, Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH. Bilateral total hip arthroplasty: one-stage versus two-stage procedures. *Clin Orthop Relat Res*. 2006 Dec;453(453):137-41.
217. Kim YH, Kwon OR, Kim JS. Is one-stage bilateral sequential total hip replacement as safe as unilateral total hip replacement? *J Bone Joint Surg Br*. 2009 Mar;91(3):316-20.
218. Shao H, Chen CL, Maltentfort MG, Restrepo C, Rothman RH, Chen AF. Bilateral Total Hip Arthroplasty: 1-Stage or 2-Stage? A Meta-Analysis. *J Arthroplasty*. 2017 Feb;32(2):689-95.
219. Berend ME, Ritter MA, Harty LD, Davis KE, Keating EM, Meding JB, Thong AE. Simultaneous bilateral versus unilateral total hip arthroplasty an outcomes analysis. *J Arthroplasty*. 2005 Jun;20(4):421-6.
220. Ritter MA, Stringer EA. Bilateral total hip arthroplasty: a single procedure. *Clin Orthop Relat Res*. 1980 Jun;(149):185-90.
221. Zhang ZH, Shen B, Yang J, Zhou ZK, Kang PD, Pei FX. Risk factors for venous thromboembolism of total hip arthroplasty and total knee arthroplasty: a systematic review of evidences in ten years. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015 Feb 10;16:24.
222. Parvizi J, Huang R, Rezapoor M, Bagheri B, Maltentfort MG. Individualized Risk Model for Venous Thromboembolism After Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2016 Sep;31(9)(Suppl):180-6.
223. 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.
224. Trojani C, d'Ollonne T, Saragaglia D, Vielpeau C, Carles M, Prud'homme JL; French Society for Hip and Knee (SFHG). One-stage bilateral total hip arthroplasty: functional outcomes and complications in 112 patients. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2012 Oct;98(6)(Suppl):S120-3.
225. Virtanen L, Salmela B, Leinonen J, Lemponen M, Huhtala J, Jouts-Korhonen L, Lassila R. Laboratory-monitored fondaparinux and coagulation activity in association with total hip replacement. *Blood Coagul Fibrinolysis*. 2014 Sep;25(6):597-603.
226. Yeager AM, Ruel AV, Westrich GH. Are bilateral total joint arthroplasty patients at a higher risk of developing pulmonary embolism following total hip and knee surgery? *J Arthroplasty*. 2014 May;29(5):900-2.
227. Won MH, Lee GW, Lee TJ, Moon KH. Prevalence and risk factors of thromboembolism after joint arthroplasty without chemical

- tromboprophylaxis in an Asian population. *J Arthroplasty*. 2011 Oct;26(7):1106-11.
228. 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.
 229. 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.
 230. 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.ncli.nim.nih.gov/books/NBK493720/>.
 231. Parvizi J, Ceylan HH, Kucukdurmaz F, Merli G, Tuncay I, Beverland D. Venous Thromboembolism Following Hip and Knee Arthroplasty: The Role of Aspirin. *J Bone Joint Surg Am*. 2017 Jun 7;99(11):961-72.
 232. Odeh K, Doran J, Yu S, Bolz N, Bosco J, Iorio R. Risk-Stratified Venous Thromboembolism Prophylaxis After Total Joint Arthroplasty: Aspirin and Sequential Pneumatic Compression Devices vs Aggressive Chemoprophylaxis. *J Arthroplasty*. 2016 Sep;31(9)(Suppl):78-82.
 233. Intermountain Joint Replacement Center Writing Committee. A prospective comparison of warfarin to aspirin for thromboprophylaxis in total hip and total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2012 Jan;27(1):1-9.e2.
 234. Yu X, Wu Y, Ning R. The deep vein thrombosis of lower limb after total hip arthroplasty: what should we care. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021 Jun 15;22(1):547.
 235. Vulcano E, Gesell M, Esposito A, Ma Y, Memtsoudis SG, González Della Valle A. Aspirin for elective hip and knee arthroplasty: a multimodal thromboprophylaxis protocol. *Int Orthop*. 2012 Oct;36(10):1995-2002.
 236. Nam D, Nunley RM, Johnson SR, Keeney JA, Barrack RL. Mobile compression devices and aspirin for VTE prophylaxis following simultaneous bilateral total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2015 Mar;30(3):447-50.
 237. Goel R, Fleischman AN, Tan T, Sterbis E, Huang R, Higuera C, et al. Venous thromboembolic prophylaxis after simultaneous bilateral total knee arthroplasty: aspirin versus warfarin. *Bone Joint J*. 2018 Jan;100-B(1)(Supple A):68-75.
 238. Beksac B, González Della Valle A, Anderson J, Sharrock NE, Sculco TP, Salvato EA. Symptomatic thromboembolism after one-stage bilateral THA with a multimodal prophylaxis protocol. *Clin Orthop Relat Res*. 2007 Oct;463(463): 114-9.

Pregunta 6: ¿Qué agente profiláctico del tromboembolismo venoso (TEV) utilizado en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla (ATR)/de cadera (ATC) tiene la mayor tasa de hemorragias?

Respuesta/Recomendación: los pacientes sometidos a ATC/ATC que recibieron trombotrófilaxis tienen un mayor riesgo de hemorragia. Se detectaron mayores tasas de hemorragia para la heparina de bajo peso molecular (HBPM) frente al ácido acetilsalicílico (AAS), rivaroxabán frente a la HBPM y otros nuevos anticoagulantes orales de acción directa (ACOD), mientras que las tasas de hemorragia más bajas en los pacientes que recibían ACOD

se observaron en el caso de apixabán. La dosis del fármaco y las características de los pacientes (edad, disfunción renal) pueden complicar los datos en la práctica clínica (especialmente con el uso generalizado del ácido tranexámico -ATX- en la actualidad).

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 95,73%; en desacuerdo: 1,71%; abstención: 2,56% (consenso fuerte).

Justificación: la trombotrófilaxis mediante diferentes estrategias ha demostrado ser eficaz para disminuir el riesgo de TEV⁽²³⁹⁾ asociado tanto a la ATC como a la ATR. El TEV puede incluir la trombotosis venosa profunda (TVP) distal o proximal y, en ocasiones, la embolia pulmonar (EP). El uso de la trombotrófilaxis compensa el menor riesgo de TEV con el potencial de aumento de las hemorragias. La hemorragia como complicación de la cirugía de ATC/ATC con trombotrófilaxis farmacológica es una cuestión de seguridad que suele incorporarse a los ensayos clínicos, aunque la definición y la adjudicación de los resultados de las hemorragias pueden ser poco homogéneas y, por tanto, no concluyentes⁽²⁴⁰⁾. Las hemorragias graves pueden representar hasta el 8,9% del total de muertes perioperatorias⁽²⁴¹⁾ tras una artroplastia articular total (ATA) y, por tanto, es una complicación preocupante. Mientras que las hemorragias y los sangrados mayores suelen detectarse y notificarse en los ensayos, las hemorragias menores siguen siendo subjetivas y la pérdida de sangre oculta puede estar infradiagnosticada. Dos grandes ensayos de fase 4 informaron de un riesgo de hemorragia grave del 0,1% tras la ATA cuando se utilizó rivaroxabán^(242,243). La heterogeneidad aumenta cuando se investigan complicaciones hemorrágicas específicas, como la hemorragia gastrointestinal⁽²⁴⁴⁾. Además, un metaanálisis con análisis secuencial de los estudios para comprobar la solidez de los hallazgos relacionados con el rivaroxabán⁽²⁴⁵⁾ concluye que las hemorragias mayores (no incluidas como criterio de valoración primario) no alcanzaron el tamaño de la muestra requerida y, por lo tanto, se necesitan más estudios para verificar el riesgo. Sin embargo, cuando la hemorragia en el sitio quirúrgico se incorpora en un análisis de riesgo-beneficio de los ACOD, el beneficio neto clínico no es tan claro en la ATC, mientras que se mantiene en la ATR⁽²⁴⁶⁾. A pesar de estas incoherencias, la eficacia y la seguridad están universalmente confirmadas y aceptadas para todos los agentes trombotrófilácticos de uso clínico en la actualidad, tras los ensayos clínicos y metaanálisis.

Se dispone de un importante corpus bibliográfico sobre los resultados de los ensayos clínicos tempranos y pivotales de todos los agentes farma-

cológicos en el mercado. Los ensayos individuales pueden ofrecer diferentes criterios de notificación de los eventos hemorrágicos y, por lo tanto, los ensayos comparativos y el metaanálisis son preferibles para definir las tasas de hemorragia y los riesgos, aunque a veces se observe una fuerza limitada de las recomendaciones debido a la evidencia limitada o conflictiva. Las revisiones sistemáticas y, en particular, el metaanálisis de estos ensayos ofrecen las mejores pruebas y datos para concluir sobre algunas comparaciones. Pero incluso estas pueden ser conflictivas debido a la heterogeneidad de las hemorragias notificadas y a los factores de confusión quirúrgicos o del paciente. Un reciente metaanálisis con análisis agrupado de las hemorragias en los ensayos con rivaroxabán⁽²⁴⁷⁾ mostró que la tasa global de eventos hemorrágicos mayores, eventos hemorrágicos manifiestos asociados a un descenso de la hemoglobina (Hb) de > 2 g/dL, eventos hemorrágicos clínicamente manifiestos que provocaron una transfusión de más de 2 unidades de sangre, las hemorragias manifiestas que dieron lugar a nuevas intervenciones quirúrgicas y las hemorragias no graves fueron < 1 , < 1 , < 1 y del 3 %, respectivamente. Muchos factores del procedimiento pueden aplicarse. Las diferencias en la práctica clínica, como el uso de ATX y las indicaciones de transfusión, hacen que las conclusiones sean difíciles de establecer.

En la literatura se identificaron 3 estudios principales de comparación de la seguridad: HBPM frente a AAS⁽²⁴⁸⁾, anticoagulantes orales no dependientes de la vitamina K (ACOD, incluidos los inhibidores directos del factor Xa y otros, como rivaroxabán, dabigatrán, apixabán, ximelagatrán, etc.) frente a HBPM⁽²⁴⁹⁻²⁶²⁾ o AAS⁽²⁶³⁻²⁶⁵⁾, y ACOD de diferentes grupos comparados entre sí⁽²⁵²⁻²⁶⁶⁾. Las tasas de hemorragia no siempre se comunican y los riesgos de hemorragia pueden utilizarse como sucedáneo. En raras ocasiones se han publicado metaanálisis centrados en la hemorragia de la zona quirúrgica⁽²⁶⁷⁾, en los que se informa de mayores riesgos relativos más altos para la HBPM y el rivaroxabán, y más bajos para el apixabán. Los metaanálisis de red que comparan todas las opciones⁽²⁶⁸⁾ parecen confirmar un menor riesgo de hemorragia con los anti-Xa orales en comparación con la HBPM, también menor tanto para los anti-Xa como para la HBPM en comparación con antagonistas de la vitamina K (AVK) con un índice internacional normalizado (*international normalized ratio* -INR-) entre 2 y 3.

Al comparar el AAS y la HBPM⁽²⁴⁸⁾ en un metaanálisis (4 ensayos, 1.507 pacientes), no se detectaron diferencias significativas en el riesgo de hemorragia -hemorragia mayor, riesgo relativo (RR): 0,84; hemorragia menor, RR: 0,77-. Las comparaciones de ACOD informan de tasas de hemorragia ligera-

mente diferentes para cada agente frente a la HBPM (normalmente enoxaparina) y entre ellos. Una síntesis incluye: hemorragia mayor en el 1,4% (220 mg) o 1,1% (150 mg) frente al 1,4% (3 ensayos y 8.135 pacientes con dabigatrán frente a enoxaparina)⁽²⁵¹⁾, hemorragia mayor clínicamente relevante o no mayor frente a enoxaparina de 1,52 (rivaroxabán), 0,34 (betrixabán), 0,88 (apixabán), 0,85 (darexabán), 1,30 (edoxabán)⁽²⁵⁰⁾; mejores efectos preventivos sobre las hemorragias con apixabán⁽²⁵²⁾; RR de hemorragia mayor de los inhibidores directos del factor Xa orales frente a enoxaparina de 1,27 (5 ensayos, 12.184 pacientes con ATC) y 0,94 (5 ensayos, 13.169 pacientes con ATC), siendo no significativamente diferentes de la enoxaparina⁽²⁵³⁾; menos hemorragias (y menos eficacia) de enoxaparina frente a ximelagatrán en el postoperatorio inmediato, con *odds ratio* (OR) de cadera: 0,30 y OR de rodilla: 0,71 (6 ensayos, 10.051 pacientes)⁽²⁵⁴⁾; en comparación con la enoxaparina, el RR de riesgo de hemorragia clínicamente significativo fue mayor con rivaroxabán (RR: 1,25), similar con dabigatrán (RR: 1,12) y menor con apixabán (RR: 0,82) en un metaanálisis de 16 ensayos, 38.747 pacientes de ATC o ATR⁽²⁵⁶⁾. En comparación con el dabigatrán, la enoxaparina tiene una eficacia similar y un riesgo de hemorragia similar (OR: 0,90), mientras que, en comparación con el rivaroxabán, la enoxaparina es menos eficaz, pero presenta un menor riesgo de hemorragia (OR: 0,79) en un metaanálisis con 6 ensayos y 18.405 pacientes de ATC o ATR⁽²⁵⁷⁾. En un metaanálisis en red con 19 ensayos y 43.838 pacientes de ATR o ATC, también se calcularon las OR frente a la enoxaparina 30 mg 2 veces al día o 40 mg diarios, y las hemorragias (mayor/no mayor clínicamente relevante) fueron significativamente menores para fondaparinux (frente a 40 mg diarios; OR: 0,67) y rivaroxabán (frente a 40 mg diarios; OR: 0,77)⁽²⁵⁸⁾, mientras que apixabán (2,5 mg 2 veces al día) mostró un aumento de las hemorragias en comparación con enoxaparina 30 mg 2 veces al día (OR: 0,75), dabigatrán (OR: 0,73), fondaparinux (OR: 0,56) y rivaroxabán (OR: 0,65). Un metaanálisis con 21 ensayos controlados aleatorios (ECA)⁽²⁵⁹⁾ arrojó unas tasas de hemorragias graves con enoxaparina del 1,32%, dabigatrán 1,25%, rivaroxabán 2,02%, apixabán 0,70% y ximelagatrán 0,93%; un análisis combinado de 2 ECA con 8.464 pacientes de ATC o ATR con tratamiento con apixabán y enoxaparina mostró una tasa de hemorragias graves del 0,7 y el 0,8%, pero cuando se sumaron las hemorragias clínicamente relevantes, las tasas fueron del 4,4% para apixabán y del 4,9% para enoxaparina⁽²⁶⁰⁾. En resumen, las tasas de hemorragia mayor para la enoxaparina fueron del 0,8 al 1,3%; para dabigatrán, del 1,1 al 1,4%; para apixabán, de alrededor del 0,7%; y para rivaroxabán, de alrededor

del 2%. Otras hemorragias clínicamente relevantes fueron de un 4%, pero las tasas de hemorragias menores son difíciles de establecer.

Al comparar el AAS y los ACOD, el primero tuvo menos riesgo de transfusión sanguínea que el rivaroxabán (RR: 0,94)⁽²⁶⁴⁾. Un gran ensayo (3.424 pacientes) no encontró diferencias significativas entre el AAS y el rivaroxabán en cuanto a las hemorragias clínicamente importantes (1,29 frente a 0,99%) o hemorragias mayores (0,47 frente a 0,29%)⁽²⁶³⁾, y un reciente metaanálisis⁽²⁶⁹⁾ no pudo encontrar diferencias significativas en ninguna hemorragia, hemorragia mayor, hemorragia menor, hemorragia del tracto gastrointestinal o hematoma de la herida, entre AAS o cualquier otro comparador.

Se estudiaron los riesgos asociados a la dosis entre los agentes anti-Xa y la HBPM⁽²⁵⁵⁻²⁷⁰⁾. Con la HBPM como comparador, la enoxaparina 30 mg 2 veces al día puede disminuir el riesgo de TEV, pero puede aumentar la hemorragia clínicamente significativa (en 270 de forma significativa, en 255 de forma no significativa). Cabe destacar que muchos ensayos clínicos de ACOD han utilizado enoxaparina 40 mg una vez al día, el estándar en muchos centros en el momento de los ensayos. La dosis de AAS en la tromboprofilaxis se ha estudiado (81 mg 2 veces al día frente a 325 mg 2 veces al día), mostrando una tasa global de sangrado del 0,9%, aunque 325 mg produjo más síntomas gastrointestinales⁽²⁷¹⁾. La administración prolongada de tromboprofilaxis con HBPM no se asocia al aumento de hemorragias mayores, pero sí a un aumento de las hemorragias menores (3,7% en la administración a largo plazo frente al 2,5% en la profilaxis de corta duración)⁽²⁷²⁾, aunque un estudio de registro⁽²⁷³⁾ no asoció ningún aumento del riesgo de hemorragia. De nuevo, la definición y los informes pueden ser diferentes.

Hay poca literatura contemporánea con warfarina como comparador y la mayoría de los estudios comparan diferentes dosis⁽²⁷⁴⁻²⁷⁵⁾. Los primeros ensayos con warfarina y HBPM⁽²⁷⁶⁾ parecían destacar riesgos de hemorragia más elevados con la HBPM frente a la warfarina ajustada (2,8 frente al 1,2% de incidencia de eventos hemorrágicos mayores). Los riesgos pueden aumentar en caso de disfunción renal⁽²⁷⁷⁾, medicamentos concomitantes o la edad. Los antiinflamatorios no esteroideos⁽²⁷⁸⁻²⁷⁹⁾ no aumentaron el riesgo de hemorragia con dabigatrán⁽²⁷⁸⁾ y la edad mayor de 75⁽²⁸⁰⁾ mostró un menor riesgo de hemorragia con los medicamentos anti-Xa que con HBPM (OR: 0,71).

La fibrinólisis y los agentes antifibrinolíticos (como el ATX) pueden influir en las hemorragias⁽²⁸¹⁻²⁸⁴⁾ y hay que tener en cuenta que muchos de los metaanálisis mencionados están basados en

ensayos realizados sin ATX perioperatorio. El estándar actual de atención que incorpora ATX puede haber producido tasas de hemorragia diferentes. La pérdida de sangre oculta tras el ATX en pacientes con enoxaparina, rivaroxabán o nadroparina no fue estadísticamente significativa en un ensayo con 150 pacientes⁽²⁸¹⁾, pero esto es necesario investigarlo más a fondo.

Aunque todos los agentes tromboprolifáticos investigados de la tromboprofilaxis tienen un perfil de seguridad razonable, las hemorragias son la preocupación de todos los cirujanos. La variabilidad de los pacientes y de los procedimientos puede ser aplicable, pero la atención cuidadosa para compensar los riesgos y beneficios, personalizar el régimen de tromboprofilaxis y la detección precoz de las complicaciones hemorrágicas relacionadas se requiere para mejorar el nivel de atención sanitaria invasiva, como la prescripción de anticoagulantes en el periodo perioperatorio de la sustitución articular total, sobre todo cuando no se dispone de un antídoto específico para la mayoría de los ACOD⁽²⁸⁵⁾ y el sobret ratamiento de anticoagulantes representa un grave riesgo de sangrado en nuestros pacientes quirúrgicos.

Enrique Gómez-Barrena, Per Kjærsgaard Andersen

Referencias

239. 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. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK476632/>.
240. Harenberg J, Marx S, Dahl OE, Marder VJ, Schulze A, Wehling M, Weiss C. Interpretation of endpoints in a network meta-analysis of new oral anticoagulants following total hip or total knee replacement surgery. *Thromb Haemost*. 2012 Nov; 108(5):903-12.
241. Poultsides LA, González Della Valle A, Memsoudis SG, Ma Y, Roberts T, Sharrock N, Salvati E. Meta-analysis of cause of death following total joint replacement using different thromboprofilaxis regimens. *J Bone Joint Surg Br*. 2012 Jan;94(1):113-21.
242. Gómez D, Razmjou H, Donovan A, Bansal VB, Gollish JD, Murnaghan JJ. A Phase IV Study of Thromboembolic and Bleeding Events Following Hip and Knee Arthroplasty Using Oral Factor Xa Inhibitor. *J Arthroplasty*. 2017 Mar;32(3):958-64.
243. Turpie AGG, Haas S, Kreutz R, Mantovani LG, Pattanayak CW, Holberg G, et al. A non-interventional comparison of rivaroxaban with standard of care for thromboprofilaxis after major orthopaedic surgery in 17,701 patients with propensity score adjustment. *Thromb Haemost*. 2014 Jan;111(1):94-102.
244. Klaskan A, Putnis SE, Heysse TJ, Madzarac G, Gotterbarm T, Neri T. Ileus, Gastrointestinal Bleeding and Clostridium difficile Colitis after Hip and Knee Replacement - a Systematic Review. *Surg Technol Int*. 2020 Nov 28;37:377-84.
245. Ning GZ, Kan SL, Chen LX, Shangguan L, Feng SQ, Zhou Y. Rivaroxaban for thromboprofilaxis after total hip or knee arthroplasty: a meta-analysis with trial sequential analysis of randomized controlled trials. *Sci Rep*. 2016 Mar 29;6:23726.
246. Levitan B, Yuan Z, Turpie AGG, Friedman RJ, Homering M, Berlin JA, et al. Benefit-risk assessment of rivaroxaban versus enoxaparín for

- the prevention of venous thromboembolism after total hip or knee arthroplasty. *Vasc Health Risk Manag.* 2014 Mar 26;10:157-67.
247. Liu J, Zhao J, Yan Y, Su J. Effectiveness and safety of rivaroxaban for the prevention of thrombosis following total hip or knee replacement: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2019 Mar;98(9):e14539.
 248. Farey JE, An VVG, Sidhu V, Karunaratne S, Harris IA. Aspirin versus enoxaparin for the initial prevention of venous thromboembolism following elective arthroplasty of the hip or knee: A systematic review and meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2021 Feb;17(1):102606.
 249. Eriksson BI, Dahl OE, Huo MH, Kurth AA, Hantel S, Hermansson K, et al.; RE-NOVATE II Study Group. Oral dabigatran versus enoxaparin for thromboprophylaxis after primary total hip arthroplasty (RE-NOVATE II^a). A randomised, double-blind, non-inferiority trial. *Thromb Haemost.* 2011 Apr;105(4):721-9.
 250. Feng W, Wu K, Liu Z, Kong G, Deng Z, Chen S, et al. Oral direct factor Xa inhibitor versus enoxaparin for thromboprophylaxis after hip or knee arthroplasty: Systemic review, traditional meta-analysis, dose-response meta-analysis and network meta-analysis. *Thromb Res.* 2015 Dec;136(6):1133-44.
 251. Friedman RJ, Dahl OE, Rosencher N, Caprini JA, Kurth AA, Francis CW, et al.; RE-MOBILIZE, RE-MODEL, RE-NOVATE Steering Committees. Dabigatran versus enoxaparin for prevention of venous thromboembolism after hip or knee arthroplasty: a pooled analysis of three trials. *Thromb Res.* 2010 Sep;126(3):175-82.
 252. Gao JH, Chu XC, Wang LL, Ning B, Zhao CX. Effects of different anticoagulant drugs on the prevention of complications in patients after arthroplasty: A network meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2017 Oct;96(40):e8059.
 253. As-Sultany M, Pagkalos J, Yeganeh S, Craigs CL, Korres N, West RM, Tsiroidis E. Use of oral direct factor Xa inhibiting anticoagulants in elective hip and knee arthroplasty: a meta-analysis of efficacy and safety profiles compared with those of low-molecular-weight heparins. *Curr Vasc Pharmacol.* 2013 May;11(3):366-75.
 254. Cohen AT, Hirst C, Sherrill B, Holmes P, Fidan D. Meta-analysis of trials comparing ximelagatran with low molecular weight heparin for prevention of venous thromboembolism after major orthopaedic surgery. *Br J Surg.* 2005 Nov;92(11):1335-44.
 255. Kwok CS, Pradhan S, Yeong JKY, Loke YK. Relative effects of two different enoxaparin regimens as comparators against newer oral anticoagulants: meta-analysis and adjusted indirect comparison. *Chest.* 2013 Aug;144(2):593-600.
 256. Gómez-Outes A, Terleira-Fernández AL, Suárez-Gea ML, Vargas-Castrillón E. Dabigatran, rivaroxaban, or apixaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after total hip or knee replacement: systematic review, meta-analysis, and indirect treatment comparisons. *BMJ.* 2012 Jun 14;344:e3675.
 257. Huisman MV, Quinlan DJ, Dahl OE, Schulman S. Enoxaparin versus dabigatran or rivaroxaban for thromboprophylaxis after hip or knee arthroplasty: Results of separate pooled analyses of phase III multicenter randomized trials. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2010 Nov;3(6):652-60.
 258. Hur M, Park SK, Koo CH, Jung ED, Kang P, Kim WH, et al. Comparative efficacy and safety of anticoagulants for prevention of venous thromboembolism after hip and knee arthroplasty. *Acta Orthop.* 2017 Dec;88(6):634-41.
 259. Lu X, Lin J. Low molecular weight heparin versus other anti-thrombotic agents for prevention of venous thromboembolic events after total hip or total knee replacement surgery: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018 Sep 8;19(1):322.
 260. Raskob GE, Gallus AS, Pineo GF, Chen D, Ramirez LM, Wright RT, Lassen MR. Apixaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after hip or knee replacement: pooled analysis of major venous thromboembolism and bleeding in 8464 patients from the ADVANCE-2 and ADVANCE-3 trials. *J Bone Joint Surg Br.* 2012 Feb;94(2):257-64.
 261. Russell RD, Huo MH. Apixaban and rivaroxaban decrease deep venous thrombosis but not other complications after total hip and total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2013 Oct;28(9):1477-81.
 262. Sun G, Wu J, Wang Q, Liang Q, Jia J, Cheng K, et al. Factor Xa Inhibitors and Direct Thrombin Inhibitors Versus Low-Molecular-Weight Heparin for Thromboprophylaxis After Total Hip or Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Arthroplasty.* 2019 Apr;34(4):789-800.e6.
 263. Anderson DR, Dunbar M, Murnaghan J, Kahn SR, Gross P, Forsythe M, et al. Aspirin or Rivaroxaban for VTE Prophylaxis after Hip or Knee Arthroplasty. *N Engl J Med.* 2018 Feb 22;378(8):699-707.
 264. Le G, Yang C, Zhang M, Xi L, Luo H, Tang J, Zhao J. Efficacy and safety of aspirin and rivaroxaban for venous thromboembolism prophylaxis after total hip or knee arthroplasty: A protocol for meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2020 Dec 4;99(49):e23055.
 265. Xu J, Kanagaratnam A, Cao JY, Chaggar GS, Bruce W. A comparison of aspirin against rivaroxaban for venous thromboembolism prophylaxis after hip or knee arthroplasty: A meta-analysis. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2020 Jan-Apr;28(1):2309499019896024.
 266. Alvedes C, Batel-Marques F, Macedo AF. Apixaban and rivaroxaban safety after hip and knee arthroplasty: a meta-analysis. *J Cardiovasc Pharmacol Ther.* 2012 Sep;17(3):266-76.
 267. Suen K, Westh RN, Churilov L, Hardidge AJ. Low-Molecular-Weight Heparin and the Relative Risk of Surgical Site Bleeding Complications: Results of a Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials of Venous Thromboprophylaxis in Patients After Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2017 Sep;32(9):2911-2919.e6.
 268. Kapoor A, Ellis A, Shaffer N, Gurwitz J, Chandramohan A, Saulino J, et al. Comparative effectiveness of venous thromboembolism prophylaxis options for the patient undergoing total hip and knee replacement: a network meta-analysis. *J Thromb Haemost.* 2017 Feb;15(2):284-94.
 269. Matharu GS, Kunutsor SK, Judge A, Blom AW, Whitehouse MR. Clinical Effectiveness and Safety of Aspirin for Venous Thromboembolism Prophylaxis After Total Hip and Knee Replacement: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. *JAMA Intern Med.* 2020 Mar 1;180(3):376-84.
 270. Laporte S, Chapellet C, Bertoletti L, Lega JC, Cucherat M, Zufferey PJ, et al.; META-EMBOL Group. Indirect comparison meta-analysis of two enoxaparin regimens in patients undergoing major orthopaedic surgery. Impact on the interpretation of thromboprophylactic effects of new anticoagulant drugs. *Thromb Haemost.* 2014 Sep 2;112(3):503-10.
 271. Feldstein MJ, Low SL, Chen AF, Woodward LA, Hozack WJ. A Comparison of Two Dosing Regimens of ASA Following Total Hip and Knee Arthroplasties. *J Arthroplasty.* 2017 Sep;32(9S):S157-61.
 272. Pedersen AB, Andersen IT, Overgaard S, Fenstad AM, Lie SA, Gjertsen JE, Furnes O. Optimal duration of anticoagulant thromboprophylaxis in total hip arthroplasty: new evidence in 55,540 patients with osteoarthritis from the Nordic Arthroplasty Register Association (NARA) group. *Acta Orthop.* 2019 Aug;90(4):298-305.
 273. Eikelboom JW, Quinlan DJ, Douketis JD. Extended-duration prophylaxis against venous thromboembolism after total hip or knee replacement: a meta-analysis of the randomised trials. *Lancet.* 2001 Jul 7;358(9275):9-15.
 274. Gage BF, Bass AR, Lin H, Woller SC, Stevens SM, Al-Hammadi N, et al. Effect of Genotype-Guided Warfarin Dosing on Clinical Events and Anticoagulation Control Among Patients Undergoing Hip or Knee Arthroplasty: The GIFT Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2017 Sep 26;318(12):1115-24.
 275. Gage BF, Bass AR, Lin H, Woller SC, Stevens SM, Al-Hammadi N, et al. Effect of Low-Intensity vs Standard-Intensity Warfarin Prophylaxis on Venous Thromboembolism or Death Among Patients Undergoing Hip or Knee Arthroplasty: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2019 Sep 3;322(9):834-42.
 276. Hull R, Raskob G, Pineo G, Rosenbloom D, Evans W, Mallory T, et al. A comparison of subcutaneous low-molecular-weight heparin with warfarin sodium for prophylaxis against deep-vein thrombosis after hip or knee implantation. *N Engl J Med.* 1993 Nov 4;329(19):1370-6.
 277. Willett KC, Morrill AM. Use of direct oral anticoagulants for the prevention and treatment of thromboembolic disease in patients

- with reduced renal function: a short review of the clinical evidence. *The Clin Risk Manag.* 2017 Apr 6;13:447-54.
278. Friedman RJ, Kurth A, Clemens A, Noack H, Eriksson BI, Caprini JA. Dabigatran etexilate and concomitant use of non-steroidal anti-inflammatory drugs or acetylsalicylic acid in patients undergoing total hip and total knee arthroplasty: no increased risk of bleeding. *Thromb Haemost.* 2012 Jul;108(1):183-90.
 279. Kreutz R, Haas S, Holberg G, Lassen MR, Mantovani LG, Schmidt A, Turpie AG. Rivaroxaban compared with standard thromboprophylaxis after major orthopaedic surgery: co-medication interactions. *Br J Clin Pharmacol.* 2016 Apr;81(4):724-34.
 280. Pathak R, Giri S, Karmacharya P, Aryal MR, Poudel DR, Ghimire S, et al. Meta-analysis on efficacy and safety of new oral anticoagulants for venous thromboembolism prophylaxis in elderly elective postarthroplasty patients. *Blood Coagul Fibrinolysis.* 2015 Dec;26(8):934-9.
 281. Deng ZF, Zhang ZJ, Sheng PY, Fu M, Xu DL, He AS, et al. Effect of 3 different anticoagulants on hidden blood loss during total hip arthroplasty after tranexamic acid. *Medicine (Baltimore).* 2020 Sep 4;99(36):e22028.
 282. Burleson A, Guler N, Banos A, Syed D, Wanderling C, Hoppensteadt D, et al. Perioperative Factors and Their Effect on the Fibrinolytic System in Arthroplasty Patients. *Clin Appl Thromb Hemost.* 2016 Apr;22(3):274-9.
 283. Guler N, Burleson A, Syed D, Banos A, Hopkinson W, Hoppensteadt D, et al. Fibrinolytic Dysregulation in Total Joint Arthroplasty Patients: Potential Clinical Implications. *Clin Appl Thromb Hemost.* 2016 May;22(4):372-6.
 284. Yoshida K, Wada H, Hasegawa M, Wakabayashi H, Matsumoto T, Shimokariya Y, et al. Increased fibrinolysis increases bleeding in orthopedic patients receiving prophylactic fondaparinux. *Int J Hematol.* 2012 Feb;95(2):160-6.
 285. Raval AN, Cigarroa JE, Chung MK, Diaz-Sandoval LJ, Diercks D, Piccini JP, et al.; American Heart Association Clinical Pharmacology Subcommittee of the Acute Cardiac Care and General Cardiology Committee of the Council on Clinical Cardiology; Council on Cardiovascular Disease in the Young; and Council on Quality of Care and Outcomes Research. Management of Patients on Non-Vitamin K Antagonist Oral Anticoagulants in the Acute Care and Perioperative Setting: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2017 Mar 7;135(10):e604-33.

