

Recomendaciones de la ICM-VTE: columna

Los delegados de columna de ICM-VTE*

Pregunta 1: ¿Se requiere una prueba de detección de trombosis venosa profunda (TVP) de rutina en el periodo preoperatorio y/o postoperatorio para los pacientes que deben someterse a cirugía de columna?

Respuesta/Recomendación: no existe indicación para el despistaje de rutina de TVP en pacientes sometidos a cirugía de columna. La realización de una ecografía Doppler puede considerarse en pacientes quirúrgicos de alto riesgo, como pacientes ancianos, con una lesión medular, antecedentes personales de tromboembolismo venoso (TEV), malignidad, mielopatía cervical (MC) y/o procedimientos no ambulatorios.

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 96,43%; en desacuerdo: 3,57%; abstención: 0,00% (consenso fuerte).

Justificación: el TEV es una complicación bien conocida de las cirugías ortopédicas mayores y de columna. La incidencia de TEV en pacientes sometidos a cirugía de columna está en un rango del 0,29-31%⁽¹⁻³⁾. Además, las tasas de embolia pulmonar (EP) y de tromboembolismo pulmonar fatal después de la cirugía espinal son del 1,38 y el 0,34%, respectivamente⁽²⁻⁵⁾.

Aunque la venografía de contraste se ha utilizado para el diagnóstico de TVP, no es adecuada para la detección sistemática de pacientes asintomáticos debido a posibles complicaciones, problemas técnicos, alto coste e invasividad de la prueba⁽⁶⁾. Del mismo modo, el uso del dímero D, un subproducto de la fibrinólisis⁽⁷⁾, como una herramienta de cribado, carece de sensibilidad y especificidad en la detección de TEV tras artroplastia de cadera⁽⁸⁻¹²⁾. La ecografía, por otro lado, se ha convertido en el método de elección no invasivo ante la sospecha de TVP de las venas femoral y/o poplítea⁽⁹⁾. El ultrasonido estándar mostró una sensibilidad relativamente

alta (> 90%) a nivel proximal y aproximadamente de un 60% para TVP por debajo de la rodilla en una revisión sistemática de estudios diagnósticos de cohortes⁽¹³⁾. La ecografía dúplex (*duplex ultrasound* -DUS-) tiene mayor precisión y eficiencia en el diagnóstico de la TVP en comparación con la mayoría de las técnicas no invasivas⁽¹⁴⁾. Además, la utilización combinada de la detección del dímero D y los ultrasonidos en pacientes con lesión de la médula espinal ha mejorado la detección de TEV en comparación con el cribado de dímero D de manera aislada⁽¹⁵⁾.

Sin embargo, persiste la controversia con respecto al despistaje de rutina de TVP en el periodo perioperatorio para pacientes que se someten a una cirugía de columna. Realizamos una extensa revisión sistemática de todas las publicaciones. Un total de 26 artículos que cumplieron todos los criterios de inclusión fueron seleccionados para la extracción de datos después de una revisión completa. La información sobre estos estudios con respecto al año de publicación, nivel de evidencia, número de pacientes, métodos de detección, momento de la detección, métodos de la profilaxis y la incidencia de TEV se resumen en la **Tabla I**.

Los estudios parecen posicionarse en contra del cribado del TEV de pacientes sometidos a cirugía de columna, mientras que algunos reconocen que solo los pacientes con alto riesgo pueden beneficiarse de este cribado. Basándonos en la literatura disponible, los factores para un aumento del riesgo de TEV en pacientes sometidos a cirugía de columna pueden ser la edad avanzada, largos periodos de reposo en cama, dímero D elevado, el tiempo de cirugía, el volumen de pérdida de sangre intraoperatoria y la necesidad de transfusión, antecedentes de TEV, fractura, comorbilidades del paciente y cirugía tumoral⁽¹⁶⁻⁴⁴⁾. Las tasas de TVP y/o EP varían según el tipo de cirugía y los métodos utilizados para diagnosticar la TVP. Estos incluyen la exploración clínica^(48,49) al cri-

* Se incluye una lista de los delegados de columna 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/G863>

Tabla I. Summary of the 26 articles selected for inclusion in the review*

First author	Year	Level of evidence	No cases	Methods of screening	Timing	Prophylaxis	Incidence of VTE
Ferree <i>et al.</i> ⁽²²⁾	1993	Level IV	87	DUS	Within 2 weeks; 2-7 days after surgery	CS	6% DVT
Napolitano <i>et al.</i> ⁽²³⁾	1995	Level IV	458	DUS	Biweekly	Heparin + PCD	10% DVT
Wood <i>et al.</i> ⁽²³⁾	1999	Level III	134	DUS	5 and 7 days after surgery	Mixed	1.5% VTE
Dearborn <i>et al.</i> ⁽²⁵⁾	1999	Level IV	318	DUS and CT	3-20 days after surgery	CS + PCD	2.2% symptomatic PE; 0.9% asymptomatic DVT
Oda <i>et al.</i> ⁽⁵⁾	2000	Level III	110	Bilateral ascending venography	Within 14 days after surgery	None	15.5% DVT
Lee <i>et al.</i> ⁽²⁶⁾	2000	Level IV	313	DUS	5 and 7 days after surgery	None	0.3% symptomatic DVT
Leon <i>et al.</i> ⁽³⁾	2005	Level IV	74	DUS	Weekly	Inferior vena cava filters in high-risk patients	1.3% PE
Epstein <i>et al.</i> ⁽²⁷⁾	2006	Level IV	139	DUS	2 days after surgery	CS	2.8% DVT and 0.7% PE
Platzer <i>et al.</i> ⁽²⁸⁾	2006	Level IV	978	Clinical	-	Mixed	2.2% VTE
Schizas <i>et al.</i> ⁽²⁹⁾	2008	Level IV	270	Clinical and eCT	When clinical suspicion of PE	CS and chemical	2.2% symptomatic PE
Strowell <i>et al.</i> ⁽³⁰⁾	2009	Level III	680	DUS	4 days after surgery	Standard care vs chemical (Epoetin Alfa)	4.7% in the epoetin alfa group and 2.1% in the standard care group
Kaabachi <i>et al.</i> ⁽³¹⁾	2010	Level IV	40	DUS	Before surgery and 3, 7, 15 days after surgery	None	None
Epstein <i>et al.</i> ⁽³²⁾	2011	Level IV	240	DUS, clinical and eCT	1 to 2 days after surgery	CS	3.6-6.7% PE (US negative)
Yoshikawa <i>et al.</i> ⁽³³⁾	2011	Level IV	88	DD combined with eCT	Before and 1, 4, 7, 10, and 14 days after surgery	CS and PCD	5.7% DVT
Kim <i>et al.</i> ⁽³⁴⁾	2011	Level IV	130	eCT	NR	CS	5.7% DVT
Al-Djalili <i>et al.</i> ⁽³⁵⁾	2012	Level IV	158	Clinical + DUS	2 or 3 days after surgery	CS + chemical	0.6% DVT
Takahashi <i>et al.</i> ⁽³⁶⁾	2012	Level IV	1875	Clinical and/or eCT/DD	1 week after surgery	None or CS	1.5% symptomatic PE in non-prophylaxis group and 0.2% symptomatic PE in CS group
Houl <i>et al.</i> ⁽³⁷⁾	2015	Level IV	5766	Clinical and/or DUS/eCT	NR	PCD	1.5% VTE (0.88% PE and 0.66% PE)
Hamidi <i>et al.</i> ⁽³⁸⁾	2015	Level IV	89	DUS	NR	CA and Chemical or not	3.3% VTE
Weber <i>et al.</i> ⁽³⁹⁾	2016	Level IV	107	Clinical and DUS, and or eCT	4 or 5 days after surgery	Mixed	3.7% VTE (1.9% DVT and 1.9% PE)
Liu <i>et al.</i> ⁽⁴⁰⁾	2016	Level IV	396	DUS	Before surgery	NR	4% had DVT in patients with CSM

Tabla I. Summary of the 26 articles selected for inclusion in the review* (continued)

First author	Year	Level of evidence	No cases	Methods of screening	Timing	Prophylaxis	Incidence of VTE
Ikedo <i>et al.</i> ⁽¹⁸⁾	2017	Level IV	194	DD combined with DUS	US 5 days; DD 1, 3, 7, 10, and 14 days after surgery	CS and PCD	29.4% DVT
Inoue <i>et al.</i> ⁽⁴¹⁾	2018	Level IV	72	DD combined with DUS	CT: before and 3 days after surgery; DD: before and 1, 3, and 7 days after surgery	PCD	8.3% asymptomatic PE and 8.3% asymptomatic DVT
Koo <i>et al.</i> ⁽⁴²⁾	2018	Level IV	122	DD combined with DUS	7 days after surgery	NR	0.8% DVT in the TXA group and 1.2% DVT in the control group
Cheang <i>et al.</i> ⁽⁴³⁾	2019	Level IV	170	DUS	3 and 7 days after surgery	Chemical	10% DVT
Zhang <i>et al.</i> ⁽⁴⁴⁾	2021	Level IV	2053	Clinical + DUS	NR	none	2.39% DVT

* Level I is high-quality randomized control study; Level II, lesser quality randomized control trial, prospective comparative study, prospective study with historical controls; Level III, case control study, retrospective comparative study; Level IV: case series; Level Y: expert opinion, case report. CS: compression stocking; CSM: cervical spondylotic myelopathy; DD: D-dimer; DUS: duplex ultrasonography; DVT: deep venous thrombosis; eCT: enhance contrast computed tomography; NR: no record; PCD: pneumatic compression device; PE: pulmonary embolism; TXA: tranexamic acid; US: ultrasound; VTE: venous thromboembolism

bado por DUS^(3,22,24-27,30-32,35,38-40,43,44), tomografía computarizada (TC)⁽³⁴⁾, dímero D combinado con DUS y/o TC^(18,33,36,37,41,42), y venografía⁽⁵⁾.

Cinco artículos recomendaron el cribado de rutina preoperatorio y/o postoperatorio para la TVP. Liu *et al.* investigaron el cribado de TVP de rutina en un estudio transversal retrospectivo⁽⁴⁰⁾. De 396 pacientes con MC, 16 (4%) tenían una TVP preoperatoria. Ellos concluyeron que se debe considerar el cribado preoperatorio para los pacientes con MC y en particular los pacientes mayores, con una duración prolongada de MC, poca movilidad de las extremidades inferiores y pacientes con un historial de enfermedades cardíacas. Oda *et al.* evaluaron la incidencia de TVP después de una cirugía de columna por vía posterior⁽⁵⁾. No se utilizaron métodos mecánicos ni fármacos anticoagulantes para la profilaxis contra el TEV en su cohorte. Se realizó venografía ascendente bilateral dentro de los 14 días posteriores a la cirugía. No había pacientes con signos clínicos de TVP ni EP. Sin embargo, 17 pacientes (15,5%) mostraron evidencia venográfica de TVP, de los cuales 16 tenían trombosis distales y solo uno tenía trombosis proximal. Este hallazgo sugiere que la prevalencia de la TVP después de la cirugía de columna por vía posterior es superior a lo esperado.

Ikedo *et al.* examinaron los factores predecibles de la TVP después de la cirugía de columna. La TVP postoperatoria fue diagnosticada mediante DUS⁽¹⁸⁾. Edad, sexo, índice de masa corporal (IMC), duración de la cirugía, cantidad de sangrado, estado preope-

riorio, uso de instrumentación y niveles séricos preoperatorios de dímero D se compararon entre los grupos de TVP y sin TVP para establecer predictores de TVP postoperatoria. El valor de corte del nivel preoperatorio del dímero D se calculó utilizando el análisis de receptor de la curva operativa. Se sugirió que la aplicación perioperatoria de DUS para detectar TVP en las extremidades inferiores debe realizarse en pacientes sometidos a cirugía de columna de sexo femenino, en cirugías no ambulatorias y con un nivel sérico de dímero D preoperatorio alto. Inoue *et al.* examinaron los cambios en marcadores sanguíneos con EP o TVP después de una cirugía de columna de bajo riesgo, con una laminoplastia cervical o laminectomía lumbar⁽⁴¹⁾. Se encontró que el dímero D elevado en los días 3.^o y 7.^o posteriores a la operación puede ser un factor predictivo para el diagnóstico precoz de EP después de la cirugía de columna. Un estudio retrospectivo informó de una incidencia de TVP asintomática identificada mediante detección dúplex del 10% (45 de 458 pacientes con lesión de origen traumático), significativamente mayor en pacientes mayores, aquellos con mayor estancia hospitalaria, mayor puntuación en las escalas y con lesión medular⁽²³⁾. Los autores recomendaron vigilancia en pacientes de trauma con estos factores de riesgo.

Hay otras publicaciones que se postulan en contra de la detección de rutina para TVP en pacientes sometidos a cirugía de columna. Kaabachi *et al.* investigaron la TVP asintomática y enfermedades tromboóticas en niños no síndromicos operados de es-

coliosis⁽³⁾. El protocolo fue diseñado para la detección activa de TVP mediante DUS en color el día anterior a la cirugía y se repitió los días 3.^o, 7.^o y 15.^o después de la operación. Se evaluaron alteraciones protrombóticas, incluidas la actividad de la antitrombina y la proteína C, y el nivel de antígeno de la proteína S total. Ningún paciente manifestó síntomas clínicos de TEV en su estudio Doppler ni en la ecografía preoperatoria.

Los estudios fueron normales en todos los pacientes. Concluyeron que los eventos de TEV son raros después de la cirugía de escoliosis y el cribado de rutina no está justificado. Ko *et al.* investigaron la incidencia de tromboembolismo en pacientes que recibieron ácido tranexámico (ATX) después de una artrodesis de la columna lumbar y exploró el valor diagnóstico de la DUS de miembros inferiores como prueba de cribado⁽⁴²⁾. Encontraron una incidencia comparable de TEV (0,8%) en el grupo del ATX y en el que no recibió ATX, y concluyeron que el DUS de las extremidades inferiores no se recomienda como prueba de detección de TVP debido a la alta tasa de falsos positivos.

En función de la literatura disponible, no parece recomendable la detección de rutina para TVP en pacientes sometidos a cirugía de columna. La detección debe reservarse para los pacientes en alto riesgo de TEV, según las conclusiones de los estudios publicados sobre el tema.