Pregunta 7: ¿Cuál es la incidencia de reingreso y reintervención por hematomas secundarios a la administración de quimioprofilaxis para el tromboembolismo venoso (TEV) en pacientes sometidos a artroplastia total?

Respuesta/Recomendación: la incidencia de reingresos y reintervenciones por hematomas secundarios a la administración de quimioprofilaxis para el TEV en pacientes intervenidos de artroplastia articular total (ATA) es baja y no está definitivamente relacionada con la elección del anticoagulante. Existe una tendencia que describe una incidencia aumentada de hematomas que requieren reintervención en los pacientes que reciben enoxaparina en comparación con la warfarina o los inhibidores del factor Xa. Las tasas de reingreso a los 30 días son mayores para todos los agentes quimioterapéuticos –heparina de bajo peso molecular (HBPM), anticoagulante oral de acción directa (ACOD), warfarina–, en comparación con ácido acetilsalicílico (AAS). Sin embargo, las prácticas de es-

tratación del riesgo que dan lugar a que los pacientes de mayor riesgo con comorbilidades complejas reciban preferentemente estos agentes más potentes aún no han sido eliminadas, dando lugar a variables de confusión en los estudios existentes.

La estratificación del riesgo puede realizarse según las guías de la American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) y el American College of Chest Physicians (ACCP), y por la información adicional que se encuentra en la respuesta a la pregunta 24 de la Reunión de Consenso Internacional (ICM) de 2021 sobre el TEV, en la sección general.

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 93,16%; en desacuerdo: 3,42%; abstención: 3,42% (consenso fuerte).

Justificación: la incidencia de reingresos no planificados tras una intervención quirúrgica de ATA es del 2,4 al 8,5% a los 30 días y del 5,3 al 11% a los 90 días⁽²⁸⁶⁻²⁸⁹⁾. Se ha informado de que el hematoma se encuentra entre el tercer y el séptimo motivo más frecuente de reingreso tras una ATA primaria^(290,291), representa hasta el 6,7% de los reingresos después de una artroplastia total de cadera (ATC)⁽²⁹¹⁾ y el 8,5% de los reingresos por artroplastia total de rodilla (ATR)⁽²⁸⁷⁾.

Para la prevención del TEV se utilizan diversos agentes quimioprofilácticos del TEV después de la ATC, incluyendo dosis bajas y altas de AAS (81 o 325 mg, respectivamente), HBPM, warfarina y los nuevos ACOD, como los inhibidores del factor Xa y de la trombina, que incluyen rivaroxabán, apixabán y dabigatrán. No existe un consenso universal sobre la estrategia óptima para la estratificación del riesgo y la elección del agente para la prevención del TEV tras la ATA primaria. Mientras que los ACOD han demostrado ser más eficaces y convenientes para los pacientes que los medicamentos inyectables⁽²⁹²⁾, siguen existiendo complicaciones relacionadas con la hemorragia, como problemas de cicatrización y hematomas en la prevención del TEV después de una ATA primaria, que pueden dar lugar a reingresos no planificados y reoperaciones.

Múltiples ensayos aleatorios controlados han demostrado que, si bien la enoxaparina y la warfarina son eficaces para la prevención del TEV en la ATA, la enoxaparina se asocia con una tendencia al aumento del riesgo de hemorragias mayores y menores. Esta conclusión siempre fue una tendencia, pero no siempre estadísticamente significativa^(293,294). Se realizó un metaanálisis que comparaba los ACOD y las HBPM para la prevención de la trombosis venosa profunda (TVP) en ATA, utilizando un modelo de dosis-respuesta de la anticoagulación para la prevención del TEV en la ATC y la ATR⁽²⁹⁵⁾. El índice terapéutico se utilizó

para comparar la seguridad y la eficacia de diversos agentes quimioprolifáticos. El índice terapéutico, definido como una ratio de sangrado/eficacia utilizando una hemorragia mayor (definida por la International Society on Thrombosis and Haemostasis) como punto de referencia para la hemorragia y la TEV como punto de referencia de eficacia, resultó ser superior para los inhibidores del factor Xa –apixabán (5 mg/día), rivaroxabán (10 mg/día) y edoxabán (30 mg/día)– en comparación con las HBPM de dosis bajas y altas (enoxaparina 40 mg diarios o 30 mg 2 veces al día, respectivamente). El dabigatrán no resultó ser superior a la enoxaparina en cuanto al riesgo de hemorragia o eficacia. Se constató que existe una diferencia en el perfil de eficacia y seguridad basada en las variaciones regionales de la dosis de enoxaparina utilizada: la dosis de 30 mg 2 veces al día (dosis norteamericana) se asoció con un mayor riesgo de hemorragia grave o clínicamente relevante en comparación con 40 mg una vez al día (dosis europea)⁽²⁹⁵⁾.

Por el contrario, en un análisis retrospectivo de una base de datos prospectiva⁽²⁹⁶⁾, el uso de inhibidores del factor Xa se asoció a una tasa significativamente mayor de hemorragias y complicaciones de la herida en comparación con los que recibían dosis altas de AAS en pacientes sometidos a ATC y ATR primarias (18,7 frente a 0%; $p < 0,03$). De los pacientes con hemorragias y complicaciones de la herida, sin embargo, solo 1 desarrolló un hematoma y 2 fueron readmitidos. Otro estudio observacional evaluó la incidencia de complicaciones postoperatorias en pacientes que recibían tromboprolifaxis con rivaroxabán o enoxaparina para la ATC y la ATR. No hubo diferencias significativas en la tasa de reingresos entre los pacientes tratados con rivaroxabán y enoxaparina, ni en la incidencia de hemorragias menores (2,0 frente a 0%) y de complicaciones hemorrágicas de la herida (5,0 frente a 1,8%)⁽²⁹⁷⁾. En una gran cohorte de un solo centro de 17.784 pacientes sometidos a una ATR, la incidencia de hematomas que requirieron una reintervención en los 30 días siguientes a la intervención fue del 0,24%. Los pacientes que presentaban hematomas se compararon con los que no los tenían (controles). Los antecedentes de trastornos hemorrágicos (enfermedad de von Willebrand o hemofilia A o B) se asociaron con mayor riesgo de hematomas que requieren reingreso y reintervención; la anticoagulación preoperatoria y el tipo de tratamiento anticoagulante postoperatorio (es decir, sin quimioprolifaxis, AAS, HBPM, warfarina) no resultaron ser factores de riesgo para la formación de hematomas^(298,299), aunque algunos estudios revelaron una mayor tasa de complicaciones hemorrágicas y reoperaciones después de warfarina preoperatoria⁽³⁰⁰⁾ y de dalteparina preoperatoria⁽³⁰¹⁾.

En una serie de casos y controles en la que se compararon pacientes sometidos a una ATA que desarrollaron una infección articular periprotésica (IAP) y los controles que no desarrollaron una IAP⁽³⁰²⁾, los autores descubrieron que los pacientes que tenían un índice internacional normalizado (*international normalized ratio* –INR–) $> 1,5$ en quimioprolifaxis con warfarina tenían un mayor riesgo de IAP tras la ATA y que los pacientes con IAP presentaban mayores tasas de reoperación debido a hematomas que los que no tenían infección, de los cuales la mayoría tenía un INR $< 1,5$. En una revisión retrospectiva que incluía 21.864 ATC y ATR primarias, se observó que las tasas de reingreso a los 30 días tras la ATC primaria aumentaban cuando la profilaxis del TEV elegida era cualquier agente distinto del AAS. Sin embargo, una importante limitación de este estudio fue que la selección del anticoagulante se basó principalmente en el criterio del cirujano que realizaba la operación⁽²⁹⁰⁾.

En cuanto a la ATA de revisión, se cree que puede exponer a un mayor riesgo de TEV y a desarrollar complicaciones hemorrágicas e infección. En una revisión retrospectiva de una base de datos que incluía a 3.178 pacientes que se sometieron a una ATA de revisión⁽³⁰³⁾, la administración de AAS a pacientes de bajo riesgo alcanzó una mayor eficacia que la warfarina para reducir los episodios de TEV y redujo la incidencia de reoperaciones para la evacuación de hematomas postoperatorios. En un estudio de cohorte retrospectivo de 1.048 ATA⁽³⁰⁴⁾ de revisión, al administrar HBPM (tinzaparina) en comparación con ACOD (rivaroxabán), se observaron mayores reingresos (9 frente a 22; $p = 0,046$) y tasas de reoperación (0 frente a 9; $p = 0,032$).

Utilizar un enfoque multimodal en el que el régimen de tratamiento se base en los factores de riesgo del paciente puede ser la mejor estrategia⁽³⁰⁵⁾. En una revisión retrospectiva de 1.179 operaciones consecutivas de ATA⁽³⁰³⁾, solo se produjeron reoperaciones y reingresos por hematomas en la herida en los pacientes tratados con warfarina o HBPM ($p = 0,0001$), ya sea para la profilaxis (factores de alto riesgo) o para el tratamiento del TEV/embolia pulmonar (EP), en comparación con los que recibieron quimioprolifaxis antiplaquetaria.

Ayesha Abdeen, María Jurado, Jaime B. Mariño,
Ernesto Guerra-Farfán

Referencias

286. Workman KK, Angerett N, Lippe R, Shin A, King S. Thirty-Day Unplanned Readmission after Total Knee Arthroplasty at a Teaching Community Hospital: Rates, Reasons, and Risk Factors. *J Knee Surg.* 2020 Feb;33(2):206-12.

287. Saku SA, Madanat R, Mäkinen TJ. Reasons and risk factors for ninety day readmission following primary total knee arthroplasty in a high-volume centre. *Int Orthop*. 2018 Jan;42(1):95-9.
288. Zmstowski B, Restrepo C, Hess J, Adibi D, Cangoz S, Parvizi J. Unplanned readmission after total joint arthroplasty: rates, reasons, and risk factors. *J Bone Joint Surg Am*. 2013 Oct 16;95(20):1869-76.
289. Cram P, Lu X, Kaboli PJ, Vaughan-Sarrazin MS, Cai X, Wolf BR, Li Y. Clinical characteristics and outcomes of Medicare patients undergoing total hip arthroplasty, 1991-2008. *JAMA*. 2011 Apr 20;305(15):1560-7.
290. Ricciardi BF, Oi KK, Daines SB, Lee YY, Joseph AD, Westrich GH. Patient and Perioperative Variables Affecting 30-Day Readmission for Surgical Complications After Hip and Knee Arthroplasties: A Matched Cohort Study. *J Arthroplasty*. 2017 Apr;32(4):1074-9.
291. Clement RC, Derman PB, Graham DS, Speck RM, Flynn DN, Levin LS, Fleisher LA. Risk factors, causes, and the economic implications of unplanned readmissions following total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2013 Sep;28(8)(Suppl):7-10.
292. Haykal T, Adam S, Bala A, Zayed Y, Deliwala S, Kerbage J, et al. Thromboprophylaxis for orthopedic surgery: An updated meta-analysis. *Thromb Res*. 2021 Mar;199:43-53.
293. Fitzgerald RH Jr, Spiro TE, Trowbridge AA, Gardiner GA Jr, Whittsett LT, O'Connell MB, et al.; Enoxaparin Clinical Trial Group. Prevention of venous thromboembolic disease following primary total knee arthroplasty. A randomized, multicenter, open-label, parallel-group comparison of enoxaparin and warfarin. *J Bone Joint Surg Am*. 2001 Jun;83(6):900-6.
294. Colwell CW Jr, Collis DK, Paulson R, McCutchen JW, Bigler GT, Lutz S, Hardwick ME. Comparison of enoxaparin and warfarin for the prevention of venous thromboembolic disease after total hip arthroplasty. Evaluation during hospitalization and three months after discharge. *J Bone Joint Surg Am*. 1999 Jul;81(7):932-40.
295. Boyd RA, DiCarlo L, Mandema JW. Direct Oral Anticoagulants Vs. Enoxaparin for Prevention of Venous Thromboembolism Following Orthopedic Surgery: A DoseResponse Meta-analysis. *Clin Transl Sci*. 2017 Jul;10(4):260-70.
296. Garfinkel JH, Gladnick BP, Roland N, Romness DW. Increased Incidence of Bleeding and Wound Complications With Factor-Xa Inhibitors After Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2018 Feb;33(2):533-6.
297. Galat DD, McGovern SC, Hanssen AD, Larson DR, Harrington JR, Clarke HD. Early return to surgery for evacuation of a postoperative hematoma after primary total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2008 Nov;90(11):2331-6.
298. Bern MM, Hazel D, Deeran E, Richmond JR, Ward DM, Spitz DJ, et al. Low dose compared to variable dose Warfarin and to Fondaparinux as prophylaxis for thromboembolism after elective hip or knee replacement surgery; a randomized, prospective study. *Thromb J*. 2015 Oct 7;13(1):32.
299. Jameson SS, Rymaszewska M, Hui AC, James P, Serrano-Pedraza I, Muller SD. Wound complications following rivaroxaban administration: a multicenter comparison with low-molecular-weight heparins for thromboprophylaxis in lower limb arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2012 Sep 5;94(17):1554-8.
300. Gibon E, Barut N, Anract P, Couppied JP, Hamadouche M. Ninety-day morbidity in patients undergoing primary TKA with discontinuation of warfarin and bridging with LMWH. *J Arthroplasty*. 2014 Jun;29(6):1185-8.
301. Hull RD, Pineo GF, Francis C, Bergqvist D, Fellenius C, Soderberg K, et al.; The North American Fragmin Trial Investigators. Low-molecular-weight heparin prophylaxis using dalteparin in close proximity to surgery vs warfarin in hip arthroplasty patients: a double-blind, randomized comparison. *Arch Intern Med*. 2000 Jul 24;160(14):2199-207.
302. Parvizi J, Ghanem E, Joshi A, Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH. Does "excessive" anticoagulation predispose to periprosthetic infection? *J Arthroplasty*. 2007 Sep;22(6)(Suppl 2):24-8.
303. Deimengian GK, Heller S, Smith EB, Maltenfort M, Chen AF, Parvizi J. Aspirin Can Be Used as Prophylaxis for Prevention of Venous Thromboembolism After Revision Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2016 Oct;31(10):2237-40.
304. Jensen CD, Steval A, Partington PF, Reed MR, Muller SD. Return to theatre following total hip and knee replacement, before and after the introduction of rivaroxaban: a retrospective cohort study. *J Bone Joint Surg Br*. 2011 Jan;93(1):91-5.
305. Dorr LD, Gendelman V, Maheshwari AV, Boutary M, Wan Z, Long WT. Multimodal thromboprophylaxis for total hip and knee arthroplasty based on risk assessment. *J Bone Joint Surg Am*. 2007 Dec;89(12):2648-57.

Pregunta 8: ¿Influye el tipo de profilaxis del tromboembolismo venoso (TEV) en el riesgo de infección del sitio quirúrgico (ISQ) en pacientes sometidos a procedimientos ortopédicos?

Respuesta/Recomendación: el uso de warfarina está asociado a tasas significativamente mayores de ISQ e infección articular periprotésica (IAP) cuando se utiliza para la profilaxis del TEV. Evidencia limitada sugiere tasas iguales o inferiores de ISQ con el uso de ácido acetilsalicílico (AAS) como profilaxis, en comparación con los anticoagulantes más potentes.

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 93,91%; en desacuerdo: 2,61%; abstención: 3,48% (consenso fuerte).

Justificación: el agente farmacológico más adecuado para la profilaxis del TEV en pacientes sometidos a procedimientos ortopédicos aún no se ha identificado, dada la necesidad de equilibrar la eficacia clínica y el riesgo inherente de hemorragia⁽³⁰⁶⁻³⁰⁸⁾. Varios estudios han mostrado que tasas incrementadas de drenaje de la herida y de ISQ se asocian con la tromboprophylaxis química, especialmente cuando se favorecen los agentes más potentes⁽³⁰⁹⁻³¹⁴⁾.

Warfarina: es uno de los primeros agentes tromboprophylácticos, pero su uso en el entorno ortopédico perioperatorio sigue siendo controvertido⁽³¹⁵⁻³¹⁸⁾. Un amplio conjunto de estudios de primer nivel, cohortes prospectivas y estudios retrospectivos relevantes han demostrado tasas estadísticamente más altas de ISQ asociadas al uso de warfarina en comparación con el AAS^(306,312,315,319-322), la heparina de bajo peso molecular (HBPM)^(315,319,323) y rivaroxabán^(315,317). Agaba *et al.*, utilizando una base de datos de asistencia sanitaria a nivel nacional en los EE.UU., analizaron 25.966 artroplastias totales de cadera (ATC) sin antecedentes de TEV⁽³¹⁵⁾. Compararon el uso de AAS, enoxaparina, warfarina, apixabán, fondaparinux y rivaroxabán. El uso de warfarina se asoció con el mayor número de complicaciones a los 30 y 90 días, incluida la ISQ⁽³¹⁵⁾. Huang *et al.* describieron el uso profiláctico de warfarina como un factor de riesgo independiente

de ISQ después de una ATA, tras una investigación retrospectiva y un análisis de regresión logística⁽³²⁴⁾.

HBPM: existen pruebas contradictorias sobre la tasa de complicaciones infecciosas tras el uso de HBPM. Utilizando el Global Orthopaedic Registry, Wang *et al.* evaluaron las tasas de complicaciones postoperatorias a los 90 días en 3.755 pacientes sometidos a ATC primaria y artroplastia total de rodilla (ATR) utilizando HBPM o warfarina en los Estados Unidos⁽³²³⁾. Los pacientes que recibieron HBPM tenían un riesgo significativamente mayor de ISQ y reoperación. Turpie *et al.* realizaron un metaanálisis de 4 ensayos controlados aleatorizados (ECA) comparando el fondaparinux con la enoxaparina en 7.344 pacientes sometidos a cirugía de ATC, ATR y fractura de cadera durante 11 días después de la cirugía⁽³²⁴⁾. Se asoció un mayor riesgo de hemorragia con el uso de fondaparinux, pero no se identificaron diferencias en las tasas de infección⁽³²⁴⁾.

Inhibidores del factor Xa e inhibidores directos de la trombina: la evidencia publicada sobre los efectos de los inhibidores del factor Xa y los inhibidores directos de la trombina sobre las complicaciones de las heridas ha sido inconsistente. Tras la aprobación del rivaroxabán, varios estudios observacionales hallaron un aumento de las tasas de complicaciones de las heridas cuando se comparó con la HBPM⁽³²⁵⁻³²⁷⁾. Jensen *et al.* evaluaron las tasas de infección y reoperación en 559 pacientes consecutivos sometidos a ATR o ATC con rivaroxabán, en comparación con 489 pacientes consecutivos con tinzaparina⁽³²⁵⁾. Se observó un aumento significativo de las complicaciones de las heridas y de las tasas de reoperación con rivaroxabán, especialmente en los pacientes sometidos a ATR. Sin embargo, no encontraron diferencias significativas en las tasas de infección. Jameson *et al.* encontraron resultados similares en un estudio multicéntrico que evaluó a 2.762 pacientes que utilizaron rivaroxabán en comparación con una cohorte retrospectiva de 10.361 pacientes que utilizaron HBPM después de una ATA⁽³²⁶⁾. Para evaluar más a fondo estas preocupaciones, se realizó un metaanálisis evaluando los 12.383 pacientes de los 4 estudios *Rosiglitazone Evaluated for Cardiac Outcomes and Regulation of Glycaemia in Diabetes (RECORD)*, examinando sus tasas de hemorragia e infección⁽³²⁸⁾. Encontraron una tasa de complicaciones globalmente similar entre los pacientes que utilizaban enoxaparina y rivaroxabán. Sin embargo, en los pacientes sometidos a ATR, las tasas de infección fueron mayores con el uso de enoxaparina y las tasas de hemorragia fueron mayores con el uso de rivaroxabán. Otros estudios han encontrado resultados similares^(308,322,329-334). Cuando se compara directamente

con la warfarina, el rivaroxabán parece tener tasas de ISQ más bajas^(315,317). Glassber *et al.* estudiaron de forma retrospectiva a pacientes sometidos a ATC electiva de una base de datos administrativa estadounidense entre 2010 y 2015⁽³¹⁷⁾. Incluyeron 20.292 pacientes que recibieron warfarina y 15.631 pacientes que recibieron rivaroxabán, y encontraron tasas significativamente mayores de IAP asociadas al uso de warfarina. Varios estudios observacionales han expresado su preocupación por los problemas con el drenaje de la herida cuando se utiliza dabigatrán⁽³³⁵⁻³³⁸⁾. Sin embargo, el análisis conjunto de los 2 estudios de dabigatrán oral frente a enoxaparina para la tromboprofilaxis tras una artroplastia total de cadera primaria (*RE-NOVATE*), que incluyó a 4.374 pacientes, no encontró diferencias en las complicaciones de la herida o las infecciones entre dabigatrán y enoxaparina⁽³³⁹⁾.

AAS: en las 2 últimas décadas se ha renovado el interés en el uso del AAS como agente quimioprolifáctico del TEV, especialmente debido a los informes sobre las menores tasas de complicaciones de las heridas quirúrgicas. Tan *et al.* publicaron un estudio retrospectivo y multiinstitucional sobre 60.467 ATC y ATR primarias y de revisión, realizadas entre 2000 y 2015⁽³²¹⁾. Compararon el uso de AAS, HBPM y warfarina durante 90 días después de la operación. Encontraron una tasa significativamente menor de IAP en los pacientes que recibieron AAS, en comparación con los que recibieron warfarina o HBPM. Este hallazgo fue consistente en todos los grupos de riesgo de TEV. Sin embargo, Bozic *et al.* no encontraron tales diferencias. Analizaron retrospectivamente a 93.840 pacientes sometidos a ATR primaria entre 2003 y 2005⁽³⁰⁷⁾, y compararon el uso de AAS, warfarina y medicamentos inyectables como la enoxaparina y el fondaparinux, sin encontrar diferencias en las tasas de infección ni en la mortalidad. En un metaanálisis realizado por Matharu *et al.* se obtuvieron resultados similares, estudiando 13 ECA que incluían a 6.060 pacientes de ATC y ATR⁽³⁴⁰⁾. En un análisis conjunto, no encontraron diferencias en las tasas de infección entre el AAS y otros agentes de profilaxis del TEV, pero no aclararon más con un análisis de subgrupos.

En comparación con el AAS, el uso profiláctico de la warfarina ha demostrado un mayor riesgo de ISQ y de IAP^(306,312,315,319,322,341). Huang *et al.* estudiaron a 3.156 pacientes sometidos a ATC o ATR⁽³⁴²⁾. Como se ha mencionado anteriormente, tras el análisis de regresión logística, el uso de warfarina se identificó como un factor de riesgo independiente de IAP⁽³⁴²⁾. Huang *et al.* realizaron un estudio retrospectivo que incluía 30.270 pacientes de ATC y ATR que recibieron AAS 81 o 325 mg 2 veces al día, o warfarina con

un objetivo de INR de 1,8-2,0, durante 4 semanas⁽³²⁰⁾. Compararon los pacientes considerados de alto riesgo con los de bajo riesgo de desarrollar un TEV. Los pacientes de alto riesgo que recibieron warfarina tenían un mayor riesgo tanto de IAP como de mortalidad que los pacientes que recibieron AAS. Sin embargo, otros estudios no han encontrado diferencias en las tasas de ISQ^(306,343,344).

Cuando se compara el AAS con la HBPM, los datos son menos claros^(345,348). Kulshrestha y Kumar asignaron al azar a pacientes sometidos a una ATR a recibir una anticoagulación rutinaria de 40 mg de enoxaparina durante 2 semanas en el postoperatorio, seguida de AAS durante otras 2 semanas, o una trombotprofilaxis estratificada en función del riesgo⁽³⁴⁵⁾. El grupo de estudio con riesgo estratificado fueron identificados como de "alto riesgo", por lo que recibieron enoxaparina y AAS como en el caso anterior, o "riesgo estándar", recibiendo solo AAS 325 mg durante 4 semanas. No se identificó ninguna diferencia en las tasas de infección entre los 2 grupos, pero los pacientes tenían casi 8 veces más probabilidades de sufrir una complicación de la herida al recibir HBPM en lugar de AAS.

Haac *et al.* han llevado a cabo recientemente un ECA abierto de pacientes adultos ingresados en un centro académico de traumatología con fracturas de las extremidades o una fractura de pelvis o acetabular, comparando el AAS con la HBPM⁽³⁴⁷⁾. Se identificaron infecciones profundas en un 4,3% de los pacientes que recibieron AAS y en el 5,5% de los que recibieron HBPM. Dada la importante heterogeneidad en cuanto a la dosis, la duración y el momento de inicio de la quimioprofilaxis del TEV en los distintos estudios, Farey *et al.* realizaron un metaanálisis sobre el uso de la trombotprofilaxis postoperatoria temprana con AAS frente a enoxaparina en pacientes con ATA⁽³⁴⁸⁾. Incluyeron 4 ensayos con 1.507 pacientes y no encontraron diferencias en las tasas de efectos adversos. Sin embargo, advirtieron sobre el alto riesgo de sesgo y la baja calidad de las pruebas disponibles.

Numerosos estudios se han centrado en comparar el uso de AAS con los ACOD. Un metaanálisis reciente incluyó 8 estudios con 97.677 pacientes de ATC y ATR, 3 de los cuales eran ECA, que comparaban el uso de rivaroxabán y AAS⁽³⁴⁹⁾. No se identificaron diferencias en cuanto a la tasa de complicaciones de la herida. Utilizando datos del National Joint Registry for England, Wales, Northern Ireland and the Isle of Man, Matharu *et al.* estudiaron a 218.650 pacientes sometidos a ATA entre 2003 y 2017⁽³⁵⁰⁾. Revisaron a los pacientes que utilizaron AAS y los compararon con los pacientes que recibían inhibidores directos de la trombina

o inhibidores del factor Xa. No encontraron diferencias ni en las ISQ ni en las reoperaciones entre ninguna de las clases de quimioprofilaxis del TEV.

Varias cuestiones limitan los datos disponibles sobre la profilaxis del TEV y las ISQ en los procedimientos ortopédicos. Las cirugías ortopédicas abarcan intervenciones de todo el espectro de invasividad y duración, en una amplia variedad de localizaciones anatómicas, tanto en el ámbito electivo como en el de urgencia. El uso rutinario de quimioprofilaxis para el TEV no se ha adoptado universalmente en todas las subespecialidades ortopédicas, ya que sigue existiendo controversia en muchos ámbitos. La mayoría de los estudios que evalúan la asociación entre el riesgo de infección y las modalidades de trombotprofilaxis son retrospectivos y su heterogeneidad refleja la persistente variedad en las prácticas de trombotprofilaxis⁽³⁵¹⁾. Además, el tratamiento perioperatorio en la última década ha progresado, con una tendencia a mejorar los programas de recuperación, la movilización precoz, la rehabilitación ambulatoria y los procedimientos ambulatorios. Simultáneamente, muchos de los cambios temporales de la técnica quirúrgica y los cuidados perioperatorios en la última década pueden confundir los resultados. Además, los protocolos de trombotprofilaxis varían en sus dosis y duración, lo que dificulta las comparaciones. El riesgo de infección se presenta a menudo como un resultado secundario en los estudios que evalúan el TEV, por lo que cualquier intento de subanálisis suele tener poca potencia. Además, las definiciones de ISQ varían según los estudios de la literatura, lo que compromete aún más las comparaciones de los resultados agrupados. Por último, la mayoría de las publicaciones han investigado la profilaxis del TEV en un subconjunto específico de la población ortopédica: los que se someten a una artroplastia articular⁽³⁴⁷⁾. Teniendo en cuenta que la mayoría de las pruebas relevantes publicadas actualmente demuestran heterogeneidad y un alto riesgo de sesgo, se necesitan estudios adicionales de nivel 1 para evaluar realmente las asociaciones entre la profilaxis del TEV y las ISQ en todas las subespecialidades de la cirugía ortopédica⁽³⁵⁰⁾.