Andrea Angelini, Gentaro Kumagai, Olivier Q₂ Groot

Referencias

- Glottzbecker MP, Bono CM, Wood KB, Harris MB. Thromboembolic disease in spinal surgery: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009 Feb 1;34(3):291-303.
- Nicol M, Sun Y, Craig N, Wardlaw D. Incidence of thromboembolic complications in lumbar spinal surgery in 1,111 patients. *Eur Spine J*. 2009 Oct;18(10):1548-52.
- Leon L, Rodríguez H, Tawk RG, Ondra SL, Labropoulos N, Morasch MD. The prophylactic use of inferior vena cava filters in patients undergoing high-risk spinal surgery. *Ann Vasc Surg*. 2005 May;19(3):442-7.
- Smith JS, Fu KM, Polly DW Jr, Sansur CA, Berwen SH, Broadstone PA, et al. Complication rates of three common spine procedures and rates of thromboembolism following spine surgery based on 108,419 procedures: a report from the Scoliosis Research Society Morbidity and Mortality Committee. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010 Nov 15;35(24):2140-9.
- Oda T, Fujii T, Kato Y, Fujita S, Kanemitsu N. Deep venous thrombosis after posterior spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000 Nov 15;25(22):2962-7.
- Kelly J, Rudd A, Lewis RR, Hunt BJ. Screening for subclinical deep-vein thrombosis. *QJM*. 2001 Oct;94(10):511-9.
- Wada M, Iizuka M, Iwadate Y, Yamakami I, Yoshinaga K, Saeki N. Effectiveness of deep vein thrombosis screening on admission to a rehabilitation hospital: a prospective study in 1043 consecutive patients. *Thromb Res*. 2013 Jun;131(6):487-92.
- Matsumoto S, Suda K, Iimoto S, Yasui K, Komatsu M, Ushiku C, et al. Prospective study of deep vein thrombosis in patients with spinal cord injury not receiving anticoagulant therapy. *Spinal Cord*. 2015 Apr;53(4):306-9.
- Becker DM, Philbrick JT, Bachhuber TL, Humphries JE. D-dimer testing and acute venous thromboembolism. A shortcut to accurate diagnosis? *Arch Intern Med*. 1996 May 13;156(9):939-46.
- Furlan JC, Fehlings MG. Role of screening tests for deep venous thrombosis in asymptomatic adults with acute spinal cord injury: an evidence-based analysis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32(17):1908-16.
- Chen CJ, Wang CJ, Huang CC. The value of D-dimer in the detection of early deep-vein thrombosis after total knee arthroplasty in Asian patients: a cohort study. *Thromb J*. 2008 May 28;6:5.
- Shiota N, Sato T, Nishida K, Matsuo M, Takahara Y, Mitani S, et al. Changes in LP1A D-dimer levels after total hip or knee arthroplasty relevant to deep-vein thrombosis diagnosed by bilateral ascending venography. *J Orthop Sci*. 2002;7(4):444-50.
- Goodacre S, Sampson F, Thomas S, van Beek E, Sutton A. Systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of ultrasonography for deep vein thrombosis. *BMC Med Imaging*. 2005 Oct 3;5:6.
- Fraser DG, Moody AR, Morgan PS, Martel AL, Davidson I. Diagnosis of lower-limb deep venous thrombosis: a prospective blinded study of magnetic resonance direct thrombus imaging. *Ann Intern Med*. 2002 Jan 15;136(2):89-98.
- Kumagai G, Wada K, Kudo H, Asari T, Ichikawa N, Ishibashi Y. D-dimer monitoring combined with ultrasonography improves screening for asymptomatic venous thromboembolism in acute spinal cord injury. *J Spinal Cord Med*. 2020 May;43(3):353-7.
- Wei J, Li W, Pei Y, Shen Y, Shen Y, Li J. Clinical analysis of preoperative risk factors for the incidence of deep venous thromboembolism in patients undergoing posterior lumbar interbody fusion. *J Orthop Surg Res*. 2016 Jun 13;11(1):68.
- Akins PT, Harris J, Alvarez JL, Chen Y, Paxton EW, Bernbeck J, Guppy KH. Risk Factors Associated With 30-day Readmissions After Instrumented Spine Surgery in 14,939 Patients: 30-day readmissions after instrumented spine surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2015 Jul 1;40(13):1022-32.
- Ikeda T, Miyamoto H, Hashimoto K, Akagi M. Predictable factors of deep venous thrombosis in patients undergoing spine surgery. *J Orthop Sci*. 2017 Mar;22(2):197-200.
- Zhang L, Cao H, Chen Y, Jiao G. Risk factors for venous thromboembolism following spinal surgery: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2020 Jul 17;99(29):e20954.
- Yoshioka K, Murakami H, Demura S, Kato S, Tsuchiya H. Prevalence and risk factors for development of venous thromboembolism after degenerative spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2015 Mar 1;40(5):E301-6.
- Tominaga H, Setoguchi T, Tanabe F, Kawamura I, Tsuneyoshi Y, Kawabata N, et al. Risk factors for venous thromboembolism after spine surgery. *Medicine (Baltimore)*. 2015 Feb;94(5):e466.
- Ferree BA, Stern PJ, Jolson RS, Roberts JM 5th, Kahn A 3rd. Deep venous thrombosis after spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1993 Mar 1;18(3):315-9.
- Napolitano LM, Garlapati VS, Heard SO, Silva WE, Cutler BS, O'Neill AM, et al. Asymptomatic deep venous thrombosis in the trauma patient: is an aggressive screening protocol justified? *J Trauma*. 1995 Oct;39(4):651-7, discussion:657-9.
- Wood KB, Kos PB, Abnet JK, Ista C. Prevention of deep-vein thrombosis after major spinal surgery: a comparison study of external devices. *J Spinal Disord*. 1997 Jun;10(3):209-14.
- Dearborn JT, Hu SS, Tribus CB, Bradford DS. Thromboembolic complications after major thoracolumbar spine surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999 Jul 15;24(14):1471-6.
- Lee HM, Suk KS, Moon SH, Kim DJ, Wang JM, Kim NH. Deep vein thrombosis after major spinal surgery: incidence in an East Asian population. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000 Jul 15;25(14):1827-30.
- Epstein NE. Efficacy of pneumatic compression stocking prophylaxis in the prevention of deep venous thrombosis and pulmonary embolism following 139 lumbar laminectomies with instrumented fusions. *J Spinal Disord Tech*. 2006 Feb;19(1):28-31.
- Platzer P, Thalhammer G, Jaendl M, Obradovic A, Benesch T, Vecsel V, Gaebler C. Thromboembolic complications after spinal surgery in trauma patients. *Acta Orthop*. 2006 Oct;77(5):755-60.

29. Schizas C, Neumayer F, Kosmopoulos V. Incidence and management of pulmonary embolism following spinal surgery occurring while under chemical thromboprophylaxis. *Eur Spine J*. 2008 Jul;17(7):970-4.
30. Stowell CP, Jones SC, Enny C, Langhoff W, Leitz G. An open-label, randomized, parallel-group study of perioperative epoetin alfa versus standard of care for blood conservation in major elective spinal surgery: safety analysis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009 Nov 1;34(23):2479-85.
31. Kaabachi O, Alkaissi A, Koubaa W, Aloui N, Toumi Nel H. Screening for deep venous thrombosis after idiopathic scoliosis surgery in children: a pilot study. *Paediatr Anaesth*. 2010 Feb;20(2):144-9.
32. Epstein NE, Staszewski H, Garrison M, Hon M. Pulmonary embolism diagnosed on computed tomography contrast angiography despite negative venous Doppler ultrasound after spinal surgery. *J Spinal Disord Tech*. 2011 Aug;24(6):358-62.
33. Yoshiwa T, Miyazaki M, Takita C, Itonaga I, Tsumura H. Analysis of measured Ddimer levels for detection of deep venous thrombosis and pulmonary embolism after spinal surgery. *J Spinal Disord Tech*. 2011 Jun;24(4):E35-9.
34. Kim HJ, Walcott-Sapp S, Adler RS, Pavlov H, Boachie-Adjei O, Westrich GH. Thromboembolic Complications Following Spine Surgery Assessed with Spiral CT Scans: DVT/PE Following Spine Surgery. *HSS J*. 2011 Feb;7(1):37-40.
35. Al-Dujaili TM, Majer CN, Madhoun TE, Kassis SZ, Saleh AA. Deep venous thrombosis in spine surgery patients: incidence and hematoma formation. *Int Surg*. 2012 Apr-Jun;97(2):150-4.
36. Takahashi H, Yokoyama Y, Iida Y, Terashima F, Hasegawa K, Saito T, et al. Incidence of venous thromboembolism after spine surgery. *J Orthop Sci*. 2012 Mar;17(2):114-7.
37. Hohl JB, Lee JY, Rayappa SP, Nabb CE, Devin CJ, Kang JD, et al. Prevalence of venous thromboembolic events after elective major thoracolumbar degenerative spine surgery. *J Spinal Disord Tech*. 2015 Jun;28(5):E310-5.
38. Hamidi S, Riazi M. Incidence of venous thromboembolic complications in instrumental spinal surgeries with preoperative chemoprophylaxis. *J Korean Neurosurg Soc*. 2015 Feb;57(2):114-8.
39. Weber B, Seal A, McGirr J, Fielding K. Case series of elective instrumented posterior lumbar spinal fusions demonstrating a low incidence of venous thromboembolism. *ANZ J Surg*. 2016 Oct;86(10):796-800.
40. Liu L, Liu YB, Sun JM, Hou HF, Liang C, Li T, Qi HT. Preoperative deep vein thrombosis in patients with cervical spondylotic myelopathy scheduled for spinal surgery. *Medicine (Baltimore)*. 2016 Nov;95(44):e5269.
41. Inoue H, Watanabe H, Okami H, Kimura A, Seichi A, Takeshita K. D-dimer predicts pulmonary embolism after low-risk spine surgery. *Spine Surg Relat Res*. 2018 Feb 28;2(2):113-20.
42. Ko BS, Cho KJ, Kim YT, Park JW, Kim NC. Does Tranexamic Acid Reduce the Incidence of Thromboembolism After Spinal Fusion Surgery? *Clin Spine Surg*. 2020 Mar;33(2):E71-5.
43. Cheang MY, Yeo TT, Chou N, Lwin S, Ng ZX. Is anticoagulation for venous thromboembolism safe for Asian elective neurosurgical patients? A single centre study. *ANZ J Surg*. 2019 Jul;89(7-8):919-24.
44. Zhang H, Weng H, Yu K, Qiu G. Clinical Risk Factors and Perioperative Hematological Characteristics of Early Postoperative Symptomatic Deep Vein Thrombosis in Posterior Lumbar Spinal Surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2021 Oct 1;46(19):E1042-8.

Pregunta 2: En cuanto al riesgo de tromboembolismo venoso (TEV), ¿qué cirugías se pueden considerar de alto riesgo y qué cirugías pueden considerarse de bajo riesgo en la cirugía de columna?

Respuesta/Recomendación: con respecto al riesgo de TEV en cirugía de columna, los procedi-

mientos de alto riesgo incluyen a los oncológicos, traumáticos o infecciosos, así como aquellos que requieren ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), niveles múltiples o abordajes combinados. Procedimientos lumbares que incluyen fusiones de largas (de varios niveles) o procedimientos que utilizan un abordaje anterior, así como las fusiones cervicales posteriores, también deben ser considerado de alto riesgo. Por otro lado, la mayoría de los procedimientos pediátricos electivos, microdissectomías, fusiones cervicales anteriores y las descompresiones lumbares o cervicales pueden considerarse procedimientos de bajo riesgo.

Fuerza de la recomendación: moderada.

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

Justificación: características del paciente (edad, obesidad, antecedentes de TEV, etc.), factores clínicos (duración de la estancia hospitalaria, duración de la cirugía, etc.) y el deterioro neurológico están asociados con mayor riesgo de TEV postoperatorio⁽⁴⁵⁻⁴⁷⁾. No obstante, no hay consenso con respecto al perfil de riesgo de TEV cuando se trata de indicaciones quirúrgicas, técnicas quirúrgicas y extensión de la cirugía.

Cirugías de columna de alto riesgo: se ha demostrado que la cirugía oncológica de columna aumenta el riesgo de TEV, describiéndose una incidencia cercana al 11,3%⁽⁴⁸⁻⁵³⁾. En un estudio de la base de datos del National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) de 22.434 pacientes quirúrgicos, se informó de que un diagnóstico de tumor localizado tenía una razón de probabilidad (*odds ratio* –OR–) de 5,07 para el desarrollo postoperatorio de TEV, mientras que un diagnóstico de cáncer diseminado tuvo una OR de 6,83⁽⁴⁹⁾. Esta relación también se ha descrito por separado para procedimientos cervicales y toracolumbares, con estudios reportando OR de 5,2 o 1,8, respectivamente⁽⁵⁰⁻⁵¹⁾. Además, cualquier cirugía por infección o que requiera el ingreso en la UCI debe considerarse de alto riesgo⁽⁵¹⁻⁵⁴⁻⁵⁵⁾. La infección se ha demostrado que aumenta el riesgo de TEV en múltiples estudios, con una OR de 18,5 en una cohorte emparejada 1:2 de 85 TEV y una incidencia del 10,7% en un estudio de base de datos de 357.926 pacientes⁽⁵¹⁻⁵⁵⁾. Del mismo modo, un estudio retrospectivo de 6.869 pacientes con 1.269 admisiones en UCI postoperatorias informó de una incidencia de TEV del 10,2% en el grupo de la UCI y del 2,5% en el grupo no UCI, a pesar de un mayor uso de quimioprofilaxis en el primer grupo⁽⁵⁴⁾. El traumatismo o la fractura como indicación de cirugía de columna también se ha demostrado que aumenta el riesgo de TEV y, por lo tanto, los procedimientos deben considerarse de alto riesgo⁽⁵¹⁻⁵³⁻⁵⁶⁻⁵⁸⁾. En un estu-

dio retrospectivo de 7.156 pacientes, el diagnóstico de fractura se asoció con un mayor riesgo de TEV (OR: 8,3) a pesar de un mayor uso de quimioprofilaxis en este grupo de pacientes⁽⁵⁸⁾. En otro estudio retrospectivo de 195 pacientes, la tasa de TEV fue del 9,2% entre los pacientes con fractura en comparación con el 2,3% en el grupo sin fractura (OR: 4,5)⁽⁵⁷⁾. La fractura también ha demostrado ser un predictor independiente de embolia pulmonar (EP) (OR: 6,9) en un estudio retrospectivo de 6.869 pacientes⁽⁵³⁾.

Los procedimientos por etapas y abordajes quirúrgicos combinados también se ha demostrado que aumentan el riesgo de TEV^(45,51,55,59,60). El análisis de cohorte emparejado 1:2 de 85 TEV postoperatorios encontró que la cirugía por etapas (OR: 2,8, 0) y el abordaje combinado (OR: 7,5) aumentaban el riesgo de TEV⁽⁵¹⁾. Además, múltiples estudios han demostrado que los procedimientos lumbares tienen un mayor riesgo de TEV en comparación con procedimientos cervicales^(46,48,55,58,61-65). Sin embargo, un abordaje anterior a la columna lumbar y un abordaje posterior a la columna cervical se ha demostrado que aumenta el riesgo de TEV en comparación con sus homólogos posterior y anterior, respectivamente^(45,55,66). Un estudio de la base de datos Nationwide Inpatient Sample (NIS) de 273.396 procedimientos cervicales encontró una incidencia postoperatoria de TEV del 2,0% en la fusión cervical posterior en comparación con el 0,4% en la discectomía cervical anterior y fusión (DCAF)⁽⁶⁶⁾. El número de niveles quirúrgicos es otro factor que podría aumentar el riesgo de TEV^(51,57,67-69). Un análisis de cohorte emparejado 1:2 de 85 TEV postoperatorios identificó 2 o más niveles quirúrgicos como factor de riesgo (OR: 7,5) y otros estudios informaron de un aumento del riesgo utilizando varios puntos de corte para el número de niveles^(51,55,67-69). Es más, una base de datos francesa demostró un "efecto de dosis" para la implantación del tornillo pedicular, con un 40% más de riesgo de TEV para 1-5 tornillos, un 69% para 6-9 tornillos y un 117% para > 10 tornillos⁽⁴⁵⁾.

Cirugías de columna de bajo riesgo: si bien la mayoría de los procedimientos electivos pediátricos se consideran de bajo riesgo de TEV^(70,71), pacientes sometidos a cirugía por escoliosis congénita, escoliosis sintrombica/cifoescoliosis, las fracturas toracolumbares y las que requieren ingreso en la UCI o inmovilización prolongada tienen un riesgo relativamente mayor de TEV en comparación con las cirugías para la escoliosis idiopática⁽⁷²⁾. Además, la microdiscectomía, DCAF y la descompresión lumbar o cervical (es decir, laminectomía, hemilaminectomía y laminotomía) han demostrado un bajo riesgo de TEV postoperatorio, con tasas < 0,2% para cada procedimiento⁽⁷³⁾. Algunos estudios han sugerido que los procedimientos de fusión pueden aumentar el riesgo de TEV^(55,67,74,75). Sin embar-

go, esta afirmación ha sido ampliamente cuestionada y un estudio retrospectivo de 6.869 pacientes encontró que la fusión en realidad disminuyó el riesgo de reingreso a los 30 días por TEV (OR: 0,59). Además, no se ha demostrado un aumento del riesgo en los procedimientos de revisión⁽⁵⁵⁾. En consecuencia, el perfil de riesgo de TEV de la artrodesis vertebral y la cirugía de revisión no pudo ser absolutamente determinado y los cirujanos deben considerar la indicación quirúrgica, la ubicación, el enfoque y el número de niveles la evaluación del riesgo de TEV.

La explicación de estas relaciones es multifactorial. Al evaluar estas cirugías, es importante considerar la triada de Virchow, que constituye estasis del flujo sanguíneo, lesión endotelial e hipercoagulabilidad⁽⁷⁶⁾. La inmovilidad postoperatoria puede explicar el aumento del riesgo en pacientes traumáticos, de UCI, abordaje en 2 tiempos, abordaje combinado y procedimientos de varios segmentos, mientras que la hipercoagulabilidad puede explicar el mayor riesgo en procedimientos oncológicos, traumáticos e infecciosos^(77,78). Investigaciones adicionales que incluyan varios procedimientos quirúrgicos y evaluaciones del riesgo de TEV deben ser llevadas a cabo para delinear aún más los procedimientos de alto y bajo riesgo dentro de la cirugía de columna.