Francisco Bengoa, Luiz S. Marcelino Gomes,
Oliver Marín-Peña, William V. de Paula Ferreira,
Juan José Pellegrini, Agustín Vial

Referencias

306. Raphael IJ, Tischler EH, Huang R, Rothman RH, Hozack WJ, Parvizi J. Aspirin: an alternative for pulmonary embolism prophylaxis after arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res.* 2014 Feb;472(2):482-8.
307. Botic KJ, Vail TP, Pekow PS, Maselli JH, Lindenauer PK, Auerbach AD. Does aspirin have a role in venous thromboembolism pro-

- phylaxis in total knee arthroplasty patients? *J Arthroplasty*. 2010 Oct;25(7):1053-60.
308. Chahal GS, Saithna A, Brewster M, Gilbody J, Lever S, Khan WS, Foguet P. A comparison of complications requiring return to theatre in hip and knee arthroplasty patients taking enoxaparin versus rivaroxaban for thromboprophylaxis. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2013 Mar-Apr;15(2):125-9.
 309. Sachs RA, Smith JH, Kunej M, Paxton L. Does anticoagulation do more harm than good?: A comparison of patients treated without prophylaxis and patients treated with low-dose warfarin after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2003 Jun;18(4):389-95.
 310. Sánchez-Ballester J, Smith M, Hassan K, Kershaw S, Elsworth CS, Jacobs L. Wound infection in the management of hip fractures: a comparison between low-molecular weight heparin and mechanical prophylaxis. *Acta Orthop Belg*. 2005 Feb;71(1):55-9.
 311. Kim SM, Moon YW, Lim SJ, Kim DW, Park YS. Effect of oral factor Xa inhibitor and low-molecular-weight heparin on surgical complications following total hip arthroplasty. *Thromb Haemost*. 2016 Mar;115(3):600-7.
 312. Runner RP, Gottschalk MB, Staley CA, Pour AE, Roberson JR. Utilization Patterns, Efficacy, and Complications of Venous Thromboembolism Prophylaxis Strategies in Primary Hip and Knee Arthroplasty as Reported by American Board of Orthopedic Surgery Part II Candidates. *J Arthroplasty*. 2019 Apr;34(4):729-34.
 313. Kaiser CL, Freehan MK, Driscoll DA, Schwab JH, Bernstein KA, Lozano-Calderón SA. Predictors of venous thromboembolism in patients with primary sarcoma of bone. *Surg Oncol*. 2017 Dec;26(4):506-10.
 314. 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.
 315. Agaba P, Kildow BJ, Dhotar H, Seyler TM, Bolognesi M. Comparison of postoperative complications after total hip arthroplasty among patients receiving aspirin, enoxaparin, warfarin, and factor Xa inhibitors. *J Orthop*. 2017 Aug 14;14(4):537-43.
 316. Almustafa MA, Ewen AM, Deakin AH, Picard F, Clarke JV, Mahmood FF. Risk Factors for Surgical Site Infection Following Lower Limb Arthroplasty: A Retrospective Cohort Analysis of 3932 Lower Limb Arthroplasty Procedures in a High Volume Arthroplasty Unit. *J Arthroplasty*. 2018 Jun;33(6):1861-7.
 317. Glassberg MB, Lachiewicz PF. Changing Patterns of Anticoagulation After Total Hip Arthroplasty in the United States: Frequency of Deep Vein Thrombosis, Pulmonary Embolism, and Complications With Rivaroxaban and Warfarin. *J Arthroplasty*. 2019 Aug;34(8):1793-801.
 318. Cafri G, Paxton EW, Chen Y, Cheetham CT, Gould MK, Sluggett J, et al. Comparative Effectiveness and Safety of Drug Prophylaxis for Prevention of Venous Thromboembolism After Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2017 Nov;32(11):3524-3528.e1.
 319. Hughes LD, Lum J, Mahfoud Z, Malik RA, Anand A, Charalambous CP. Comparison of Surgical Site Infection Risk Between Warfarin, LMWH, and Aspirin for Venous Thromboprophylaxis in TKA or THA: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JBSJ Rev*. 2020 Dec 18;8(12):00021.
 320. Huang RC, Parviz J, Hozack WJ, Chen AF, Austin MS. Aspirin Is as Effective as and Safer Than Warfarin for Patients at Higher Risk of Venous Thromboembolism Undergoing Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2016 Sep;31(9)(Suppl):83-6.
 321. Tan TL, Foltz C, Huang R, Chen AF, Higuera C, Siqueira M, et al. Potent Anticoagulation Does Not Reduce Venous Thromboembolism in High-Risk Patients. *J Bone Joint Surg Am*. 2019 Apr 3;101(7):589-99.
 322. Ning GZ, Kan SL, Chen LX, Shangguan L, Feng SQ, Zhou Y. Rivaroxaban for thromboprophylaxis after total hip or knee arthroplasty: a meta-analysis with trial sequential analysis of randomized controlled trials. *Sci Rep*. 2016 Mar 29;6:23726.
 323. Wang Z, Anderson FAJ Jr, Ward M, Bhattacharyya T. Surgical site infections and other postoperative complications following prophylactic anticoagulation in total joint arthroplasty. *PLoS One*. 2014 Apr 9;9(4):e91755.
 324. Turpie AGG, Bauer KA, Eriksson BI, Lassen MR. Fondaparinux vs enoxaparin for the prevention of venous thromboembolism in major orthopedic surgery: a meta-analysis of 4 randomized double-blind studies. *Arch Intern Med*. 2002 Sep 9;162(16):1833-40.
 325. Jensen CD, Steval A, Partington PF, Reed MR, Muller SD. Return to theatre following total hip and knee replacement, before and after the introduction of rivaroxaban: a retrospective cohort study. *J Bone Joint Surg Br*. 2011 Jan;93(1):91-5.
 326. Jameson SS, Rymaszewska M, Hui ACW, James P, Serrano-Pedraza I, Muller SD. Wound complications following rivaroxaban administration: a multicenter comparison with low-molecular-weight heparins for thromboprophylaxis in lower limb arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2012 Sep 5;94(17):1554-8.
 327. Brimmo O, Glenn M, Klika AK, Murray TG, Molloy RM, Higuera CA. Rivaroxaban Use for Thrombosis Prophylaxis Is Associated With Early Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty*. 2016 Jun;31(6):1295-8.
 328. Lassen MR, Gent M, Kakkar AK, Eriksson BI, Homering M, Berkowits SD, Turpie AG. The effects of rivaroxaban on the complications of surgery after total hip or knee replacement: results from the RECORD programme. *J Bone Joint Surg Br*. 2012 Nov;94(11):1573-8.
 329. Russell RD, Huo MH. Apixaban and rivaroxaban decrease deep venous thrombosis but not other complications after total hip and total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2013 Oct;28(9):1477-81.
 330. Sindali K, Rose B, Soueid H, Jeer P, Saran D, Shrivastava R. Elective hip and knee arthroplasty and the effect of rivaroxaban and enoxaparin thromboprophylaxis on wound healing. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2013 May;23(4):481-6.
 331. Rogers BA, Phillips S, Foote J, Drabu KS. Is there adequate prophylaxis of venous thromboembolism prophylaxis following hip arthroplasty? An audit and international survey. *Ann R Coll Surg Engl*. 2010 Nov;92(8):668-72.
 332. Charters MA, Frisch NB, Wessel NM, Dobson C, Les CM, Silverton CD. Rivaroxaban Versus Enoxaparin for Venous Thromboembolism Prophylaxis after Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2015 Jul;30(7):1277-80.
 333. Chen D, Jia S, Xue Y. Efficacy and safety of rivaroxaban in preventing deep venous thromboembolism after major orthopedic operations. *Int J Clin Exp Med*. 2016;9(2):4077-82.
 334. Lassen MR, Haas S, Kreuzer R, Mantovani LG, Holberg G, Turpie AGG. Rivaroxaban for thromboprophylaxis after fracture-related orthopedic surgery in routine clinical practice. *Clin Appl Thromb Hemost*. 2016 Mar;22(2):138-46.
 335. Gill SK, Theodorides A, Smith N, Maguire E, Whitehouse SL, Rigby MC, Ivory JP. Wound problems following hip arthroplasty before and after the introduction of a direct thrombin inhibitor for thromboprophylaxis. *Hip Int*. 2011 Nov-Dec;21(6):678-83.
 336. Aquilina AL, Brunton LR, Whitehouse MR, Sullivan N, Blom AW. Direct thrombin inhibitor (DTI) vs. aspirin in primary total hip and knee replacement using wound ooze as the primary outcome measure. A prospective cohort study. *Hip Int*. 2012 Jan-Feb;22(1):22-7.
 337. Bloch BV, Patel V, Best AJ. Thromboprophylaxis with dabigatran leads to an increased incidence of wound leakage and an increased length of stay after total joint replacement. *Bone Joint J*. 2014 Jan;96-B(1):122-6.
 338. Mayer A, Schuster P, Fink B. A comparison of apixaban and dabigatran etexilate for thromboprophylaxis following hip and knee replacement surgery. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2017 Jun;137(6):797-803.
 339. Eriksson BI, Dahl OE, Rosencher N, Clemens A, Hantel S, Feuring M, et al. Oral dabigatran etexilate versus enoxaparin for venous thromboembolism prevention after total hip arthroplasty: pooled analysis of two phase 3 randomized trials. *Thromb J*. 2015 Nov 17;13:36.
 340. Matharu GS, Kunutsor SK, Judge A, Blom AW, Whitehouse MR. Clinical Effectiveness and Safety of Aspirin for Venous Thromboembolism Prophylaxis After Total Hip and Knee Replacement: A

- Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. *JAMA Intern Med.* 2020 Mar 1;180(3):376-84.
341. Ng C, Zavala S, Davis ES, Adams W, Pinzur MS. Evaluation of a Simplified Risk Stratification Twice-Daily Aspirin Protocol for Venous Thromboembolism Prophylaxis After Total Joint Replacement. *J Pharm Pract.* 2020 Aug;33(4):443-8.
 342. Huang R, Buckley PS, Scott B, Parvizi J, Purtill JJ. Administration of Aspirin as a Prophylaxis Agent Against Venous Thromboembolism Results in Lower Incidence of Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty.* 2015 Sep;30(9)(Suppl):39-41.
 343. Singh V, Shahi A, Saleh U, Tarabichi S, Oliashirazi A. Persistent Wound Drainage among Total Joint Arthroplasty Patients Receiving Aspirin vs Coumadin. *J Arthroplasty.* 2020 Dec;35(12):3743-6.
 344. Deirmengian GK, Heller S, Smith EB, Maltenfort M, Chen AF, Parvizi J. Aspirin Can Be Used as Prophylaxis for Prevention of Venous Thromboembolism After Revision Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2016 Oct;31(10):2237-40.
 345. Kulkshrestha V, Kumar S. DVT prophylaxis after TKA: routine anticoagulation vs risk screening approach - a randomized study. *J Arthroplasty.* 2013 Dec;28(10):1868-73.
 346. Arsoy D, Giori NJ, Woolson ST. Mobile Compression Reduces Bleeding-related Readmissions and Wound Complications After THA and TKA. *Clin Orthop Relat Res.* 2018 Feb;476(2):381-7.
 347. Haac BE, O'Hara NN, Manson TT, Slobogean GP, Castillo RC, O'Toole RV, 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.
 348. Farey JE, An VVG, Sidhu V, Karunararatne S, Harris IA. Aspirin versus enoxaparin for the initial prevention of venous thromboembolism following elective arthroplasty of the hip or knee: A systematic review and meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2021;107(1):102606.
 349. Le G, Yang C, Zhang M, Xi L, Luo H, Tang J, Zhao J. Efficacy and safety of aspirin and rivaroxaban for venous thromboembolism prophylaxis after total hip or knee arthroplasty: A protocol for meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2020 Dec 4;99(49):e23055.
 350. Matharu GS, Garriga C, Whitehouse MR, Rangan A, Judge A. Is Aspirin as Effective as the Newer Direct Oral Anticoagulants for Venous Thromboembolism Prophylaxis After Total Hip and Knee Arthroplasty? An Analysis From the National Joint Registry for England, Wales, Northern Ireland, and the Isle of Man. *J Arthroplasty.* 2020;35(9):2631-9.
 351. Hovik O, Amlie EJ, Jenssen KK. No Increased Risk of Venous Thromboembolism in High-Risk Patients Continuing Their Dose of 75 mg Aspirin Compared to Healthier Patients Given Low-Molecular-Weight Heparin. *J Arthroplasty.* 2021 Oct;36(10):3589-92.

Pregunta 9: ¿Influye el tipo de profilaxis del tromboembolismo venoso (TEV) en el riesgo posterior de infección articular periprotésica (IAP) en pacientes sometidos a artroplastia articular?

Respuesta/Recomendación: sí, el tipo de profilaxis del TEV influye en el riesgo posterior de IAP. La asociación más fuerte se observa para los antagonistas de la vitamina K (AVK) cuando se comparan con el ácido acetilsalicílico (AAS).

Fuerza de la recomendación: moderada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 91,30%; en desacuerdo: 5,22%; abstención: 3,48% (consenso fuerte).

Justificación: el deterioro de la hemostasia y la hemorragia en una herida de artroplastia, que da lu-

gar a la formación de hematomas y un drenaje persistente de la herida, pueden favorecer el posterior desarrollo de una IAP. Por lo tanto, es razonable suponer que el riesgo de desarrollar una IAP está influido por el tipo de profilaxis del TEV utilizada. Hemos realizado una búsqueda bibliográfica en PubMed y Embase según la estrategia de búsqueda definida en el apéndice. De un total de 107 artículos, un número final de 23 artículos cumplieron los criterios de inclusión y exclusión predefinidos. Los detalles de estos estudios se resumen en la **Tabla II**.

La mayoría de los estudios incluidos compararon el riesgo de infección entre la heparina de bajo peso molecular (HBPM) y los anticoagulantes orales de acción directa (ACOD)⁽³⁵²⁻³⁶⁴⁾. El análisis más amplio ha sido realizado por Jameson *et al.*, un análisis observacional retrospectivo multicéntrico en el que los autores compararon la incidencia de varias complicaciones de la herida tras la artroplastia total de cadera (ATC) y la artroplastia total de rodilla (ATR) en 12 hospitales del Reino Unido antes y después de un cambio de protocolo de profilaxis del TEV de HBPM a rivaroxabán⁽³⁵⁴⁾. Uno de los criterios de valoración primarios del estudio fue la infección profunda en la que fue necesaria una reintervención temprana. Se incluyeron en el estudio un total de 13.123 pacientes y la tasa de infección fue del 0,53% en el grupo de HBPM y del 0,62% en el grupo de rivaroxabán –sin diferencia significativa (NS)–. Una de las principales limitaciones de este estudio fue el hecho de que no fue posible discriminar entre la irrigación de la herida quirúrgica por infección o hematoma. Además, se realizaron 2 ensayos aleatorios que comparaban HBPM y ACOD, en los que uno tenía una muestra demasiado pequeña para detectar cualquier complicación de la infección⁽³⁵⁶⁾. El otro, realizado por Lassen *et al.*, en pacientes sometidos a ATC o ATR (programa *RECORD*), se encontró una tasa de infección postoperatoria de la herida del 0,27% en el grupo de HBPM vs. 0,16% en el grupo de rivaroxabán (NS)⁽³⁵⁷⁾. No se observaron diferencias entre la ATC y la ATR. De nuevo, no se proporcionó una definición clara de la infección de la herida postoperatoria. La **Figura 9A** representa un diagrama de bosque de todos los estudios que comparan la HBPM con los ACOD con respecto al riesgo de desarrollar una infección. Solo se incluyen los estudios en los que los números absolutos fueron representados por los autores. Los estudios analizados mostraron una baja heterogeneidad y no se observaron diferencias entre ambos tipos de profilaxis para el TEV.

La segunda comparación más habitual se ha realizado entre el AAS y los AVK⁽³⁶⁰⁻³⁶⁵⁾. Todos estos estudios fueron análisis retrospectivos. El estudio realizado por Huang *et al.* fue el único que definió la IAP según los criterios de la *Musculoskeletal Infection So-*

ciety (MSIS)⁽³⁶³⁾. En este estudio, los autores dividieron a los pacientes en alto riesgo (n = 4.898) frente a los de bajo riesgo de TEV (n = 22.751) y demostraron una incidencia de IAP significativamente menor en los grupos de AAS frente a los grupos de AVK (**Tabla II**), con una incidencia de IAP del 0,18 frente al 1,26% del total de la cohorte, respectivamente. Los estudios de Cafri *et al.* y Singh *et al.* mostraron una clara tendencia a una menor tasa de infección en el grupo del AAS, pero esta diferencia fue no significativa (NS)^(361;364). Tan *et al.* también informaron de un menor riesgo de IAP al utilizar AAS, pero las cifras absolutas de este estudio no fueron aportadas⁽³⁶⁵⁾. En el estudio de Agaba *et al.*, en el que se analizaron diferentes agentes de TEV⁽³⁶⁰⁾ la warfarina (AVK) fue el único que se asoció significativamente con riesgo de IAP, en particular en el periodo postoperatorio temprano, con una *odds ratio* (OR) de 1,44. Un índice internacional normalizado (*international normalized ratio* -INR-) superior a 1,5 fue más frecuente en los pacientes que presentaron complicaciones de la herida postoperatoria y la subsecuente IAP⁽³⁶⁶⁾. La **Figura 9B** muestra el diagrama de bosque de los 3 estudios que comparan el AAS con el AVK, incluyendo únicamente los estudios en los que los números absolutos fueron representados por los autores. Con una elevada heterogeneidad entre los estudios, se observó una diferencia significativa en la tasa de infección entre el grupo de AAS y el de AVK en el análisis conjunto. La dosis de AAS (80 frente a 325 mg) no parece tener ninguna influencia en la tasa de infección, tanto en la ATC como en la ATR, cuando se analizaron por separado^(367;370).

Lamentablemente, solo unos pocos estudios han comparado directamente las tasas de infección entre la HBPM y el AAS. En un análisis retrospectivo, Agaba *et al.* evaluaron diferentes tipos de profilaxis del TEV en 72.670 pacientes sometidos a una ATC⁽³⁶⁰⁾. Rivaroxabán (ACOD), AAS, enoxaparina (HBPM) y fondaparinux tuvieron un efecto protector significativo en el desarrollo de IAP dentro de los 90 días posteriores a la cirugía de referencia, con una OR de 0,27, 0,34, 0,40 y 0,47, respectivamente. En el caso de otro ACOD, apixabán, no se observó un efecto protector. Con intervalos de confianza superpuestos, el riesgo de IAP para la HBPM frente al AAS no fue significativamente diferente. El mayor análisis en el que se comparó directamente la HBPM con el AAS es el estudio de Tan *et al.*⁽³⁶⁵⁾. En este estudio, 60.467 artroplastias articulares primarias y de revisión se evaluaron retrospectivamente. El uso de AAS se asoció con un riesgo significativamente menor de desarrollo de IAP en comparación con la HBPM y los AVK (ambos $p < 0,001$). En el caso de la HBPM frente al AVK, la tasa de IAP fue menor en el grupo de alto riesgo de TEV ($p < 0,001$). Desafortunadamente, en

este estudio no se proporcionaron cifras absolutas sobre las tasas de IAP por tipo de profilaxis del TEV.

En conclusión, según la revisión de la literatura, los AVK parecen estar asociados con las tasas más altas y el AAS (al menos cuando se compara con los AVK) con el menor riesgo de IAP. En el caso de las HBPM y los ACOD, no se identificaron diferencias significativas en el riesgo de IAP. Las limitaciones importantes de los artículos revisados fueron la falta de una definición clara y adecuada de infección (profunda) y/o IAP. Además, pocos estudios realizaron análisis multivariado en los que sigue sin estar claro si el tipo de profilaxis del TEV es un factor predictivo independiente de la IAP.

Marjan Wouthuyzen-Bakker,
Krešimir Crnogaca, Marc W. Nijhof

Referencias

352. Chahal GS, Saithna A, Brewster M, Gilbody J, Lever S, Khan WS, Foguet P. A comparison of complications requiring return to theatre in hip and knee arthroplasty patients taking enoxaparin versus rivaroxaban for thromboprophylaxis. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2013 Mar-Apr;15(2):125-9.
353. Charters MA, Frisch NB, Wessel NM, Dobson C, Les CM, Silverton CD. Rivaroxaban Versus Enoxaparin for Venous Thromboembolism Prophylaxis after Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2015 Jul;30(7):1277-80.
354. Jameson SS, Rymaszewska M, Hui AC, James P, Serrano-Pedraza I, Muller SD. Wound complications following rivaroxaban administration: a multicenter comparison with low-molecular-weight heparins for thromboprophylaxis in lower limb arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2012 Sep 5;94(17):1554-8.
355. Jensen CD, Steval A, Partington PF, Reed MR, Muller SD. Return to theatre following total hip and knee replacement, before and after the introduction of rivaroxaban: a retrospective cohort study. *J Bone Joint Surg Br.* 2011 Jan;93(1):91-5.
356. Kim SM, Moon YW, Lim SJ, Kim DW, Park YS. Effect of oral factor Xa inhibitor and low-molecular-weight heparin on surgical complications following total hip arthroplasty. *Thromb Haemost.* 2016 Mar;115(3):600-7.
357. Lassen MR, Gent M, Kakkar AK, Eriksson BI, Homering M, Berkowitz SD, Turpie AG. The effects of rivaroxaban on the complications of surgery after total hip or knee replacement: results from the RECORD programme. *J Bone Joint Surg Br.* 2012 Nov;94(11):1573-8.
358. Yen SH, Lin PC, Kuo FC, Wang JW. Thromboprophylaxis after minimally invasive total knee arthroplasty: a comparison of rivaroxaban and enoxaparin. *Biomed J.* 2014 Jul-Aug;37(4):199-204.
359. Zou Y, Tian S, Wang Y, Sun K. Administering aspirin, rivaroxaban and low-molecular-weight heparin to prevent deep venous thrombosis after total knee arthroplasty. *Blood Coagul Fibrinolysis.* 2014 Oct;25(7):660-4.
360. Agaba P, Kildow BJ, Dhotar H, Seyler TM, Bolognesi M. Comparison of postoperative complications after total hip arthroplasty among patients receiving aspirin, enoxaparin, warfarin, and factor Xa inhibitors. *J Orthop.* 2017 Aug 14;14(4):537-43.
361. Cafri G, Paxton EW, Chen Y, Cheatham CT, Gould MK, Sluggett J, *et al.* Comparative Effectiveness and Safety of Drug Prophylaxis for Prevention of Venous Thromboembolism After Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2017 Nov;32(11):3524-3528.e1.
362. Huang R, Buckley PS, Scott B, Parvizi J, Purtill JJ. Administration of Aspirin as a Prophylaxis Agent Against Venous Thromboembolism Results in Lower Incidence of Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty.* 2015 Sep; 30(9)(Suppl):39-41.

Tabla II									
Author	Year	Joint	VTE prophylaxis	Dose	Duration	Outcome	Infection rate/odds	p-value	Study design
Agaba <i>et al.</i> ⁽⁹⁶⁰⁾	2017	Hip	ASA (n = 551) enoxaparin (n = 6,791) warfarin (n = 12,008) rivaroxaban (n = 5,403) fondaparinux (n = 876) apixaban (n = 337)	NP	≤ 30 days	PJI < 30 days*	OR 0.86 (0.54, 1.38) OR 0.53 (0.44, 0.65) OR 1.44 (1.26, 1.64) OR 0.36 (0.29, 0.46) OR 0.40 (0.24, 0.67) OR 1.58 (0.83, 3.01)	NP	Retrospective cohort
			ASA (n = 551) enoxaparin (n = 6,791) warfarin (n = 12,008) rivaroxaban (n = 5,403) fondaparinux (n = 876) apixaban (n = 337)	Rivaroxaban (n = 159)	≤ 30 days	PJI < 90 days*	OR 0.47 (0.25, 0.88) OR 0.34 (0.27, 0.44) OR 1.17 (1.01, 1.34) OR 0.27 (0.20, 0.35) OR 0.40 (0.24, 0.67) OR 0.77 (0.31, 1.87)	NP	Retrospective cohort
Brimmo <i>et al.</i> ⁽⁹⁷¹⁾	2015	Hip, Knee	Rivaroxaban (n = 159)	10-20 mg OD	≥ 2 weeks	Deep SSI ≥ 2 cultures)	2.5%	< 0.015	Retrospective cohort
			other (n = 480)†				0.2%		
Cafri <i>et al.</i> ⁽⁹⁶¹⁾	2017	Knee	ASA (n = 5,124) enoxaparin (n = 13,318) fondaparinux (n = 3,225) warfarin (n = 8,832)	325 mg OD 40-60mg OD 2.5 mg OD INR goal 1.8-2.0	NP	SSI: deep infection or revision surgery for infection related reasons < 90 days index procedure	0.39% / 1.00 0.39% / 0.90 (0.48 - 1.67) 0.41% / 0.84 (0.36 - 1.92) 0.46% / 0.80 (0.42 - 1.53)	0.732 / 0.148 0.674 / 0.172 0.500 / 0.089	(OR: vs. ASA) (superiority/ non inferiority)
Chahal <i>et al.</i> ⁽⁹⁵²⁾	2013	Hip, knee	Enoxaparin (n = 227)	40 mg OD	6 weeks or stopped at discharge and continued on ASA	Infection defined as returning to theatre < 12 months	0.88%	NP	Comparison with retrospective cohort after change in protocol
			Rivaroxaban	10 mg OD	10 days for knees, 30 days for hips		1.88%		
Charters <i>et al.</i> ⁽⁹⁵³⁾	2015	Hip, knee	Enoxaparin (n = 1,113)	30 mg bid for knees 40 mg OD for hips	14 days 21 days	Deep infection requiring DAIR	0.9%	0.99	Comparison with retrospective cohort after change in protocol
			Rivaroxaban (n = 649)	10 mg OD for knees 10 mg OD for hips	12 days 35 days		0.9%		
Di Benedetto <i>et al.</i> ⁽⁹⁷²⁾	2017	Hip	Rivaroxaban (n = 145)	NP	35 days	PJI < 4 weeks	0%	1.00	Retrospective cohort
			other (n=60)‡				0%		

Recomendaciones de la ICM-VTE: cadera y rodilla

Tabla II (continued)									
Author	Year	Joint	VTE prophylaxis	Dose	Duration	Outcome	Infection rate/odds	p-value	Study design
Feldstein et al. ⁽⁹⁶⁷⁾	2017	Hip, Knee	ASA 325 mg bid (n = 282)	325 mg bid	1 month	PJI < 1 month	0%	1.00	Retrospective cohort
			ASA 81 mg bid (n = 361)	81 mg bid			0%		
Glassberg et al. ⁽⁹⁷³⁾	2019	Hip	<i>Community insured</i>						Retrospective cohort
			warfarin (n = 12,876)	NP NP	No info	PJI < 90 days	0.88% 0.62% OR 1.57 (1.16, 2.13)	0.02	
			rivaroxaban (n = 10,892)						
			<i>Medicare</i>						
			warfarin (n = 7,416) rivaroxaban (n = 4,739)	NP NP	No info	PJI < 90 days	0.85% 0.49% OR 1.79, (1.14 - 2.81)	0.02	
Huang et al. ⁽⁹⁶³⁾	2016	All joints	ASA low risk (n = 4,102) warfarin low-risk (n = 18,649)	81 or 325 mg bid INR goal 1.8 -2.0	4 weeks postop 4 weeks postop	PJI < 90 days (MSIS criteria)	0.2% 1.1%	< 0.001	Retrospective
			ASA high-risk (n = 796) warfarin high-risk (n = 6,723)	81 or 325 mg bid INR goal 1.8 -2.0	4 weeks postop 4 weeks postop		0.1% 1.7%		
			warfarin high-risk (n = 6,723)	INR goal 1.8 - 2.0	4 weeks postop		An OR 13.7 (1.9, 98.5)		
Huang et al. ⁽⁹⁶²⁾	2015	All joints	ASA (n = 1,456) warfarin (n = 1,700)	325 bid INR goal 1.8 - 2.0	6 weeks postop	PJI < 90 days	0.4% 0.5%	< 0.001	Comparison with retrospective cohort after change in protocol
			warfarin (n = 1,700)	INR goal 1.8 - 2.0					
Jameson et al. ⁽⁹⁵⁴⁾	2012	Hip, knee	LMWH (n = 10,361)	NP	14 days knees	SSI and PJI r requiring return to surgery < 30 days	0.53%	0.59	Comparison with retrospective cohort after change in protocol
			rivaroxaban (n = 2,762)		21 days hips		0.61%		
Jensen et al. ⁽⁹⁶⁵⁾	2011	Hip, knee	LMWH (n = 489)	4500 U	28 days	Deep infection requiring DAIR < 30 days	1.0%	0.10	Comparison with retrospective cohort after change in protocol
			rivaroxaban (n = 559)	10 mg OD	14 days knees 28 days hips		2.5%		
Kim et al. ⁽⁹⁵⁶⁾	2015	Hip	rivaroxaban (n = 350)	10 mg OD	7 - 12 days postop	PJI	0%	1.00	Randomized trial
			enoxaparin (n = 351)	40 mg OD			0%		
			placebo (n = 185)						
Kulshrestha et al. ⁽⁹⁷⁴⁾	2013	Knee	Routine LMWH (n = 450) Risk stratification	40 mg OD	2 weeks postop	PJI	0.9%		Randomized trial
			(ASA ± LMWH) (n = 450)	325 bid ± 40 mg OD	4 weeks postop ± 2 weeks postop		0.2%		

Tabla II (continued)									
Author	Year	Joint	VTE prophylaxis	Dose	Duration	Outcome	Infection rate/odds	p-value	Study design
Lassen <i>et al.</i> ⁽⁹⁵⁷⁾	2012	Hip, Knee	Rivaroxaban (n = 6,183)	10 mg OD	10 - 40 days	Wound infection < 30 days	0.16%		Randomized trial
			enoxaparin (n = 6,200)	40 mg OD or 30 mg bid			0.27%		
Matharu <i>et al.</i> ⁽⁹⁷⁵⁾	2020	Hip	ASA ± LMWH (n = 28,049) direct thrombin inhibitor ± LMWH (n = 28,049)	NP	NP	SSI < 90 days	OR 1.04 (0.84, 1.28)		Retrospective (national joint registry)
			ASA ± LMWH (n = 19,021) factor Xa inhibitor ± LMWH (n = 19,021)				OR 0.91 (0.70, 1.17)		
		Knee	ASA ± LMWH (n = 34,161) direct thrombin inhibitor ± LMWH (n = 34,161)		OR 1.09 (0.93, 1.27)				
			ASA ± LMWH (n = 25,114) factor Xa inhibitor ± LMWH (n = 25,114)		OR 0.91 (0.75, 1.11)				
Parvizi <i>et al.</i> ⁽⁹⁶⁸⁾	2017	Hip, Knee	ASA 81 mg bid (n = 1,459)	81 mg bid	4 weeks	PJI < 90 days	0.2%	0.28	Prospective crossover ASA 325 mg study
			ASA 325 mg bid (n = 3,192)	325 mg bid			0.5%	0.23	
Singh <i>et al.</i> ⁽⁹⁶⁴⁾	2020	Hip, Knee	ASA 325 mg bid (n = 2,183)	325 mg bid	6 weeks	PJI < 6 months	1.4%	0.23	Retrospective
			warfarin (n = 3,333)				1.8%		
Tan <i>et al.</i> ⁽⁹⁶⁵⁾	2019	All joints§	LMWH (n = 17,554)	NP	4-6 weeks	PJI < 90 days	No absolute numbers or % reported		Retrospective
			warfarin (n = 29,303)	INR goal 1.8 - 2.0					
			ASA (13,610)	81 mg or 325 mg bid					
Tan <i>et al.</i> ⁽⁹⁶⁹⁾	2020	Knee#	ASA (n = 435)	81 mg bid	1 month	PJI < 90 days**	0.2%	0.36	Retrospective
			ASA (n = 1,003)	325 mg bid			0.6%		
Tan <i>et al.</i> ⁽⁹⁷⁰⁾	2020	Hip#	ASA (n = 388)	81 mg bid	1 month	PJI < 90 days**	0.77%	0.46	Retrospective
			ASA (n = 973)	325 mg bid			1.2%		
Yen <i>et al.</i> ⁽⁹⁵⁸⁾	2014	Knee	Rivaroxaban (n = 61)	10 mg once	2 weeks	Need for I&D < 90 days	0%	1.00	Retrospective
			Enoxaparin (n = 52)	20 mg bid			0%		
Zou <i>et al.</i> ⁽⁹⁵⁹⁾	2014	Knee	Rivaroxaban (n = 102)	10 mg/day	14 days	Wound complications < 4 weeks	4.9%	0.027, 0.014	Prospective randomized Controlled trial
			LMWH (n = 112)	0.4 ml/day			2.7%		
			ASA 100 mg (n = 110)	100 mg/day			1.8%		

Recomendaciones de la ICM-VTE: cadera y rodilla

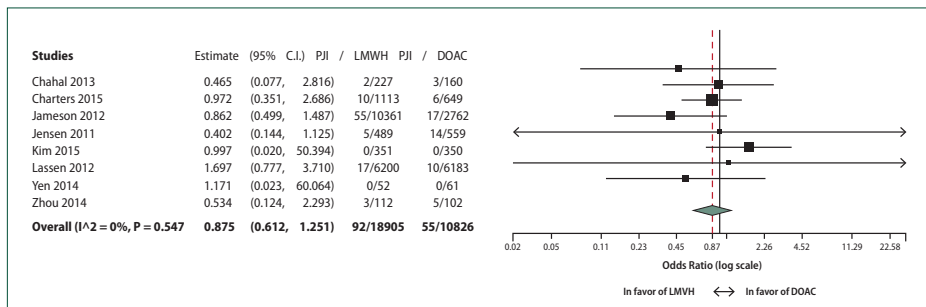


Figura 9A. Diagrama de bosque. Estudios incluidos valorando HBPM frente a ACOD. ACOD (DOAC): anticoagulantes orales directos; HBPM (LMWH): heparina de bajo peso molecular; IAP (PJI): infección articular periprotésica; IC (CI): intervalo de confianza.

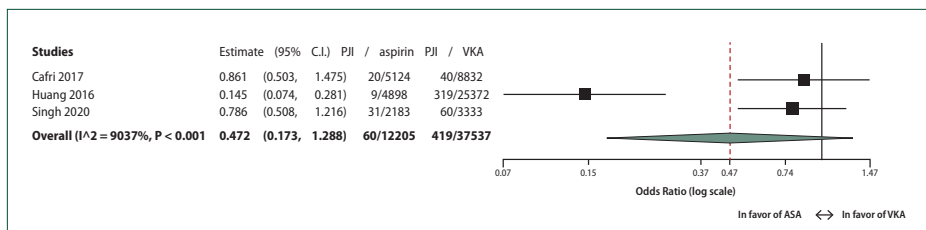


Figura 9B. Diagrama de bosque. Estudios incluidos valorando AAS frente a AVK. AAS (ASA): ácido acetilsalicílico; AVK (VKA): antagonistas de la vitamina K; IAP (PJI): infección articular periprotésica; IC (CI): intervalo de confianza.