José A. Canseco, Gregory R. Toci, Olivier Q. Groot, Joseph H. Schwab

Referencias

45. Bouyer B, Rudnichi A, Dray-Spira R, Zureik M, Coste J. Thromboembolic risk after lumbar spine surgery: a cohort study on 325 000 French patients. *J Thromb Haemost*. 2018 Jun 12;16(8):1537-45.
46. Buchanan IA, Lin M, Donoho DA, Ding L, Giannotta SL, Atteneilo F, et al. Venous Thromboembolism After Degenerative Spine Surgery: A Nationwide Readmissions Database Analysis. *World Neurosurg*. 2019 May;125:e165-74.
47. Glotzbecker MP, Bono CM, Wood KB, Harris MB. Thromboembolic disease in spinal surgery: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009 Feb 13;34(3):291-303.
48. Yoshioka K, Murakami H, Demura S, Kato S, Hayashi H, Inoue K, et al. Comparative study of the prevalence of venous thromboembolism after elective spinal surgery. *Orthopedics*. 2013 Feb;36(2):e223-8.
49. Piper K, Algattas H, De Andrea-Lazarus IA, Kimmell KT, Li YM, Walter KA, et al. Risk factors associated with venous thromboembolism in patients undergoing spine surgery. *J Neurosurg Spine*. 2017 Jan;26(1):90-6.
50. Sebastian AS, Currier BL, Kakar S, Nguyen EC, Wagie AE, Habermann ES, Nassr A. Risk Factors for Venous Thromboembolism following Thoracolumbar Surgery: Analysis of 43,777 Patients from the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program 2005 to 2012. *Global Spine J*. 2016 Dec;6(8):738-43.
51. Sebastian AS, Currier BL, Clarke MJ, Larson D, Huddleston PM 3rd, Nassr A. Thromboembolic Disease after Cervical Spine Surgery: A Review of 5,405 Surgical Procedures and Matched Cohort Analysis. *Global Spine J*. 2016 Aug;6(5):465-71.
52. Groot OQ, Ogink PT, Paulino Pereira NR, Ferrone ML, Harris MB, Lozano-Calderón SA, et al. High Risk of Symptomatic Venous

- Thromboembolism After Surgery for Spine Metastatic Bone Lesions: A Retrospective Study. *Clin Orthop Relat Res.* 2019 Jul;477(7):1674-86.
53. Cloney MB, Driscoll CB, Yamaguchi JT, Hopkins B, Dahdaleh NS. Comparison of inpatient versus post-discharge venous thromboembolic events after spinal surgery: A single institution series of 6869 consecutive patients. *Clin Neurol Neurosurg.* 2020 Sep;196:105982.
 54. Cloney MB, Goergen J, Hopkins BS, Dhillon ES, Dahdaleh NS. Factors associated with venous thromboembolic events following ICU admission in patients undergoing spinal surgery: an analysis of 1269 consecutive patients. *J Neurosurg Spine.* 2018 Oct 12;30(11):99-105.
 55. Schairer WW, Pedtke AC, Hu SS. Venous Thromboembolism After Spine Surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 2014 May 15;39(11):911-8.
 56. Cloney M, Dhillon ES, Roberts H, Smith ZA, Koski TR, Dahdaleh NS. Predictors of Readmissions and Reoperations Related to Venous Thromboembolic Events After Spine Surgery: A Single-Institution Experience with 6869 Patients. *World Neurosurg.* 2018 Mar;111:e91-7.
 57. Cloney MB, Yamaguchi JT, Dhillon ES, Hopkins B, Smith ZA, Koski TR, Dahdaleh NS. Venous thromboembolism events following spinal fractures: A single center experience. *Clin Neurol Neurosurg.* 2018 Nov;174:7-12.
 58. Fischer CR, Wang E, Steinmetz L, Vasquez-Montes D, Buckland A, Bendo J, et al.; FISCHER CR. Prevalence of Risk Factors for Hospital-Acquired Venous Thromboembolism in Neurosurgery and Orthopedic Spine Surgery Patients. *Int J Spine Surg.* 2020 Feb 29;14(1):79-86.
 59. Edwards CC 2nd, Lessing NL, Ford L, Edwards CC. Deep Vein Thrombosis After Complex Posterior Spine Surgery: Does Staged Surgery Make a Difference? *Spine Deform.* 2018 Mar-Apr;6(2):141-7.
 60. Gephart MGH, Zygourakis CC, Arrigo RT, Kalanithi PSA, Lad SP, Boakye M. Venous thromboembolism after thoracic/thoracolumbar spinal fusion. *World Neurosurg.* 2012 Nov;78(5):545-52.
 61. Platzer P, Thalhammer G, Jandl M, Obradovic A, Benesch T, Vecsei V, Gaebler C. Thromboembolic complications after spinal surgery in trauma patients. *Acta Orthop.* 2006 Oct;77(5):755-60.
 62. Yoshioka K, Murakami H, Demura S, Kato S, Tsuchiya H. Prevalence and risk factors for development of venous thromboembolism after degenerative spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 2015 Mar 14;40(5):E301-6.
 63. Wang T, Yang SD, Huang WZ, Liu FY, Wang H, Ding WY. Factors predicting venous thromboembolism after spine surgery. *Medicine (Baltimore).* 2016 Dec;95(52):e5776.
 64. Xin WQ, Xin QQ, Ming HL, Gao YL, Zhao Y, Gao YK, Yang X. Predictable Risk Factors of Spontaneous Venous Thromboembolism in Patients Undergoing Spine Surgery. *World Neurosurg.* 2019 Jul;127:451-63.
 65. Oda T, Fuji T, Kato Y, Fujita S, Kanemitsu N. Deep venous thrombosis after posterior spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 2000 Nov 15;25(22):2962-7.
 66. Oglesby M, Fineberg SJ, Patel AA, Pelton MA, Singh K. The incidence and mortality of thromboembolic events in cervical spine surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 2013 Apr 20;38(9):E521-7.
 67. Rojas-Tomba F, Gormaz-Talavera I, Menéndez-Quintanilla IE, Moriel-Durán J, García de Quevedo-Puerta D, Villanueva-Pareja F. Incidence and risk factors of venous thromboembolism in major spinal surgery with no chemical or mechanical prophylaxis. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2016 Mar-Apr;60(2): 133-40. Spanish.
 68. Hohi JB, Lee JY, Rayappa SP, Nabb CE, Devin CJ, Kang JD, et al. Prevalence of venous thromboembolic events after elective major thoracolumbar degenerative spine surgery. *J Spinal Disord Tech.* 2015 Jun;28(5):E310-5.
 69. Yamasaki K, Hoshino M, Omori K, Igarashi H, Tsuruta T, Miyakata H, et al. Prevalence and risk factors of deep vein thrombosis in patients undergoing lumbar spine surgery. *J Orthop Sci.* 2017 Nov;22(6):1021-5.
 70. Shore BJ, Hall M, Matheny TH, Snyder B, Trenor CC 3rd, Berry JG. Incidence of Pediatric Venous Thromboembolism After Elective Spine and Lower-Extremity Surgery in Children With Neuromuscular Complex Chronic Conditions: Do we Need Prophylaxis? *J Pediatr Orthop.* 2020 May/June;40(5):e375-9.
 71. Erkilinc M, Clarke A, Poe-Kochert C, Thompson GH, Hardesty CK, O'Malley N, Mistovich RJ. Is There Value in Venous Thromboembolism Chemoprophylaxis After Pediatric Scoliosis Surgery? A 28-Year Single Center Study. *J Pediatr Orthop.* 2021 Mar 1;41(3):138-42.
 72. Jain A, Karas DJ, Skolasky RL, Sponseller PD. Thromboembolic complications in children after spinal fusion surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 2014 Jul 15;39(16):1325-9.
 73. Smith JS, Fu KMG, Polly DW Jr, Sansur CA, Berven SH, Broadstone PA, et al. Complication rates of three common spine procedures and rates of thromboembolism following spine surgery based on 108,419 procedures: a report from the Scoliosis Research Society Morbidity and Mortality Committee. *Spine (Phila Pa 1976).* 2010 Nov 15;35(24):2140-9.
 74. Zhang L, Cao H, Chen Y, Jiao G. Risk factors for venous thromboembolism following spinal surgery: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2020 Jul 17;99(29):e20954.
 75. Sansone JM, del Rio AM, Anderson PA. The prevalence of and specific risk factors for venous thromboembolic disease following elective spine surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2010 Feb;92(2):304-13.
 76. Bagot CN, Arya R. Virchow and his triad: a question of attribution. *Br J Haematol.* 2008 Oct;143(2):180-90.
 77. Kawai K, Watanabe T. Colorectal cancer and hypercoagulability. *Surg Today.* 2014 May;44(5):797-803.
 78. Chu AJ. Tissue factor, blood coagulation, and beyond: an overview. *Int J Inflamm.* 2011;2011:367284.

Pregunta 3: ¿Influye la preocupación por el hematoma epidural en la elección de la profilaxis del tromboembolismo venoso (TEV) después de la cirugía de columna?

Respuesta/Recomendación: el hematoma epidural es una complicación postoperatoria temida pero rara después de la cirugía de columna, con tasas sintomáticas que van del 0 al 1,8%. Aunque no hay evidencia publicada para definir con precisión la seguridad de la quimioprofilaxis, parece que los anticoagulantes postoperatorios en dosis no terapéuticas pueden administrarse sin un aumento de riesgo de hematoma epidural espinal. Se requieren estudios prospectivos para equilibrar mejor los riesgos y beneficios de los anticoagulantes profilácticos sobre los hematomas epidurales espinales y el TEV.

Fuerza de la recomendación: limitada.

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

Justificación: las palabras clave utilizadas en nuestra búsqueda de PubMed, Biblioteca Cochrane y Embase fueron "hematoma epidural", "cirugía" y "tromboembolismo venoso". Los estudios que se incluyeron investigaron hematomas epidurales espinales y quimioprofilaxis de cualquier tipo. No se incluyeron los estudios si no indicaban claramente informe de TEV o el método de detección del TEV, informes de casos y se excluyeron las series. Se verificaron las referencias de los estudios incluidos. Se extra-

jeron varios datos de los estudios incluidos, como el método de quimioprofilaxis, la detección de TEV y las tasas de TEV sintomático postoperatorio y hematoma epidural. En total, 14 estudios se incluyeron para la extracción de datos después de una revisión completa (Tabla II).

Los cirujanos de columna deben sopesar los riesgos de la quimioprofilaxis, que incluyen sangrado y complicaciones hemorrágicas como el hematoma epidural espinal, en contraposición con los beneficios de la prevención del TEV. Varios estudios reportan una tasa de TEV sintomático postoperatorio del 1,5-31% y de hematoma epidural espinal sintomático del 0-1,8%⁽⁷⁹⁻⁸³⁾. Ambos índices son dignos de mención, especialmente si se tiene en cuenta que el hematoma epidural puede provocar complicaciones neurológicas. Como resultado, la indicación precisa del agente, la dosis y el momento de la profilaxis después de la cirugía espinal es esencial^(81,84). En 1998, Agnelli *et al.*⁽⁸⁵⁾ compararon, en un estudio multicéntrico de nivel I (ensayo controlado aleatorizado), el uso de medias de compresión (MC) (n = 15) con enoxaparina 40 mg diarios iniciado dentro de las 24 horas durante 7 días y MC (n = 31) después de procedimientos electivos en la médula espinal. Ningún paciente desarrolló un hematoma

epidural espinal y la tasa de TEV era desconocida. Sin ser específico para procedimientos espinales, los autores concluyeron que la enoxaparina combinada con MC era más eficaz para prevenir el TEV sintomático que las MC solas y no aumentaba el riesgo de sangrado en exceso después de procedimientos intracraneales y espinales.

En un estudio reciente de 2021 de Thota *et al.*⁽⁸⁶⁾, 86.888 pacientes que recibieron anticoagulación y la puntuación de riesgo aumentado se emparejaron con 888 pacientes que no recibieron anticoagulación en cirugías electivas de columna. No se encontraron diferencias en la tasa de TEV sintomático; sin embargo, la reoperación no planificada por hematoma fue mayor en aquellos que recibieron anticoagulación farmacológica –odds ratio (OR): 7,5; intervalo de confianza (IC) del 95%: 2,0-28,3; p < 0,01–.

Cox *et al.*⁽⁸⁷⁾ compararon la tasa de TEV y hematoma epidural en un grupo tras administración de heparina 24 horas después de la cirugía y en otro, después de un cambio de protocolo, 5.000 U de heparina administradas por vía subcutánea 3 veces al día, con la primera dosis administrada inmediatamente después de la cirugía. La tasa de TEV disminuyó en los protocolos más agresivos (3,3 frente a 1,5%; p < 0,01) y no se encontraron diferen-

Tabla II. Characteristics of included studies (n = 14)

Author, year	Level of evidence	Patients	Type of surgery	Chemoprophylaxis	Methods of screening	VTE % (n)	Epidural hematoma % (n)
Agnelli, 1998 ⁽⁸⁵⁾	I	15	NS	TED	Routinely imaging on day 8	NA	0%
		31		TED + LMWH within 24 hours		NA	0%
Al-Dujaili, 2012 ⁽⁸²⁾	IV	158	NS	CS + LMWH 40 mg within 12h	Clinically + routine US	DVT = 0.6% (1)	1.8% (3)
Amiri, 2013 ⁽⁹⁰⁾	IV	4,568	Various	Anticoagulant therapy within 24 h	NS	NA	0.2% (10)
Cloney, 2018 ⁽⁹¹⁾	IV	6,869	Various	Various 28% (1,904); none 72% (4,965)*	NS	2.5% (170)	0.2% (13)
Cox, 2014 ⁽⁸⁷⁾	IV	941	NS	CS + 5,000U heparin 3x daily after 24h	NS	3.3% (31); DVT = 2.7% (25); PE = 0.6% (6)	0.6% (6)
		992		Provider dependent 24 h after OR		2.0% (101); DVT = 1.7% (82); PE = 0.6% (30)	0.4% (4)
Dhillon, 2017 ⁽⁹²⁾	IV	1,904	Various	Chemoprophylaxis#	NS	3.6% (69); DVT = 3.2% (60); PE = 0.8% (15)	0.2% (4)
		4,965		None		2.0% (101); DVT = 1.7% (82); PE = 0.6% (30)	0.2% (9)

Tabla II. Characteristics of included studies (n = 14) (continued)

Author, year	Level of evidence	Patients	Type of surgery	Chemoprophylaxis	Methods of screening	VTE % (n)	Epidural hematoma % (n)
Dickman, 1992 ⁽⁹³⁾	IV	104	Posterior pedicle screw fixation	PCS	NS	DVT = 2.9% (3)	1.0% (1)
Gerlach, 2004 ⁽⁸⁸⁾	IV	1,954	Various, multilevel	LMWH within 24 hours + CS	Clinically	DVT = 0.1% (1)	0.7% (13)
Groot, 2019 ⁽⁸⁵⁾	IV	637	Spinal metastases	Various 86% (548); none 14% (89)	Clinically	11% (72); DVT = 6.1% (40); PE = 6.0% (38)	1.1% (7)
Park, 2019 ⁽⁹⁴⁾	IV	2,1261	Various	Various 7.9% (1,678); none 92.1% (19,583) [^]	NS	2.1% (444); DVT = 1.7% (370); PE = 0.4% (84)	0
Platzer, 2006 ⁽⁹⁵⁾	IV	978	Trauma	LMWH (792); LMWH 1 CS (153)	Clinically	2.2% (22); DVT = 1.7% (17); PE = 0.9% (9)	0
Uribe, 2003 ⁽⁸⁹⁾	IV	4,018	NS	NS; 4 SEH cases with SCH	NS	NA	0.2% (7)
Strom, 2013 ⁽⁹⁶⁾	IV	367	Cervical and lumbar decompression	LMWH within 36 h	NS	3.8% (14); DVT = 2.7% (10); PE = 1.1% (4)	0
Thota, 2021 ⁽⁸⁶⁾	IV	888	Elective	Any anticoagulation	Clinically	0.9% (8); PE = 0.3% (3)	2.0% (18)
		888		None		1.0% (9); PE = 0.3% (3)	0.2% (2)

* Chemoprophylaxis was defined as 5,000 U heparin, 40 mg enoxaparin, 2,500 U or 5,000 U dalteparin, or 2.5 mg fondaparinux given from 1 day prior to 3 days post operation; # chemoprophylaxis was defined as the following agents given between 1 day before and 3 days after surgery: 5,000 U of heparin, 40 mg of enoxaparin, 2,500 or 5,000 U of dalteparin, or 2.5mg of fondaparinux; ^ Chemoprophylaxis was defined as any of the following medications: aspirin, direct thrombin inhibitor, factor Xa inhibitors, low-molecular-weight heparin, unfractionated heparins, and warfarin. Propensity score matched starting with 3,536 patients that matched a single patient who did not receive anticoagulation to a single patient who did. All presented VTE rates are symptomatic. CS: compression stockings; DVT: deep venous thrombosis; LMWH: low-molecular-weight heparin; n = number; NA: not available; NS: not compressed; OR: operative room; PCS: pneumatic compression stockings; PE: pulmonary embolism; SCH: subcutaneous heparin; SHE: spinal epidural hematoma; TED: thigh length compression; US: ultrasound screening; VTE: venous thromboembolism

cias en la aparición de hematoma epidural (0,6 vs. 0,4%; p = 0,58). Gerlach *et al.*⁽⁸⁸⁾ incluyeron retrospectivamente 1.954 procedimientos de columna en diferentes niveles. Todos los pacientes recibieron rutinariamente 0,3 mL de nadroparina dentro de las 24 horas posteriores a la cirugía y MC. Solo 1 (0,05%) paciente tuvo TVP y 8 (0,4%) pacientes desarrollaron hematoma epidural, de los cuales 3 pacientes fueron dados de alta con deterioro neurológico residual. Los autores afirman que la nadroparina temprana es segura y no está asociada con un mayor riesgo de hematoma epidural postoperatorio. Uribe *et al.*⁽⁸⁹⁾ examinaron el hematoma epidural espinal postoperatorio tardío, definido como 3 días después de la cirugía, en 4.018 pacientes que despertaron de la cirugía sin cambios neurológicos. No se utilizó un protocolo de profilaxis y no se investigaron los eventos de TEV. Desarrollaron un hematoma epidu-

ral espinal 7 (0,2%) pacientes, de los cuales 4 habían recibido heparina subcutánea. Dhillon *et al.* compararon 1.904 (28%) pacientes que recibieron diversos anticoagulantes con 4.965 (72%) pacientes que no recibieron ninguno. El riesgo de hematomas epidurales en ambos grupos fue bajo (ambos 0,2%; p = 0,62). Los autores afirman que administrar 5.000 U de heparina, 40 mg de enoxaparina, 2.500 o 5.000 U de dalteparina o 2,5 mg de fondaparinux dentro de los 3 días tras la cirugía es seguro para los pacientes que se someten a procedimientos de columna.

La mayoría de los estudios no sugirieron ninguna diferencia en las tasas de hematoma epidural entre la quimioprofilaxis postoperatoria y ninguna profilaxis^(82,83,85,87-96), excepto Hohenberger *et al.*⁽⁹⁷⁾. Este estudio retrospectivo investigó los hematomas epidurales en un estudio de casos y controles 1:3 de 6.024 pacientes sometidos a cirugía de descom-

presión. Fueron emparejados 42 pacientes con hematoma epidural con 126 pacientes con el mismo procedimiento quirúrgico, año, sexo y edad. El uso de anticoagulación (ácido acetilsalicílico, warfarina y rivaroxabán) se asoció con un mayor riesgo de hematomas epidurales –OR: 3,32 (1,50-7,38); $p < 0,01$ -. Sin embargo, no se proporcionó la tasa de TEV y no se realizó el control de los factores de confusión. En 3 estudios de casos y controles similares, el uso de anticoagulantes no se asoció con un mayor riesgo de hematomas epidurales (Awad, Kao y Wang)⁽⁹⁸⁻¹⁰⁰⁾. Por ejemplo, un control de casos 1:3 en un estudio similar demostró que 32 pacientes con hematoma epidural y 102 controles emparejados sin hematoma epidural espinal recibieron anticoagulación el 41% (13/32) y el 51% (52/102), respectivamente⁽⁹⁸⁾. Es interesante destacar el estudio de Cunningham *et al.*⁽¹⁰¹⁾, que investigó no la influencia de la quimioprofilaxis postoperatoria, sino preoperatoria, sobre el TEV y la velocidad del hematoma epidural. En 3.870 procedimientos espinales electivos, el 37% (1.428) recibió quimioprofilaxis preoperatoria. Tenían un TEV 19 (0,5%) pacientes, de los cuales 9 (47%) tenían quimioprofilaxis preoperatoria ($p = 0,35$). Desarrollaron un hematoma epidural espinal 16 (0,4%) pacientes, de los cuales 7 (44%) recibieron heparina preoperatoria, 5.000 unidades por vía subcutánea ($p = 0,61$). Los autores concluyen que la quimioprofilaxis preoperatoria no influye en la tasa de TEV y hematomas epidurales espinales.

Varios estudios identificaron factores de riesgo para el desarrollo de hematomas epidurales espinales, incluida la transfusión perioperatoria⁽⁹¹⁾, alta pérdida de sangre intraoperatoria (> 1 litro)⁽⁹⁸⁾, valores patológicos en la coagulación, tabaquismo⁽⁹⁷⁾, uso intraoperatorio de espuma de gel para la cobertura de la duramadre, salida de drenaje postoperatorio⁽¹⁰⁰⁾, mayor edad, obesidad, cirugía multinivel y reparación de desgarró dural⁽¹⁰²⁾. Aunque ningún estudio ha investigado específicamente el uso de anticoagulantes en estos pacientes de alto riesgo, es posible que debamos abstenernos de administrar quimioprofilaxis. Las conclusiones de los estudios incluidos son difíciles, dada la heterogeneidad de los métodos de profilaxis y detección del TEV, los procedimientos quirúrgicos y la población de pacientes. En particular, el momento y la dosis de quimioprofilaxis varían entre los estudios o no se especifican. Además, la calidad de los estudios individuales es pobre y el nivel de evidencia es bajo. El hecho de que los hematomas epidurales espinales son relativamente raros y potencialmente amenazan la vida del paciente complica aún más la investigación de este resultado de una manera significativa⁽⁸¹⁾. Por ejemplo, un diseño de ensayo clínico para comparar 2 estrategias de profilaxis diferentes

requeriría 18.519 pacientes (diferencia: 0,2 frente a 0,1%) o 1.002 pacientes (diferencia: 3,6 vs. 1,8%) para un 80% de potencia.

En vista de estas limitaciones, la investigación futura debe proporcionar datos concretos sobre el tipo, la dosis y el momento de administración de los anticoagulantes, así como resultados de hematoma epidural estratificados por indicación y uso de quimioprofilaxis. Dadas las graves complicaciones neurológicas del hematoma epidural, también se necesitan estudios prospectivos para delimitar el uso seguro de anticoagulantes después de la cirugía, así como su momento y dosificación ideales.

Shang-Wen Tsai, Te-Feng Arthur Chou, Wei-Ming Chen

Referencias

79. Nicol M, Sun Y, Craig N, Wardlaw D. Incidence of thromboembolic complications in lumbar spinal surgery in 1,111 patients. *Eur Spine J.* 2009 Oct; 18(10):1548-52.
80. León L, Rodríguez H, Tawik RG, Ondra SL, Labropoulos N, Morasch MD. The prophylactic use of inferior vena cava filters in patients undergoing high-risk spinal surgery. *Ann Vasc Surg.* 2005 May;19(3):442-7.
81. Glotzbecker MP, Bono CM, Wood KB, Harris MB. Thromboembolic disease in spinal surgery: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976).* 2009 Feb 1;34(3):291-303.
82. Al-Dujaili TM, Majer CN, Madhoun TE, Kassis SZ, Saleh AA. Deep venous thrombosis in spine surgery patients: incidence and hematoma formation. *Int Surg.* 2012 Apr-Jun;97(2):150-4.
83. Groot OQ, Ogink PT, Paulino Pereira NR, Ferrone ML, Harris MB, Lozano-Calderón SA, et al. High Risk of Symptomatic Venous Thromboembolism After Surgery for Spine Metastatic Bone Lesions: A Retrospective Study. *Clin Orthop Relat Res.* 2019 Jul;477(7):1674-86.
84. Glotzbecker MP, Bono CM, Harris MB, Brick G, Heary RF, Wood KB. Surgeon practices regarding postoperative thromboembolic prophylaxis after high-risk spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 2008 Dec 15;33(26):2915-21.
85. Agnelli G, Piovella F, Buoncristiani P, Severi P, Pini M, D'Angelo A, et al. Enoxaparin plus compression stockings compared with compression stockings alone in the prevention of venous thromboembolism after elective neurosurgery. *N Engl J Med.* 1998 Jul 9;339(2):80-5.
86. Thota DR, Bagley CA, Tamimi MA, Nakonezny PA, Van Hal M. Anticoagulation in Elective Spine Cases: Rates of Hematomas Versus Thromboembolic Disease. *Spine (Phila Pa 1976).* 2021 Jul 1;46(13):901-6.
87. Cox JB, Weaver KJ, Neal DW, Jacob RP, Hoh DJ. Decreased incidence of venous thromboembolism after spine surgery with early multimodal prophylaxis: Clinical article. *J Neurosurg Spine.* 2014 Oct;21(4):677-84.
88. Gerlach R, Raabe A, Beck J, Woszczyk A, Seifert V. Postoperative nadroparin administration for prophylaxis of thromboembolic events is not associated with an increased risk of hemorrhage after spinal surgery. *Eur Spine J.* 2004 Feb;13(1):9-13.
89. Uribe J, Moza K, Jiménez O, Green B, Levi ADO. Delayed postoperative spinal epidural hematomas. *Spine J.* 2003 Mar-Apr;3(2):125-9.
90. Amiri AR, Fouyas IP, Cro S, Casey ATH. Postoperative spinal epidural hematoma (SEH): incidence, risk factors, onset, and management. *Spine J.* 2013 Feb;13(2):134-40.
91. Cloney M, Dhillon ES, Roberts H, Smith ZA, Koski TR, Dahdaleh NS. Predictors of Readmissions and Reoperations Related to Venous Thromboembolic Events After Spine Surgery: A Single-Institution Experience with 6869 Patients. *World Neurosurg.* 2018 Mar;111:e91-7.

92. Dhillon ES, Khanna R, Cloney M, Roberts H, Cybulski GR, Koski TR, et al. Timing and risks of chemoprophylaxis after spinal surgery: a singlecenter experience with 6869 consecutive patients. *J Neurosurg Spine*. 2017 Dec;27(6):681-93.
93. Dickman CA, Fessler RG, MacMillan M, Haid RW. Transpedicular screw-rod fixation of the lumbar spine: operative technique and outcome in 104 cases. *J Neurosurg*. 1992 Dec;77(6):860-70.
94. Park JH, Lee KE, Yu YM, Park YH, Choi SA. Incidence and Risk Factors for Venous Thromboembolism After Spine Surgery in Korean Patients. *World Neurosurg*. 2019 Aug;128:e289-307.
95. Platzler P, Thalhammer G, Jandl M, Obradovic A, Benesch T, Vecsei V, Gaebler C. Thromboembolic complications after spinal surgery in trauma patients. *Acta Orthop*. 2006 Oct;77(5):755-60.
96. Strom RG, Frempong-Boadu AK. Low-molecular-weight heparin prophylaxis 24 to 36 hours after degenerative spine surgery: risk of hemorrhage and venous thromboembolism. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013 Nov 1;38(23):E1498-502.
97. Hohenberger C, Zeman F, Höhne J, Ullrich OW, Brawanski A, Schebesch KM. Symptomatic Postoperative Spinal Epidural Hematoma after Spinal Decompression Surgery: Prevalence, Risk Factors, and Functional Outcome. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2020 Jul;81(4):290-6.
98. Awad JN, Kebaish KM, Donigan J, Cohen DB, Kostuik JP. Analysis of the risk factors for the development of post-operative spinal epidural haematoma. *J Bone Joint Surg Br*. 2005 Sep;87(9):1248-52.
99. Wang L, Wang H, Sun Z, Chen Z, Sun C, Li W. Incidence and Risk Factors for Symptomatic Spinal Epidural Hematoma Following Posterior Thoracic Spinal Surgery in a Single Institute. *Global Spine J*. 2020 Dec 17:2192568220979141.
100. Kao FC, Tsai TT, Chen LH, Lai PL, Fu TS, Niu CC, et al. Symptomatic epidural hematoma after lumbar decompression surgery. *Eur Spine J*. 2015 Feb;24(2):348-57.
101. Cunningham JE, Swamy G, Thomas KC. Does preoperative DVT chemoprophylaxis in spinal surgery affect the incidence of thromboembolic complications and spinal epidural hematomas? *J Spinal Disord Tech*. 2011 Jun; 24(4):E31-4.
102. Knusel K, Du JY, Ren B, Kim CY, Ahn UM, Ahn NU. Symptomatic Epidural Hematoma after Elective Posterior Lumbar Decompression: Incidence, Timing, Risk Factors, and Associated Complications. *HSS J*. 2020 Dec;16(Suppl 2):230-7.

Pregunta 4: ¿Cuándo se puede iniciar la quimioprofilaxis del tromboembolismo venoso (TEV), si se va a utilizar, después de los procedimientos de columna?

Respuesta/Recomendación: la quimioprofilaxis contra el TEV probablemente se puede iniciar dentro de las 24 a 48 horas posteriores a las fusiones lumbares electivas y dentro de las 48 horas siguientes a los pacientes que se consideran de mayor riesgo de sangrado. Los beneficios de la quimioprofilaxis deben sopesarse cuidadosamente frente a los riesgos de hemorragia y formación de hematomas.

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 88,46%; en desacuerdo: 0,00%; abstención: 11,54% (consenso fuerte).

Justificación: el TEV es un evento adverso significativo después de la cirugía de columna que podría minimizarse con el uso de un régimen de profilaxis adecuado. Sin embargo, el uso de la profilaxis debe equilibrarse con los riesgos asociados con cualquier

intervención, como sangrado, problemas de heridas, etc. En la cirugía de columna, existe una preocupación particular sobre la posibilidad de hematoma que podría causar compresión de la médula espinal/nervios y el potencial de secuelas neurológicas.

Las consideraciones de riesgo/beneficio del uso de la profilaxis del TEV dependen de la comprensión de la incidencia de este resultado adverso, así como de los riesgos asociados; desafortunadamente, ambos factores se informan con números variables en la literatura. Otros subgrupos están evaluando qué agentes específicos para la quimioprofilaxis del TEV se deben considerar después de la cirugía de columna, qué exámenes de detección se recomiendan y si existen variables quirúrgicas, de procedimiento o de presentación que deban influir en la decisión. Se le pide a este subgrupo que evalúe la literatura sobre cuándo se puede iniciar la quimioprofilaxis del TEV después de los procedimientos de columna, si se va a utilizar.

Evaluación de la literatura: si se lleva a cabo, la quimioprofilaxis del TEV es más relevante durante el momento de mayor riesgo. Una evaluación de la base de datos del National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) reveló que la trombosis venosa profunda (TVP) se diagnosticó una mediana de 10,5 días después de la cirugía cervical anterior y 8 días después de la cirugía lumbar posterior⁽¹⁰³⁾. Los primeros días no fueron de alta incidencia, pero podría haber un retraso desde el inicio hasta la detección, por lo que es difícil saber qué concluir de esta información. Un estudio de encuesta reciente de 370 neurocirujanos destacó la variación en los pensamientos sobre la pregunta planteada con respecto al momento seguro de la quimioprofilaxis después de la cirugía de columna⁽¹⁰⁴⁾. Para la cirugía de columna electiva sin complicaciones, la mayoría de los encuestados se sienten cómodos al comenzar la profilaxis química el día 1 del postoperatorio (59,1%), seguido del día 2 (23,5%) y el día 3 (9,4%), con un rango de 0 a 14 días (media de 1,6 días). Los que tenían más antigüedad en sus carreras recomendaron el inicio tardío de la quimioprofilaxis.