363. Huang RC, Parvizi J, Hozack WJ, Chen AF, Austin MS. Aspirin Is as Effective as and Safer Than Warfarin for Patients at Higher Risk of Venous Thromboembolism Undergoing Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2016 Sep;31(9)(Suppl):83-6.
364. Singh V, Shahi A, Saleh U, Tarabichi S, Oliashirazi A. Persistent Wound Drainage among Total Joint Arthroplasty Patients Receiving Aspirin vs Coumadin. *J Arthroplasty*. 2020 Dec;35(12):3743-6.
365. Tan TL, Foltz C, Huang R, Chen AF, Higuera C, Siqueira M, et al. Potent Anticoagulation Does Not Reduce Venous Thromboembolism in High-Risk Patients. *J Bone Joint Surg Am*. 2019 Apr 3;101(7):589-99.
366. Parvizi J, Ghanem E, Joshi A, Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH. Does "excessive" anticoagulation predispose to periprosthetic infection? *J Arthroplasty*. 2007 Sep;22(6)(Suppl 2):24-8.
367. Feldstein MJ, Low SL, Chen AF, Woodward LA, Hozack WJ. A Comparison of Two Dosing Regimens of ASA Following Total Hip and Knee Arthroplasties. *J Arthroplasty*. 2017 Sep;32(9S):S157-61.
368. Parvizi J, Huang R, Restrepo C, Chen AF, Austin MS, Hozack WJ, Lonner JH. Low-Dose Aspirin Is Effective Chemoprophylaxis Against Clinically Important Venous Thromboembolism Following Total Joint Arthroplasty: A Preliminary Analysis. *J Bone Joint Surg Am*. 2017 Jan 18;99(2):91-8.
369. Tang A, Zak SG, Waren D, Iorio R, Slover JD, Bosco JA, Schwarzkopf R. Low-Dose Aspirin is Safe and Effective for Venous Thromboembolism Prevention in Patients Undergoing Revision Total Knee Arthroplasty: A Retrospective Cohort Study. *J Knee Surg*. 2020 Sep 8.
370. Tang A, Zak S, Iorio R, Slover J, Bosco J, Schwarzkopf R. Low-Dose Aspirin Is Safe and Effective for Venous Thromboembolism Prevention in Patients Undergoing Revision Total Hip Arthroplasty: A Retrospective Cohort Study. *J Arthroplasty*. 2020 Aug;35(8):2182-7.
371. Brimmo O, Glenn M, Klika AK, Murray TG, Molloy RM, Higuera CA. Rivaroxaban Use for Thrombosis Prophylaxis Is Associated With Early Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty*. 2016 Jun;31(6):1295-8.
372. Di Benedetto P, Zangari A, De Franceschi D, Di Benedetto ED, Cainero V, Beltrame A, et al. Rivaroxaban and early periprosthetic joint infection: our experience. *Acta Biomed*. 2017 Oct 18;88(45):38-42.
373. Glassberg MB, Lachiewicz PF. Changing Patterns of Anticoagulation After Total Hip Arthroplasty in the United States: Frequency of Deep Vein Thrombosis, Pulmonary Embolism, and Complications With Rivaroxaban and Warfarin. *J Arthroplasty*. 2019 Aug;34(8):1793-801.
374. Kulshrestha V, Kumar S. DVT prophylaxis after TKA: routine anticoagulation vs risk screening approach - a randomized study. *J Arthroplasty*. 2013 Dec;28(10):1868-73.
375. Matharu GS, Garriga C, Whitehouse MR, Rangan A, Judge A. Is Aspirin as Effective as the Newer Direct Oral Anticoagulants for Venous Thromboembolism Prophylaxis After Total Hip and Knee Arthroplasty? An Analysis From the National Joint Registry for England, Wales, Northern Ireland, and the Isle of Man. *J Arthroplasty*. 2020 Sep;35(9):2631-2639.e6.

Pregunta 10: ¿Debe modificarse el método de profilaxis del tromboembolismo venoso (TEV) en pacientes sometidos a revisión por infección?

Respuesta/Recomendación: aunque la infección aumenta el riesgo de TEV, no hay evidencia que apoye un cambio en la profilaxis para este grupo de pacientes. En general, el ácido acetilsalicílico (AAS) es seguro y eficaz en la cirugía de revisión. No obstante, deberían considerarse estrategias de anticoagulación más potentes en los casos de alto riesgo tras la estratificación del riesgo según las guías de la American

Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) y el American College of Chest Physicians (ACCP) y por la información adicional que se encuentra en la respuesta a la pregunta número 24 de la Reunión de Consenso Internacional (ICM) sobre TEV, en la sección de Generalidades.

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 94,83%; en desacuerdo: 2,59%; abstención: 2,59% (consenso fuerte).

Justificación: los pacientes sometidos a artroplastia de revisión han demostrado tener mayores tasas de TEV en comparación con la artroplastia primaria⁽³⁷⁶⁾. Sin embargo, la revisión por sí sola no se considera un factor de riesgo independiente de TEV⁽³⁷⁷⁻³⁷⁹⁾. Variables como la infección, el tiempo quirúrgico prolongado y la movilización postoperatoria reducida han demostrado aumentar el riesgo de TEV. La artroplastia de revisión debida a una infección articular periprotésica (IAP) es compleja y difícil de manejar, y se han hecho muchos esfuerzos para minimizar sus complicaciones asociadas.

La IAP es una complicación poco frecuente, pero es devastadora de la artroplastia total articular (ATA) que supone una carga importante tanto para los pacientes como para los sistemas sanitarios. La incidencia de la IAP oscila entre el 1 y el 2% en la artroplastia primaria⁽³⁸⁰⁾. Los datos recogidos en registros de artroplastia demuestran una media ponderada global del 0,97% para la artroplastia total de cadera (ATC) y del 1,03% para la artroplastia total de rodilla (ATR). La tasa de revisión debida a IAP se ha duplicado en la ATC primaria y triplicado en la ATC de revisión⁽³⁸¹⁾. Se ha demostrado que la infección es un factor de riesgo independiente de TEV⁽³⁸²⁾. Un estudio reciente demostró que la probabilidad de desarrollar un TEV era más del doble en la revisión de ATR en comparación con las revisiones asépticas⁽³⁸³⁾. Estos resultados sugieren que la indicación de la artroplastia de revisión séptica debe ser tomada en cuenta a la hora de seleccionar la profilaxis postoperatoria del TEV.

En la actualidad no existen directrices específicas que aborden la tromboprofilaxis en la artroplastia de revisión y las recomendaciones son extrapoladas de los procedimientos de artroplastia primaria. Además, muchos ensayos clínicos han excluido la artroplastia de revisión al evaluar la eficacia y la seguridad de las modalidades de anticoagulación. El temor clínico al aumento de las tasas de TEV en la artroplastia de revisión se debe a una exposición quirúrgica más extensa y compleja, una mayor respuesta inflamatoria sistémica y una menor movilización postoperatoria. Sin embargo, la utilización de una tromboprofilaxis más agresiva tras una artroplastia de revisión podría dar lugar

a peores resultados, ya que la artroplastia de revisión se ha asociado a mayores tasas de sangrado y complicaciones⁽³⁸⁴⁾. Por lo tanto, la decisión de la anticoagulación postoperatoria debe sopesar el riesgo de sangrado postoperatorio con el de TEV.

Tradicionalmente, los anticoagulantes más potentes, como los antagonistas de la vitamina K (warfarina), la heparina de bajo peso molecular (HBPM) o los anticoagulantes orales de acción directa (ACOD) se han reservado para los pacientes con mayor factor de riesgo establecido, como la obesidad o antecedentes de TEV⁽³⁸⁵⁻³⁸⁸⁾. En el contexto de la artroplastia de revisión, los pacientes que se someten a ella reciben antibióticos que, según se ha demostrado, alteran el microbioma gastrointestinal⁽³⁸⁹⁾. Estos antibióticos pueden dañar la flora intestinal productora de vitamina K, que hace que agentes como la warfarina sean asociados con índices internacionales normalizados (*international normalized ratio* -INR-) por encima del rango terapéutico y un aumento de las hemorragias. Además, las HBPM y los ACOD son muy potentes y se administran con rapidez, pero se han asociado a una mayor tasa de drenaje de heridas postoperatorias⁽³⁹⁰⁾.

En los últimos años, se ha prestado mucha atención a la utilización de agentes antitrombóticos menos potentes, como el AAS, tanto en artroplastias primarias como de revisión. En un amplio estudio retrospectivo en el que se analizaron 2.997 pacientes, Deirmengian *et al.* evaluaron si el AAS era tan eficaz como la warfarina para la profilaxis del TEV en la artroplastia de revisión, encontrando tasas de TEV significativamente mayores en el grupo de warfarina (1,75%) en comparación con el grupo de AAS (0,56%). Todas las demás de complicaciones fueron similares, excepto la tasa de sangrado, que también fue mayor con la administración de warfarina. Una limitación del estudio fue el análisis de los factores de confusión, que reveló que los pacientes del grupo de warfarina tenían mayores tasas de revisión por IAP, mayores puntuaciones en el índice de comorbilidad de Charlson y tiempos de intervención más largos.

Otro estudio retrospectivo reciente de Manista *et al.* analizó varios regímenes de profilaxis del TEV en 1.917 pacientes de bajo riesgo que se sometieron a una artroplastia de revisión⁽³⁷⁷⁾. Encontraron que el agente profiláctico más utilizado fue el rivaroxabán (40,6%), seguido de la warfarina (28,5%) y el AAS (27,6%). No hubo diferencias estadísticamente significativas en el TEV postoperatorio ni en las complicaciones observadas. Llegaron a la conclusión de que el AAS era tan eficaz como los demás agentes sin el incremento en el riesgo de sangrado en los pacientes de bajo riesgo.

También ha habido una tendencia a utilizar una dosis menor de AAS para la profilaxis del TEV en la artroplastia de revisión en comparación con las

dosis tradicionales más altas utilizadas en regímenes anteriores. Tres estudios retrospectivos realizados en los últimos 2 años han citado la dosis baja de AAS como agente quimioprolifático adecuado en la artroplastia de revisión⁽³⁹¹⁻³⁹³⁾. Tang *et al.* compararon un protocolo de profilaxis de 81 mg de AAS 2 veces al día en comparación con 325 mg de AAS 2 veces al día en 1.361 pacientes de revisión de ATC y no encontraron, en general, diferencia en el TEV, el sangrado o cualquier otra complicación entre los 2 grupos⁽³⁹¹⁾. Se realizó un estudio retrospectivo similar en pacientes sometidos a revisión y tampoco se observaron diferencias significativas entre las dosis bajas y altas de AAS para el TEV en general, el sangrado o cualquier otra complicación⁽³⁹²⁾. Por último, Tang *et al.* revisaron la eficacia y la seguridad de las dosis bajas de AAS en pacientes de alto riesgo sometidos a artroplastia de revisión⁽³⁹³⁾. Como estudios anteriores han sugerido que la obesidad puede estar asociada a un mayor riesgo de TEV, complicaciones de la herida e infecciones de la herida, estos pacientes se clasifican de forma rutinaria como de alto riesgo y, por lo tanto, se les prescribe tradicionalmente una dosis más alta de AAS para la profilaxis. Sin embargo, en su estudio no encontraron diferencias en las tasas de TEV o cualquier otra complicación utilizando dosis bajas de AAS y observaron tasas de complicaciones similares a las de los pacientes no obesos.

El tratamiento de la artroplastia de revisión en caso de IAP es variable y desafiante debido a su naturaleza compleja. Los pacientes con IAP representan un grupo de alto riesgo de TEV después de una artroplastia de revisión y estos factores deben tenerse en cuenta a la hora de adaptar la profilaxis del TEV. Debido a la falta de evidencia actual, es difícil recomendar una profilaxis específica del TEV o cualquier alteración de los regímenes existentes. Aunque hay datos que apoyan al AAS como una tromboprolifaxis adecuada para la mayoría de los pacientes, los pacientes con un riesgo mucho mayor de TEV pueden requerir un agente más potente. Sin embargo, la literatura reciente sugiere que una dosis baja de AAS puede ser segura para los pacientes de mayor riesgo que se someten a una artroplastia de revisión séptica y que no es inferior a la hora de mantener bajas las tasas de TEV. Se justifica la realización de más investigaciones para identificar a los pacientes de mayor riesgo, estratificar los factores de riesgo y determinar si es necesario modificar la profilaxis del TEV. Los futuros estudios prospectivos deberán abordar el enfoque óptimo de la profilaxis del TEV en esta población de alto riesgo.

Karan Goswami, P. Maxwell Courtney, Ran Schwarzkopf, Mohammad N. Al Mutani, Stephen Silva, Gwo-Chin Lee

Referencias

376. Santana DC, Emara AK, Orr MM, Klika AK, Higuera CA, Krebs VE, et al. An Update on Venous Thromboembolism Rates and Prophylaxis in Hip and Knee Arthroplasty in 2020. *Medicina (Kaunas)*. 2020 Aug 19;56(9):416.
377. Manista GC, Batko BD, Sexton AC, Edmiston TA, Courtney PM, Hannon CP, Levine BR. Anticoagulation in Revision Total Joint Arthroplasty: A Retrospective Review of 1917 Cases. *Orthopedics*. 2019 Nov 1;42(6):323-9.
378. Courtney PM, Boniello AJ, Levine BR, Sheth NP, Paprosky WG. Are Revision Hip Arthroplasty Patients at Higher Risk for Venous Thromboembolic Events Than Primary Hip Arthroplasty Patients? *J Arthroplasty*. 2017 Dec; 32(12):3752-6.
379. Wakabayashi H, Hasegawa M, Niimi R, Sudo A. Clinical analysis of preoperative deep vein thrombosis risk factors in patients undergoing total hip arthroplasty. *Thromb Res*. 2015 Nov;136(5):855-8.
380. Ahmed SS, Haddad FS. Prosthetic joint infection. *Bone Joint Res*. 2019 Dec 3; 8(11):570-2.
381. Lenguerrand E, Whitehouse MR, Beswick AD, Jones SA, Porter ML, Blom AW. Revision for prosthetic joint infection following hip arthroplasty: Evidence from the National Joint Registry. *Bone Joint Res*. 2017 Jun;6(6):391-8.
382. Cohoon KP, Ashrani AA, Crusan DJ, Petterson TM, Bailey KR, Heit JA. Is Infection an Independent Risk Factor for Venous Thromboembolism? A Population-Based, Case-Control Study. *Am J Med*. 2018 Mar;131(3):307-316.e2.
383. Bass AR, Zhang Y, Mehta B, Do HT, Russell LA, Sculco PK, Goodman SM. Periprosthetic Joint Infection Is Associated with an Increased Risk of Venous Thromboembolism Following Revision Total Knee Replacement: An Analysis of Administrative Discharge Data. *J Bone Joint Surg Am*. 2021 Jul 21;103(14):1312-8.
384. Kester BS, Merkow RP, Ju MH, Peabody TD, Bentrem DJ, Ko CY, Billimoria KY. Effect of post-discharge venous thromboembolism on hospital quality comparisons following hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2014 Sep 3;96(17):1476-84.
385. Allen D, Sale G. Lower limb joint replacement in patients with a history of venous thromboembolism. *Bone Joint J*. 2014 Nov;96-B(11):1515-9.
386. Brown GA. Venous thromboembolism prophylaxis after major orthopaedic surgery: a pooled analysis of randomized controlled trials. *J Arthroplasty*. 2009 Sep; 24(6)(Suppl):77-83.
387. Nam D, Nunley RM, Johnson SR, Keeney JA, Clohisey JC, Barrack RL. The Effectiveness of a Risk Stratification Protocol for Thromboembolism Prophylaxis After Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2016 Jun;31(6):1299-306.
388. Kapoor A, Ellis A, Shaffer N, Gurwitz J, Chandramohan A, Saulino J, et al. Comparative effectiveness of venous thromboembolism prophylaxis options for the patient undergoing total hip and knee replacement: a network meta-analysis. *J Thromb Haemost*. 2017 Feb;15(2):284-94.
389. Baillargeon J, Holmes HM, Lin LY, Raji MA, Sharma G, Kuo YF. Concurrent use of warfarin and antibiotics and the risk of bleeding in older adults. *Am J Med*. 2012 Feb;125(2):183-9.
390. Turpie AGG, Haas S, Kreutz R, Mantovani LG, Pattanayak CW, Holberg G, et al. A non-interventional comparison of rivaroxaban with standard of care for thromboprophylaxis after major orthopaedic surgery in 17,701 patients with propensity score adjustment. *Thromb Haemost*. 2014 Jan;111(1):94-102.
391. Tang A, Zak S, Iorio R, Slover J, Bosco J, Schwarzkopf R. Low-Dose Aspirin Is Safe and Effective for Venous Thromboembolism Prevention in Patients Undergoing Revision Total Hip Arthroplasty: A Retrospective Cohort Study. *J Arthroplasty*. 2020 Aug;35(8):2182-7.
392. Tang A, Zak SG, Waren D, Iorio R, Slover JD, Bosco JA, Schwarzkopf R. Low-Dose Aspirin is Safe and Effective for Venous Thromboembolism Prevention in Patients Undergoing Revision Total Knee Arthroplasty: A Retrospective Cohort Study. *J Knee Surg*. 2020 Sep 8.

393. Tang A, Sicat CS, Singh V, Rozell JC, Schwarzkopf R, Long WJ. Aspirin Use for Venous Thromboembolism Prevention Is Safe and Effective in Overweight and Obese Patients Undergoing Revision Total Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2021 Jul;36(7S):S337-44.

Pregunta 11: ¿Cuál es la opción óptima para la profilaxis del tromboembolismo venoso (TEV) tras una artroplastia de dos fases o de resección para el tratamiento de la infección articular periprotésica (IAP) de rodilla y cadera?

Respuesta/Recomendación: tras la retirada o la reimplantación de componentes como parte de un procedimiento en 2 fases o artroplastia de resección definitiva para una IAP de cadera o rodilla, los pacientes deben ser estratificados según su riesgo de TEV frente al riesgo de complicaciones postoperatorias asociadas con la anticoagulación. La anticoagulación puede seleccionarse a partir de las directrices establecidas para la artroplastia total de cadera (ATC) o de rodilla (ATR) primarias.

Fuerza de la recomendación: moderada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 93,97%; en desacuerdo: 2,59%; abstención: 3,45% (consenso fuerte).

Justificación: hay un mínimo de estudios clínicos que abordan directamente el tema sobre el riesgo y la incidencia de TEV durante el tratamiento de la IAP. Hay una serie de estudios clínicos retrospectivos que comparan la incidencia de episodios de TEV entre la cirugía de artroplastia primaria y la de revisión, con el fin de identificar los factores de riesgo independientes asociados. En comparación con la artroplastia primaria, la cirugía de revisión presenta un mayor riesgo clínico de TEV debido a la mayor exposición quirúrgica, la duración de la cirugía y la restricción de la carga y la movilización en el postoperatorio. Sin embargo, la evidencia clínica disponible sugiere que la cirugía de revisión no es un factor de riesgo independiente de TEV, la anticoagulación puede estar asociada a complicaciones postoperatorias y que el ácido acetilsalicílico (AAS) puede ser no inferior a otras clases de anticoagulación cuando los pacientes se seleccionan adecuadamente. En conjunto, la limitada evidencia disponible sugiere que los pacientes deben ser estratificados en función del riesgo de eventos tromboembólicos frente al riesgo de complicaciones postoperatorias asociadas a la anticoagulación y que esta puede seleccionarse a partir de las directrices establecidas para la ATC y la ATR primarias en pacientes con una artroplastia de intercambio o resección en 2 fases.

Predictores de eventos de TEV en la artroplastia de revisión de rodilla y de cadera: múltiples estudios han

comparado la incidencia de TEV en la artroplastia primaria y de revisión de rodilla y cadera. Comparando las tasas directas de TEV en algunos estudios entre la cirugía de artroplastia primaria y de revisión no se han observado diferencias entre ellas^(394,397), algunos han observado una menor incidencia⁽³⁹⁴⁾ y otros han observado un aumento de la incidencia⁽³⁹⁸⁻⁴⁰⁰⁾. En los estudios que observaron una mayor incidencia de TEV en la cirugía de revisión frente a la artroplastia primaria, cuando las tasas se ajustaron en función de los factores de riesgo y las comorbilidades, la cirugía de revisión no se asoció con un mayor riesgo de TEV⁽³⁹⁸⁾ o tuvo una diferencia menor en función de la estratificación del riesgo⁽⁴⁰¹⁾. Solo uno de estos estudios, tras ajustar según el riesgo, seguía observando la cirugía de revisión como un factor independiente para el aumento del TEV. La evidencia combinada sugiere que las artroplastias de revisión no son un factor de riesgo independiente de TEV.

Estos estudios también evaluaron los factores de riesgo independientes de TEV en la cirugía de revisión. En un estudio de registro del National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP), los factores de riesgo independientes para la trombosis venosa profunda (TVP) fueron la edad > 70 años, desnutrición, infección, tiempo de operación > 3 horas, puntuación de la American Society of Anesthesiologist > 4, enfermedad renal y raza. Los factores de riesgo independientes de embolia pulmonar (EP) fueron la edad > 70 años, el tiempo de operación > 3 horas y la raza⁽³⁹⁸⁾. Este fue el único estudio de la literatura que identificó la infección como un riesgo independiente de TEV, con una *odds ratio* de 4,1⁽³⁹⁸⁾. Otro estudio institucional retrospectivo identificó factores de riesgo de TEV independientes: índice de masa corporal (IMC) > 25 kg/m², cirugía de rodilla, Índice de Comorbilidad de Charlson (ICC) > 2, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), anemia, TVP, fibrilación auricular y depresión⁽³⁹⁵⁾. Un estudio retrospectivo multicéntrico, en un grupo de alto riesgo para TEV, identificó predictores independientes de TEV, entre los que se encontraban los antecedentes de TEV, el cáncer metastásico, el trastorno mieloproliferativo, la transfusión, la enfermedad vascular periférica y la edad⁽³⁹⁴⁾. Hay que enfatizar que se trata de estudios y no de directrices.

La restricción del peso y la limitación de la movilidad siguen siendo un factor de riesgo único de TEV tras la revisión, en comparación con las intervenciones primarias de ATR y ATC. La movilización temprana, cuando es clínicamente apropiada, sigue siendo un elemento clave en la atención ortopédica de fracturas ortopédicas y artroplastias para prevenir los episodios de TEV. En gran parte debido a las inaceptables preocupaciones éticas en la realización de los estudios

clínicos, existe una mínima literatura que pueda evaluar directamente si las restricciones de peso son un factor de riesgo independiente del TEV en la atención y el tratamiento de las fracturas. Sin embargo, existe un fuerte consenso en la cirugía ortopédica de que la movilización temprana y la carga de peso son importantes para limitar el TEV. En las fracturas no operadas, la literatura de la medicina de urgencias sugiere que la inmovilización combinada con la falta de carga de peso es un factor de riesgo de TEV, pero la calidad de la evidencia es baja^(402,403). En los traumatismos ortopédicos, la evidencia limitada sugiere que la restricción en la carga de peso no es un factor de riesgo de TEV en la fijación de fracturas^(404,405).

Profilaxis del TEV en la cirugía de revisión de la ATC y la ATR: el uso de anticoagulación agresiva para la prevención del TEV se asocia con acontecimientos adversos y no tiene un perfil de seguridad benigno. La incidencia del TEV en la cirugía de artroplastia está bien establecida, pero el aumento de sangrado se asocia a sus propias complicaciones postoperatorias⁽⁴⁰⁶⁻⁴⁰⁸⁾. Los procedimientos de revisión se asocian a complicaciones hemorrágicas postoperatorias⁽³⁹⁷⁾, lo que se puede asociar a una mayor tasa de estas, especialmente de infección⁽³⁹⁶⁾. Una serie de estudios aportan pruebas convincentes de que la reducción de las complicaciones asociadas al sangrado reduce las tasas de IAP^(394,409,410). Cuando se administró a los pacientes una anticoagulación más agresiva, independientemente del riesgo de TEV o de hemorragia, la incidencia de complicaciones postoperatorias de la herida aumentó sin que se produjeran cambios en las tasas de TEV en general, en comparación con un enfoque más matizado del riesgo⁽⁴¹¹⁾.

El AAS tiene un mayor perfil de seguridad y la evidencia disponible sugiere que no es inferior a otra anticoagulación más agresiva. En la cirugía de artroplastia de revisión, el uso de AAS no tuvo diferencias en las tasas de TEV en comparación con otros anticoagulantes⁽⁴¹²⁾. En un registro institucional que comparó warfarina y el AAS, no se observaron diferencias en las tasas de TEV y la warfarina fue un factor predictivo independiente de la mortalidad y la IAP⁽⁴¹³⁾. Basándose en estas preocupaciones, la American Academy of Orthopaedic Surgery (AAOS) recomienda la estratificación del riesgo de TEV equilibrada con los riesgos asociados a las complicaciones hemorrágicas de la anticoagulación⁽⁴¹⁴⁾. La guía de práctica clínica (GPC) de la AAOS sobre la profilaxis del TEV recomienda la movilización temprana como recomendación de consenso para los pacientes de alto riesgo de TEV y para aquellos con antecedentes de TEV. Además, hubo una recomendación consensuada de considerar tanto el tratamiento mecánico como el farmacológico después de la cirugía. En comparación, las anteriores

directrices del American College of Chest Physicians (ACCP) recomiendan una profilaxis más agresiva con heparina de bajo peso molecular (HBPM) o anticoagulantes orales directos⁽⁴¹⁵⁾. Como ya se ha comentado, hay pruebas publicadas de que las directrices de la ACCP, en particular con warfarina, conducen a tasas de complicaciones más elevadas⁽⁴¹¹⁾. Más recientemente, las directrices de la ACCP han incluido el uso de dosis bajas de AAS en función de estudios clínicos de no inferioridad con respecto a otros anticoagulantes en pacientes de artroplastia primaria⁽⁴¹⁶⁾. Los cirujanos deben tener en cuenta las directrices para profilaxis de la artroplastia de cadera y de rodilla recomendadas por la AAOS⁽⁴¹⁴⁾ y la ACCP⁽⁴¹⁵⁾, así como la información sobre la estratificación del riesgo comentada en la respuesta a la pregunta número 24 de la Reunión de Consenso Internacional de 2021 (ICM) sobre TEV, en la sección general.

Sin evidencia directa en la literatura sobre la estrategia óptima de profilaxis del TEV para este grupo de pacientes, se debe considerar que la cirugía de revisión no es un factor de riesgo independiente de TEV, que la anticoagulación agresiva tiene posibles efectos adversos, que la dosis baja de AAS no es inferior en la población de pacientes adecuada y la necesidad de estratificar el riesgo de TEV y hemorragia al seleccionar los agentes anticoagulantes para la artroplastia de revisión séptica en 2 tiempos, según la guía de la AAOS⁽⁴¹⁴⁾ y de la ACCP⁽⁴¹⁵⁾, con más información sobre la estratificación del riesgo discutida en la respuesta a la pregunta número 24 de la ICM de 2021 sobre TEV, en la sección general.

Kenneth L. Urish, Mark J. Spangehl, William M. Mihalko

Referencias

394. Tan TL, Foltz C, Huang R, Chen AF, Higuera C, Siqueira M, et al. Potent Anticoagulation Does Not Reduce Venous Thromboembolism in High-Risk Patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2019 Apr 3;101(7):589-99.
395. Parvizi J, Huang R, Raphael IJ, Arnold WV, Rothman RH. Symptomatic pulmonary embolus after joint arthroplasty: stratification of risk factors. *Clin Orthop Relat Res.* 2014 Mar;472(3):903-12.
396. Bohl DD, Samuel AM, Basques BA, Della Valle CJ, Levine BR, Grauer JN. How Much Do Adverse Event Rates Differ Between Primary and Revision Total Joint Arthroplasty? *J Arthroplasty.* 2016 Mar;31(3):596-602.
397. Bautista M, Muskus M, Tafur D, Bonilla G, Llinás A, Monsalvo D. Thromboprophylaxis for Hip Revision Arthroplasty: Can We Use the Recommendations for Primary Hip Surgery? A Cohort Study. *Clin Appl Thromb Hemost.* 2019 Jan-Dec;25:1076029618820167.
398. Courtney PM, Boniello AJ, Levine BR, Sheth NP, Paprosky WG. Are Revision Hip Arthroplasty Patients at Higher Risk for Venous Thromboembolic Events Than Primary Hip Arthroplasty Patients? *J Arthroplasty.* 2017 Dec;32(12):3752-6.
399. Shahi A, Chen AF, Tan TL, Maltenfort MG, Kucukdurmaz F, Parvizi J. The Incidence and Economic Burden of In-Hospital Venous Thromboembolism in the United States. *J Arthroplasty.* 2017 Apr;32(4):1063-6.

400. Ramjeesingh M, Gaarn A, Rothstein A. The locations of the three cysteine residues in the primary structure of the intrinsic segments of band 3 protein, and implications concerning the arrangement of band 3 protein in the bilayer. *Biochim Biophys Acta*. 1983 Mar 23;729(1):150-60.
401. Boylan MR, Perfetti DC, Kapadia BH, Delanois RE, Paulino CB, Mont MA. Venous Thromboembolic Disease in Revision vs Primary Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2017 Jun;32(6):1996-9.
402. Riou B, Rothmann C, Lecoules N, Bouvat E, Bosson JL, Ravaut P, et al. Incidence and risk factors for venous thromboembolism in patients with nonsurgical isolated lower limb injuries. *Am J Emerg Med*. 2007 Jun;25(5):502-8.
403. Horner D. Towards evidence-based emergency medicine: best BETs from the Manchester Royal Infirmary. Evidence exists to guide thromboembolic prophylaxis in ambulatory patients with temporary lower limb immobilisation. *Emerg Med J*. 2011;28(8):718-20.
404. Vollans S, Chaturvedi A, Sivasankaran K, Madhu T, Hadland Y, Allgar V, Sharma HK. Symptomatic venous thromboembolism following circular frame treatment for tibial fractures. *Injury*. 2015;46(6):1108-11.
405. Tu DP, Liu Z, Yu YK, Xu C, Shi XL. Internal Fixation versus Hemiarthroplasty in the Treatment of Unstable Intertrochanteric Fractures in the Elderly: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Orthop Surg*. 2020 Aug;12(4):1053-64.
406. Sachs RA, Smith JH, Kuney M, Paxton L. Does anticoagulation do more harm than good?: A comparison of patients treated without prophylaxis and patients treated with low-dose warfarin after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2003 Jun;18(4):389-95.
407. Patel VP, Walsh M, Sehgal B, Preston C, DeWal H, Di Cesare PE. Factors associated with prolonged wound drainage after primary total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2007 Jan;89(1):33-8.
408. Drain NP, Gobao VC, Bertolini DM, Smith C, Shah NB, Rothenberger SD, et al. Administration of Tranexamic Acid Improves Long-Term Outcomes in Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2020 Jun;35(6S):S201-6.
409. Parvizi J, Ghanem E, Joshi A, Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH. Does "excessive" anticoagulation predispose to periprosthetic infection? *J Arthroplasty*. 2007 Sep;22(6)(Suppl 2):24-8.
410. Hughes LD, Lum J, Mahfoud Z, Malik RA, Anand A, Charalambous CP. Comparison of Surgical Site Infection Risk Between Warfarin, LMWH, and Aspirin for Venous Thromboprophylaxis in TKA or THA: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JBSJ Rev*. 2020 Dec 18;8(12):00021.
411. Novicoff WM, Brown TE, Cui Q, Mihalko WM, Slone HS, Saleh KJ. Mandated venous thromboembolism prophylaxis: possible adverse outcomes. *J Arthroplasty*. 2008 Sep;23(6)(Suppl 1):15-9.
412. Deirmengian GK, Heller S, Smith EB, Maltenfort M, Chen AF, Parvizi J. Aspirin Can Be Used as Prophylaxis for Prevention of Venous Thromboembolism After Revision Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2016 Oct;31(10):2237-40.
413. Huang RC, Parvizi J, Hozack WJ, Chen AF, Austin MS. Aspirin Is as Effective as and Safer Than Warfarin for Patients at Higher Risk of Venous Thromboembolism Undergoing Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2016 Sep;31(9)(Suppl):83-6.
414. 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.
415. 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.
416. Tang A, Zak SG, Waren D, Iorio R, Slover JD, Bosco JA, Schwarzkopf R. Low-Dose Aspirin is Safe and Effective for Venous Thromboembolism Prevention in Patients Undergoing Revision Total Knee Arthroplasty: A Retrospective Cohort Study. *J Knee Surg*. 2020 Sep 8.

Pregunta 12: ¿Debe evitarse el uso del torniquete en las extremidades inferiores en pacientes con alto riesgo de tromboembolismo venoso (TEV)?

Respuesta/Recomendación: los torniquetes de las extremidades inferiores pueden asociarse a un mayor riesgo de TEV en el postoperatorio y deben utilizarse con precaución en pacientes con alto riesgo de TEV.

Fuerza de la recomendación: moderada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 91,30%; en desacuerdo: 7,83%; abstención: 0,87% (consenso fuerte).

Justificación: los torniquetes se utilizan habitualmente durante la artroplastia total de rodilla (ATR) para minimizar la pérdida de sangre y mejorar la visualización durante la cirugía⁽⁴¹⁷⁾. Sin embargo, sigue habiendo controversia sobre el impacto de los torniquetes en el dolor postoperatorio, los resultados funcionales y las tasas de complicaciones tras la intervención⁽⁴¹⁷⁻⁴²²⁾. En concreto, existe la preocupación de que el uso de torniquetes pueda estar asociado a un mayor riesgo de TEV en el postoperatorio⁽⁴¹⁷⁻⁴¹⁹⁾.

Varios metaanálisis que investigan la asociación entre el uso del torniquete y la incidencia de TEV en el postoperatorio han arrojado resultados contradictorios^(417-419,423-426). Xie *et al.*, en un metaanálisis de 14 ensayos controlados aleatorios, informaron que el uso del torniquete duplicaba el riesgo de TEV postoperatorio en comparación con no utilizar torniquete⁽⁴¹⁸⁾. Del mismo modo, Migliorini *et al.*, en su metaanálisis que incluía estudios aleatorizados y no aleatorizados, descubrieron que el uso del torniquete multiplicaba por 4 el riesgo de TEV postoperatorio, pero este aumento tenía una significación estadística limitada⁽⁴²⁶⁾. Dos metaanálisis también informaron de un mayor riesgo de TEV postoperatorio con el uso de un torniquete^(417,423).

En contraste, varios metaanálisis no han informado de ninguna diferencia en las tasas de TEV entre los pacientes a los que se les aplicó un torniquete durante la ATR^(424,426). Cai *et al.* incluyeron 541 pacientes de 11 ensayos controlados aleatorizados y no encontraron diferencias en las tasas de TEV entre los pacientes a los que se les aplicó un torniquete y los que no⁽⁴²⁴⁾. Sin embargo, una de las limitaciones de los metaanálisis publicados hasta la fecha es que la mayoría de ellos incluían un único estudio con una alta tasa de trombosis venosa profunda (TVP) postoperatoria que no coincidía con otros estudios. En un estudio de 103 pacientes a los que no se les administró quimioprofilaxis en el postoperatorio y a los que se les examinó en busca de un TEV asintomático, Moriet *et al.* observaron que el 53% de los

pacientes con torniquete ($n = 27$) tuvieron un TEV en el postoperatorio, en comparación con el 23% de los pacientes sin torniquete ($n = 12$)⁽⁴²⁷⁾. La inclusión de este estudio en un metaanálisis infla artificialmente la tasa de TEV, ya que la mayoría de los cirujanos en la práctica contemporánea proporcionan quimioprofilaxis en el postoperatorio y no realizan un cribado rutinario del TEV en pacientes asintomáticos. Una reciente revisión sistemática de Ahmed *et al.* excluyó este estudio en un metaanálisis de 17 ensayos controlados aleatorizados⁽⁴¹⁹⁾, señalando un mayor riesgo de TEV con el uso de torniquete en comparación con el no uso de torniquete, aunque esto solo se acercó a la significación estadística –riesgo relativo (RR): 1,95; intervalo de confianza (IC) del 95%: 0,99-3,82–.

Una limitación adicional de la literatura es la heterogeneidad en la forma de utilizar los torniquetes, que puede influir en la tasa de TEV en el postoperatorio. Algunos cirujanos utilizan un torniquete desde la incisión hasta el cierre, otros lo utilizan solo para la cementación y el resto utilizan un torniquete hasta que el cemento está seco y lo liberan antes del cierre de la herida. Zhang *et al.* investigaron el momento de soltar el torniquete y su impacto en el dolor y las complicaciones postoperatorias en un metaanálisis de 11 estudios aleatorizados⁽⁴²⁷⁾. En su serie de 670 ATR, descubrieron que la liberación temprana del torniquete antes del cierre de la herida se asociaba a un menor número de TEV en el postoperatorio, en comparación con la liberación tardía después del cierre de la herida⁽⁴²⁷⁾. Además de la variación en la duración del torniquete, también hay variaciones en la presión del manguito seleccionada entre los distintos cirujanos. En consecuencia, se desconoce cómo diferentes presiones del manguito influyen en la tasa de TEV postoperatorio.

Con datos diversos sobre la influencia del uso del torniquete en la incidencia de TEV en el postoperatorio, se recomienda que los cirujanos utilicen los torniquetes con precaución en pacientes con alto riesgo de TEV o de eventos relacionados con la isquemia en el postoperatorio. Algunos ejemplos son los pacientes con evidencia de calcificación de la arteria poplítea o la arteria femoral superficial distal en las radiografías, un índice braquial bajo en el tobillo, antecedentes de TEV, enfermedad vascular o arterial periférica, o pulsos pedios ausentes o asimétricos. En estos pacientes debe evitarse el uso de torniquete. Sin embargo, si se utiliza un torniquete, hay que minimizar la duración del uso del torniquete y la presión del manguito podría ayudar a disminuir las complicaciones postoperatorias.

Charles P. Hannon, Nicolaas C. Budhiparama,
Matthew P. Abdel

Referencias

- Zhang W, Li N, Chen S, Tan Y, Al-Aidaros M, Chen L. The effects of a tourniquet used in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2014 Mar 6;9(1):13.
- Xie J, Yu H, Wang F, Jing J, Li J. A comparison of thrombosis in total knee arthroplasty with and without a tourniquet: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Surg Res.* 2021 Jun 25;16(1):408.
- Ahmed I, Chawla A, Underwood M, Price AJ, Metcalfe A, Hutchinson CE, et al. Time to reconsider the routine use of tourniquets in total knee arthroplasty surgery. *Bone Joint J.* 2021 May;103-B(5):830-9.
- Goel R, Rondon AJ, Sydnor K, Blevins K, O'Malley M, Purtill JJ, Austin MS. Tourniquet Use Does Not Affect Functional Outcomes or Pain After Total Knee Arthroplasty: A Prospective, Double-Blinded, Randomized Controlled Trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2019 Oct 16;101(20):1821-8.
- Rantasalo M, Palanne R, Vakkuri A, Oikkola KT, Madanat R, Skants N. Use of a Tourniquet and Spinal Anesthesia Increases Satisfactory Outcomes After Total Knee Arthroplasty: A Randomized Study. *J Bone Joint Surg Am.* 2021 Oct 20;103(20):1890-9.
- Weber KL, Jevsevar DS, McGrory BJ. AAOS Clinical Practice Guideline: Surgical Management of Osteoarthritis of the Knee: Evidence-based Guideline. *J Am Acad Orthop Surg.* 2016 Aug;24(8):e94-6.
- Liu Y, Si H, Zeng Y, Li M, Xie H, Shen B. More pain and slower functional recovery when a tourniquet is used during total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020;28(6):1842-60.
- Cai DF, Fan QH, Zhong HH, Peng S, Song H. The effects of tourniquet use on blood loss in primary total knee arthroplasty for patients with osteoarthritis: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2019 Nov 8;14(1):348.
- Yi S, Tan J, Chen C, Chen H, Huang W. The use of pneumatic tourniquet in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2014 Oct;134(10):1469-76.
- Migliorini F, Maffulli N, Eschweiler J, Knobe M, Tingart M, Betsch M. Tourniquet use during knee arthroplasty: A Bayesian network meta-analysis on pain, function, and thromboembolism. *Surgeon.* 2021 May 6;51479-666X(21)00069-X.
- Mori N, Kimura S, Onodera T, Iwasaki N, Nakagawa I, Masuda T. Use of a pneumatic tourniquet in total knee arthroplasty increases the risk of distal deep vein thrombosis: A prospective, randomized study. *Knee.* 2016 Oct;23(5):887-9.

Pregunta 13: Teniendo en cuenta la tendencia a la artroplastia ambulatoria de cadera y rodilla ¿existe un papel para el uso de la compresión neumática?

Respuesta/Recomendación: los dispositivos de compresión neumática han demostrado ser eficaces en la profilaxis contra el tromboembolismo venoso (TEV) después de la artroplastia de cadera/rodilla cuando se utiliza simultáneamente con la quimioprofilaxis. Sin embargo, su uso en la artroplastia ambulatoria de cadera/rodilla no está claramente apoyado en la literatura actual.

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 83,76%; en desacuerdo: 13,68%; abstención: 2,56% (consenso fuerte).

Justificación: teniendo en cuenta las graves consecuencias del TEV, los cirujanos de artroplastia

son sensibles a la necesidad de tromboprolifaxis⁽⁴²⁸⁾. Las guías de práctica clínica suelen recomendar la profilaxis farmacológica y/o mecánica del TEV. Las opciones farmacológicas incluyen agentes anticoagulantes como la heparina de bajo peso molecular (HBPM), la warfarina, los nuevos anticoagulantes orales y el ácido acetilsalicílico (AAS). El problema de la administración de anticoagulantes es el riesgo de sangrado asociado a algunos de los agentes. La prevención del TEV después de una artroplastia total de rodilla (ATR) y una artroplastia total de cadera (ATC) se está desplazando de medicamentos de alto riesgo hacia la profilaxis con AAS y la profilaxis mecánica, en un esfuerzo por minimizar los sangrados sintomáticos y las complicaciones relacionadas con las heridas. A pesar de las ventajas, existe controversia sobre la eficacia de los dispositivos de compresión neumática en la prevención del TEV⁽⁴²⁹⁾. La población con mayor consenso para el uso de profilaxis mecánica con dispositivos de compresión neumática intermitente (DCNI) son los pacientes con alto riesgo de sangrado⁽⁴³⁰⁻⁴³²⁾, debido al menor riesgo bien documentado de sangrado mayor y de sangrado en el sitio quirúrgico asociado a DCNI⁽⁴³³⁻⁴³⁵⁾.

Evidencia en la ATR: varios estudios han apoyado el uso de dispositivos de compresión intermitente (incluidos los dispositivos ambulatorios) tras someterse a artroplastia de cadera y rodilla⁽⁴³³⁻⁴³⁶⁻⁴⁴²⁾. Según la American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS)⁽⁴⁴³⁾ y el American College of Chest Physicians (ACCP), los dispositivos de compresión neumática son eficaces contra el TEV después de una artroplastia de cadera y rodilla como parte de un protocolo de profilaxis multimodal del TEV⁽⁴³⁴⁻⁴³⁷⁾. Arsoy *et al.* no informaron de ninguna diferencia en las tasas de TEV en una cohorte de pacientes que recibieron dispositivos de compresión móviles y AAS en comparación con los pacientes que recibieron HBPM, excepto que las hemorragias y las complicaciones relacionadas fueron significativamente menores en el grupo de los dispositivos de compresión ($p = 0,015$)⁽⁴⁴⁴⁾.

Evidencia en la ATC: según la AAOS y el ACCP, hay menos pruebas de la eficacia de la profilaxis mecánica después de una ATC. No obstante, Colwell *et al.*⁽⁴³³⁾, en un ensayo controlado aleatorio (ECA) multicéntrico, compararon los DCNI con la enoxaparina y descubrieron que los DCNI eran tan eficaces como la enoxaparina en la prevención de la trombosis venosa profunda (TVP) y la embolia pulmonar (EP), con un riesgo de hemorragia significativamente menor (1,3% de DCNI frente al 4,3% de HBPM). En más de 400 pacientes, encontraron una disminución significativa de hemorragias graves en el grupo de compresión móvil (0%) en comparación con el grupo de HBPM

(6%) tras la ATC ($p = 0,0004$). Las tasas de TEV sintomático con la compresión mecánica sola se han notificado en un 0,92%, en una serie de pacientes con obesidad sometidos a ATC⁽⁴⁴⁵⁾. Además, en un ECA el uso ambulatorio prolongado de dispositivos de compresión neumática redujo aún más la incidencia de TEV vs. uso aislado en el hospital⁽⁴⁴⁶⁾.

Además, los dispositivos de compresión neumática han demostrado ser eficaces en población asiática que se somete a ATR y ATC⁽⁴³⁹⁻⁴⁴²⁾. La eficacia profiláctica de los DCNI contra el TEV, cuando son usados en combinación con la quimioprofilaxis, ha sido demostrada en muchos otros estudios⁽⁴⁴⁷⁻⁴⁴⁹⁾.

En una revisión sistemática, Pavón *et al.* identificaron 14 ECA elegibles (2.633 sujetos) y 3 estudios observacionales elegibles (1.724 sujetos). Los DCNI fueron comparables a los agentes anticoagulantes para los principales resultados clínicos (TEV: cociente de riesgos de 1,39, intervalo de confianza del 95% de 0,73-2,64). Los datos limitados sugieren que el uso concurrente de anticoagulación con DCNI puede reducir el riesgo de TEV en comparación con la anticoagulación sola y que el DCNI solo comparado con la anticoagulación puede reducir el riesgo de hemorragia grave⁽⁴²⁹⁾.

El uso de DCNI solo o con AAS después de una artroplastia de las extremidades inferiores ha mostrado tasas de TEV similares a las de una quimioprofilaxis más potente en pacientes de riesgo estándar. El uso de un protocolo de estratificación del riesgo con AAS/HBPM y bombas de compresión neumática portátiles como parte de un protocolo de profilaxis multimodal del TEV dio lugar a una tasa muy baja de episodios sintomáticos de TEV en pacientes sometidos a una artroplastia primaria ambulatoria⁽⁴³⁸⁾. Se observó un mayor riesgo de TVP en "pacientes de alto riesgo", como los que tenían antecedentes de TEV, cáncer activo u otros. A medida que los DCNI siguen evolucionando, es importante considerar la profilaxis más adecuada al tiempo que se maximiza el cumplimiento. La duración propuesta para el uso de DCNI es >18-20 horas al día y con diferentes periodos de uso postoperatorio: en el hospital, durante 10 días y hasta 20 días. Varios estudios muestran problemas de cumplimiento, ya que muchos de los pacientes dejan de usar estos dispositivos al ser dados de alta del hospital⁽⁴³⁸⁻⁴⁵⁰⁾.

Muhammad S. Amin, Mohsin Javid,
Plamen Kinov, William A. Jiranek

Referencias

428. Budhiparama NC, Abdel MP, Ifran NN, Parratte S. Venous Thromboembolism (VTE) Prophylaxis for Hip and Knee Arthroplasty: Changing Trends. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2014 Jun;7(2):108-16.

429. 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.
430. 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.
431. Pierce TP, Cheriau JJ, Jauregui JJ, Elmallah RK, Lieberman JR, Mont MA. A Current Review of Mechanical Compression and Its Role in Venous Thromboembolic Prophylaxis in Total Knee and Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2015 Dec; 30(12):2279-84.
432. Gould MK, García DA, Wren SM, Karanicolos PJ, Arcelus JJ, Heit JA, Samama CM. Prevention of VTE in nonorthopedic surgical 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):e227S-77S.
433. Colwell CW Jr, Froimson MI, Anseth SD, Giori NJ, Hamilton WG, Barrack RL, et al. A mobile compression device for thrombosis prevention in hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2014 Feb 5;96(3):177-83.
434. Pitto RP, Hamer H, Heiss-Dunlop W, Kuehle J. Mechanical prophylaxis of deep-vein thrombosis after total hip replacement a randomised clinical trial. *J Bone Joint Surg Br*. 2004 Jul;86(5):639-42.
435. Warwick D, Harrison J, Whitehouse S, Mitchellmore A, Thornton M. A randomised comparison of a foot pump and low-molecular-weight heparin in the prevention of deep-vein thrombosis after total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 2002 Apr;84(3):344-50.
436. Brookenthal KR, Freedman KB, Lotke PA, Fitzgerald RH, Lonner JH. A meta-analysis of thromboembolic prophylaxis in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2001 Apr;16(3):293-300.
437. Freedman KB, Brookenthal KR, Fitzgerald RH Jr, Williams S, Lonner JH. A meta-analysis of thromboembolic prophylaxis following elective total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2000 Jul;82-A(7):929-38.
438. Crawford DA, Andrews RL, Morris MJ, Hurst JM, Lombardi AV Jr, Berend KR. Ambulatory Portable Pneumatic Compression Device as Part of a Multimodal Aspirin-Based Approach in Prevention of Venous Thromboembolism in Outpatient Total Knee Arthroplasty. *Arthroplast Today*. 2020 Jun 16;6(3):378-80.
439. Liew NC, Alemany GV, Angchaisuksiri P, Bang SM, Choi G, DE Silva DA, et al. Asian venous thromboembolism guidelines: updated recommendations for the prevention of venous thromboembolism. *Int Angiol*. 2017 Feb;36(1):1-20.
440. Zhao JM, He ML, Xiao ZM, Li TS, Wu H, Jiang H. Different types of intermittent pneumatic compression devices for preventing venous thromboembolism in patients after total hip replacement. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Dec 22;(12):CD009543.
441. Macaulay W, Westrich G, Sharrock N, Sulco TP, Jhon PH, Peterson MG, Salvati EA. Effect of pneumatic compression on fibrinolysis after total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2002 Jun;(399):168-76.
442. Chin PL, Amin MS, Yang KY, Yeo SJ, Lo NN. Thromboembolic prophylaxis for total knee arthroplasty in Asian patients: a randomised controlled trial. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2009 Apr;17(1):1-5.
443. Mont MA, Jacobs JJ, Boggio LN, Bozic KJ, Della Valle CJ, Goodman SB, et al.; AAOS. Preventing venous thromboembolic disease in patients undergoing elective hip and knee arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg*. 2011 Dec;19(12):768-76.
444. Arsoy D, Giori NJ, Woolson ST. Mobile Compression Reduces Bleeding-related Readmissions and Wound Complications After THA and TKA. *Clin Orthop Relat Res*. 2018 Feb;476(2):381-7.
445. Haynes J, Nam D, Barrack RL. Obesity in total hip arthroplasty: does it make a difference? *Bone Joint J*. 2017 Jan;99-B(1)(Supple A):31-6.
446. Snyder MA, Sympon AN, Scheuerman CM, Gregg JL, Hussain LR. Efficacy in Deep Vein Thrombosis Prevention With Extended Mechanical Compression Device Therapy and Prophylactic Aspirin Following Total Knee Arthroplasty: A Randomized Control Trial. *J Arthroplasty*. 2017 May;32(5):1478-82.
447. Kwong LM, Luu A. DVT prophylaxis strategies following total joint arthroplasty. *Semin Arthroplasty*. 2016;27(1):15-20.
448. Kwak HS, Cho JH, Kim JT, Yoo JJ, Kim HJ. Intermittent Pneumatic Compression for the Prevention of Venous Thromboembolism after Total Hip Arthroplasty. *Clin Orthop Surg*. 2017 Mar;9(1):37-42.
449. Westrich GH, Menezes A, Sharrock N, Sulco TP. Thromboembolic disease prophylaxis in total knee arthroplasty using intraoperative heparin and postoperative pneumatic foot compression. *J Arthroplasty*. 1999 Sep;14(6):651-6.
450. Dietz MJ, Ray JJ, Witten BG, Frye BM, Klein AE, Lindsey BA. Portable compression devices in total joint arthroplasty: poor outpatient compliance. *Arthroplast Today*. 2020 Mar 6;6(1):118-22.

Pregunta 14: ¿Deben utilizarse dispositivos mecánicos de compresión de rutina en pacientes sometidos a artroplastia total de cadera (ATC) o artroplastia total de rodilla (ATR)?

Respuesta/Recomendación: los dispositivos mecánicos de compresión pueden ser usados rutinariamente en pacientes sometidos a ATC o ATR como prevención del tromboembolismo venoso (TEV).

Fuerza de la recomendación: alta.

Voto de los delegados: de acuerdo: 92,37%; en desacuerdo: 7,36%; abstención: 0,00% (consenso fuerte).

Justificación: la prevención del TEV tras una artroplastia total articular (ATA) sigue siendo una prioridad para los cirujanos ortopédicos y actualmente se dispone de muchas modalidades. La principal ventaja de los dispositivos mecánicos de compresión es que su uso, a diferencia de la profilaxis química, no se asocia a un aumento del sangrado después de las intervenciones quirúrgicas. Las directrices de prevención del TEV de la American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS)⁽⁴⁵⁾ abogan por los dispositivos mecánicos de compresión para la prevención del TEV en pacientes que se someten a una ATA electiva y que, independientemente de la cirugía, no tienen un riesgo elevado de TEV. En la recomendación de consenso, los autores destacaron el beneficio de los dispositivos mecánicos de compresión específicamente para los pacientes con mayor riesgo de hemorragia, como los pacientes con hemofilia, enfermedad hepática y otros trastornos hemorrágicos.

Las directrices de la AAOS también respaldan el uso de dispositivos mecánicos de compresión en pacientes con antecedentes de TEV que se someten a una ATC o a una ATR⁽⁴⁵⁾. Es importante destacar que las recomendaciones de la AAOS coinciden con las del American College of Chest Physicians (ACCP) en el sentido de que los dispositivos de compresión mecánica pueden utilizarse solos, sin la profilaxis

química, para la prevención del TEV, sobre todo en pacientes de bajo riesgo⁽⁴⁵²⁾. Las directrices del ACCP también proponen que los dispositivos de compresión mecánicos pueden usarse solos en pacientes con ATA que tenga alto riesgo de hemorragia⁽⁴⁵¹⁾.

Desde la publicación de las directrices de la AAOS y el ACCP sobre la prevención del TEV, se han publicado muchos artículos sobre este tema. En la revisión de la literatura se identificó un total de 21 estudios, de los cuales 9 eran resúmenes/revisiones y 12 eran estudios originales. El estudio de Dietz *et al.* destacó el bajo cumplimiento de los pacientes (35%) con estos dispositivos⁽⁴⁵³⁾. Otros pocos estudios describieron la eficacia y la seguridad del ácido acetilsalicílico (AAS), la heparina de bajo peso molecular (HBPM) o los anticoagulantes orales de acción directa (ACOD) en combinación con la profilaxis mecánica⁽⁴⁵⁴⁻⁴⁵⁷⁾. Existen muchos tipos de dispositivos compresivos en el mercado y algunos de ellos son portátiles. El estudio de Dietz *et al.* describió la eficacia de una bomba de compresión neumática portátil, mientras que Arsoy *et al.* describieron la eficacia de un dispositivo de compresión móvil⁽⁴⁵³⁻⁴⁵⁸⁾. Un metaanálisis de Pour *et al.* examinó el tema de la aplicación de los dispositivos de compresión distal, en concreto las bombas de pie, y descubrió que la literatura actual apoya la eficacia de estos dispositivos distales⁽⁴⁵⁹⁾. Otro estudio, realizado por Zhao *et al.*, de diseño cuasialeatorizado controlado, comparó la eficacia de los dispositivos de compresión plantar y de los dispositivos de compresión de la pantorrilla en 121 pacientes, concluyendo que la compresión neumática en la pantorrilla y el muslo era más efectiva que la compresión plantar para reducir el edema del muslo durante el periodo postoperatorio temprano⁽⁴⁵⁹⁻⁴⁶⁰⁾. Los restantes estudios apoyaron el uso de dispositivos mecánicos en pacientes sometidos a ATC o ATR⁽⁴⁶¹⁻⁴⁷²⁾.

La relación sinérgica entre los dispositivos de compresión y la profilaxis química se ha examinado en unos pocos estudios. Kakkos *et al.* investigaron la eficacia de la combinación de compresión mecánica y profilaxis farmacológica para la prevención del TEV en pacientes sometidos a ATC y ATR, realizando una revisión sistemática y un metaanálisis que incluyó un total de 22 ensayos (15 ensayos controlados aleatorios) y 9.137 pacientes⁽⁴⁵⁷⁾. Los tipos de intervenciones estudiadas fueron dispositivos de compresión neumática intermitente para las piernas, incluyendo manguitos para la pantorrilla y bombas para el pie, y profiláticos como la heparina no fraccionada y la HBPM. Los autores proporcionaron datos específicos sobre el valor de la compresión mecánica en combinación con la profilaxis farmacológica e informaron de una disminución de la incidencia de embolia pulmonar (EP) sintomática del

2,92 al 1,20% al comparar la profilaxis farmacológica sola con la combinación de compresión mecánica y profilaxis farmacológica (intervalo de confianza del 95%: 0,23-0,64). Mientras que Harrison-Brown *et al.*, An *et al.* y Torrejón *et al.* también argumentaron sobre la función sinérgica de la profilaxis química en combinación con la compresión mecánica, sus informes no demostraron ningún valor aditivo de la compresión mecánica en combinación con la profilaxis farmacológica⁽⁴⁵⁴⁻⁴⁵⁶⁾.

Otro tema relacionado con el uso de dispositivos de compresión mecánica se refiere a la duración del uso. Como se ha indicado anteriormente, las directrices de la AAOS no ofrecen recomendaciones sobre la duración del uso de los dispositivos de compresión mecánica⁽⁴⁵¹⁾ y solo recomendaban que los pacientes se informen con su médico tratante sobre la duración del uso.

Por otra parte, el ACCP recomendó que los dispositivos de compresión mecánica deben utilizarse durante toda la estancia hospitalaria y durante un mínimo de 10 a 14 días⁽⁴⁵²⁾. Desde la publicación de estos 2 informes de directrices, se han realizado 12 estudios originales que evalúan los sistemas de compresión utilizados desde 1 día hasta 3 meses de postoperatorio. Debido a la gran variedad, no parece haber pruebas convincentes que sugieran una duración óptima de la compresión mecánica en la era actual de las hospitalizaciones de corta duración⁽⁴⁵³⁻⁴⁵⁸⁾.

Se realizó otra búsqueda sobre la profilaxis del TEV en las cirugías ambulatorias de cadera y rodilla. Aunque se encontraron varios estudios, la mayoría solo estudió la profilaxis farmacológica y ninguno aportó datos convincentes sobre la duración de la compresión mecánica⁽⁴⁷³⁻⁴⁷⁸⁾. Se necesitan más estudios para abordar este vacío de conocimientos. En resumen, los dispositivos mecánicos pueden utilizarse como profilaxis del TEV en pacientes sometidos a ATC y ATR. Los estudios recientes apoyan las directrices establecidas anteriormente que recomiendan el uso de dispositivos de compresión mecánica. Las investigaciones futuras deben enfocarse en aclarar cuáles son los dispositivos más apropiados, la duración de su uso y la relación sinérgica con los agentes farmacológicos.

Zhongming Chen, Daniel J. Berry,
Mojib M. Manzarj, Michael A. Mont

Referencias

451. Mont MA, Jacobs JJ, Boggio LN, Bozic KJ, Della Valle CJ, Goodman SB, et al.; AAOS. Preventing venous thromboembolic disease in patients undergoing elective hip and knee arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 2011 Dec;19(12):768-76.
452. Falck-Ytter Y, Francis CW, Johanson NA, Curley C, Dahl OE, Schulman S, et al. Prevention of VTE in orthopedic surgery pa-

- tients: 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.
453. Dietz MJ, Ray JJ, Witten BG, Frye BM, Klein AE, Lindsey BA. Portable compression devices in total joint arthroplasty: poor outpatient compliance. *Arthroplast Today*. 2020 Mar 6;6(1):118-22.
 454. Harrison-Brown M, Scholes C, Douglas SL, Farah SB, Kerr D, Kohan L. Multimodal thromboprophylaxis in low-risk patients undergoing lower limb arthroplasty: A retrospective observational cohort analysis of 1400 patients with ultrasound screening. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2020 Jan-Apr;28(2):2309499020926790.
 455. An VVG, Levy YD, Walker PM, Bruce WJM. Thrombosis rates using aspirin and a compression device as multimodal prophylaxis for lower limb arthroplasty in a screened population. *J Clin Orthop Trauma*. 2020 Mar;11(Suppl 2):S187-91.
 456. Torrejón Torres R, Saunders R, Ho KM. A comparative cost-effectiveness analysis of mechanical and pharmacological VTE prophylaxis after lower limb arthroplasty in Australia. *J Orthop Surg Res*. 2019 Apr 2;14(1):93.
 457. Kakkos SK, Caprini JA, Geroulakos G, Nicolaidis AN, Stansby GP, Reddy DJ. Combined intermittent pneumatic leg compression and pharmacological prophylaxis for prevention of venous thromboembolism in high-risk patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008 Oct 8;(4):CD005258.
 458. Arsoy D, Giori NJ, Woolson ST. Mobile Compression Reduces Bleeding-related Readmissions and Wound Complications After THA and TKA. *Clin Orthop Relat Res*. 2018 Feb;476(2):381-7.
 459. Pour AE, Keshavarzi NR, Purtill JJ, Sharkey PF, Parvizi J. Is venous foot pump effective in prevention of thromboembolic disease after joint arthroplasty: a meta-analysis. *J Arthroplasty*. 2013 Mar;28(3):410-7.
 460. Zhao JM, He ML, Xiao ZM, Li TS, Wu H, Jiang H. Different types of intermittent pneumatic compression devices for preventing venous thromboembolism in patients after total hip replacement. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Dec 22;(12):CD009543.
 461. Kapadia BH, Pivec R, Issa K, Mont MA; American College of Chest Physicians; American Academy of Orthopedic Surgeons. Prevention and management of venous thromboembolic disease following lower extremity total joint arthroplasty. *Surg Technol Int*. 2012 Dec;22:251-9.
 462. Jauregui JJ, Kapadia BH, Banerjee S, Cherian JJ, Mont MA, Chakravarty R. Prevention and management of venous thromboembolic disease following lower extremity total joint arthroplasty. *Surg Technol Int*. 2014 Mar;24:283-7.
 463. Lieberman JR, Pensak MJ. Prevention of venous thromboembolic disease after total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2013 Oct 2;95(19):1801-11.
 464. Kakkos SK, Warwick D, Nicolaidis AN, Stansby GP, Tsolakis IA. Combined (mechanical and pharmacological) modalities for the prevention of venous thromboembolism in joint replacement surgery. *J Bone Joint Surg Br*. 2012 Jun; 94(6):729-34.
 465. Pierce TP, Cherian JJ, Jauregui JJ, Elmallah RK, Lieberman JR, Mont MA. A Current Review of Mechanical Compression and Its Role in Venous Thromboembolic Prophylaxis in Total Knee and Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2015 Dec;30(12):2279-84.
 466. Pierce TP, Elmallah RK, Jauregui JJ, Cherian JJ, Mont MA. What's New in Venous Thromboembolic Prophylaxis Following Total Knee and Total Hip Arthroplasty? An Update. *Surg Technol Int*. 2015 May;26:234-7.
 467. Chughtai M, Newman JM, Solow M, Davidson IU, Sodhi N, Gaal B, et al. Mechanical Prophylaxis after Lower Extremity Total Joint Arthroplasty: A Review. *Surg Technol Int*. 2017 Dec 22;31:253-62.
 468. Segon YS, Summey RD, Slawski B, Kaatz S. Surgical venous thromboembolism prophylaxis: clinical practice update. *Hosp Pract (1995)*. 2020 Dec;48(5):248-57.
 469. Giuliano KK, Pozzar R, Hatch C. Thromboprophylaxis After Hospitalization for Joint Replacement Surgery. *J Healthc Qual*. 2019 Nov/Dec;41(6):384-91.
 470. Nam D, Nunley RM, Johnson SR, Keeney JA, Clohisey JC, Barrack RL. The Effectiveness of a Risk Stratification Protocol for Thromboembolism Prophylaxis After Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2016 Jun;31(6):1299-306.
 471. Bito S, Miyata S, Migita K, Nakamura M, Shinohara K, Sato T, et al. Mechanical prophylaxis is a heparin-independent risk for anti-platelet factor 4/heparin antibody formation after orthopedic surgery. *Blood*. 2016 Feb 25;127(8):1036-43.
 472. Westrich GH, Dlott JS, Cushner FD, Johanson NA, Ruel AV. Prophylaxis for thromboembolic disease and evaluation for thrombophilia. *Instr Course Lect*. 2014;63:409-19.
 473. Barco S, Bingisser R, Colucci G, Frenk A, Gerber B, Held U, et al. Enoxaparin for primary thromboprophylaxis in ambulatory patients with coronavirus disease-2019 (the OVID study): a structured summary of a study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2020 Sep 9;21(1):770.
 474. Lombardi AV Jr, Barrington JW, Berend KR, Berend ME, Dorr LD, Hamilton W, et al. Outpatient Arthroplasty is Here Now. *Instr Course Lect*. 2016;65:531-46.
 475. Colwell CW Jr, Froimson MI, Anseth SD, Giori NJ, Hamilton WG, Barrack RL, et al. A mobile compression device for thrombosis prevention in hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2014 Feb 5;96(3):177-83.
 476. Nutescu EA, Bautista A, Gao W, Galanter WL, Schumock GT, Mody SH, et al. Warfarin anticoagulation after total hip or total knee replacement: clinical and resource-utilization outcomes in a university-based antithrombosis clinic. *Am J Health Syst Pharm*. 2013 Mar 1;70(5):423-30.
 477. Müller S, Wilke T, Pfannkuche M, Meber I, Kurth A, Merk H, et al. [Patient pathways in thrombosis prophylaxis after hip and knee replacement surgery: results of a survey]. *Orthopade*. 2011 Jul;40(7):585-90. German.
 478. Bonutti PM, Sodhi N, Patel YH, Sultan AA, Khlopas A, Chughtai M, et al. Novel venous thromboembolic disease (VTE) prophylaxis for total knee arthroplasty-aspirin and fish oil. *Ann Transl Med*. 2017 Dec;5(Suppl 3):S30.

Pregunta 15: ¿Deben coadministrarse rutinariamente los dispositivos de compresión neumática (DCN) a los pacientes que reciben ácido acetilsalicílico (AAS) para la profilaxis del tromboembolismo venoso (TEV)?

Respuesta/Recomendación: parece que la coadministración de AAS con DCN puede ser más eficaz que solo AAS en la prevención del TEV tras una artroplastia total articular (ATA).