Otro estudio de encuesta de 193 cirujanos de columna ortopédicos y neuroquirúrgicos hizo preguntas similares sobre el momento de iniciar la quimioprofilaxis después de una cirugía de columna de alto riesgo⁽¹⁰⁵⁾. La respuesta más común fue 48 horas después de la cirugía (21 de 94, 22%). Sin embargo, las respuestas individuales variaron ampliamente: el 12% eligió menos de 24 horas, el 15% eligió 24 horas, el 13% eligió 72 horas y el 10% eligió 96 horas. Algunos indicaron que comenzarían la quimioprofilaxis antes de la cirugía, mientras que otros respondieron que nunca la utilizarían. Se observó que la base más común para esta decisión era la experiencia personal.

En términos de revisiones retrospectivas, un grupo evaluó pacientes que se sometieron a fusiones espinales lumbares electivas en 1 o 2 etapas en una sola institución de alto volumen⁽¹⁰⁶⁾. Este grupo encontró que las probabilidades de desarrollar un TEV dentro de los 30 días se redujeron en aquellos que recibieron quimioprofilaxis dentro de las 24 horas posteriores a la cirugía (*odds ratio*: 0,189; $p = 0,025$) sin diferencias en las tasas de sangrado. En una población traumatizada, un estudio sugirió iniciar la quimioprofilaxis dentro de las 48 horas posteriores a la cirugía⁽¹⁰⁷⁾.

Otro estudio retrospectivo de una sola institución encontró una mayor prevalencia de TEV a los 30 días en aquellos que recibieron quimioprofilaxis 1 día antes a 3 días después de la cirugía, que fue mayor que el grupo sin quimioprofilaxis (presuntamente relacionado con el diferencial en poblaciones que no fueron aleatorizadas), pero ninguna diferencia en las tasas de hematoma epidural⁽¹⁰⁸⁾. Otros estudios tampoco encontraron un aumento en el hematoma epidural con quimioprofilaxis^(108,109), pero al menos uno encontró que la tasa de hematoma epidural aumentó⁽¹¹⁰⁾. Desafortunadamente, estos estudios no evaluaron específicamente la variable de cuándo se inició la quimioprofilaxis.

Conclusiones: probablemente existen diferentes consideraciones de riesgo/beneficio para la quimioprofilaxis basadas en el riesgo inherente a las subpoblaciones de pacientes que se someten a cirugía de columna. Esto se convierte en un equilibrio entre minimizar el TEV y evitar el hematoma epidural. No se identifica ningún estudio prospectivo que ayude a responder esta pregunta. Los estudios retrospectivos parecen sugerir que la quimioprofilaxis del TEV puede iniciarse dentro de las 24 o 48 horas. Los estudios de encuestas fueron mixtos y muchos de los encuestados sugirieron el primer día después de la operación, según la experiencia.

A falta de datos más definidos, se interpreta que la evidencia/opiniones actuales sugieren establecer la quimioprofilaxis postoperatoria para TEV el primer día después de la cirugía. Sin embargo, esto debe evaluarse en función de situaciones individuales y equilibrarse con sugerencias mixtas de al menos alguna evidencia de mayor riesgo de hematoma epidural.

Jonathan N. Grauer, Jeremy L. Fogelson

Referencias

103. Bohl DD, Webb ML, Lukasiewicz AM, Samuel AM, Basques BA, Ahn J, et al. Timing of Complications After Spinal Fusion Surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2015 Oct 1;40(19):1527-35.
104. Adebé N, Hattab T, Savardekar A, Jumah F, Griessnauer CJ, Musmar B, et al. Venous Thromboembolism Prophylaxis in Elec-

tive Neurosurgery: A Survey of Board-Certified Neurosurgeons in the United States and Updated Literature Review. *World Neurosurg*. 2021 Jun;150:e631-8.

105. Glotzbecker MP, Bono CM, Harris MB, Brick G, Heary RF, Wood KB. Surgeon practices regarding postoperative thromboembolic prophylaxis after high-risk spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008 Dec 15;33(26):2915-21.
106. Kiguchi MM, Schobel H, TenEyck E, Earls B, Pan-Chen S, Freedman E, et al. The risks and benefits of early venous thromboembolism prophylaxis after elective spinal surgery: A single-center experience. *J Perioper Pract*. 2021 Jul 23:17504589211002070.
107. Zeeshan M, Khan M, O'Keeffe T, Pollack N, Hamidi M, Kulvatunyou N, et al. Optimal timing of initiation of thromboprophylaxis in spine trauma managed operatively: A nationwide propensity-matched analysis of trauma quality improvement program. *J Trauma Acute Care Surg*. 2018 Aug;85(2):387-92.
108. Dhillon ES, Khanna R, Cloney M, Roberts H, Cymbulski GR, Koski TR, et al. Timing and risks of chemoprophylaxis after spinal surgery: a single-center experience with 6869 consecutive patients. *J Neurosurg Spine*. 2017 Dec;27(6):681-93.
109. Cox JB, Weaver KJ, Neal DW, Jacob RP, Hoh DJ. Decreased incidence of venous thromboembolism after spine surgery with early multimodal prophylaxis: Clinical article. *J Neurosurg Spine*. 2014 Oct;21(4):677-84.
110. McLynn RP, Diaz-Collado PJ, Ottesen TD, Ondeck NT, Cui JJ, Bovonratwet P, et al. Risk factors and pharmacologic prophylaxis for venous thromboembolism in elective spine surgery. *Spine J*. 2018 Jun;18(6):970-8.

Pregunta 5: Si se va a administrar profilaxis del tromboembolismo venoso (TEV), ¿el número de niveles y/o la ubicación anatómica y/o el abordaje quirúrgico (es decir, mínimamente invasivo) influyen en la elección de la profilaxis del TEV para pacientes sometidos a cirugía de columna?

Respuesta/Recomendación: hay alguna evidencia que sugiere que se debe considerar la quimioprofilaxis en pacientes sometidos a cirugía de columna lumbar en varios niveles, especialmente cuando se realiza a través de un abordaje anterior.

Fuerza de la recomendación: limitada.

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

Justificación: existen muchos métodos de tromboprofilaxis utilizados en la cirugía de la columna, incluidas las medias de compresión (MC) elásticas, los dispositivos de compresión secuencial (DCS) neumáticos, la heparina de bajo peso molecular (HBPM), la heparina y los filtros de la vena cava inferior (VCI). Sin embargo, la falta de evidencia clínica clara de superioridad ha llevado a una amplia variabilidad en la preferencia de los cirujanos en comparación con otros procedimientos ortopédicos, como el trauma de las extremidades inferiores o la artroplastia de rodilla/cadera, donde la evidencia clínica es más sólida⁽¹¹¹⁾. El American College of Chest Physicians (ACCP) desaconsejó la profilaxis de rutina para cirugías espinales electivas en pacien-

tes sin factores de riesgo significativos y una combinación de profilaxis mecánica y quimioprofilaxis en pacientes con múltiples factores de riesgo⁽¹¹²⁾.

Una variable de confusión obvia es que las cirugías multinivel tienen un tiempo operatorio más prolongado, lo cual es un factor de riesgo independiente conocido para el TEV⁽¹¹³⁻¹¹⁵⁾. A pesar de esto, en un ensayo prospectivo que comparó el efecto de la DCS en 100 pacientes que se sometieron a corporectomía y fusión cervical anterior (CFCA) de un solo nivel con 100 pacientes que se sometieron a CFCA/ fusión posterior de múltiples niveles, Epstein *et al.* encontraron un evento de TEV en el primer grupo y 7 en este último grupo⁽¹¹⁶⁾. Además, en un estudio de casos y controles, Hohl *et al.* observaron que, cuando se trataban solo con compresión mecánica, los pacientes sometidos a cirugía toracolumbar electiva degenerativa con fusión de ≥ 5 segmentos presentaban una prevalencia de embolia pulmonar (EP) del 2,3%⁽¹¹⁷⁾. Se ha observado que los pacientes con alto riesgo de TEV, es decir, aquellos sometidos a cirugía en más de 5 segmentos, abordajes anteroposteriores combinados y manipulación iliocava, tienen una tasa más baja –odds ratio (OR): 3,7– de EP cuando reciben filtro de VCI y posquimioprofilaxis quirúrgica con HBPM^(118,119). Algunos otros estudios han encontrado que la colocación de filtro de VCI en pacientes de alto riesgo protegía contra el TEV⁽¹²⁰⁻¹²²⁾.

En cuanto a la localización anatómica, Oda *et al.* encontraron en un ensayo de 134 pacientes una mayor incidencia de trombosis venosa profunda (TVP) venográfica durante la cirugía lumbar (26,5%) en comparación con las cirugías cervicales (5,6%) y torácicas (14,3%). Es importante señalar que ningún paciente de esta cohorte recibió profilaxis para TEV ni ninguno de los pacientes desarrolló signos clínicos de EP; todos los eventos de TEV se detectaron mediante venografía de rutina⁽¹²³⁾. Rokito *et al.* realizaron un ensayo de control aleatorio que investigó el uso de MC, MC + DCS y DCS + warfarina en una población de estudio de 329 pacientes que se sometieron a procedimientos espinales reconstructivos importantes en la columna cervical, torácica y/o lumbar. No hubo ningún beneficio con el uso de warfarina y MC + DCS fueron adecuados para la mayoría de los procedimientos, independientemente del nivel de la columna que se operara⁽¹²⁴⁾. La tasa notificada de TVP después de la cirugía de columna, que oscila entre el 0,6 y el 6%, es muy baja^(117,122,125-127).

Los abordajes anteriores y combinado anterior/posterior son uno de los factores de alto riesgo de TEV según la 7.^a guía de prevención de trombosis venosa del ACCP⁽¹¹²⁾. Se vuelve difícil dilucidar la causalidad asociada a estos factores de riesgo específicos del abordaje a partir de otros factores de pacien-

tes de alto riesgo. Se cree que el riesgo asociado con los abordajes anterior y anterior/posterior está relacionado con la manipulación intraoperatoria de los vasos ilíacos y grandes^(118,119,122,128,129). Oda *et al.* encontraron una incidencia del 15,5% de TVP asintomática (mediante cribado con venografía) después de una cirugía de columna posterior sin profilaxis⁽¹²³⁾. Dearborn *et al.* encontraron en su cohorte retrospectiva una incidencia de EP del 6,1% en pacientes de columna sometidos a abordajes anterior y posterior frente al 0,5% en el grupo de abordaje posterior⁽¹³⁰⁾. Estos pacientes solo tenían profilaxis mecánica. Pateder *et al.* realizaron un estudio similar añadiendo profilaxis farmacológica con warfarina, HBPM o heparina, según disponibilidad y criterio del cirujano. Observaron una incidencia de EP del 3% con abordajes anteriores y combinados, y del 0,65% con abordajes posteriores. La aparente disminución de la incidencia anterior en comparación con Dearborn *et al.* se atribuyó a la quimioprofilaxis que previene la formación de trombos después de la lesión endotelial de los grandes vasos⁽¹²⁹⁾. Este mecanismo está respaldado por la incidencia del abordaje posterior del 0,65%, similar a la de Dearborn *et al.*, lo que sugiere que un abordaje posterior puede no beneficiarse igualmente de la profilaxis farmacológica adicional. Curiosamente, Pateder *et al.* también notaron que los abordajes del lado derecho anterior, que requieren manipulación de la vena cava, tuvieron una mayor tasa de EP en comparación con los abordajes del lado izquierdo, que requieren manipulación de la aorta (13,3 vs. 2,3%)⁽¹²⁹⁾.

Agregando al debate, McLynn *et al.* compararon la base de datos del National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) con una cohorte retrospectiva y encontraron evidencia contradictoria sobre la necesidad de profilaxis, demostrando que no hay un mayor riesgo asociado de TEV con procedimientos multinivel o debido a un abordaje quirúrgico específico⁽¹²⁵⁾. Tampoco encontraron una reducción en el TEV con profilaxis farmacológica –riesgo relativo (RR): 1,32; $p = 0,421$), pero encontraron un aumento en la aparición de hematoma que requiere reintervención con profilaxis en comparación con sin (0,62 frente a 0,08%; RR: 7,80; $p = 0,020$). Pendharker *et al.* encontraron una disminución de la tasa de TEV en el grupo de discectomía lumbar microscópica en un estudio de 42.025 pacientes en el que se compararon los resultados de la macrodiscectomía lumbar frente a la microdiscectomía⁽¹³¹⁾.

El riesgo asociado con la profilaxis farmacológica indebida del TEV es el sangrado excesivo, específicamente hematomas epidurales, debido al potencial de lesión neurológica devastadora. Por lo tanto, el

riesgo de posible TEV debe sopesarse frente al riesgo de la administración de profilaxis de TEV a pacientes que se someten a procedimientos de columna.

José A. Canseco, Arun P. Kanhere,
Ana Castel-Oñate, Alexander R. Vaccaro

Referencias

111. Glotzbecker MP, Bono CM, Harris MB, Brick G, Heary RF, Wood KB. Surgeon practices regarding postoperative thromboembolic prophylaxis after high-risk spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008 Dec 15;33(26):2915-21.
112. Hirsh J, Guyatt G, Albers GW, Schünemann HJ. Proceedings of the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy: evidence-based guidelines. *Chest*. 2004 Sep;126(3)(Suppl):1725-696S.
113. Zigler JE, Ohnmeiss DD. Comparison of 2-Level Versus 1-Level Total Disc Replacement: Results From a Prospective FDA-Regulated Trial. *SAS J*. 2008 Sep 1;2(3):140-4.
114. Kim JYS, Khavanin N, Rambachan A, McCarthy RJ, Mlodinow AS, et al. Surgical duration and risk of venous thromboembolism. *JAMA Surg*. 2015 Feb;150(2):110-7.
115. Kim BD, Hsu WK, De Oliveira GS Jr, Saha S, Kim JYS. Operative duration as an independent risk factor for postoperative complications in single-level lumbar fusion: an analysis of 4588 surgical cases. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2014 Mar 15;39(6):510-20.
116. Epstein NE. Intermittent pneumatic compression stocking prophylaxis against deep venous thrombosis in anterior cervical surgery: a prospective efficacy study in 200 patients and literature review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005 Nov 15;30(22):2538-43.
117. Hohl JB, Lee JY, Rayappa SP, Nabb CE, Devin CJ, Kang JD, et al. Prevalence of venous thromboembolic events after elective major thoracolumbar degenerative spine surgery. *J Spinal Disord Tech*. 2015 Jun; 28(5):E310-5.
118. McClendon J Jr, O'Shaughnessy BA, Smith TR, Sugrue PA, Halpin RJ, Morasch M, et al. Comprehensive assessment of prophylactic pre-operative inferior vena cava filters for major spinal reconstruction in adults. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012 Jun 1;37(13):1122-9.
119. McClendon J Jr, Smith TR, O'Shaughnessy BA, Sugrue PA, Thompson SE, Koski TR. Time to Event Analysis for the Development of Venous Thromboembolism After Spinal Fusion \geq 5 Levels. *World Neurosurg*. 2015 Sep;84(3):826-33.
120. León L, Rodríguez H, Tawk RG, Ondra SL, Labropoulos N, Morasch MD. The prophylactic use of inferior vena cava filters in patients undergoing high-risk spinal surgery. *Ann Vasc Surg*. 2005 May;19(3):442-7.
121. Rosner MK, Kuklo TR, Tawk R, Moquin R, Ondra SL. Prophylactic placement of an inferior vena cava filter in high-risk patients undergoing spinal reconstruction. *Neurosurg Focus*. 2004 Oct 15;17(4):E6.
122. Glotzbecker MP, Bono CM, Wood KB, Harris MB. Thromboembolic disease in spinal surgery: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009 Feb 1;34(3):291-303.
123. Oda T, Fujii T, Kato Y, Fujita S, Kanemitsu N. Deep venous thrombosis after posterior spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000 Nov 15;25(22):2962-7.
124. Rokito SE, Schwartz MC, Neuwirth MG. Deep vein thrombosis after major reconstructive spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996 Apr 1;21(7):853-8;discussion:859.
125. McLynn RP, Diaz-Collado PJ, Ottesen TD, Ondack NT, Cui JJ, Bovernatwet P, et al. Risk factors and pharmacologic prophylaxis for venous thromboembolism in elective spine surgery. *Spine J*. 2018 Jun;18(6):970-8.
126. Smith SF, Simpson JM, Sekhon LHS. Prophylaxis for deep venous thrombosis in neurosurgical oncology: review of 2779 admissions over a 9-year period. *Neurosurg Focus*. 2004 Oct 15;17(4):E4.