Fuerza de la recomendación: moderada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 82,76%; en desacuerdo: 12,93%; abstención: 4,31% (consenso fuerte).

Justificación: múltiples estudios en la literatura han analizado el uso concomitante de AAS y DCN en la prevención del TEV⁽⁴⁷⁹⁻⁴⁹⁵⁾. Dos estudios han evaluado específicamente la pregunta que nos compete^(489,496). El estudio de Snyder *et al.* fue un ensayo controlado aleatorio (nivel II) que evaluó la diferencia en la tasa de trombosis venosa profunda (TVP) tras una artroplastia total de rodilla (ATR) con profilaxis basada en AAS con o sin uso

prolongado de DCN. A 100 pacientes sometidos a ATR se les administró AAS durante 3 semanas y se les asignó aleatoriamente la posibilidad de recibir un tratamiento de DCN durante la hospitalización o un uso prolongado en casa hasta 6 semanas después de la operación. Se utilizó la ecografía venosa dúplex del miembro inferior para diagnosticar la TVP en diferentes intervalos de tiempo. La tasa de TVP fue significativamente menor para los pacientes que recibieron un uso prolongado de los DCN, con un 0% en comparación con el 23,1% para los que utilizaron el DCN en el hospital ($p < 0,001$)⁽⁴⁸⁹⁾.

Otro estudio realizado por Daniel *et al.* fue una revisión retrospectiva (nivel III) de las historias clínicas de 463 pacientes consecutivos sometidos a artroplastia total de cadera (ATC) primaria (487 procedimientos) para determinar la incidencia de TVP. En 258 procedimientos (244 pacientes) no se utilizaron DCN, mientras que en 229 procedimientos (219 pacientes) se utilizaron DCN bilaterales. Se realizó ecografía Doppler de la TVP en todos los pacientes entre el cuarto y el sexto día del postoperatorio. No se detectó ninguna TVP sintomática en la pantorrilla. Se detectó una TVP asintomática en 25 pacientes (10,2%) en la cohorte que no recibió DCN y en 10 pacientes (4,6%) que recibieron DCN ($p = 0,03$)⁽⁴⁹⁶⁾. En otro estudio (nivel II), Colwell Jr. *et al.* evaluaron la eficacia de un dispositivo de compresión móvil con o sin AAS en comparación con los protocolos farmacológicos actuales para profilaxis del TEV en pacientes sometidos a artroplastia primaria unilateral electiva. Entre los 3.060 pacientes de la cohorte completa, 28 pacientes (0,92%) sufrieron TEV, de los cuales 23 pacientes (0,72%) desarrollaron TVP y 5 (0,16%) embolia pulmonar (EP). La tasa de TEV sintomático entre la cohorte que recibió el dispositivo de compresión móvil fue similar en los pacientes que recibieron dispositivos de compresión móviles en comparación con los que recibieron quimioprofilaxis⁽⁴⁸⁴⁾.

En el estudio de Sharrock *et al.* (nivel III) realizaron una revisión sistemática para determinar la incidencia de mortalidad por todas las causas y de EP en pacientes sometidos a ATA. Encontraron que la incidencia de mortalidad por todas las causas y de EP no mortal era mayor en pacientes que recibían heparina de bajo peso molecular (HBPM) en comparación con los que recibían AAS y DCN. Grupo A que en grupo B (0,41 frente a 0,19%) y (0,60 frente a 0,35%), respectivamente. Este último estudio proporcionó un apoyo adicional al uso de los DCN y el AAS como profilaxis del TEV en pacientes sometidos a ATA⁽⁴⁸⁸⁾. Crawford *et al.* revisaron retrospectivamente la incidencia de TEV sintomático en 1.131 pacientes sometidos a una ATR primaria ambulatoria que usaron un DCN portátil como parte de

su protocolo de prevención del TEV. Se utilizó una profilaxis del TEV basada en AAS en los pacientes que tenían un riesgo estándar de TEV. Los pacientes de alto riesgo recibieron una quimioprofilaxis más fuerte durante 2 semanas, seguida por AAS durante 4 semanas. Se usaron los DCN durante 23 horas al día por 14 días. Llegaron a la conclusión de que el uso de DCN portátiles como parte de un protocolo de profilaxis multimodal del TEV condujo a una tasa muy baja de eventos sintomáticos de TEV en pacientes sometidos a una ATR primaria ambulatoria⁽⁴⁸⁵⁾.

En otro estudio de nivel de evidencia III, Khatod *et al.* examinaron si existe un mejor agente profiláctico para la prevención de la EP postoperatoria y si el tipo de anestesia afecta a las tasas de EP. Los pacientes recibieron o bien profilaxis mecánica sola ($n = 1.533$), AAS solo ($n = 934$), warfarina ($n = 6.063$) o HBPM ($n = 7.202$), con o sin profilaxis mecánica. No se detectaron diferencias clínicas en la tasa de TEV entre los distintos tipos de profilaxis o los tipos de anestesia. En particular, en el grupo de AAS, 874 pacientes recibieron también DCN y 60 pacientes no tuvieron DCN. En esta cohorte de pequeño tamaño, no hubo diferencias en la tasa de EP o de mortalidad entre los 2 grupos⁽⁴⁸⁰⁾. Basándose en la bibliografía disponible, parece que la administración conjunta de DCN con AAS puede reducir aún más la tasa de TEV en pacientes sometidos a ATA.

Ariel E. Saldaña, Ronald J. Pérez

Referencias

479. Deirmengian GK, Heller S, Smith EB, Maltenfort M, Chen AF, Parvizi J. Aspirin Can Be Used as Prophylaxis for Prevention of Venous Thromboembolism After Revision Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2016 Oct;31(10):2237-40.
480. Khatod M, Inacio MCS, Bini SA, Paxton EW. Prophylaxis against pulmonary embolism in patients undergoing total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2011 Oct 5;93(19):1767-72.
481. Kwak HS, Cho JH, Kim JT, Yoo JJ, Kim HJ. Intermittent Pneumatic Compression for the Prevention of Venous Thromboembolism after Total Hip Arthroplasty. *Clin Orthop Surg*. 2017 Mar;9(1):37-42.
482. Lachiewicz PF, Soileau ES. Mechanical calf compression and aspirin prophylaxis for total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2007 Nov;464(464):61-4.
483. Crawford DA, Andrews RL, Morris MJ, Hurst JM, Lombardi AV Jr, Berend KR. Ambulatory Portable Pneumatic Compression Device as Part of a Multimodal Aspirin-Based Approach in Prevention of Venous Thromboembolism in Outpatient Total Knee Arthroplasty. *Arthroplast Today*. 2020 Jun 16;6(3):378-80.
484. Colwell CW Jr, Froimson MI, Anseth SD, Giori NJ, Hamilton WG, Barrack RL, et al. A mobile compression device for thrombosis prevention in hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2014 Feb 5;96(3):177-83.
485. Nam D, Nunley RM, Johnson SR, Keeney JA, Barrack RL. Mobile compression devices and aspirin for VTE prophylaxis following simultaneous bilateral total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2015 Mar;30(3):447-50.
486. Nam D, Nunley RM, Johnson SR, Keeney JA, Clohisey JC, Barrack RL. Thromboembolism Prophylaxis in Hip Arthro-

- plasty: Routine and High Risk Patients. *J Arthroplasty*. 2015 Dec;30(12):2299-303.
487. Odeh K, Doran J, Yu S, Bolz N, Bosco J, Iorio R. Risk-Stratified Venous Thromboembolism Prophylaxis After Total Joint Arthroplasty: Aspirin and Sequential Pneumatic Compression Devices vs Aggressive Chemoprophylaxis. *J Arthroplasty*. 2016 Sep;31(9)(Suppl):78-82.
488. Sharrock NE, González Della Valle A, Go G, Lyman S, Salvati EA. Potent anticoagulants are associated with a higher all-cause mortality rate after hip and knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2008 Mar;466(3):714-21.
489. Snyder MA, Sympon AN, Scheuerman CM, Gregg JL, Hussain LR. Efficacy in Deep Vein Thrombosis Prevention With Extended Mechanical Compression Device Therapy and Prophylactic Aspirin Following Total Knee Arthroplasty: A Randomized Control Trial. *J Arthroplasty*. 2017 May;32(5):1478-82.
490. Patel AR, Crist MK, Nemitz J, Mayerson JL. Aspirin and compression devices versus low-molecular-weight heparin and PCD for VTE prophylaxis in orthopedic oncology patients. *J Surg Oncol*. 2010 Sep 1;102(3):276-81.
491. Westrich GH, Bottner F, Windsor RE, Laskin RS, Haas SB, Scalco TP. VenaFlow plus LovenoX vs VenaFlow plus aspirin for thromboembolic disease prophylaxis in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2006 Sep;21(6)(Suppl 2):139-43.
492. González Della Valle A, Shanaghan KA, Nguyen J, Liu J, Memtsoudis S, Sharrock NE, Salvati EA. Multimodal prophylaxis in patients with a history of venous thromboembolism undergoing primary elective hip arthroplasty. *Bone Joint J*. 2020 Jul;102-B(7_Supple_B)(Supple_B):71-7.
493. Vulcano E, Gesell M, Esposito A, Ma Y, Memtsoudis SG, González Della Valle A. Aspirin for elective hip and knee arthroplasty: a multimodal thromboprophylaxis protocol [SICOT]. *Int Orthop*. 2012 Oct;36(10):1995-2002.
494. Polkowski GG, Duncan ST, Bloemke AD, Schoenecker PL, Clohisy JC. Screening for deep vein thrombosis after periacetabular osteotomy in adult patients: is it necessary? *Clin Orthop Relat Res*. 2014 Aug;472(8):2500-5.
495. Arsoy D, Giori NJ, Woolson ST. Mobile Compression Reduces Bleeding-related Readmissions and Wound Complications After THA and TKA. *Clin Orthop Relat Res*. 2018 Feb;476(2):381-7.
496. Daniel J, Pradhan A, Pradhan C, Ziaee H, Moss M, Freeman J, McMinn DJ. Multimodal thromboprophylaxis following primary hip arthroplasty: the role of adjuvant intermittent pneumatic calf compression. *J Bone Joint Surg Br*. 2008 May;90(5):562-9.

Pregunta 16: ¿El uso de un dispositivo de movilización pasiva continua (DMPC) reduce el riesgo de tromboembolismo venoso (TEV) tras una operación de rodilla?

Respuesta/Recomendación: no hay evidencia concluyente de que un DMPC reduzca el riesgo de TEV tras una cirugía de rodilla. Tres estudios de calidad moderada no demuestran ninguna diferencia en el riesgo de TEV en la cirugía de rodilla con el uso del movimiento pasivo continuo y 5 estudios de baja calidad muestran una reducción potencial del riesgo de TEV.

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 95,69%; en desacuerdo: 3,45%; abstención: 0,86% (consenso fuerte).

Justificación: el TEV es una complicación bien establecida de la cirugía de las extremidades infe-

riores. Esto es atribuible a la naturaleza de las extremidades inferiores, que facilita la tríada de Virchow de estasis venosa, daño endotelial e hipercoagulabilidad. Desde su invención en 1978, el DMPC se ha utilizado en la artroplastia total de rodilla (ATR), la artritis séptica, reparaciones de tendones y reconstrucción de ligamentos para mejorar la amplitud de movimiento y estimular la curación⁽⁴⁹⁷⁾. Los estudios han demostrado que el uso de DMPC aumenta el flujo venoso y linfático, reduciendo así la estasis venosa y el riesgo de desarrollo de TEV^(497,498).

Dos ensayos controlados aleatorios de calidad moderada –Goll *et al.*⁽⁴⁹⁹⁾ y Lynch *et al.*⁽⁵⁰⁰⁾–, no informaron de diferencias estadísticamente significativas en la incidencia de TEV tras una ATR con el uso simultáneo de DMPC con ácido acetilsalicílico (AAS) frente al uso de AAS aislado. Goll *et al.*⁽⁴⁹⁹⁾ evaluaron la incidencia de TEV y embolia pulmonar (EP) en 102 pacientes sometidos a ATR mediante venografía el día 12 y una gammagrafía pulmonar de ventilación/perfusión (GPVP) en el día 13. Sus datos demostraron que el 76% de los venogramas fueron positivos para TEV en el grupo de control y el 75% en el grupo con DMPC, respectivamente. En cuanto a la EP, 10 de los 50 pacientes del grupo de control y 8 de los 45 del grupo de DMPC tuvieron GPVP positiva. Aunque en este estudio no se comunicó ningún valor de p, los autores afirmaron que no había una diferencia estadísticamente significativa en los resultados del TEV entre los grupos. Lynch *et al.*⁽⁵⁰⁰⁾ aleatorizaron a 150 pacientes de ATR tratados con AAS, realizando una venografía el séptimo día del postoperatorio. Informaron de venogramas positivos en 28 de los 75 pacientes del grupo de control y en 34 de los 75 del grupo de DMPC, lo que no representa una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos (aunque no se informó del valor de p).

En un estudio de cohorte con 103 pacientes realizado por Ververeli *et al.*⁽⁵⁰¹⁾, se informó de la incidencia de EP como resultado secundario en los pacientes sometidos a ATR con warfarina en el séptimo día postoperatorio. La exploración de la GPVP identificó la EP en 2 de los 52 pacientes de control y en 1 de los 51 pacientes con DMPC. En cuanto a los resultados del TEV, son de baja calidad y, aunque no hay diferencias estadísticas, los autores no comentaron explícitamente este aspecto.

Contradiendo los resultados de los estudios anteriores, Fuchs *et al.*⁽⁵⁰²⁾ diseñaron un ensayo controlado aleatorio (ECA) de 227 pacientes con traumatismos de las extremidades inferiores heparinizados, frente a un grupo control con un método de DMPC de tobillo. Todos los pacientes fueron examinados semanalmente con ecografía y pletismografía. Si había indicios de TEV, los pacientes se

sometieron a una venografía para el diagnóstico definitivo.

Los datos de Fuchs *et al.*⁽⁵⁰²⁾ demostraron una reducción estadísticamente significativa de la incidencia de TEV en los pacientes que recibieron DMPC, registrando un 29% de venogramas positivos en el grupo de control frente al 3,6% en el grupo de DMPC ($p < 0,001$). En cuanto a sus datos sobre la cirugía de rodilla en particular (6 pacientes en total), 1 de los 3 pacientes del grupo de control desarrolló una trombosis venosa profunda (TVP), mientras que en el grupo de DMPC no se registró ninguna. Aunque se trata de un estudio de alta calidad con una muestra relativamente grande de pacientes traumatizados, el pequeño número de pacientes sometidos a cirugía de rodilla limitó la capacidad de sacar conclusiones específicas sobre los resultados del TEV en este grupo de pacientes.

En un estudio de cohorte de 40 pacientes sometidos a ATR que recibieron AAS, Lynch *et al.*⁽⁴⁹⁸⁾ realizaron una venografía y una exploración GPVP el día postoperatorio. En el grupo de control, el 50% tenía venogramas positivos y el 30% tenía exploraciones GPVP positivas. En el grupo de DMPC, el 5% tenía venogramas positivos y ninguno tenía una exploración GPVP positiva.

Esto representó una diferencia estadísticamente significativa en la incidencia de TEV entre los grupos en este estudio de baja calidad que abarca 12 años, con $p < 0,0007$ para el TEV y $p < 0,0057$ para la EP, respectivamente. Este grupo había publicado previamente⁽⁵⁰³⁾ un estudio muy similar con un número de pacientes casi idéntico, lo que representa una probable duplicación de datos. Vince *et al.*⁽⁵⁰⁴⁾ analizaron a 62 pacientes de ATR mediante venografía y GPVP en los días postoperatorios cuarto y quinto, respectivamente. Con respecto al TEV, el 75% de los pacientes de control tenían venogramas positivos, en comparación con el 45% de los pacientes del DMPC. No se diagnosticó ninguna EP en ninguno de los 2 grupos. Sin embargo, no se informa si esta diferencia es estadísticamente significativa, ni se documenta si los pacientes recibieron algún tipo de profilaxis en este estudio de baja calidad. Un estudio de cohortes realizado por Maloney *et al.*⁽⁵⁰⁵⁾, en 111 pacientes de ATR que recibían AAS, informó de 4 exploraciones de ventilación/perfusión (VP) positivas en el grupo de control (73 pacientes), en comparación con ninguna exploración positiva en el grupo de DMPC (38 pacientes). Los pacientes solo fueron escaneados si había sospecha clínica de EP, lo que representa un alto riesgo de sesgo de selección. Además, los autores no han comentado si sus datos eran estadísticamente significativos. En un estudio de cohortes de baja calidad realizado por

Wasilweski *et al.*⁽⁵⁰⁶⁾, 74 pacientes (91 ATR) que recibían AAS fueron sometidos a un cribado de TEV en los días postoperatorios 3, 6, 8 y 12 con flebografía y se diagnosticó mediante venografía. La EP se detectó mediante sospecha clínica y se diagnosticó con una exploración VP. Reportaron 5 TEV y 1 EP en el grupo de control (44 ATR), en comparación con ninguna TEV y 1 EP mortal en el grupo de DMPC (47 ATR). Aunque es sugerente, no se informó de si esta diferencia era estadísticamente significativa. Además, hay discrepancias en cuanto al número de pacientes en el estudio y datos de confusión, ya que incluyeron ambas rodillas en pacientes con ATR bilateral. Por estos motivos, se trata de un estudio de baja calidad.

La gran mayoría de los artículos publicados sobre DMPC identificados en la búsqueda bibliográfica incluían la TEV como resultado secundario, y de estos artículos, solo una pequeña proporción⁽⁵⁰⁷⁻⁵¹⁰⁾ informa realmente de datos brutos (a menudo agrupados dentro de las “complicaciones”). En consecuencia, existe un alto riesgo de sesgo al informar selectivamente sobre el TEV y la mayoría de los diseños de los estudios excluyen los análisis estadísticos, por lo que deben considerarse de baja calidad con respecto a los resultados del TEV.

En conclusión, la heterogeneidad de las pruebas de calidad baja a moderada sugiere que no hay pruebas de que el DMPC reduzca la incidencia de TEV en la cirugía de rodilla. Nuestra recomendación es limitada, ya que la literatura actual varía enormemente en cuanto a la profilaxis química del TEV utilizada, los métodos de detección de TEV, así como la prescripción de DMPC (horas por día y criterios de valoración). Por lo tanto, recomendamos que se lleven a cabo investigaciones adicionales para proporcionar pruebas de mayor calidad como ECA con poder estadístico adecuado y con tamaños de muestra más grandes. Para responder a la pregunta se necesitan más ECA con un poder estadístico adecuado, con tamaños de muestra más grandes, prescripciones estandarizadas de profilaxis química de la TEV y de DMPC, así como protocolos de detección de TEV antes y después de la operación. Se acepta el riesgo de sesgo lingüístico en esta revisión sistemática, ya que se excluyeron los estudios no publicados originalmente en inglés.

Charlotte Brookes, Caroline B. Hing,
William Roberts, Nelson E. Socorro, Andres Silberman

Referencias

497. Salter RB. The biologic concept of continuous passive motion of synovial joints. The first 18 years of basic research and its clinical application. *Clin Orthop Relat Res.* 1989 May;(242):12-25.

498. Lynch JA, Baker PL, Polly RE, Lepse PS, Wallace BE, Roudybush D, et al. Mechanical measures in the prophylaxis of postoperative thromboembolism in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1990 Nov;(260):24-9.
499. Goll SR, Lotke PA, Ecker ML. Failure of continuous passive motion for prophylaxis for deep venous thrombosis after total knee arthroplasty. In: Rand J, Dorr L.D., editors. *Total Arthroplasty of the Knee: Proceedings of the Knee Society.* Aspen; 1986. pp. 299-316.
500. Lynch AF, Bourne RB, Rorabeck CH, Rankin RN, Donald A. Deep-vein thrombosis and continuous passive motion after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1988 Jan;70(1):11-4.
501. Ververeli PA, Sutton DC, Hearn SL, Booth RE Jr, Hozack WJ, Rothman RR. Continuous passive motion after total knee arthroplasty. Analysis of cost and benefits. *Clin Orthop Relat Res.* 1995 Dec;(321):208-15.
502. Fuchs S, Heyse T, Rudofsky G, Gosheger G, Chylarecki C. Continuous passive motion in the prevention of deep-vein thrombosis: a randomised comparison in trauma patients. *J Bone Joint Surg Br.* 2005 Aug;87(8):1117-22.
503. Lynch JA, Baker PL, Polly RE, McCoy MT, Sund K, Roudybush D. Continuous passive motion: A prophylaxis for deep venous thrombosis following total knee replacement. *Orthopaedic Transactions.* 1984;8:400.
504. Vince KG, Kelly MA, Beck J, Insall JN. Continuous passive motion after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1987;2(4):281-4.
505. Maloney WJ, Schurman DJ, Hangen D, Goodman SB, Edworthy S, Bloch DA. The influence of continuous passive motion on outcome in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1990 Jul;(256):162-8.
506. Wasilewski SA, Woods LC, Torgerson WR Jr, Healy WL. Value of continuous passive motion in total knee arthroplasty. *Orthopedics.* 1990 Mar;13(3):291-5.
507. Schnebel B, Evans JP, Flinn D. The use of a passive motion machine. *Am J Knee Surg.* 1989;2:131-6.
508. Denis M, Moffet H, Caron F, Ouellet D, Paquet J, Nolet L. Effectiveness of continuous passive motion and conventional physical therapy after total knee arthroplasty: a randomized clinical trial. *Phys Ther.* 2006 Feb;86(2):174-85.
509. Alkire ML, Swank ML. Use of inpatient continuous passive motion versus non-CPM in computer-assisted total knee arthroplasty. *Orthop Nurs.* 2010 Jan-Feb; 29(1):36-40.
510. McInnes J, Larson MG, Daltroy LH, Brown T, Fossel AH, Eaton HM, et al. A controlled evaluation of continuous passive motion in patients undergoing total knee arthroplasty. *JAMA.* 1992 Sep 16; 268(11):1423-8.

Pregunta 17: ¿El concepto de “optimización de la recuperación”, que incluye la deambulacion temprana, reduce el riesgo de tromboembolismo venoso (TEV) en pacientes sometidos a artroplastia primaria total de cadera o rodilla?

Respuesta/Recomendación: el concepto de “optimización de la recuperación”, que incluye la movilización temprana, probablemente reduzca el riesgo de TEV en pacientes sometidos a artroplastia total de cadera (ATC) primaria o artroplastia total de rodilla (ATR). Sin embargo, la literatura carece de estudios con un alto nivel de evidencia sobre este tema.

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 96,58%; en desacuerdo: 1,71%; abstención: 1,71% (consenso fuerte).

Justificación: datos de la base de datos del American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) demuestran un riesgo de TEV en pacientes sometidos a ATC del 0,6% en los 30 días posteriores a la intervención y del 1,4% en los pacientes que se someten a una ATR⁽⁵¹⁾. Santana *et al.* informan de tasas similares, destacando que, debido al número total de ATC y ATR de pacientes en todo el mundo, un gran número de pacientes sufren de un TEV, que puede asociarse a una marcada morbilidad y mortalidad⁽⁵²⁾. Por lo tanto, es de gran importancia minimizar las complicaciones en estos pacientes.

El concepto de optimización de la recuperación después de la cirugía (*enhanced recovery after surgery* –ERAS–) se ha desarrollado como un enfoque multidisciplinario y multimodal con el objetivo de mejorar los resultados clínicos y maximizar la eficiencia en el uso de los recursos sanitarios. La utilización del concepto ERAS ha sido eficaz para reducir la duración de la estancia y las complicaciones⁽⁵³⁾. Sin embargo, ninguna revisión anterior ha definido el efecto del concepto ERAS en la incidencia de TEV. La Sociedad ERAS emitió una declaración de consenso para los cuidados perioperatorios en la ATC y la ATR en 2019, haciendo recomendaciones basadas en la evidencia a través de 17 áreas temáticas⁽⁵⁴⁾. Con respecto al tratamiento de profilaxis antitrombótica, la Sociedad ERAS recomendó que los pacientes deben ser movilizados lo antes posible después de la cirugía y recibir profilaxis del TEV de acuerdo con las políticas locales.

Un resumen de los estudios analizados en esta recomendación actual se muestra en la **Tabla III**^(55,56). Los estudios que se seleccionaron para su inclusión eran estudios que comparaban la incidencia de TEV en pacientes sometidos a una intervención quirúrgica mediante un protocolo ERAS con un grupo de control.

Además, se incluyeron estudios comparativos de “movilización temprana”. Solo había 12 estudios publicados que cumplían los criterios de inclusión y la mayoría tenían un diseño retrospectivo. Se identificó un ensayo controlado aleatorio, que no mostró diferencias estadísticamente significativas en la incidencia de trombosis venosa profunda (TVP) entre el grupo de ERAS y el de control en pacientes sometidos a ATC por osteonecrosis⁽⁵⁸⁾. Sin embargo, se determinó que la calidad de esta evidencia era baja debido a que el proceso de aleatorización no estaba claro, a la ocultación de la asignación y el procedimiento de la misma y el procedimiento de identificación y diagnóstico de la TVP, sin cegamiento de los evaluadores. Además, el resultado primario del ensayo era la función postoperatoria y es poco probable que el estudio tenga suficiente potencia

para detectar una diferencia en la incidencia de TVP sintomática. Dos estudios de cohortes prospectivos y no aleatorizados informaron de una menor frecuencia de TVP con el uso de un protocolo ERAS tanto en pacientes de ATC como en pacientes de ATR y tanto de TVP como de embolia pulmonar (EP) en los pacientes de ATR^(516,519). Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas en ninguno de los 2 estudios. Venditelli *et al.* también observaron una disminución no estadísticamente significativa de la incidencia de TVP en una cohorte prospectiva de pacientes de ATC y ATR que utilizaban un protocolo ERAS, en comparación con un control histórico⁽⁵²⁰⁾.

En la mayoría de los estudios retrospectivos restantes, el TEV fue menos frecuente en el grupo en el que se utilizó el concepto ERAS, pero solo 2 estudios identificaron una diferencia estadísticamente significativa^(512,522). Tras la plena implantación de una vía ERAS en una gran cohorte de pacientes de ATR y ATC, Glassou *et al.* observaron una reducción de la incidencia de TVP del 0,8 al 0,5%⁽⁵²²⁾. Millar *et al.* observaron una reducción de la TVP del 1,5 al 0,7% y del 3,6 al 1,6%, tanto en la ATC como en la ATR, respectivamente, tras la introducción de un protocolo ERAS⁽⁵¹⁵⁾. Sin embargo, cabe señalar que las medidas ERAS utilizadas no estaban descritas claramente y que se introdujeron junto con un enfoque de profilaxis del TEV, además del concepto de ERAS.

En la búsqueda sistemática no se identificaron estudios comparativos que utilizaran la “movilización temprana” como una intervención específica. Sin embargo, se identificaron otros trabajos observacionales en el ámbito más amplio de la literatura que se han tenido en cuenta a efectos de la discusión. La inmovilidad es un factor de riesgo reconocido para desarrollar TEV^(527,528). Sin embargo, Chindamo y Marqués consideraron que en la actualidad no hay pruebas suficientes en la literatura más amplia de que la movilización precoz de forma aislada reduzca el riesgo de TEV⁽⁵²⁹⁾. En el contexto de la cirugía de artroplastia, Lei *et al.* encontraron una incidencia de TVP del 0,71% en una cohorte de pacientes movilizados dentro de las 24 horas siguientes a la ATC, en comparación con el 1,41% en pacientes que iniciaron la movilización más allá de este punto de tiempo⁽⁵³⁰⁾.

Este estudio fue puramente observacional y no hubo diferencias en el protocolo de movilización entre los 2 grupos. Por lo tanto, aunque los datos demográficos iniciales eran comparables, es posible que el grupo de movilización temprana representara a pacientes con mayor movilidad y mejor estado de rendimiento preoperatorio, lo que puede predisponerlos a un menor riesgo de TEV. Chandrasekaran *et al.* informaron que la movilización en las primeras 24 horas después de la ATC es eficaz para

reducir la incidencia de la TVP⁽⁵³¹⁾. Sin embargo, el seguimiento fue, como máximo, de 7 días después de la cirugía. Además, Husted *et al.* analizaron la importancia de la movilización temprana dentro del concepto ERAS para la ATR y la ATC, destacando que la incidencia de TEV era menor en los pacientes movilizados entre 2 y 4 horas después de la cirugía en comparación con los pacientes movilizados entre 6 y 8 horas después de la intervención⁽⁵³²⁾.

Por lo tanto, debe investigarse más a fondo si la movilización temprana *per se* o la inclusión en un protocolo ERAS reduce el riesgo de TEV en los pacientes de ATC y ATR. Las limitaciones de esta revisión incluyen la heterogeneidad de los estudios incluidos, con importantes variaciones en los protocolos de movilización y de ERAS, lo que complica la estimación de cualquier efecto de la intervención. Además, como la mayoría de los estudios son retrospectivos, informan sobre múltiples resultados del concepto ERAS y no se centran específicamente en el TEV, es probable que muchos no tengan la potencia adecuada para evaluar el impacto de la intervención en las tasas de TVP y EP.

En resumen, los datos sobre TEV en el contexto del ERAS en la literatura son limitados. Dos estudios retrospectivos con un gran número de pacientes identificaron una asociación entre el uso del concepto ERAS y una menor incidencia de TVP tanto en la ATR como en la ATC. Ningún estudio demostró una diferencia estadísticamente significativa en la tasa de EP en pacientes sometidos a ATC y ATR en un entorno ERAS. Futuros estudios de intervención que utilicen protocolos ERAS bien definidos pueden dar mayor información sobre el efecto del concepto ERAS, incluyendo la movilización temprana, sobre la incidencia de TVP y EP.

William G. Fishley, Mihovil Plecko, Rasmus T. Mikkelsen, Ivan Bohacek, Per Kjærsgaard Andersen, Oliver Marín-Peña, Mike Reed

Referencias

- Warren JA, Sundaram K, Anis HK, Kamath AF, Higuera CA, Piuizzi NS. Have Venous Thromboembolism Rates Decreased in Total Hip and Knee Arthroplasty? *J Arthroplasty*. 2020 Jan;35(1):259-64.
- Santana DC, Emara AK, Orr MN, Klika AK, Higuera CA, Krebs VE, *et al.* An Update on Venous Thromboembolism Rates and Prophylaxis in Hip and Knee Arthroplasty in 2020. *Medicina (Kaunas)*. 2020 Aug 19;56(9):416.
- Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced Recovery After Surgery: A Review. *JAMA Surg*. 2017 Mar 1;152(3):292-8.
- Wainwright TW, Gill M, McDonald DA, Middleton RG, Reed M, Saha O, *et al.* Consensus statement for perioperative care in total hip replacement and total knee replacement surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society recommendations. *Acta Orthop*. 2020 Feb;91(1):3-19.
- Millar JS, Lawes CM, Farrington B, Andrew P, Misur P, Merriman E, Walker M. Incidence of venous thromboembolism after total

Tabla III. Data extracted from the literature

Author	Year	Sample size	Prophylaxis method	Mean age (years)	Dosage	Duration	Major bleeding	VTE rate
Sugano <i>et al.</i> ⁽⁵⁴⁹⁾	2009	70	Mechanical 1 ASA*	30.2	Unmentioned	2 weeks	No	0
Thawrani <i>et al.</i> ⁽⁵⁴⁷⁾	2010	83	No prophylaxis	15.6	Unmentioned	Unmentioned	No	0
Ito <i>et al.</i> ⁽⁵⁴⁸⁾	2011	158	ASA**	32	Unmentioned	Unmentioned	No	0.6%
Zaltz <i>et al.</i> ⁽⁵⁴⁵⁾	2011	1067		24	Unmentioned	Unmentioned	No	0.94%
Polkowski <i>et al.</i> ⁽⁵⁵¹⁾	2014	134	Mechanical + ASA	30	2 × 325 mg per day	6 weeks	No	1.3%
Wassilew <i>et al.</i> ⁽⁵⁵⁰⁾	2015	48	LMWH	31.7	Unmentioned	Unmentioned	No	0
Wingerter <i>et al.</i> ⁽⁵⁵²⁾	2015	50	Mechanical + ASA	28	2 × 325 mg per day	6 weeks	No	0
Bryan <i>et al.</i> ⁽⁵⁵³⁾	2016	75	Mechanical + ASA	28	2 × 325 mg per day	6 weeks	No	2.1%
Yamanaka <i>et al.</i> ⁽⁵⁵⁴⁾	2016	144	Mechanical ± LMWH (enoxoparin/edoxaban)	32.2	Unmentioned	Unmentioned	No	2.1%
Azboy <i>et al.</i> ⁽⁵⁵⁷⁾	2018	87	ASA (high dose)/ASA (low dose)/Warfarin	31.3	2 × 325 mg ASA (high dose)	4 weeks	No	1.1%
					2 × 81 mg (low dose) Warfarin dose unmentioned			

* Only few patients take chemical prophylaxis; ** given to patients at high-risk for thrombosis.
 ASA: acetylsalicylic acid; LMWH: low-molecular-weight heparin; mg: milligrams; VTE: venous thromboembolism

hip, total knee and hip fracture surgery at Waitemata District Health Board following a peer-reviewed audit. *N Z Med J.* 2020 Mar 13;133(1511):52-60.