127. Du W, Zhao C, Wang J, Liu J, Shen B, Zheng Y. Comparison of rivaroxaban and pamparin for preventing venous thromboembolism after lumbar spine surgery. *J Orthop Surg Res*. 2015 May 23;10:78.
128. Platzer P, Thalhammer G, Jaindl M, Obradovic A, Benesch T, Vecsei V, Gaebler C. Thromboembolic complications after spinal surgery in trauma patients. *Acta Orthop*. 2006 Oct;77(5):755-60.
129. Pateder DB, Gonzales RA, Keibaish KM, Antezana DF, Cohen DB, Chang JY, Kostuik JP. Pulmonary embolism after adult spinal deformity surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008 Feb 1;33(3):301-5.
130. Dearborn JT, Hu SS, Tribus CB, Bradford DS. Thromboembolic complications after major thoracolumbar spine surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999 Jul 15;24(14):1471-6.
131. Pendharkar AV, Rezaei PG, Ho AL, Sussman ES, Purger DA, Veeravagu A, et al. Propensity-matched comparison of outcomes and cost after macroscopic and microscopic lumbar discectomy using a national longitudinal database. *Neurosurg Focus*. 2018 May;44(5):E12.

Pregunta 6: ¿Es el ácido acetilsalicílico (AAS) una quimioprofilaxis viable para el tromboembolismo venoso (TEV) en pacientes sometidos a cirugía de columna?

Respuesta/Recomendación: si bien el AAS puede reducir el TEV después de procedimientos ortopédicos, no existen estudios de alta calidad que aborden este problema en pacientes sometidos a cirugía de columna. Recomendamos que los cirujanos sopesen los beneficios potenciales de la quimioprofilaxis con los riesgos conocidos de aumento del sangrado.

Fuerza de la recomendación: consenso.

Voto de los delegados: de acuerdo: 96,43%; en desacuerdo: 0,00%; abstención: 3,57% (consenso fuerte).

Justificación: el TEV después de procedimientos ortopédicos es una complicación temida, ya que puede provocar una embolia pulmonar (EP) fatal. La incidencia de TEV después de una cirugía de columna no está bien establecida; las tasas publicadas varían del 0,3 al 31%⁽¹³²⁻¹³⁸⁾. Actualmente, no existe un protocolo específico para la profilaxis del TEV en pacientes sometidos a cirugía de columna, probablemente debido a la heterogeneidad de los casos realizados por los cirujanos de columna. Otra razón es que la quimioprofilaxis del TEV en la cirugía de la columna puede aumentar el riesgo de hemorragia y formación de hematomas, lo que puede provocar pinzamiento del cordón medular y parálisis⁽¹³⁹⁾. Aunque la eficacia de la quimioprofilaxis con AAS después de la artroplastia de la articulación de la cadera y la rodilla es sólida⁽¹⁴⁰⁻¹⁴⁴⁾, la evidencia en la cirugía de columna es extremadamente limitada. Los estudios previos son heterogéneos para permitir extraer conclusiones sólidas sobre el uso de AAS para la prevención del TEV.

El único estudio prospectivo de quimioprofilaxis de trombosis venosa profunda (TVP) en cirugía

de columna no encontró incidencia de TVP aguda en 117 pacientes que se sometieron a una fusión de columna lumbar posterior y fueron tratados con 600 mg de AAS 2 veces al día⁽¹⁴⁵⁾.

Otro estudio, retrospectivo, evaluó 2 cohortes consistentes en ninguna profilaxis *versus* 150 mg de AAS al día para la profilaxis del TEV en pacientes sometidos a cirugía de columna. El grupo sin profilaxis consistió en 697 procedimientos, 554 de estos se describieron como laminotomías, descompresiones o enucleaciones de disco, y los 143 restantes fueron fusiones espinales posterolaterales. Este grupo tiene 2 casos de TVP y ninguna EP para una tasa general de TEV del 0,29%. El grupo de profilaxis con AAS consistió en 414 procedimientos, 272 de estos fueron sin fusión, como se describió anteriormente, y los 142 restantes fueron fusiones. Este grupo tuvo un caso de TVP y ningún caso de EP para una ocurrencia de TEV del 0,24%. Por lo tanto, no se observaron diferencias en las tasas de TEV cuando se utilizó AAS profiláctico⁽¹⁴⁶⁾.

Un estudio retrospectivo de 637 pacientes que se sometieron a cirugía por metástasis espinal recibieron varias quimioprofilaxis para TEV a partir de las 48 horas posteriores a la cirugía, incluida heparina de bajo peso molecular (HBPM), heparina subcutánea, AAS y warfarina. El TEV sintomático se desarrolló en el 11% de los pacientes que usaron alguna quimioprofilaxis y en el 11% de los que no recibieron quimioprofilaxis⁽¹⁴⁷⁾.

Una revisión retrospectiva de datos recopilados prospectivamente sobre 200 pacientes que se sometieron a fusión intersomática lumbar anterior (FILA) a los que se les administró HBPM y tinzaparina la noche antes de la cirugía, luego diariamente durante 3 a 5 días mientras estaban hospitalizados y después AAS diariamente durante 4 semanas de manera ambulatoria. No se produjo TEV ni sangrado en ninguno de estos 200 pacientes⁽¹⁴⁸⁾.

Por último, un estudio retrospectivo de 83.839 pacientes que se sometieron a discectomía cervical anterior y fusión (DCAF) o fusión lumbar posterior (FLP) recibieron AAS, heparina regular o HBPM el día de la cirugía. Alrededor de 1.872 pacientes (2,23%) recibieron AAS. No se encontraron diferencias en la incidencia de TEV entre estos grupos. Sin embargo, los pacientes que recibían AAS tenían mayores probabilidades de necesitar una transfusión de sangre -1,48 (1,17-1,86)-⁽¹⁴⁹⁾.

Conclusión: hay escasez de estudios que investiguen el uso de AAS como profilaxis del TEV en pacientes sometidos a cirugía de columna. Los estudios que existen son de baja calidad y no son concluyentes. Aunque se ha demostrado que el AAS es eficaz para la prevención de la TEV después de otros procedimientos ortopédicos, su eficacia como pro-

filaxis de la TEV en pacientes sometidos a cirugía de columna sigue sin demostrarse.

Nicholas M. Siegel, Mark Lambrechts, Chadi Tannoury, Alexander R. Vaccaro

Referencias

132. Catre MG. Anticoagulation in spinal surgery. A critical review of the literature. *Can J Surg.* 1997 Dec;40(6):413-9.
133. Ferree BA. Deep venous thrombosis following lumbar laminotomy and laminectomy. *Orthopedics.* 1994 Jan;17(1):35-8.
134. Ferree BA, Stern PJ, Jolson RS, Roberts JM 5th, Kahn A 3rd. Deep venous thrombosis after spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 1993 Mar 1;18(3):315-9.
135. Ferree BA, Wright AM. Deep venous thrombosis following posterior lumbar spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 1993 Jun 15;18(8):1079-82.
136. León L, Rodríguez H, Tawk RG, Ondra SL, Labropoulos N, Morasch MD. The prophylactic use of inferior vena cava filters in patients undergoing high-risk spinal surgery. *Ann Vasc Surg.* 2005 May;19(3):442-7.
137. Oda T, Fujii T, Kato Y, Fujita S, Kanemitsu N. Deep venous thrombosis after posterior spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 2000 Nov 15;25(22):2962-7.
138. Rokito SE, Schwartz MC, Neuwirth MG. Deep vein thrombosis after major reconstructive spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 1996 Apr 1;21(7):853-8;discussion:859.
139. Yi S, Yoon DH, Kim KN, Kim SH, Shin HC. Postoperative spinal epidural hematoma: risk factor and clinical outcome. *Yonsei Med J.* 2006 Jun 30;47(3):326-32.
140. Hood BR, Cowen ME, Zheng HT, Hughes RE, Singal B, Hallstrom BR. Association of Aspirin With Prevention of Venous Thromboembolism in Patients After Total Knee Arthroplasty Compared With Other Anticoagulants: A Noninferiority Analysis. *JAMA Surg.* 2019 Jan 1;154(1):65-72.
141. Farey JE, An VVG, Sidhu V, Karunarathne 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;107(1):102606.
142. 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.
143. 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.
144. Wilson DGG, Poole WEC, Chauhan SK, Rogers BA. Systematic review of aspirin for thromboprophylaxis in modern elective total hip and knee arthroplasty. *Bone Joint J.* 2016 Aug;98-B(8):1056-61.
145. Nelson LD Jr, Montgomery SP, Dameron TB Jr, Nelson RB. Deep vein thrombosis in lumbar spinal fusion: a prospective study of antiembolic and pneumatic compression stockings. *J South Orthop Assoc.* 1996 Fall;5(3):181-4.
146. Nicol M, Sun Y, Craig N, Wardlaw D. Incidence of thromboembolic complications in lumbar spinal surgery in 1,111 patients. *Eur Spine J.* 2009 Oct;18(10):1548-52.
147. Groot OQ, Ogink PT, Paulino Pereira NR, Ferrone ML, Harris MB, Lozano-Calderón SA, et al. High Risk of Symptomatic Venous Thromboembolism After Surgery for Spine/Metastatic Bone Lesions: A Retrospective Study. *Clin Orthop Relat Res.* 2019 Jul;477(7):1674-86.
148. Vint H, Mawdsley MJ, Coe C, Jensen CD, Kasis AG. The Incidence of Venous Thromboembolism in Patients Undergoing Anterior Lumbar Interbody Fusion: A Proposed Thromboprophylactic Regime. *Int J Spine Surg.* 2021 Apr;15(2):348-52.

149. Fiasconaro M, Poeran J, Liu J, Wilson LA, Memtsoudis SG. Venous thromboembolism and prophylaxis therapy after elective spine surgery: a populationbased study. *Can J Anaesth*. 2021 Mar;68(3):345-57.

Pregunta 7: ¿Cuál es el protocolo óptimo para el manejo de pacientes que toman ácido acetilsalicílico (AAS) por un trastorno no relacionado con la columna antes de la cirugía de columna?

Respuesta/Recomendación: antes de la cirugía de columna, el AAS de baja dosis (AAS-BD) (81-500 mg) utilizado para la prevención cardiovascular primaria y secundaria puede suspenderse durante 1 a 3 días. Para dosis de AAS > 1 g por día, se debe suspender el AAS durante al menos 7 días antes de la cirugía. Sin embargo, en pacientes con antecedentes cardíacos extensos, es razonable mantener AAS-BD (81 mg) durante la cirugía de columna.

Fuerza de la recomendación: moderada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 89,29%; en desacuerdo: 10,71%; abstención: 0,00% (consenso fuerte).

Justificación: el AAS se usa comúnmente para pacientes con enfermedades cardiovasculares. El AAS inhibe irreversiblemente la agregación plaquetaria y las plaquetas generalmente requieren de 7 a 10 días para regenerarse por completo⁽⁴⁵⁰⁾. La interrupción del AAS antes de una cirugía no cardíaca se ha asociado con un efecto de hipercoagulación de rebote y un aumento de 5 a 10 veces en la tasa de mortalidad relacionada con el infarto agudo de miocardio^(451,452).

Park *et al.* evaluaron el momento del cese del AAS antes de la fusión lumbar de 1 o 2 niveles (3 a 7 días frente a 7 a 10 días antes de la cirugía)⁽⁴⁵³⁾. Evaluaron 3 grupos: pacientes sin tratamiento previo con AAS *versus* pacientes que suspendieron el AAS de 3 a 7 días antes de la cirugía *versus* pacientes que suspendieron el AAS de 7 a 10 días antes de la cirugía⁽⁴⁵³⁾. Los pacientes que suspendieron el AAS de 3 a 7 días antes de la cirugía experimentaron más drenaje quirúrgico y más tiempo de drenaje quirúrgico en comparación con los otros 2 grupos⁽⁴⁵³⁾. También encontraron que, si se suspendía el AAS más de 7 días antes de la cirugía de columna, no había una diferencia significativa en el riesgo de sangrado en comparación con los otros 2 grupos⁽⁴⁵³⁾. Por otro lado, Kang *et al.* compararon 2 grupos de pacientes sometidos a artrodesis vertebral: pacientes con AAS *vs.* pacientes que suspendieron AAS-BD (100 mg) al menos 7 días antes de la cirugía⁽⁴⁵⁴⁾. El grupo de AAS experimentó un aumento significativo de las tasas de hemorragia postoperatoria, mayores requisitos de transfusión y complicaciones de la herida, incluso cuando se suspendió el AAS

al menos 7 días antes de la cirugía⁽⁴⁵⁴⁾. No obstante, recomendaron suspender el AAS-BD 7 días antes de la operación⁽⁴⁵⁴⁾. En otro estudio, Park *et al.* dividieron a los pacientes que se sometieron a fusiones lumbares de 2 o más niveles en 3 grupos: pacientes sin tratamiento previo con AAS (grupo I, 38 pacientes) *versus* pacientes que suspendieron el AAS una semana antes de la cirugía (grupo II, 38 pacientes) *vs.* pacientes que continuaron con AAS-BD durante toda la cirugía (grupo III, 30 pacientes)⁽⁴⁵⁵⁾. Encontraron que AAS-BD aumentó significativamente el sangrado para los grupos II y III en comparación con los pacientes sin tratamiento previo con AAS⁽⁴⁵⁵⁾. Además, la utilización adicional de medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINE) fue una variable de confusión que aumentó la pérdida de sangre perioperatoria en los 3 grupos⁽⁴⁵⁵⁾. Por lo tanto, también se sugiere suspender los AINE en la fase perioperatoria.

Por otro lado, Cuéllar *et al.* analizaron retrospectivamente a 200 pacientes con *stents* cardíacos que fueron aleatorizados a un grupo que se sometió a una cirugía de columna mientras tomaba AAS (81 o 325 mg; 100 pacientes) o a un grupo que suspendió el AAS 5 días antes de la cirugía de columna (100 pacientes)⁽⁴⁵⁶⁾. Demostraron que los pacientes que no suspendieron el AAS tuvieron una hospitalización más breve, un tiempo operatorio reducido, una pérdida de sangre similar y tasas generales de complicaciones y reingresos comparables a las de los pacientes que suspendieron el AAS 5 días antes de la cirugía⁽⁴⁵⁶⁾. Es importante destacar que no hubo un aumento importante en la tasa de formación de hematoma epidural en pacientes que continuaron con AAS⁽⁴⁵⁶⁾. De igual forma, Soleman *et al.* realizaron un análisis retrospectivo de 102 pacientes sometidos a cirugía de descompresión lumbar no instrumentada⁽⁴⁵⁷⁾. Compararon los riesgos perioperatorios de hemorragia y complicaciones cardiovasculares de pacientes que tomaban AAS 100 mg diarios (40 pacientes) frente a un grupo de control que suspendió el AAS (62 pacientes)⁽⁴⁵⁷⁾. Demostraron que la continuación del AAS era segura y no condujo a un mayor riesgo de morbilidad, pérdida de sangre perioperatoria, tiempo quirúrgico o duración de la hospitalización⁽⁴⁵⁷⁾. Sin embargo, un paciente que seguía con AAS-BD desarrolló un hematoma epidural, que le provocó una parálisis irreversible⁽⁴⁵⁷⁾. Esta complicación desafía la seguridad de continuar con el AAS perioperatorio en la cirugía de columna.

Más recientemente, la American Society of Regional Anesthesia (ASRA) publicó sus pautas sobre el manejo de la anticoagulación en pacientes que se someten a procedimientos intervencionistas de columna y dolor. La ASRA concluyó que la cirugía se puede realizar de manera segura después de suspender el AAS de la siguiente manera: después de 12 horas

si se usa AAS-BD (< 1 g) para prevención secundaria y después de 3 días si se usa AAS para prevención primaria⁽¹⁵⁸⁾. Este tiempo de suspensión se amplía a una semana antes de la operación para dosis de AAS superiores a 1 g al día⁽¹⁵⁸⁾. La ASRA también sugirió que 81 mg de AAS se pueden mantener razonablemente en pacientes con antecedentes cardíacos extensos (es decir, *stents* liberadores de fármacos), con beneficios potenciales que superan el riesgo de hemorragia quirúrgica importante⁽¹⁵⁸⁾. Esta recomendación la respaldan otros estudios recientes, lo que sugiere la seguridad de continuar con los medicamentos antiplaquetarios durante la cirugía de columna^(159,160).

A pesar de los datos mixtos y contrastantes, el AAS-BD profiláctico (81-500 mg) generalmente se puede suspender durante 1 a 3 días antes de la cirugía de columna, pero durante una semana si la dosis de AAS es superior a 1 g por día. En pacientes con antecedentes cardíacos extensos, es razonable mantener AAS-BD (81 mg) durante la cirugía de columna.

Chadi Tannoury, Ryan M. Sutton

Referencias

- Park HJ, Kwon KY, Woo JH. Comparison of blood loss according to use of aspirin in lumbar fusion patients. *Eur Spine J*. 2014 Aug;23(8):1777-82.
- Chassot PG, Marcucci C, Delabays A, Spahn DR. Perioperative antiplatelet therapy. *Am Fam Physician*. 2010 Dec 15;82(12):1484-9.
- Gerstein NS, Schulman PM, Gerstein WH, Petersen TR, Tawil I. Should more patients continue aspirin therapy perioperatively?: clinical impact of aspirin withdrawal syndrome. *Ann Surg*. 2012 May;255(5):811-9.
- Park JH, Ahn Y, Choi BS, Choi KT, Lee K, Kim SH, Roh SW. Anti-thrombotic effects of aspirin on 1- or 2-level lumbar spinal fusion surgery: a comparison between 2 groups discontinuing aspirin use before and after 7 days prior to surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013 Aug 15;38(18):1561-5.
- Kang SB, Cho KJ, Moon KH, Jung JH, Jung SJ. Does low-dose aspirin increase blood loss after spinal fusion surgery? *Spine J*. 2011 Apr;11(4):303-7.
- Park JH, Ahn Y, Choi BS, Choi KT, Lee K, Kim SH, Roh SW. Anti-thrombotic effects of aspirin on 1- or 2-level lumbar spinal fusion surgery: a comparison between 2 groups discontinuing aspirin use before and after 7 days prior to surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013 Aug 15;38(18):1561-5.
- Cuellar JM, Petrizzo A, Vaswani R, Goldstein JA, Bendo JA. Does aspirin administration increase perioperative morbidity in patients with cardiac stents undergoing spinal surgery? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2015 May 1;40(9):629-35.
- Soleman J, Baumgarten P, Perrig WN, Fandino J, Fathi AR. Non-instrumented extralumbar spine surgery under low-dose acetylsalicylic acid: a comparative risk analysis study. *Eur Spine J*. 2016 Mar;25(3):732-9.
- Narouze S, Benzon HT, Provenzano D, Buvanendran A, De Andres J, Deer T, et al. *Interventional Spine and Pain Procedures in Patients on Antiplatelet and Anticoagulant Medications (Second Edition): Guidelines From the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy, the American Academy of Pain Medicine, the International Neuromodulation Society, the North*

- American Neuromodulation Society, and the World Institute of Pain. *Reg Anesth Pain Med*. 2018 Apr;43(3):225-62.
- Shin WS, Ahn DK, Lee JS, Yoo IS, Lee HY. The Influence of Antiplatelet Drug Medication on Spine Surgery. *Clin Orthop Surg*. 2018 Sep;10(3):380-4.
- Zhang C, Wang G, Liu X, Li Y, Sun J. Safety of continuing aspirin therapy during spinal surgery: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2017 Nov;96(46):e8603.

Pregunta 8: ¿Cuál es el protocolo óptimo para el manejo de pacientes que están siendo tratados con warfarina por un trastorno no relacionado con la columna antes de la cirugía de columna?

Respuesta/Recomendación: la warfarina (Coumadin®) debe suspenderse al menos 5 días antes de la cirugía de columna y el objetivo del índice internacional normalizado (*international normalized ratio* -INR-) debe ser de 1,2 o menos.

Fuerza de la recomendación: moderada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 92,86%; en desacuerdo: 3,57%; abstención: 3,57% (consenso fuerte).

Justificación: la warfarina, un antagonista de la vitamina K (vida media de 36 a 42 horas), reduce la función de los factores de coagulación II, VII, IX y X al bloquear la enzima epóxido reductasa de la vitamina K⁽¹⁶¹⁾. Es un anticoagulante de uso común para el tratamiento de la trombosis venosa profunda (TVP) y la embolia pulmonar (EP), y la prevención de accidentes cerebrovasculares en pacientes con fibrilación auricular, cardiopatía valvular o válvulas cardíacas artificiales. La continuación perioperatoria de la warfarina se puede asociar con un mayor riesgo de hemorragia⁽¹⁶²⁾. Rokito *et al.* informaron que, en pacientes sometidos a cirugía espinal reconstructiva mayor, el uso perioperatorio de warfarina puede asociarse con una pérdida de sangre importante (> 800 mL), mientras que no agrega ningún beneficio en la prevención de TVP en comparación con el uso de medias de compresión y dispositivos de compresión secuencial⁽¹⁶³⁾. Benzon *et al.* estudiaron el efecto anticoagulante remanente de la warfarina 5 días después de su suspensión. En la mayoría de los pacientes (n = 21), el INR se normalizó a menos de 1,2, lo que se consideró adecuado para procedimientos neuroaxiales seguros⁽¹⁶⁴⁾. Un pequeño número de pacientes (n = 2) tenían valores de INR de 1,3 o 1,4. Sin embargo, la seguridad de este rango de INR para inyecciones neuroaxiales no se consideró concluyente⁽¹⁶⁴⁾. Narouze *et al.* y la American Society of Regional Anesthesia (ASRA) publicaron pautas que recomiendan suspender la warfarina 5 a 6 días antes de los procedimientos intervencionistas de columna y dolor, con un INR objetivo de 1,4 o menos⁽¹⁶⁵⁾. Si bien la mayoría de los datos disponibles sugieren suspender la administración de warfarina durante un

mínimo de 5 días antes de la operación para que sea razonablemente seguro en pacientes que se someten a cirugías de columna, existe preocupación por el aumento de la pérdida de sangre durante la operación, incluso después de 7 días de interrupción de la administración de warfarina. Young *et al.* evaluaron a 263 pacientes sometidos a cirugía electiva de columna lumbar, incluida laminectomía, con y sin artrodesis posterolateral instrumentada⁽¹⁶⁶⁾. A todos los pacientes tratados con warfarina se les suspendió la anticoagulación 7 días antes de la cirugía⁽¹⁶⁶⁾. Observaron que los pacientes que tomaban warfarina ($n = 13$) tenían un aumento significativo en la pérdida de sangre intraoperatoria (839 frente a 441 mL) y las transfusiones de sangre postoperatorias (23 frente a 7,4%; $p = 0,04$) en comparación con los pacientes que no tomaban warfarina ($n = 250$)⁽¹⁶⁶⁾. A pesar de los datos limitados sobre cirugía neurológica y espinal, se recomienda suspender la warfarina durante un mínimo de 5 días antes de la operación. Además, aunque un INR objetivo de 1,4 o menos es aceptable, un rango más conservador de 1,2 o menos es adecuado para cirugías de columna seguras.

Chadi Tannoury, Ryan M. Sutton

Referencias

161. Ageno W, Gallus AS, Wittkowsky A, Crowther M, Hylek EM, Palareti G. Oral anticoagulant therapy: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. Chest. 2012 Feb;141(2)(Suppl):e445-885.
162. Coumadin. Princeton, NJ: Bristol-Myers Squibb Company; 1954.
163. Rokito SE, Schwartz MC, Neuwirth MG. Deep vein thrombosis after major reconstructive spinal surgery. Spine (Phila Pa 1976). 1996 Apr 1;21(7):853-8;discussion:859.
164. Benzon HT, Asher Y, Kendall MC, Vida L, McCarthy RJ, Green D. Clotting-factor concentrations 5 days after discontinuation of warfarin. Reg Anesth Pain Med. 2018 Aug;43(6):616-20.
165. Narouze S, Benzon HT, Provenzano D, Buvanendran A, De Andres J, Deer T, et al. Interventional Spine and Pain Procedures in Patients on Antiplatelet and Anticoagulant Medications (Second Edition): Guidelines From the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy, the American Academy of Pain Medicine, the International Neuromodulation Society, the North American Neuromodulation Society, and the World Institute of Pain. Reg Anesth Pain Med. 2018 Apr;43(3):225-62.
166. Young EY, Ahmadinia K, Bajwa N, Ahn NU. Does chronic warfarin cause increased blood loss and transfusion during lumbar spinal surgery? Spine J. 2013 Oct;13(10):1253-8.

Pregunta 9: En pacientes que reciben anticoagulantes por un trastorno que no es de la columna, ¿es necesaria la terapia puente perioperatoria después de la interrupción de la anticoagulación antes de la cirugía de la columna?

Respuesta/Recomendación: la terapia de anticoagulación puente perioperatoria no es superior

al placebo en la prevención de eventos tromboembólicos después de la interrupción de la anticoagulación antes de la cirugía de columna. Además, la terapia de anticoagulación puente puede estar asociada con un mayor riesgo de hemorragia mayor.

Si se contempla una terapia puente en pacientes de alto riesgo, y a criterio del médico tratante, la heparina no fraccionada (HNF) y la heparina de bajo peso molecular (HBPM) son opciones razonables.

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 89,29%; en desacuerdo: 3,57%; abstención: 7,14% (consenso fuerte).

Justificación: la interrupción preoperatoria de la anticoagulación se practica comúnmente para mitigar los riesgos de sangrado y la formación de hematoma neuroaxial⁽¹⁶⁷⁻¹⁷⁰⁾. Sin embargo, el cese del anticoagulante puede promover eventos tromboembólicos en pacientes de alto riesgo con enfermedad valvular cardíaca, fibrilación auricular, accidente cerebrovascular isquémico o tromboembolismo venoso (TEV).

Por lo tanto, se planteó la hipótesis del concepto de terapia anticoagulante puente para minimizar el riesgo de eventos tromboembólicos en el periodo perioperatorio después de la interrupción de la anticoagulación. En un estudio aleatorizado doble ciego, Douketis *et al.* informaron de un riesgo comparable de eventos tromboembólicos arteriales con o sin el uso de terapia puente perioperatoria con HBPM frente a placebo, luego de suspender la warfarina en pacientes con fibrilación auricular⁽¹⁷¹⁾. Recomendaron contra el uso de la terapia puente debido a la falta de superioridad en la prevención de eventos tromboembólicos y el riesgo asociado de sangrado mayor⁽¹⁷¹⁾. Sin embargo, este estudio no fue específico para la cirugía de columna y excluyó a los pacientes con antecedentes de válvula cardíaca mecánica, accidente cerebrovascular o TEV en las 12 semanas previas a la cirugía⁽¹⁷¹⁾.

En otro estudio, Steinberg *et al.* informaron una mayor tasa de sangrado si se implementaba una terapia anticoagulante puente (HBPM o HNF) durante la interrupción perioperatoria de la terapia anticoagulante –odds ratio (OR): 3,84–⁽¹⁷²⁾. Como resultado, desaconsejaron el uso de la terapia puente de rutina⁽¹⁷²⁾. Este estudio tampoco fue específico para pacientes sometidos a cirugía de columna⁽¹⁷²⁾. En 2009, la North American Spine Society (NASS) emitió guías clínicas para el uso de terapia antitrombótica en cirugía de columna y el consenso publicado no apoyó una terapia de anticoagulación puente perioperatoria ideal⁽¹⁷³⁾. El grupo de trabajo también sugirió que el momento ideal para suspender la an-

ticoagulación antes de la cirugía es exclusivo de la vida media de eliminación de cada fármaco⁽⁴⁷³⁾. Si se contempla una terapia puente en pacientes de alto riesgo, a pesar de la evidencia limitada, el grupo de trabajo sugirió que la HNF o la HBPM intravenosas son un agente anticoagulante puente razonable después de la warfarina⁽⁴⁷³⁾. Sin embargo, argumentaron que la heparina intravenosa es más controlable y predecible que la HBPM⁽⁴⁷³⁾. La terapia puente con heparina intravenosa debe suspenderse de 4 a 6 horas (basado en una vida media de 1 a 2 horas) antes de la cirugía y puede reanudarse 24 horas después de la operación^(469,474). Alternativamente, la enoxaparina puente debe suspenderse 24 horas (basado en una vida media de 4 a 7 horas) antes de la cirugía y puede reanudarse 12 a 24 horas después de la operación⁽⁴⁶⁹⁾.

En conclusión, a pesar de la evidencia limitada relacionada con la cirugía de columna, la terapia de anticoagulación puente perioperatoria no es superior al placebo en la prevención de eventos tromboembólicos después de la interrupción de la anticoagulación antes de la cirugía. Además, la terapia puente se puede asociar con un mayor riesgo de hemorragia mayor. Si se contempla una terapia puente en pacientes de alto riesgo, la HNF y la HBPM son opciones razonables.

Chadi Tannoury, Ryan M. Sutton

Referencias

167. Rokito SE, Schwartz MC, Neuwirth MG. Deep vein thrombosis after major reconstructive spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996 Apr 1;21(7):853-8;discussion:859.
168. Coumadin. Princeton, NJ: Bristol-Myers Squibb Company; 1954.
169. Narouze S, Benzon HT, Provenzano D, Buvanendran A, De Andres J, Deer T, et al. *Interventional Spine and Pain Procedures in Patients on Antiplatelet and Anticoagulant Medications (Second Edition): Guidelines From the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy, the American Academy of Pain Medicine, the International Neuromodulation Society, the North American Neuromodulation Society, and the World Institute of Pain*. *Reg Anesth Pain Med*. 2018 Apr;43(3):225-62.
170. Young EY, Ahmadinia K, Bajwa N, Ahn NU. Does chronic warfarin cause increased blood loss and transfusion during lumbar spinal surgery? *Spine J*. 2013 Oct;13(10):1253-8.
171. Douketis JD, Spyropoulos AC, Kaatz S, Becker RC, Caprini JA, Dunn AS, et al.; BRIDGE Investigators. Perioperative bridging anticoagulation in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2015 Aug 27;373(9):823-33.
172. Steinberg BA, Peterson ED, Kim S, Thomas L, Gersh BJ, Fonarow GC, et al.; Outcomes Registry for Better Informed Treatment of Atrial Fibrillation Investigators and Patents. Use and outcomes associated with bridging during anticoagulation interruptions in patients with atrial fibrillation: findings from the Outcomes Registry for Better Informed Treatment of Atrial Fibrillation (ORBIT-AF). *Circulation*. 2015 Feb 3;131(5):488-94.
173. Bono CM, Watters WC 3rd, Heggeness MH, Resnick DK, Shaffer WO, Baisden J, et al. An evidence-based clinical guideline for

the use of antithrombotic therapies in spine surgery. *Spine J*. 2009 Dec;9(12):1046-51.

174. Horlocker TT, Vandermeulen E, Kopp SL, Gogarten W, Leffert LR, Benzon HT. *Regional Anesthesia in the Patient Receiving Antithrombotic or Thrombolytic Therapy: American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Evidence-Based Guidelines (Fourth Edition)*. *Reg Anesth Pain Med*. 2018 Apr;43(3):263-309.

Pregunta 10: ¿Los pacientes con trauma de columna requieren profilaxis del tromboembolismo venoso (TEV) de rutina antes y después de la cirugía?

Respuesta/Recomendación: los pacientes que sufren una lesión traumática de la columna corren un mayor riesgo de TEV. Las recomendaciones para la profilaxis del TEV antes y después de la cirugía en el trauma de la columna vertebral varían según los factores pertinentes, como la presencia de lesión de la médula espinal (LME), el segmento de la columna afectado y la edad.

Fuerza de la recomendación: moderada.

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

Justificación: comprender el uso de la profilaxis del TEV en el trauma espinal quirúrgico es muy importante en la práctica clínica, ya que ayuda en la planificación y el manejo quirúrgicos. La literatura actual carece de un estándar de práctica y se justifica la investigación futura.