516. Ripollés-Melchor J, Abad-Motos A, Díez-Remesal Y, Aseguinolaza-Pagola M, Padin-Barreiro L, Sánchez-Martín R, et al.; Post-operative Outcomes Within Enhanced Recovery After Surgery Protocol in Elective Total Hip and Knee Arthroplasty (POWER2) Study Investigators Group for the Spanish Perioperative Audit and Research Network (REDGERM). Association Between Use of Enhanced Recovery After Surgery Protocol and Postoperative Complications in Total Hip and Knee Arthroplasty in the Postoperative Outcomes Within Enhanced Recovery After Surgery Protocol in Elective Total Hip and Knee Arthroplasty Study (POWER2). *JAMA Surg.* 2020 Apr 1;155(4):e196024.

517. Sang W, Liu Y, Jiang Y, Xue S, Zhu L, Ma J. Direct anterior approach with enhanced recovery protocols in outpatient total hip replacement. *Int J Clin Exp Med.* 2020;13(5):3608-15.

518. Zhang C, Xiao J. Application of fast-track surgery combined with a clinical nursing pathway in the rehabilitation of patients undergoing total hip arthroplasty. *J Int Med Res.* 2020 Jan;48(1):300060519889718.

519. Jiang HH, Jian XF, Shangguan YF, Qing J, Chen LB. Effects of Enhanced Recovery After Surgery in Total Knee Arthroplasty for Patients Older Than 65 Years. *Orthop Surg.* 2019 Apr;11(2):229-35.

520. Vendittoli PA, Pellei K, Desmeules F, Massé V, Loubert C, Lavigne M, et al. Enhanced recovery short-stay hip and knee joint replacement program improves patients outcomes while reducing hospital costs. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2019 Nov;105(7):1237-43.

521. Berg U, Bülow E, Sundberg M, Rolfson O. No increase in readmissions or adverse events after implementation of fast-track program in total hip and knee replacement at 8 Swedish hospitals: An observational before-and-after study of 14,148 total joint replacements 2011-2015. *Acta Orthop.* 2018 Oct;89(5):522-7.

522. Glassou EN, Pedersen AB, Hansen TB. Risk of re-admission, re-operation, and mortality within 90 days of total hip and knee arthroplasty in fast-track departments in Denmark from 2005 to 2011. *Acta Orthop.* 2014 Sep;85(5):493-500.

523. Khan SK, Malviya A, Muller SD, Carluke I, Partington PF, Emmerston KP, Reed MR. Reduced short-term complications and mortality following Enhanced Recovery primary hip and knee arthroplasty: results from 6,000 consecutive procedures. *Acta Orthop.* 2014 Feb;85(1):26-31.

524. Duncan CM, Moeschler SM, Horlocker TT, Hanssen AD, Hebl JR. A self-paired comparison of perioperative outcomes before and after implementation of a clinical pathway in patients undergoing total knee arthroplasty. *Reg Anesth Pain Med.* 2013 Nov-Dec;38(6):533-8.

525. Malviya A, Martin K, Harper I, Muller SD, Emmerston KP, Partington PF, Reed MR. Enhanced recovery program for hip and knee replacement reduces death rate. *Acta Orthop.* 2011 Oct;82(5):577-81.

526. McDonald DA, Siegmeth R, Deakin AH, Kinninmonth AW, Scott NB. An enhanced recovery programme for primary total knee arthroplasty in the United Kingdom—follow up at one year. *Knee.* 2012 Oct;19(5):525-9.

527. Hull RD, Schellong SM, Tapson VF, Monreal M, Samama MM, Nicol P, et al.; EXCLAIM (Extended Prophylaxis for Venous Thromboembolism in Acutely Ill Medical Patients With Prolonged Immobilization) study. Extended-duration venous thromboembolism prophylaxis in acutely ill medical patients with recently reduced mobility: a randomized trial. *Ann Intern Med.* 2010;153(1):8-18.

528. Samama MM. An epidemiologic study of risk factors for deep vein thrombosis in medical outpatients: the Sirius study. *Arch Intern Med.* 2000 Dec 11-25;160(22):3415-20.

529. Chindamo MC, Marqués MA. Role of ambulation to prevent venous thromboembolism in medical patients: where do we stand? *J Vasc Bras.* 2019 Jun 25;18:e20180107.

530. Lei YT, Xie JW, Huang Q, Huang W, Pei FX. Benefits of early ambulation within 24h after total knee arthroplasty: a multicenter retrospective cohort study in China. *Mil Med Res.* 2021 Mar 5;8(1):17.
531. Chandrasekaran S, Ariaratnam SK, Tsung J, Dickson D. Early mobilization after total knee replacement reduces the incidence of deep venous thrombosis. *ANZ J Surg.* 2009 Jul;79(7-8):526-9.
532. Husted H, Otte KS, Kristensen BB, Ørnsnes T, Wong C, Kehlet H. Low risk of thromboembolic complications after fast-track hip and knee arthroplasty. *Acta Orthop.* 2010 Oct;81(5):599-605.

Pregunta 18: ¿Los pacientes que se someten a una osteotomía pélvica y/o una osteotomía femoral requieren profilaxis rutinaria del tromboembolismo venoso (TEV)?

Respuesta/Recomendación: dada la baja tasa de TEV en pacientes sometidos a osteotomía pélvica y/o femoral electiva, así como la ausencia de datos sólidos en la literatura actual, este grupo de trabajo recomienda el ácido acetilsalicílico (AAS) y/o la profilaxis mecánica como profilaxis del TEV en esta población de pacientes. Solo los pacientes con alto riesgo de TEV deberían recibir quimioprofilaxis más potente o quimioprofilaxis adicional.

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 86,32%; en desacuerdo: 10,26%; abstención: 3,42% (consenso fuerte).

Justificación: la osteotomía periacetabular (OPA) y/o la osteotomía femoral son opciones quirúrgicas disponibles para tratar a pacientes jóvenes con displasia del desarrollo de la cadera u otras condiciones de la cadera⁽⁵³³⁻⁵³⁸⁾. Aunque la osteotomía femoral aislada se realiza en la población de pacientes pediátricos, la osteotomía femoral suele combinarse con una osteotomía pélvica en adultos. Los pacientes de estos procedimientos quirúrgicos suelen ser jóvenes y sanos^(536-537,539). Sin embargo, la naturaleza del procedimiento quirúrgico hace que estos pacientes deban limitar la carga de peso en el postoperatorio⁽⁵⁴⁰⁾, lo que podría aumentar el riesgo de TEV. El otro aspecto a tener en cuenta es que estos pacientes suelen tener un incremento en el riesgo de sangrado, ya que la cirugía implica múltiples cortes en el hueso pélvico y/o en el eje femoral. Por lo tanto, el uso de un agente anticoagulante debe considerarse cuidadosamente, teniendo en cuenta el riesgo potencial de hemorragia y TEV.

La cuestión del TEV tras la osteotomía pélvica y/o femoral se ha evaluado anteriormente. La incidencia de TEV en pacientes sometidos a una OPA es muy baja, entre el 0 y el 5%⁽⁵⁴¹⁻⁵⁴⁶⁾. Aunque la incidencia de TEV tras la osteotomía parece ser inferior a la de la artroplastia total sin profilaxis, estos valores no son insignificantes y la profilaxis del TEV debe considerarse. No obstante, no existen recomendaciones específicas sobre el método de profilaxis del TEV en

pacientes sometidos a una osteotomía pélvica y/o femoral.

En un estudio de Thawrani *et al.* sobre 76 pacientes sometidos a OPA (83 caderas) con una edad media de 15,6 años, no se detectaron eventos de TEV sin ninguna profilaxis⁽⁵⁴⁷⁾. Ito *et al.* revisaron retrospectivamente los resultados a largo plazo de la OPA en pacientes menores de 40 años (n = 103; edad media de 27,1 años) y en pacientes de más edad (n = 36; edad media de 47,2 años)⁽⁵⁴⁸⁾. Solo pacientes de alto riesgo con antecedentes de TEV recibieron 2 semanas de AAS para la profilaxis del TEV, aunque la dosis de AAS administrada no se revela en el estudio. Un paciente de la cohorte de mayor edad murió de embolia pulmonar (EP) el día 4⁽⁵⁴⁸⁾. Este último paciente no estaba recibiendo AAS para la profilaxis. En otro estudio retrospectivo, Sugano *et al.* evaluaron el papel de la profilaxis mecánica del TEV en 70 pacientes con una edad media de 32,5 años que se sometieron a una osteotomía pélvica y femoral⁽⁵⁴⁹⁾. La anestesia epidural, la compresión perioperatoria de la pantorrilla, la movilización precoz y la compresión neumática intermitente fueron usadas en este grupo de pacientes. No se observó TEV en ningún paciente a los 6 meses de seguimiento⁽⁵⁴⁹⁾.

En otro estudio realizado por Wassilew *et al.*, se utilizó heparina de bajo peso molecular (HBPM) subcutánea ajustada al peso en 48 pacientes, con una edad media de 31,7 años, sometidos a OPA. La HBPM se administró hasta que el paciente pudo soportar peso, alrededor de 12 semanas y ningún paciente desarrolló un TEV⁽⁵⁵⁰⁾.

Polkowski *et al.* estudiaron a 134 pacientes (149 caderas) sometidos a OPA con una edad media de 30 años. Los pacientes recibieron AAS 325 mg 2 veces al día y medias de compresión durante 6 semanas, tras las cuales se detectó una trombosis venosa profunda (TVP) proximal en 2 pacientes (1,3%)⁽⁵⁵¹⁾. Wingerter *et al.* evaluaron a 100 pacientes sometidos a OPA con ácido tranexámico (ATX) (50 caderas) y sin ATX (50 caderas), analizando la cohorte para el desarrollo de TEV y otras complicaciones. No se administró profilaxis del TEV a pacientes menores de 18 años en ese estudio. Los pacientes mayores de edad recibieron un dispositivo de compresión mecánica móvil contralateral durante la operación y un dispositivo de compresión mecánica bilateral durante 10 días en el postoperatorio. Todos los pacientes mayores de 18 años recibieron 325 mg de AAS 2 veces al día durante 6 semanas y ninguno de los pacientes en los 2 grupos desarrolló TEV⁽⁵⁵²⁾. La cuestión del ATX y su influencia en el TEV también fue estudiada por Bryan *et al.*, en un estudio sobre 150 pacientes sometidos a OPA⁽⁵⁵³⁾. De ellos, 75 pacientes recibieron ATX intravenoso y 75 pacientes no recibieron ATX.

Todos los pacientes recibieron profilaxis mecánica en el hospital y 325 mg de AAS por día durante 6 semanas. Los autores informaron de 2 episodios de TEV (2,7%) en los pacientes que recibieron ATX y 1 (1,3%) en el grupo que no recibió ATX⁽⁵⁵³⁾. Yamanaka *et al.* examinaron la incidencia de TEV en pacientes que se sometieron a un total de 820 cirugías mayores de cadera, incluidas 144 OPA⁽⁵⁵⁴⁾. La edad media de estos pacientes era de 32,2 años. La profilaxis mecánica y la HBPM se utilizaron en combinación en 79 pacientes y la profilaxis mecánica solo en 65 pacientes. La tasa de TEV fue del 1,3% en los pacientes que recibieron profilaxis mecánica y profilaxis química juntas, y del 3,1% en los pacientes que solo recibieron profilaxis mecánica ($p = 0,43$)⁽⁵⁵⁴⁾.

Otro estudio investigó la incidencia de TEV tras OPA en 1.067 pacientes con una edad media de 24 años (rango: 13-5,656) operados en 6 centros norteamericanos⁽⁵⁴⁵⁾. Se emplearon múltiples tipos de profilaxis del TEV, incluyendo métodos mecánicos, farmacológicos y combinados. Se observó una EP en 4 pacientes y TVP en 7, y la incidencia de TEV clínicamente sintomática fue del 0,94% (9,4/1.000). De los 6 hospitales participantes, 2 utilizaron tanto la quimioprofilaxis como la profilaxis mecánica para el TEV y la incidencia bruta de TEV por cada 1.000 pacientes después de una OPA fue de 6,73 (2/297) y de 8,73 (2/297), respectivamente. En otros 2 hospitales solo se utilizó profilaxis farmacológica o mecánica, y la incidencia de TEV fue de 9,37 (3/32) y 12,05 (3/249), respectivamente. Estos resultados sugieren que la combinación de métodos de profilaxis farmacológica y mecánica fue útil para prevenir el TEV después de la OPA. Por el contrario, 2 de los hospitales participantes que trataron a pacientes más jóvenes tuvieron una menor incidencia de TEV en comparación con los demás, aunque no adoptaron la profilaxis farmacológica ni la mecánica o solo utilizaron una de ellas. Esto sugiere que el riesgo de TEV postoperatorio tras una OPA puede ser menor en los niños que en los adolescentes. Sin embargo, Allahabadi *et al.*⁽⁵⁵⁵⁾ observaron que 9 pacientes entre 1.480 pacientes operados en una cohorte de 10 a 18 años desarrollaron TEV en un plazo de 90 días y concluyeron que la profilaxis farmacológica no tenía ningún efecto sobre la incidencia de TEV. La prevención del TEV tras una osteotomía en niños sigue siendo controvertida, es necesario seguir investigando para abordar esta laguna de conocimiento. Aunque el riesgo de TEV tras una OPA en adolescentes sigue siendo polémico, Salih *et al.*⁽⁵⁵⁶⁾ reportan que la incidencia de complicaciones de grado IV según el sistema de clasificación Dindo-Clavien modificado (que incluye la EP) fue mayor en pacientes de 40 años o más -odds ratio (OR): 3,126; $p = 0,012$ -, con un índice de

masa corporal (IMC) $> 30 \text{ kg/m}^2$ (OR: 2,506; $p = 0,031$) y con laxitud articular (puntuación de Beighton de ≥ 6 , OR). Sin embargo, no se centraron solo en el TEV, sino también en otras complicaciones tras la OPA, y hubo solo un caso (0,45%) de EP entre 223 pacientes tratados con profilaxis mecánica y farmacológica con HBPM y AAS en régimen ambulatorio. En cuanto a la eficacia de la profilaxis farmacológica, Azboy *et al.*⁽⁵⁵⁷⁾ describieron la utilidad del AAS (325 mg 2 veces al día) en 87 pacientes sometidos a OPA y solo un paciente desarrolló una TVP sin complicaciones en la cohorte.

Tanto el American College of Chest Physicians (ACCP) como la American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS) reconocen que el AAS es un agente profiláctico seguro y eficaz para la artroplastia total⁽⁵⁵⁸⁻⁵⁵⁹⁾. El AAS también se ha empleado como profilaxis del TEV en pacientes sometidos a procedimientos de preservación articular⁽⁵⁵⁷⁾. En un estudio retrospectivo reciente en el que se investigaron los métodos de profilaxis del TEV en pacientes sometidos a OPA, se incluyó a un total de 80 pacientes (87 caderas; edad media de 31,3 años). Se utilizaron 3 métodos diferentes de profilaxis química. A un total de 33 pacientes se les administró AAS 325 mg 2 veces al día, a 31 se les administró AAS 81 mg 2 veces al día y a 23 se les administró warfarina. Solo se desarrolló una embolia pulmonar sin incidentes en un paciente que recibía 325 mg de AAS. No se observaron diferencias significativas en la incidencia de TEV entre las 3 cohortes ($p = 0,516$)⁽⁵⁵⁷⁾.

Nuestra búsqueda en la literatura no reveló ningún estudio de alta calidad relacionado con el riesgo de TEV tras una osteotomía pélvica y/o femoral. En ausencia de datos sólidos y de orientaciones del ACCP y/o la AAOS, este grupo de trabajo recomienda que la profilaxis mecánica y/o el AAS puede ser suficiente para minimizar el riesgo de TEV en pacientes adultos que se someten a una osteotomía pélvica y/o femoral. Los adolescentes y niños parecen tener un riesgo extremadamente bajo de TEV tras osteotomía. La cuestión de si la profilaxis del TEV debe administrarse a estos pacientes se discute en la sección pediátrica de la Reunión de Consenso Internacional (ICM) sobre el TEV.

Oguzhan Korkmaz, Yutaka Inaba,
Taro Tezuka, Ibrahim Azboy

Referencias

533. Albers CE, Steppacher SD, Ganz R, Tannast M, Siebenrock KA. Impingement adversely affects 10-year survivorship after periacetabular osteotomy for DDH. *Clin Orthop Relat Res.* 2013 May;471(5):1602-14.
534. Dahl LB, Dengsø K, Bang-Christiansen K, Petersen MM, Stürup J. Clinical and radiological outcome after periacetabular osteoto-

- my: a cross-sectional study of 127 hips operated on from 1999-2008. *Hip Int.* 2014 Jul-Aug;24(4):369-80.
535. Grammatopoulos G, Wales J, Kothari A, Gill HS, Wainwright A, Theologis T. What Is the Early/Mid-term Survivorship and Functional Outcome After Bernese Periacetabular Osteotomy in a Pediatric Surgeon Practice? *Clin Orthop Relat Res.* 2016 May;474(5):1216-23.
536. Matheny T, Kim YJ, Zurawowski D, Matero C, Millis M. Intermediate to long-term results following the Bernese periacetabular osteotomy and predictors of clinical outcome. *J Bone Joint Surg Am.* 2009 Sep;91(9):2113-23.
537. Troelsen A, Elmengaard B, Søballe K. Medium-term outcome of periacetabular osteotomy and predictors of conversion to total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 2009 Sep;91(9):2169-79.
538. Lerch TD, Steppacher SD, Liechti EF, Tannast M, Siebenrock KA. One-third of Hips After Periacetabular Osteotomy Survive 30 Years With Good Clinical Results, No Progression of Arthritis, or Conversion to THA. *Clin Orthop Relat Res.* 2017 Apr;475(4):1154-68.
539. Steppacher SD, Tannast M, Ganz R, Siebenrock KA. Mean 20-year followup of Bernese periacetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res.* 2008 Jul;466(7):1633-44.
540. Adler KL, Cook PC, Geisler PR, Yen YM, Giordano BD. Current Concepts in Hip Preservation Surgery: Part II—Rehabilitation. *Sports Health.* 2016 Jan-Feb;8(1):57-64.
541. Clohisy JC, Schutz AL, St John L, Schoenecker PL, Wright RW. Periacetabular osteotomy: a systematic literature review. *Clin Orthop Relat Res.* 2009 Aug;467(8):2041-52.
542. Davey JP, Santore RF. Complications of periacetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res.* 1999 Jun;363(3):33-7.
543. Siebenrock KA, Leunig M, Ganz R. Periacetabular osteotomy: the Bernese experience. *Instr Course Lect.* 2001;50:239-45.
544. Trousdale RT, Cabanela ME. Lessons learned after more than 250 periacetabular osteotomies. *Acta Orthop Scand.* 2003 Apr;74(2):119-26.
545. Zaltz I, Beaulé P, Clohisy J, Schoenecker P, Sucato D, Podeszwa D, et al. Incidence of deep vein thrombosis and pulmonary embolus following periacetabular osteotomy. *J Bone Joint Surg Am.* 2011 May; 93(Suppl 2):62-5.
546. Pogliacomi F, Stark A, Wallensten R. Periacetabular osteotomy. Good pain relief in symptomatic hip dysplasia. 32 patients followed for 4 years. *Acta Orthop.* 2005 Feb;76(1):67-74.
547. Thawrani D, Sucato DJ, Podeszwa DA, DeLaRocha A. Complications associated with the Bernese periacetabular osteotomy for hip dysplasia in adolescents. *J Bone Joint Surg Am.* 2010 Jul 21;92(8):1707-14.
548. Ito H, Tanino H, Yamanaka Y, Minami A, Matsuno T. Intermediate to long-term results of periacetabular osteotomy in patients younger and older than forty years of age. *J Bone Joint Surg Am.* 2011 Jul 20;93(14):1347-54.
549. Sugano N, Miki H, Nakamura N, Aihara M, Yamamoto K, Ohzono K. Clinical efficacy of mechanical thromboprophylaxis without anticoagulant drugs for elective hip surgery in an Asian population. *J Arthroplasty.* 2009 Dec;24(8):1254-7.
550. Wassilew GI, Perka C, Janz V, Krämer M, Renner L. Tranexamic acid reduces the blood loss and blood transfusion requirements following peri-acetabular osteotomy. *Bone Joint J.* 2015 Dec;97-B(12):1604-7.
551. Polkowski GG, Duncan ST, Bloemke AD, Schoenecker PL, Clohisy JC. Screening for deep vein thrombosis after periacetabular osteotomy in adult patients: is it necessary? *Clin Orthop Relat Res.* 2014 Aug;472(8):2500-5.
552. Wingerter SA, Keith AD, Schoenecker PL, Baca GR, Clohisy JC. Does Tranexamic Acid Reduce Blood Loss and Transfusion Requirements Associated With the Periacetabular Osteotomy? *Clin Orthop Relat Res.* 2015 Aug;473(8):2639-43.
553. Bryan AJ, Sanders TL, Trousdale RT, Sierra RJ. Intravenous Tranexamic Acid Decreases Allogeneic Transfusion Requirements in Periacetabular Osteotomy. *Orthopedics.* 2016 Jan-Feb;39(1):44-8.
554. Yamanaka Y, Ito H. Incidence of Venous Thromboembolism in Patients Undergoing Major Hip Surgeries at a Single Institution: A Prospective Study. *Open Orthop J.* 2016 Jul 15;10:252-7.
555. Allahabadi S, Faust M, Swarup I. Venous Thromboembolism After Pelvic Osteotomy in Adolescent Patients: A Database Study Characterizing Rates and Current Practices. *J Pediatr Orthop.* 2021 May-Jun 1;41(5):306-11.
556. Salih S, Green F, Hossein F, Witt J. Hypermobility, age 40 years or older and BMI >30 kg m⁻² increase the risk of complications following peri-acetabular osteotomy. *J Hip Preserv Surg.* 2020 Nov 5;7(3):511-7.
557. Azboy I, Kheir M, Huang R, Parvizi J. Aspirin provides adequate VTE prophylaxis for patients undergoing hip preservation surgery, including periacetabular osteotomy. *J Hip Preserv Surg.* 2018 Apr 5;5(2):125-30.
558. 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.
559. Mont MA, Jacobs JJ, Boggio LN, Bozic KJ, Della Valle CJ, Goodman SB, et al.; AAOs. Preventing venous thromboembolic disease in patients undergoing elective hip and knee arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 2011 Dec;19(12):768-76.

Pregunta 19: ¿Cuáles son las indicaciones de la ecografía Doppler de la extremidad inferior para confirmar o descartar la trombosis venosa profunda (TVP)?

Respuesta/Recomendación: en ausencia de una guía específica de la literatura, proponemos que en cualquier paciente que esté dentro de las 6 semanas siguientes a una cirugía de las extremidades inferiores, debería solicitarse una gammagrafía Doppler cuando:

- Hay una hinchazón de las extremidades inferiores que no responde a la elevación o después de una noche de descanso en la cama.
- La hinchazón de las extremidades inferiores empeora después de una noche de reposo en la cama.
- Existe un alto índice de sospecha de TVP en pacientes con cáncer activo y/o antecedentes de tromboembolismo venoso (TEV) previo.

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 89,57%; en desacuerdo: 6,09%; abstención: 4,35% (consenso fuerte).

Justificación: tras evaluar la bibliografía, las herramientas, como la puntuación de Well⁽⁵⁶⁰⁾, se basan principalmente en la evaluación de las indicaciones de la Doppler en la situación de una TVP no provocada. Cuando se utilizan estas puntuaciones, la mayoría de los postoperatorios de artroplastia total articular (ATA) cumplen los criterios para una investigación Doppler y, por lo tanto, dichas puntuaciones no son adecuadas para esta población de

pacientes. No hay estudios que evalúen específicamente las indicaciones de la ecografía Doppler para determinar la presencia de una TVP después de una ATA. Además, no hay estudios que hayan determinado el valor predictivo positivo o negativo de los criterios clínicos utilizados para activar el uso de una ecografía Doppler para determinar si se ha desarrollado una TVP después de una ATA.

La TVP que se produce después de una ATA de las extremidades inferiores parece seguir una historia clínica diferente y más benigna que la TVP no provocada^(561,562), que tiene una morbilidad y una mortalidad significativas. La TVP postoperatoria es en gran medida asintomática y la incidencia comunicada suele ser de alrededor del 10% cuando se realiza una Doppler en cada postoperatorio de ATA⁽⁵⁶³⁾. La presencia de TVP no está relacionada con la edad, el sexo, la raza, la presencia de diabetes mellitus, los antecedentes de cáncer, el hábito de fumar, el tipo de fijación, el tipo de cirugía primaria o de revisión, o el tiempo quirúrgico⁽⁵⁶⁴⁾. Aunque una TVP sintomática puede producirse en el hospital, la evaluación y el diagnóstico suelen producirse en los pacientes que han sido dados de alta y acuden a urgencias con dolor o hinchazón en las extremidades inferiores. Para poner de relieve la incertidumbre actual sobre las indicaciones de una exploración Doppler tras una ATA, se ha realizado un estudio con datos del Hospital Musgrave Park de Belfast (Irlanda del Norte), analizando más de 10.000 ATA realizadas desde 2016. Este estudio aún no publicado encontró que más del 8% de los pacientes tenían al menos una Doppler después de la ATA con < 5% de reportes de TVP proximal. Según el National Institute for Health and Care Excellence (NICE)⁽⁵⁶⁵⁾ británico, si no se puede realizar una Doppler en las 4 horas siguientes de ser solicitada, el paciente debe recibir anticoagulación terapéutica. En consecuencia, muchos de los pacientes con una Doppler negativa recibieron anticoagulación terapéutica. Además, si la Doppler es negativa, el NICE recomienda una nueva exploración en los siguientes 6 a 8 días⁽⁵⁶⁵⁾. En consecuencia, muchos pacientes se sometieron a una segunda Doppler.

Las dos preocupaciones principales de no detectar una TVP son la propagación al pulmón con una embolia pulmonar (EP) posterior y el riesgo de muerte y de síndrome posttrombótico. Con respecto a la primera preocupación, no tenemos conocimiento de ninguna literatura que haya demostrado que la propagación de una TVP al pulmón se produzca después de una ATA. En cuanto al síndrome posttrombótico, se trata claramente de un problema clínico importante, con una incidencia comunicada de entre el 20 y el 50% después de una TVP⁽⁵⁶⁶⁾, pero esto

también parece ser después de una TVP no provocada y no hay pruebas publicadas como consecuencia de la ATA. En general, se considera que un coágulo venoso se recanaliza en 3 meses y que este proceso no se ve favorecido por la anticoagulación, ya que esta simplemente evita la extensión local o al pulmón. La razón de centrar la atención en la hinchazón postoperatoria que no responde a la elevación es que estos son los pacientes que quizás corren un mayor riesgo de desarrollar un síndrome trombótico y que, por lo tanto, pueden beneficiarse de la anticoagulación para reducir el riesgo de extensión local. En la población general, se ha demostrado que, cuando había edema en la pierna o sensibilidad en la pantorrilla, la incidencia de TVP aguda era significativamente mayor ($p < 0,0001$)⁽⁵⁶⁷⁾. Aunque estos pueden ser síntomas comunes después de la ATA, no es descabellado considerar que la hinchazón unilateral o un aumento de esta después de elevación del miembro o a primera hora de la mañana después de despertarse puede indicar la necesidad de una ecografía Doppler⁽⁵⁶⁸⁾. Se recomienda que, una vez solicitada la ecografía, el paciente no debería tomar anticoagulación antes de que el resultado de la ecografía sea positivo, a menos que la exploración no pueda realizarse durante más de 24 horas. Si el paciente está en profilaxis rutinaria del TEV, esta debe continuar según lo prescrito. Si hay una TVP distal o en la pantorrilla, el paciente no necesita anticoagulación y no es necesario repetir la exploración a menos que haya un cambio en los síntomas. Si la Doppler es negativa, no es necesario repetirla de forma rutinaria a menos que se produzca un cambio en los síntomas. Si el paciente tiene una TVP proximal, debe ser anticoagulado según los protocolos locales. Durante todo este proceso e independientemente del diagnóstico, el paciente debe continuar con su programa normal de rehabilitación. Si las investigaciones no han sido ordenadas por el equipo quirúrgico, deben ser informadas independientemente del resultado.

*Geno J. Merli, Michael Tanzer,
Nicola Gallagher, David E. Beverland*

Referencias

560. Wells PS, Anderson DR, Rodger M, Forgie M, Kearon C, Dreyer J, et al. Evaluation of D-dimer in the diagnosis of suspected deep-vein thrombosis. *N Engl J Med.* 2003 Sep 25;349(13):1227-35.
561. Lutsey PL, Virnig BA, Durham SB, Steffen LM, Hirsch AT, Jacobs DR Jr, Folsom AR. Correlates and consequences of venous thromboembolism: The Iowa Women's Health Study. *Am J Public Health.* 2010 Aug;100(8):1506-13.
562. Heit JA, Spencer FA, White RH. The epidemiology of venous thromboembolism. *J Thromb Thrombolysis.* 2016 Jan;41(1):3-14.
563. Song K, Xu Z, Rong Z, Yang X, Yao Y, Shen Y, et al. The incidence of venous thromboembolism following total knee arthroplasty: a prospective study by using computed tomographic pulmonary

- angiography in combination with bilateral lower limb venography. *Blood Coagul Fibrinolysis*. 2016 Apr;27(3):266-9.
564. Wong KL, Daguman R, Lim K, Shen L, Lingaraj K. Incidence of deep vein thrombosis following total hip arthroplasty: a Doppler ultrasonographic study. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2011 Apr;19(1):50-3.
565. Venous thromboembolic diseases: diagnosis, management and thrombo-philias testing. National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2020 Mar 26.
566. Kahn SR. The post-thrombotic syndrome. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program*. 2016 Dec 2;2016(1):413-8.
567. Fowl RJ, Strothman GB, Blebea J, Rosenthal GJ, Kempczinski RF. Inappropriate use of venous duplex scans: an analysis of indications and results. *J Vasc Surg*. 1996 May;23(5):881-5;discussion:885-6.
568. Glover JL, Bendick PJ. Appropriate indications for venous duplex ultrasonographic examinations. *Surgery*. 1996 Oct;120(4):725-30;discussion:730-1.

Pregunta 20: ¿Debe la presencia de una trombosis venosa profunda (TVP) distal en una extremidad obligar a repetir las imágenes de las venas proximales?

Respuesta/Recomendación: en función de la literatura actual y de las recomendaciones de los organismos oficiales, los pacientes con una TVP distal aislada (en los que no se detectó un componente proximal en la exploración inicial) pueden ser tratados sin anticoagulación, pero deben tener seguimiento de las venas proximales después de una semana para descartar la extensión de la TVP. Es razonable tratar al paciente empíricamente con anticoagulación, especialmente en situaciones en las que una ecografía de seguimiento puede no ser posible.

Fuerza de la recomendación: consenso.

Voto de los delegados: de acuerdo: 89,57%; en desacuerdo: 6,09%; abstención: 4,35% (consenso fuerte).

Justificación: la TVP distal aislada abarca las trombosis de las venas de la pantorrilla por debajo de la rodilla, sin que la vena poplítea esté implicada. La mayoría de las TVP de la pantorrilla se localizan en la vena tibial y peronea^(569,573). La tasa de extensión a las venas proximales y la tasa de embolia pulmonar (EP) son muy variables. Los estudios han demostrado que entre el 9 y el 21,4% de las TVP distales pueden propagarse proximalmente^(570,572,574).

La ecografía de compresión venosa es la prueba de imagen estándar para los pacientes con sospecha de TVP en las extremidades inferiores. Los protocolos recomendados por el American College of Chest Physicians (ACCP)⁽⁵⁷⁵⁾, el American Institute of Ultrasound in Medicine/American College of Radiology/Society of Radiologists in Ultrasound⁽⁵⁷⁶⁾ (p30) y la Intersocietal Accreditation Commission Vascular Technology⁽⁵⁷⁷⁾ han sido incoherentes con respecto a los componentes necesarios de la ecografía. Mientras que todas las sociedades están de acuerdo en la

exploración de las venas proximales, la necesidad de la exploración rutinaria de las venas distales de la pantorrilla sigue siendo objeto de debate^(570,578,579).

Si se exploran las venas distales y se diagnostica una TVP distal aislada, las dos estrategias de tratamiento consisten en tratar al paciente con anticoagulación o retrasar la anticoagulación y hacer un seguimiento con un examen ecográfico repetido. Los estudios de vigilancia de la literatura no ortopédica sugieren que la TVP proximal se diagnostica en la segunda ecografía en el 1,9-12,8% de los pacientes^(572,580,581).

La mayor parte de la literatura ortopédica que examinó la propagación de la TVP distal se llevó a cabo en el contexto de la artroplastia total de la articulación y principalmente de la artroplastia total de rodilla (ATR). Barrellier *et al.* realizaron un estudio prospectivo aleatorizado⁽⁵⁸²⁾ en el que se comparaba la profilaxis del tromboembolismo venoso (TEV) breve con la prolongada. Aunque no son los resultados principales, los autores descubrieron que la TVP distal progresó a las venas proximales en 27 de 141 pacientes (19,1%) que recibieron profilaxis a corto plazo. En los que recibieron profilaxis prolongada del TEV, la tasa fue significativamente menor (6,3%), lo que sugiere la necesidad de una vigilancia rutinaria de las venas proximales independientemente de la modalidad de profilaxis. Varios estudios retrospectivos apoyan estos resultados, aunque se han notificado tasas más bajas de propagación. Oishi *et al.*⁽⁵⁸³⁾ examinaron la evolución clínica de la TVP distal aislada diagnosticada con una ecografía rutinaria en el día 4 del postoperatorio. De 41 pacientes asintomáticos a los que se les diagnosticó una TVP distal aislada y se les sometió a una vigilancia ecográfica seriada, 7 (17%) desarrollaron una TVP proximal en la extremidad ipsilateral al día 14 del postoperatorio. Tateiwa *et al.*⁽⁵⁸⁴⁾ realizaron un seguimiento retrospectivo de 42 pacientes con una TVP distal aislada, utilizando un examen ecográfico consecutivo, e informaron de una exacerbación de la TVP en 5 pacientes (11,9%), 3 de los cuales mostraron una formación de trombos. Los 2 pacientes restantes presentaron elongación o propagación del trombo desde las venas distales a las venas proximales. Más recientemente, Omari *et al.*⁽⁵⁸⁵⁾ revisaron retrospectivamente 445 pacientes a los que se les diagnosticó una TVP distal aislada tras una ATR. Los autores informaron de la propagación a la vena poplítea en 10 de 459 pacientes (2,2%). En contraste con estos estudios, Yun *et al.*⁽⁵⁸⁶⁾ no encontraron propagación en un seguimiento de 6 meses por tomografía axial computarizada (TC) de 39 pacientes sometidos a ATR con una TVP distal aislada. En particular, la metodología de ese estudio presentaba importantes fallos, ya que la mitad de la

cohorte (37 de 78 pacientes) a los que se les diagnosticó una TVP distal aislada al séptimo día no se evaluaron más y los resultados no estaban disponibles.

Aunque no están pensados específicamente para uso ortopédico, varios organismos oficiales han diseñado protocolos para el seguimiento de la TVP distal, todos los cuales apoyan la vigilancia continua de las venas proximales en los casos de TVP distal que se tratan de forma expectante^(573-574,587). Las recomendaciones actuales consisten en repetir la ecografía a la semana y luego a las 2 semanas si la TVP distal persiste, pero no se extiende⁽⁵⁷⁰⁾. No es necesaria ninguna prueba más si la TVP distal se resuelve a la semana o no se extiende significativamente a las 2 semanas. La ecografía seriada no está indicada si el paciente recibe anticoagulación, a menos que se produzca un cambio en el estado clínico del paciente que justifique un cambio de tratamiento⁽⁵⁸⁸⁾.

Reconociendo los limitados datos disponibles sobre el tema, especialmente en el campo de la ortopedia, nuestra revisión de la literatura sugiere que hasta el 19% de las TVP distales pueden extenderse posteriormente a las venas proximales. Por lo tanto, se recomienda administrar inmediatamente anticoagulación o realizar una ecografía en serie de vigilancia para detectar la extensión del trombo⁽⁵⁸⁹⁻⁵⁹²⁾.

Los protocolos mencionados para la vigilancia de los pacientes con una TVP aislada deben seguirse. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que el cumplimiento de la repetición de las imágenes de ecografía es inconsistente⁽⁵⁹³⁾, por lo que, si no se puede hacer una repetición de ecografía, puede ser mejor tratar con anticoagulación a ese paciente.

Noam Shohat, Gregg R. Klein, William J. Hozack

Referencias

569. Kabashneh S, Singh V, Alkassis S. A Comprehensive Literature Review on the Management of Distal Deep Vein Thrombosis. *Cureus*. 2020 May 10;12(5):e8048.

570. Bates SM, Jaeschke R, Stevens SM, Goodacre S, Wells PS, Stevenson MD, et al. Diagnosis of DVT: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2012 Feb;141(2)(Suppl):e351S-418S.

571. Schellong SM. Distal DVT: worth diagnosing? Yes. *J Thromb Haemost*. 2007 Jul;5(Suppl 1):51-4.

572. Kirkkileis G, Kakkos SK, Bicknell C, Salim S, Kakavia K. Treatment of distal deep vein thrombosis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020 Apr 9;4:CD013422.

573. Palareti G, Agnelli G, Imberti D, Moia M, Ageno W, Pistelli R, et al.; MASTER investigators. A commentary: to screen for calf DVT or not to screen? The highly variable practice among Italian centers highlights this important and still unresolved clinical option. Results from the Italian MASTER registry. *Thromb Haemost*. 2008 Jan;99(1):241-4.

574. Garry J, Duke A, Labropoulos N. Systematic review of the complications following isolated calf deep vein thrombosis. *Br J Surg*. 2016 Jun;103(7):789-96.

575. Kearon C, Akl EA, Ornelas J, Blaivas A, Jiménez D, Bounameaux H, et al. Antithrombotic Therapy for VTE Disease: CHEST Guideline and Expert Panel Report. *Chest*. 2016 Feb;149(2):315-52.

576. American College of Radiology. ACR-ACNM-ASTRO-SNMMI practice parameter for the performance of therapy with unsealed radiopharmaceutical sources. Available at: <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Practice-Parameters/unsealedsources.pdf?la=en>.

577. Intersocietal Accreditation Commission. Vascular Testing. Download the 2020 IAC Standards. Available at: https://www.intersocietal.org/vascular/seeking/vascular_standards.htm.

578. Kearon C, Akl EA, Comerota AJ, Prandoni P, Bounameaux H, Goldhaber SZ, et al. Antithrombotic therapy for VTE disease: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2012 Feb;141(2)(Suppl):e419S-96S.

579. Righini M, Bounameaux H. Clinical relevance of distal deep vein thrombosis. *Curr Opin Pulm Med*. 2008 Sep;14(5):408-13.

580. Bernardi E, Camporese G, Büller HR, Siragusa S, Imberti D, Berchio A, et al.; Erasmus Study Group. Serial 2-point ultrasonography plus D-dimer vs whole-leg color-coded Doppler ultrasonography for diagnosing suspected symptomatic deep vein thrombosis: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2008 Oct 8;300(14):1653-9.

581. Righini M. Is it worth diagnosing and treating distal deep vein thrombosis? No. *J Thromb Haemost*. 2007 Jul;5(Suppl 1):55-9.

582. Barrellier MT, Lebel B, Parienti JJ, Mismetti P, Duthell JJ, Vielpeau C; PROTHEGE study group; GETHCAM study group. Short versus extended thromboprophylaxis after total knee arthroplasty: a randomized comparison. *Thromb Res*. 2010 Oct;126(4):e298-304.

583. Oishi CS, Grady-Benson JC, Otis SM, Colwell CW Jr, Walker RH. The clinical course of distal deep venous thrombosis after total hip and total knee arthroplasty, as determined with duplex ultrasonography. *J Bone Joint Surg Am*. 1994 Nov;76(11):1658-63.

584. 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.

585. Omari AM, Parcells BW, Levine HB, Seidenstein A, Parvizi J, Klein GR. 2021 John N. Insall Award: Aspirin is effective in preventing propagation of infrapopliteal deep venous thrombosis following total knee arthroplasty. *Bone Joint J*. 2021 Jun; 103-B(6)(Supple A):18-22.

586. Yun WS, Lee KK, Cho J, Kim HK, Kyung HS, Huh S. Early treatment outcome of isolated calf vein thrombosis after total knee arthroplasty. *J Korean Surg Soc*. 2012 Jun;82(6):374-9.

587. Needleman L, Cronan JJ, Lilly MP, Merli GJ, Adhikari S, Hertzberg BS, et al. Ultrasound for Lower Extremity Deep Venous Thrombosis: Multidisciplinary Recommendations From the Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference. *Circulation*. 2018 Apr 3;137(14):1505-15.

588. Choosing Wisely. Society for Vascular Medicine. Published February 24, 2015. Available at: <https://www.choosingwisely.org/societies/society-for-vascular-medicine/>.

589. Masuda EM, Kistner RL, Musikasinthorn C, Liquido F, Geling O, He Q. The controversy of managing calf vein thrombosis. *J Vasc Surg*. 2012 Feb;55(2):550-61.

590. Hughes MJ, Stein PD, Matta F. Silent pulmonary embolism in patients with distal deep venous thrombosis: systematic review. *Thromb Res*. 2014 Dec;134(6):1182-5.

591. Spencer FA, Kroll A, Lessard D, Emery C, Glushchenko AV, Pacifico L, et al. Isolated calf deep vein thrombosis in the community setting: the Worcester Venous Thromboembolism study. *J Thromb Thrombolysis*. 2012 Apr; 33(3):211-7.

592. De Martino RR, Wallaert JB, Rossi AP, Zbehlík AJ, Suckow B, Walsh DB. A meta-analysis of anticoagulation for calf deep venous thrombosis. *J Vasc Surg*. 2012 Jul;56(1):228-37.e1;discussion:236-7.

593. McClrath ST, Blaivas M, Lyon M. Patient follow-up after negative lower extremity bedside ultrasound for deep venous thrombosis in the ED. *Am J Emerg Med*. 2006 May;24(3):325-8.

Pregunta 21: ¿Cuáles son las indicaciones de la ecografía Doppler de la extremidad inferior para confirmar o descartar la trombosis venosa profunda (TVP)?

Respuesta/Recomendación: la incidencia de tromboembolismo venoso (TEV) sintomático es baja tanto en los pacientes de artroplastia unicompartmental de rodilla (AUR) como en los de artroplastia total de rodilla (ATR); la TVP y la embolia pulmonar (EP) se producen hasta en un 1,6 y un 0,13% de los pacientes de AUR. La mayoría de los estudios muestran una tendencia a la disminución del riesgo de TEV después de una intervención quirúrgica de AUR en comparación con una ATR, pero no tenían suficiente poder estadístico, solo los estudios de registro tenían una potencia suficiente y mostraban un cociente de riesgos (RR) de TEV de 0,39 (0,27-0,57). Hay una escasez de datos sobre la artroplastia de la articulación patelofemoral (APF) y el riesgo de TEV.

Fuerza de la recomendación: moderada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 96,49%; en desacuerdo: 0,88%; abstención: 2,63% (consenso fuerte).

Justificación: la AUR es una opción terapéutica alternativa a la osteoartritis sintomática y representó el 2,7% de todas las ATR primarias notificadas en el American Joint Replacement Registry⁽⁵⁹⁴⁾, el 5,6% del Australian Registry⁽⁵⁹⁵⁾, el 8% del Swedish Register⁽⁵⁹⁶⁾ y el 9,1% del British Registry⁽⁵⁹⁷⁾.

Una gran cantidad de literatura ha informado de resultados clínicos comparables o mejores que los de la ATR⁽⁵⁹⁸⁻⁶⁰⁰⁾, menos complicaciones postoperatorias tempranas^(599,601-605), menos reoperaciones tempranas^(601,603-605) y una menor mortalidad^(599,601,606), pero una mayor tasa de tasa de revisión en comparación con la ATR^(594,595,597,601,606). El TEV relacionado con las AUR es menos frecuente y el TEV sintomático se produce en el 0,41-1,6%^(607,608) de los pacientes, incluida la TVP sintomática en el 0,28-1,6%⁽⁶⁰⁷⁻⁶¹⁰⁾ y la EP en el 0,13%⁽⁶⁰⁷⁾. Varias grandes series consecutivas de gran tamaño informan de la ausencia de TEV sintomático⁽⁶¹⁰⁾ o asintomático después de una intervención quirúrgica de AUR⁽⁶¹¹⁾. Por el contrario, Koh *et al.* informaron de una serie consecutiva de 70 pacientes sin síntomas de TEV tras la AUR, pero el 26% tenía una lesión de TEV identificada con tomografía computarizada (TC) y todos se resolvieron sin trombolisis ni tratamiento trombótico⁽⁶¹²⁾.

No existen ensayos controlados aleatorios (ECA) con la potencia necesaria para examinar los acontecimientos centinela poco frecuentes, como el TEV y la mortalidad después de la AUR comparada con la ATR, pero todos los estudios han informado de tasas de complicaciones, incidencia de TEV y mortali-

dad similares o inferiores en los pacientes sometidos a AUR en comparación con los pacientes sometidos a ATR. Las metodologías de revisión sistemática con metaanálisis siguen teniendo poca potencia para medir estos eventos. Wilson *et al.* utilizaron una revisión sistemática de ECA de más de 50 pacientes, bases de datos nacionales, registros de articulaciones y grandes estudios de cohortes para comparar la AUR con la ATR⁽⁵⁹⁹⁾. En dicha revisión y metaanálisis, el RR de TEV de la AUR/ATR fue de 0,39 (0,27-0,57; $p < 0,001$), derivado del British Registry⁽⁶⁰¹⁾ y 4 bases de datos nacionales americanas^(603,606,609,613), que incluyen a 32.711 pacientes de AUR y 228.499 de ATR.

Wilson *et al.* identificaron 2 ECA que incluían 614 pacientes y 4 grandes estudios de cohortes con 574 pacientes que no tenían la potencia suficiente para comparar la incidencia del TEV en la AUR y la ATR⁽⁵⁹⁹⁾. Además, Beard *et al.*⁽⁶⁰⁰⁾ realizaron un ECA multicéntrico de 528 pacientes con 2 casos de TEV en ambas cohortes, Schmidt-Braekling *et al.*⁽⁶¹⁰⁾ añadieron un ECA de 112 pacientes a la literatura y Brown *et al.*⁽⁶¹⁴⁾ examinaron 605 AUR y 22.235 ATR en una base de datos institucional con una tendencia a un menor TEV relacionado con la AUR.

Liddle *et al.*⁽⁶⁰¹⁾ utilizaron pacientes de AUR y ATR emparejados por propensión de Inglaterra y Gales, de 2003 a 2012, e incluyeron a 25.334 pacientes de AUR y 75.996 de ATR. El RR de TEV fue de 0,42 (0,34-0,52; $p < 0,001$). El riesgo de mortalidad disminuyó significativamente en los pacientes sometidos a AUR -0,23 (0,11-0,50) a los 30 días y 0,47 (0,31-0,69) a los 90 días-. La mortalidad es multifactorial y puede estar relacionada con la EP mortal y otros factores como el infarto de miocardio y el ictus, que se redujeron en el grupo de AUR: *odds ratio* 0,53 (0,31-0,90) y 0,37 (0,16-0,86), respectivamente.

Di Martino *et al.*⁽⁶⁰⁴⁾ informaron sobre 6.453 AUR y 54.012 ATR de la base de datos del Registro Implantología Protésica Ortopédica (RIPO) de Italia entre 2000 y 2017. El TEV fue reportado en el 0,03% de los pacientes de AUR y en el 0,2% de los de ATR. El American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (ACS-NSQIP) ha sido investigado durante 3 periodos de tiempo. Duchman *et al.*⁽⁶⁰⁹⁾ utilizaron pacientes de AUR y ATR emparejados por propensión en la base de datos del ACS-NSQIP de 2005 a 2011 e incluyeron 1.588 AUR y 1.588 ATR; el RR de TEV fue de 0,32 (0,16-0,66; $p < 0,02$). Drager *et al.*⁽⁶⁰³⁾ examinaron a 36.274 pacientes de ATR y 1.340 de AUR no emparejados en la base de datos del ACS-NSQIP de 2011 a 2012; el RR de TEV fue de 0,33 (0,16-0,69). Courtney *et al.*⁽⁶¹³⁾ examinaron a 49.136 pacientes con ATR y 1.351 AUR no emparejados en la base de datos del ACS-NSQIP de 2014 a 2015; el RR de TEV fue de 0,44 (0,24-0,82).

Bolognesi *et al.*⁽⁶⁰⁶⁾ examinaron a 65,505 pacientes de ATR y 3,098 de AUR del Medicare estadounidense entre 2000 y 2009; tras el ajuste multivariable, los pacientes de AUR no presentaban un riesgo diferencial significativo de TEV –cociente de riesgos ajustado (HR): 0,86; intervalo de confianza (IC) del 95%: 0,57 a 1,29– o de mortalidad (HR ajustado: 0,75; IC del 95%: 0,50 a 1,11). Hansen *et al.*⁽⁶⁰⁵⁾ utilizaron pacientes de AUR y ATR emparejados por propensión en la base de datos de Medicare de los Estados Unidos y la base de datos de MarketScan de 2004 a 2012 e informan sobre 4,414 pacientes AUR de Medicare emparejados y 20,721 pacientes de MarketScan. El RR de TEV para los pacientes de ATR fue de 1,67 (1,16-2,38; $p = 0,006$) en la cohorte de Medicare y 1,69 (1,45-1,96; $p < 0,001$) en la cohorte de MarketScan; y el RR de mortalidad fue de 2,63 (1,35-5,00; $p = 0,004$) en la cohorte de Medicare y 2,08 (1,96-2,022; $p < 0,001$) en la cohorte de MarketScan.

La optimización de la recuperación después de la cirugía (*enhanced recovery after surgery* –ERAS–) tras la ATR tiene el potencial de disminuir el riesgo de TEV, aproximándose potencialmente al riesgo de los pacientes de AUR, que suelen tener una vía de recuperación rápida. Los pacientes de AUR tienen marcadores séricos protrombóticos similares tras la intervención⁽⁶¹⁵⁾ y la adición de protocolos de movilización rápida, menor uso de torniquetes y analgesia multimodal podría disminuir el potencial protrombótico de las ATR en comparación con las AUR. Petersen *et al.*⁽⁶⁰⁷⁾ informan de una incidencia de TEV del 0,41% después de 3,927 AUR, comparable al 0,39% en los pacientes que se sometieron a una ATR con protocolos *fast track*⁽⁶¹⁶⁾ durante el mismo periodo de tiempo.

Las artroplastias de la APF se utilizan con menos frecuencia y representan entre el 0,36 y el 1,2% de las artroplastias de rodilla⁽⁵⁹⁵⁻⁵⁹⁷⁾ y la incidencia de TEV relacionados con las artroplastias de la APF está menos descrita. Tarassoli *et al.*⁽⁶¹⁷⁾ realizaron un metaanálisis de los resultados de la artroplastia de la APF e identificaron solo un estudio que informaba de una TVP postoperatoria en 56 intervenciones (1,8%)⁽⁶¹⁸⁾. No se identificó ningún otro informe de TEV tras la artroplastia de la APF.

Noam Shohat, Gregg R. Klein, William J. Hozack

Referencias

594. American Joint Replacement Registry. 2021 Annual Report. Available at: <https://www.aaos.org/registries/publications/ajrr-annual-report/>.
595. Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry (AOANJRR). Hip, Knee & Shoulder Arthroplasty: 2020 Annual Report. Available at: <https://aoanjrr.sahmri.com/documents/10180/689619/Hip%2C1Knee%1%261Shoulder1Arthroplasty1New/6a07a3b8-8767-06cf-9069-d165dc9baca7>.

596. Robertsson O, Lidgren L, Sundberg M, W-Dahl A. The Swedish Knee Arthroplasty Register Annual Report 2018. Available at: https://www.myknee.se/pdf/SVK_2018_Eng_1.0.pdf.
597. National Joint Registry. 17th Annual Report 2020. Available at: <https://www.njrcentre.org.uk/njrcentre/Reports-Publications-and-Minutes>.
598. Fabre-Aubrespy M, Ollivier M, Pesenti S, Parratte S, Argenson JN. Unicompartamental Knee Arthroplasty in Patients Older Than 75 Results in Better Clinical Outcomes and Similar Survivorship Compared to Total Knee Arthroplasty. A Matched Controlled Study. *J Arthroplasty*. 2016 Dec;31(12):2668-71.
599. Wilson HA, Middleton R, Abram SGF, Smith S, Alvand A, Jackson WF, et al. Patient relevant outcomes of unicompartamental versus total knee replacement: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2019 Feb 21;364:l352.
600. Beard DJ, Davies LJ, Cook JA, MacLennan G, Price A, Kent S, et al.; TOPKAT Study Group. The clinical and cost-effectiveness of total versus partial knee replacement in patients with medial compartment osteoarthritis (TOPKAT): 5-year outcomes of a randomised controlled trial. *Lancet*. 2019 Aug 31;394(10200):746-56.
601. Liddle AD, Judge A, Pandit H, Murray DW. Adverse outcomes after total and unicompartamental knee replacement in 101,330 matched patients: a study of data from the National Joint Registry for England and Wales. *Lancet*. 2014 Oct 18;384(9952):1437-45.
602. Courtney PM, Froimson MI, Meneghini RM, Lee GC, Della Valle CJ. Should Medicare Remove Total Knee Arthroplasty From Its Inpatient Only List? A Total Knee Arthroplasty Is Not a Partial Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2018 Jul;33(7S):S23-7.
603. Drager J, Hart A, Khalil JA, Zukor DJ, Bergeron SG, Antoniou J. Shorter Hospital Stay and Lower 30-Day Readmission After Unicompartmental Knee Arthroplasty Compared to Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2016 Feb;31(2):356-61.
604. Di Martino A, Bordini B, Barile F, Ancarani C, Digennaro V, Faldini C. Unicompartamental knee arthroplasty has higher revisions than total knee arthroplasty at long term follow-up: a registry study on 6453 prostheses. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2021 Oct;29(10):3323-9.
605. Hansen EN, Ong KL, Lau E, Kurtz SM, Lonner JH. Unicompartmental Knee Arthroplasty Has Fewer Complications but Higher Revision Rates Than Total Knee Arthroplasty in a Study of Large United States Databases. *J Arthroplasty*. 2019 Aug;34(8):1617-25.
606. Bolognesi MP, Greiner MA, Attarian DE, Watters TS, Wellman SS, Curtis LH, et al. Unicompartamental knee arthroplasty and total knee arthroplasty among Medicare beneficiaries, 2000 to 2009. *J Bone Joint Surg Am*. 2013 Nov 20;95(22):e174.
607. Petersen PB, Jørgensen CC, Gromov K, Kehlet H; Lundbeck Foundation Centre for Fast-track Hip and Knee Replacement Collaborative Group. Venous thromboembolism after fast-track unicompartamental knee arthroplasty - A prospective multicentre cohort study of 3927 procedures. *Thromb Res*. 2020 Nov;195:81-6.
608. Willis-Owen CA, Sarraf KM, Martin AE, Martin DK. Are current thrombo-embolic prophylaxis guidelines applicable to unicompartamental knee replacement? *J Bone Joint Surg Br*. 2011 Dec;93(12):1617-20.
609. Duchman KR, Gao Y, Pugely AJ, Martin CT, Callaghan JJ. Differences in short-term complications between unicompartamental and total knee arthroplasty: a propensity score matched analysis. *J Bone Joint Surg Am*. 2014 Aug 20;96(16):1387-94.
610. Schmidt-Braekling T, Pearle AD, Mayman DJ, Westrich GH, Waldstein W, Boettner F. Deep Venous Thrombosis Prophylaxis After Unicompartamental Knee Arthroplasty: A Prospective Study on the Safety of Aspirin. *J Arthroplasty*. 2017 Mar;32(3):965-7.
611. Lombardi AV Jr, Berend KR, Tucker TL. The incidence and prevention of symptomatic thromboembolic disease following unicompartamental knee arthroplasty. *Orthopedics*. 2007 May;30(5)(Suppl):46-8.

612. Koh JJ, Kim JH, Kim MS, Jang SW, Kim C, In Y. Is Routine Thromboprophylaxis Needed in Korean Patients Undergoing Unicompartmental Knee Arthroplasty? *J Korean Med Sci*. 2016 Mar;31(3):443-8.

613. Courtney PM, Froimson MI, Meneghini RM, Lee GC, Della Valle CJ. Can Total Knee Arthroplasty Be Performed Safely as an Outpatient in the Medicare Population? *J Arthroplasty*. 2018 Jul;33(7S):S28-31.

614. Brown NM, Sheth NP, Davis K, Berend ME, Lombardi AV, Berend KR, Della Valle CJ. Total knee arthroplasty has higher postoperative morbidity than unicompartmental knee arthroplasty: a multicenter analysis. *J Arthroplasty*. 2012 Sep;27(8)(Suppl):86-90.

615. Su EP, Mount LE, Nocon AA, Sculco TP, Go G, Sharrock NE. Changes in Markers of Thrombin Generation and Interleukin-6 During Unicompartmental Knee and Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2018 Mar;33(3):684-7.

616. Petersen PB, Lindberg-Larsen M, Jørgensen CC, Kehlet H; Lundbeck Foundation Centre for Fast-track Hip and Knee Arthroplasty collaborating group. Venous thromboembolism after fast-track elective revision hip and knee arthroplasty -A multicentre cohort study of 2814 unselected consecutive procedures. *Thromb Res*. 2021 Mar;199:101-5.

617. Tarassoli P, Punwar S, Khan W, Johnstone D. Patelofemoral arthroplasty: a systematic review of the literature. *Open Orthop J*. 2012;6:340-7.

618. Kooijman HJ, Driessen APPM, van Horn JR. Long-term results of patellofemoral arthroplasty. A report of 56 arthroplasties with 17 years of follow-up. *J Bone Joint Surg Br*. 2003 Aug;85(6):836-40.

Apéndice

El material de soporte aportado por los autores está disponible *online* y en inglés como material suplementario de este capítulo en [jbs.org \(http://links.lww.com/JBS/G878\)](http://links.lww.com/JBS/G878).

Los delegados de cada y rodilla de ICM-VTE incluyen a: Michael A. Mont, MD, Northwell, Hofstra University, Sinai Hospital Baltimore, Baltimore, Maryland; Ayesha Abdeen, MD, Beth Israel Deaconess Medical Center, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts; Matthew P. Abdel, MD, Orthopaedic Surgery at Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; Mohammad N. Al Mutani, MD, Sultan Qaboos University Hospital, Seeb, Oman; Muhammad S. Amin, MD, CMH & Army Medical College, Rawalpindi, Pakistan; Armin Arshi, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Ibrahim Azboy, MD, Department of Orthopaedic and Traumatology, Istanbul Medipol University, Istanbul, Turkey; Colin M. Baker, BS, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Andrea Baldini, MD, PhD, IFCa Institute, Florence, Italy; Francisco Bengoa, MD, The University of British Columbia, Vancouver, Canada; Daniel J. Berry, MD, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; David E. Beverland, MD, Queen's University Belfast, Belfast, Northern Ireland; Ivan Boháček, MD, Department of Orthopaedic Surgery, University Hospital Centre Zagreb, School of Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia; Charlotte Brookes, MD, St. George's Hospital, London, United Kingdom; Nicolaas C. Budhiparama, MD, Leiden University Medical Center, Leiden, Netherlands; David G. Campbell, MD, University of Adelaide, Adelaide, Australia; Zhongming Chen, MD, Sinai Hospital of Baltimore, Rubin Institute for Advanced Orthopaedics, Baltimore, Maryland; Emanuele Chisari, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Kerri-Anne Ciesielka, MPH, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; P. Maxwell Courtney, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Krešimir Crnogača, MD, Department for Orthopaedic Surgery, University Hospital Centre Zagreb, Zagreb, Croatia; William V. de Paula Ferreira, PhD, Federal Institute of Education, Science and Technology of São Paulo, São Paulo, Brazil; Yoshi P.

Djaja, MD, Department of Orthopedic and Traumatology, Fatmawati General Hospital, South Jakarta, Indonesia; William G. Fishley, MD, Northumbria Healthcare NHS Foundation Trust, North Shields, United Kingdom; Nicola Gallagher, PhD, Musgrave Park Hospital, Belfast, Northern Ireland; Gad Gerlinger, MD, Rush University Medical Center, Chicago, Illinois; Graham S. Goh, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Enrique Gómez-Barrena, MD, Hospital La Paz, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain; Karan Goswami, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Ernesto Guerra-Farfán, MD, Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona, Spain; Charles P. Hannon, MD, Washington University, St. Louis, Missouri; Caroline B. Hing, MD, St. George's University Hospitals NHS Foundation Trust, London, United Kingdom; William J. Hozacik, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Yutaka Inaba, MD, Yokohama City University, Yokohama, Japan; Richard Iorio, MD, Brigham and Women's Hospital, Boston, Massachusetts; Thomas Jakobsen, MD, Department of Orthopaedics, Aalborg University Hospital, Aalborg, Denmark; Mohsin Javid, MD, Armed Forces Institute of Pathology (AFIP), Rawalpindi, Pakistan; William A. Jiranek, MD, Duke University School of Medicine, Durham, North Carolina; María Jurado, MD, Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona, Spain; Plamen Kinov, MD, Department of Orthopaedics, Medical University of Sofia, Sofia, Bulgaria; Per Kjærsgaard Andersen, MD, Vejle Hospital, South Danish University, Vejle, Denmark; Gregg R. Klein, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Ögüzhan Korkmaz, MD, Department of Orthopaedics and Traumatology, Istanbul Medipol University, Bağcılar, Istanbul, Turkey; Gwo-Chin Lee, MD, University of Pennsylvania, Philadelphia, Pennsylvania; Leanne Ludwick, BS, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Henrik Malchau, MD, PhD, Harvard Medical School at Massachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts; Mojib M. Manzary, MD, Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland; Luiz S. Marcelino Gomes, MD, Santa Casa de Misericórdia de Batatais, São Paulo, Brazil; Jaime Mariño, MD, Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia; Oliver Marin-Peña, MD, Hospital Universitario Infanta Leonor, Madrid, Spain; Michael M. Meghpara, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Geno J. Merli, MD, Thomas University Hospital, Philadelphia, Pennsylvania; William M. Mihalko, MD, Campbell Clinic/University of Tennessee Health Science Center, Memphis, Tennessee; Rasmus T. Mikkelsen, MD, Department of Orthopaedics, Vejle Hospital, Vejle, Denmark; Marc W. Nijhof, MD, Orthopaedic Surgery, Sint Maartenskliniek, Nijmegen, Netherlands; Søren Overgaard, MD, Department of Orthopaedic Surgery and Traumatology, Copenhagen University Hospital, Copenhagen, Denmark; Javad Parvizi, MD, FRCS, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Juan José Pellegrini, MD, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile; Ronald J. Pérez, MD, University of Panamá, Panamá City, Panamá; Mihovil Plečko, MD, Department of Orthopaedic Surgery, University Hospital Centre, Zagreb, Croatia; James J. Purtill, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Mike Reed, MD, University of York, York, England; Camilo Restrepo, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; William Roberts, MD, St. George's University Hospitals, London, United Kingdom; Ariel E. Saldaña, MD, University of Panamá, Panamá City, Panamá; Ran Schwarzkopf, MD, NYU Orthopaedic Hospital, New York, New York; Matthew B. Sherman, BS, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Noam Shohat, MD, Sackler Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel; Andres Silberman, MD, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina; Stephen Silva, MD, Einstein Healthcare Network, Philadelphia, Pennsylvania; Nelson E. Socorro, MD, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela; Mark J. Spangehl, MD, Mayo Clinic Arizona, Phoenix, Arizona; Michael Tanzer, MD, McGill University, Montreal, Canada; Saad Tarabichi, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Taro Tezuka, MD, Yokohama City University, Yokohama, Japan; Kenneth L. Urisch, MD, Uni-versity of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania; Agustín Vial, MD, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile; and Marjan Wouthuyzen-Bakker, MD, University Medical Center Groningen, University of Groningen, Groningen, Netherlands.