El TEV, que incluye la trombosis venosa profunda (TVP) y la embolia pulmonar (EP), es una de las complicaciones más frecuentes tras una cirugía articular mayor, con una incidencia entre el 2,9 y el 3,7%⁽⁴⁷⁵⁾. Si bien se ha centrado la atención en la incidencia de TEV en otros procedimientos ortopédicos importantes, como la atención de emergencia por fractura de cadera y la artroplastia total de cadera/rodilla, existe una laguna en la literatura al examinar la incidencia de TEV después de la cirugía de columna. El rango de TEV en cirugía de columna oscila entre el 3 y el 31% según la población de pacientes y la metodología de diagnóstico^(476,477). Hasta la fecha, no existe un consenso claro o un estándar de práctica con respecto a la profilaxis del TEV en la cirugía de traumatismo espinal. En un importante estudio realizado por Glotzbecker *et al.* en 2008, 94 cirujanos ortopédicos y neurológicos de columna con interés clínico establecido y volumen en cirugía de trauma de columna respondieron preguntas centradas en diversos temas que incluían el riesgo percibido de TVP, EP, hematoma epidural postoperatorio, agentes quimioprolácticos preferidos, el punto de tiempo seguro para el inicio de la quimioprolifaxis y el uso

de filtros de vena cava inferior (VCI). Los autores concluyeron que existe una gran variabilidad en las prácticas con respecto a la tromboprofilaxis en la cirugía de traumatismos de columna, lo que probablemente ocurrió debido a la escasez de evidencia científica en la literatura^(178,179).

La profilaxis del TEV en la cirugía de trauma espinal se puede estratificar en función de la presencia o ausencia de LME. En pacientes sin LME significativa, hay preservación de la función neurológica con movilidad de las extremidades y disminución de la estasis de sangre venosa. La incidencia informada de TEV en pacientes con LME tiene un amplio rango del 2 al 45,2%⁽¹⁸⁰⁻¹⁸³⁾. En un gran estudio de población de un total de 47,916 pacientes taiwaneses con LME, los autores encontraron un riesgo 2,5 veces mayor de TVP y 1,6 veces mayor de EP en comparación con los controles⁽¹⁸⁴⁾. Además, en un análisis realizado por Ploumis *et al.*, los autores encontraron que la prevalencia de TVP fue significativamente menor en pacientes sin LME en comparación con pacientes con LME—*odds ratio* (OR): 6,0; intervalo de confianza (IC) del 95%: 2,9-12,7-. Además, los pacientes con LME aguda que recibían anticoagulantes orales tuvieron significativamente menos episodios de EP (OR: 0,1; IC del 95%: 0,01 a 0,63) que los que no recibían anticoagulantes orales. Comenzar la tromboprofilaxis dentro de las primeras 2 semanas después de la lesión dio como resultado significativamente menos eventos de TVP que el inicio tardío (OR: 0,2; IC del 95%: 0,1 a 0,4)⁽¹⁸⁵⁾. En pacientes traumatizados de columna con LME asociada, la recomendación es iniciar la profilaxis de la ETV lo antes posible y una vez que se considere seguro.

Los factores de riesgo de TEV en pacientes con LME incluyen edad avanzada, obesidad, parálisis flácida y cáncer. La edad como factor de riesgo es muy importante, varios estudios han demostrado que, entre los pacientes con LME, los pacientes mayores tienen más probabilidades de desarrollar TEV^(186,187). En un estudio realizado por Jones *et al.*, con un total de 16.240 pacientes con LME, los autores concluyeron que los pacientes con edad < 30 años tenían menor riesgo de desarrollar un evento tromboembólico⁽¹⁸⁸⁾. El riesgo es mayor en los primeros 3 meses posteriores a la lesión. En pacientes de edad avanzada con LME, la profilaxis de TEV debe administrarse rigurosamente antes y después de la operación.

Además de la presencia o ausencia de LME, el segmento de la columna también juega un papel importante en la decisión de si se debe administrar profilaxis de TVP antes y después de la cirugía. En otro artículo de Ploumis *et al.*, los autores encuestaron a 25 cirujanos especialistas en traumatología de la columna relacionados con el manejo de la

profilaxis del TEV en pacientes con fracturas de columna (con y sin LME concomitante). Se concluyó que en la mayoría de los casos quirúrgicos de traumatismo de la columna cervical con LME asociada y traumatismo de la columna toracolumbar con o sin LME, es necesaria la profilaxis postoperatoria del TEV. Sin embargo, se acordó que no era necesaria la profilaxis postoperatoria del TEV después de lesiones de la columna cervical sin LME. Se recomienda iniciar la profilaxis del TEV lo antes posible en casos de LME o cualquier caso con retraso quirúrgico. La recomendación actual es que la profilaxis farmacológica del TEV debe administrarse durante al menos 3 meses después de la lesión⁽¹⁸⁹⁾.

Aunque es probable que los pacientes con fracturas de la columna reciban profilaxis antes y después de la operación para el TEV, se ha demostrado en la literatura que estos pacientes todavía tienen una alta tasa de TEV en comparación con los pacientes que se someten a cirugía electiva de la columna⁽¹⁹⁰⁾. Una de las principales razones por las que muchos cirujanos de traumatismos de la columna pueden ser reacios a iniciar la profilaxis del TEV en las primeras etapas de la lesión o incluso inmediatamente después de la cirugía es el posible aumento del riesgo de hemorragia (especialmente hematoma epidural), complicaciones neurológicas y de cicatrización de las heridas que pueden ocurrir en determinados pacientes^(191,192). En un estudio realizado por Kim *et al.*, los autores analizaron 206 pacientes que se sometieron a una fijación quirúrgica por fracturas de columna. Recibieron profilaxis temprana (< 48 horas) para TEV 48 pacientes (23%) y 158 pacientes (76,7%) recibieron profilaxis tardía (> 48 horas) para TEV. No encontraron diferencias en el sangrado o las complicaciones neurológicas entre los 2 grupos. De hecho, ninguno de los pacientes desarrolló complicaciones hemorrágicas en ninguno de los grupos⁽¹⁹³⁾. En un estudio más reciente de Zeeshan *et al.*, los autores encontraron resultados similares. Un total de 3.554 pacientes fueron emparejados por igual (1.772 profilaxis temprana de TEV, 1.772 tardía). Los pacientes que recibieron profilaxis temprana para TEV (< 48 horas) tuvieron índices más bajos de TVP frente a los que no la recibieron (2,1 frente a 10,8%; $p < 0,01$) en trauma espinal operatorio sin aumentar el riesgo de hemorragia y mortalidad⁽¹⁹⁴⁾. A pesar de la investigación, sigue existiendo una amplia variación en la profilaxis del TEV para pacientes con trauma de columna, según la encuesta de cirujanos de columna^(178,179).

En pacientes con trauma espinal con LME concomitante, la heparina de bajo peso molecular (HBPM) es más efectiva para prevenir la TVP que la heparina no fraccionada con menos complicaciones

hemorrágicas. El uso de antagonistas de la vitamina K también fue más eficaz para prevenir la EP^(185,195). Además, según Glotzbecker *et al.*, la mayoría de los cirujanos encuestados seleccionaron la HBPM como su agente de elección para la quimioprofilaxis, con la heparina subcutánea y la warfarina como la segunda y tercera opción más común, respectivamente. En muchos casos, en el periodo postoperatorio, la anticoagulación química se puede retrasar debido a la preocupación por el sangrado o las complicaciones neurológicas. En cambio, se pueden usar filtros de VCI para prevenir una EP⁽¹⁷⁹⁾.

Como se mencionó anteriormente, no existe un estándar claro de práctica con respecto a la administración de profilaxis del TEV a pacientes que sufren traumatismos en la columna. Existe una amplia variabilidad en la práctica con respecto a la tromboprofilaxis en la cirugía de trauma espinal. Se justifica una mayor investigación que examine la epidemiología de la TEV en la cirugía de columna y la relación riesgo-beneficio de la tromboprofilaxis.

Adwin Denasty, Addisu Mesfin

Referencias

175. Bjørnå BT, Gudmundsen TE, Dahl OE. Frequency and timing of clinical venous thromboembolism after major joint surgery. *J Bone Joint Surg Br.* 2006 Mar;88(3):386-91.
176. Brambilla S, Ruosi C, La Maida GA, Caserta S. Prevention of venous thromboembolism in spinal surgery. *Eur Spine J.* 2004 Feb;13(1):1-8.
177. Glotzbecker MP, Bono CM, Wood KB, Harris MB. Thromboembolic disease in spinal surgery: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976).* 2009 Feb 1;34(3):291-303.
178. Bryson DJ, Uzoigwe CE, Braybrooke J. Thromboprophylaxis in spinal surgery: a survey. *J Orthop Surg Res.* 2012 Mar 29;7:14.
179. Glotzbecker MP, Bono CM, Harris MB, Brick G, Heary RF, Wood KB. Surgeon practices regarding postoperative thromboembolic prophylaxis after high-risk spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 2008 Dec 15;33(26):2915-21.
180. Dhall SS, Hadley MN, Aarabi B, Gelb DE, Hurlbert RJ, Rozzelle CJ, et al. Deep venous thrombosis and thromboembolism in patients with cervical spinal cord injuries. *Neurosurgery.* 2013 Mar;72(Suppl 2):244-54.
181. Teasell RW, Hsieh JT, Aubut JAL, Eng JJ, Krassioukov A, Tu L; Spinal Cord Injury Rehabilitation Evidence Review Research Team. Venous thromboembolism after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009 Feb;90(2):232-45.
182. Germing A, Schakrouf M, Lindstaedt M, Grewe P, Meindl R, Mügge A. Serial compression B-scan and Doppler sonography for the screening of deep venous thrombosis in patients with spinal cord injuries. *J Clin Ultrasound.* 2010 Jan;38(1):17-20.
183. Giorgi Pierfranceschi M, Donadini MP, Dentali F, Ageno W, Marazzi M, Bocchi R, Imberti D. The short- and long-term risk of venous thromboembolism in patients with acute spinal cord injury: a prospective cohort study. *Thromb Haemost.* 2013 Jan;109(1):34-8.
184. Chung WS, Lin CL, Chang SN, Chung HA, Sung FC, Kao CH. Increased risk of deep vein thrombosis and pulmonary thromboembolism in patients with spinal cord injury: a nationwide cohort prospective study. *Thromb Res.* 2014 Apr;133(4):579-84.
185. Ploumis A, Ponnappan RK, Maltenfort MG, Patel RX, Bessey JT, Albert TJ, et al. Thromboprophylaxis in patients with acute spinal

- injuries: an evidence-based analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2009 Nov;91(11):2568-76.
186. Maung AA, Schuster KM, Kaplan LJ, Maerz LL, Davis KA. Risk of venous thromboembolism after spinal cord injury: not all levels are the same. *J Trauma.* 2011 Nov;71(5):1241-5.
187. Paffrath T, Wafaisade A, Lefering R, Simanski C, Bouillon B, Spanholtz T, et al; Trauma Registry of DGU. Venous thromboembolism after severe trauma: incidence, risk factors and outcome. *Injury.* 2010 Jan;41(1):97-101.
188. Jones T, Ugalde V, Franks P, Zhou H, White RH. Venous thromboembolism after spinal cord injury: incidence, time course, and associated risk factors in 16,240 adults and children. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005 Dec;86(12):2240-7.
189. Green D, Hartwig D, Chen D, Soltysik RC, Yarnold PR. Spinal Cord Injury Risk Assessment for Thromboembolism (SPIRATE Study). *Am J Phys Med Rehabil.* 2003 Dec;82(12):950-6.
190. Ploumis A, Ponnappan RK, Bessey JT, Vaccaro AR. Thromboprophylaxis in spinal trauma surgery: consensus among spine trauma surgeons. *Spine J.* 2009 Jul;9(7):530-6.
191. Cloney MB, Yamaguchi JT, Dhillon ES, Hopkins B, Smith ZA, Koski TR, Dahdaleh NS. Venous thromboembolism events following spinal fractures: A single center experience. *Clin Neurol Neurosurg.* 2018 Nov;174:7-12.
192. Awad JN, Kebaish KM, Donigan J, Cohen DB, Kostuik JP. Analysis of the risk factors for the development of post-operative spinal epidural haematoma. *J Bone Joint Surg Br.* 2005 Sep;87(9):1248-52.
193. Kim DY, Kobayashi L, Chang D, Fortlage D, Coimbra R. Early pharmacological venous thromboembolism prophylaxis is safe after operative fixation of traumatic spine fractures. *Spine (Phila Pa 1976).* 2015 Mar 1;40(5):299-304.
194. Zeeshan M, Khan M, O'Keefe T, Pollack N, Hamidi M, Kulvatunyou N, et al. Optimal timing of initiation of thromboprophylaxis in spine trauma managed operatively: A nationwide propensity-matched analysis of trauma quality improvement program. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018 Aug;85(2):387-92.
195. Green D, Rossi EC, Yao JS, Flinn WR, Spies SM. Deep vein thrombosis in spinal cord injury: effect of prophylaxis with calf compression, aspirin, and dipyridamole. *Paraplegia.* 1982 Aug;20(4):227-34.

Pregunta 11: ¿La presencia de un patólogo dural influye en la elección de la profilaxis del tromboembolismo venoso (TEV) después de la cirugía de columna?

Respuesta/Recomendación: después de la cirugía de columna, la tasa de TEV es significativamente más alta en pacientes con apertura del tejido dural incidental (casi 1,5 veces) en comparación con los pacientes que no la tienen. Por lo tanto, en pacientes con desgarros de la duramadre después de una cirugía de columna, se deben considerar terapias profilácticas vigorosas de TEV.

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 92,31%; en desacuerdo: 3,85%; abstención: 3,85% (consenso fuerte).

Justificación: las complicaciones en la cirugía de la columna tienden a ocurrir en grupos, ya que las patologías complejas de la columna conducen a una mayor tasa de eventos indeseables sucesivos. Los desgarros durales involuntarios durante la ci-

rugía de la columna se asocian con un aumento de las complicaciones hospitalarias, la carga de la atención médica y las tasas de readmisión⁽¹⁹⁶⁻¹⁹⁸⁾. En un análisis retrospectivo, Alluri *et al.* encontraron que el TEV se produjo en el 1,3% de los pacientes con desgarro dural en contraste con el 0,9% de los pacientes sin *-odds ratio* (OR): 1,46; $p < 0,001$ ⁽¹⁹⁹⁾. De manera similar, la trombosis venosa profunda (TVP) y la embolia pulmonar (EP) ocurrieron en el 1 y el 1% de los pacientes con desgarro dural y solo en el 0,7 y el 0,7% de los pacientes sin apertura del tejido dural (OR: 1,36; $p = 0,03$ para TVP; OR: 1,48; $p = 0,01$ para EP), respectivamente. Esta relación se observó después de emparejar variables demográficas y de comorbilidad específicas que se asociaron con complicaciones de TEV. Otro estudio observacional de cohortes realizado por Durand *et al.* estudió a 86.212 pacientes que se sometieron a cirugía de columna utilizando el conjunto de datos del National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) de 2012 a 2015⁽²⁰⁰⁾. Los autores identificaron desgarros duros de presentación tardía (DDPT) utilizando procedimientos de reoperación o readmisión definidos por códigos de terminología procesal actual (*current procedural terminology -CPT-*) específicos de apertura del tejido dural. Después de ajustar los factores del paciente y del procedimiento, los pacientes con DDPT tuvieron tasas más altas de infección del sitio quirúrgico (OR: 2,54; $p < 0,0001$), ruptura de la herida (OR: 2,24; $p < 0,0001$), sepsis (OR: 2,19; $p < 0,0001$) y TEV (OR: 1,71; $p < 0,0001$). Los autores sugirieron que la predisposición de los pacientes con DDPT a la infección de la herida y la bacteriemia subsiguiente puede conducir a mayores riesgos de eventos tromboembólicos⁽²⁰¹⁾. Aunque la patogenia subyacente del desarrollo de TEV en la sepsis sigue sin estar clara, se cree que la etiología es el resultado de varios factores asociados con los desgarros de la duramadre, incluida la inmovilidad y la activación de vías tromboinflamatorias⁽²⁰²⁻²⁰⁴⁾.

En otro estudio retrospectivo que utilizó la base de datos Nationwide Inpatient Sample (NIS), Yoshihara *et al.* analizaron los resultados de los pacientes después de apertura del tejido dural incidental en cirugía de columna cervical⁽¹⁹⁶⁾. En este estudio, la estancia hospitalaria media fue 1,4 días más larga en los pacientes con desgarros de la duramadre que en los que no lo tenían (4,6 frente a 3,0 días; $p < 0,001$). Las tasas de complicaciones neurológicas (3,0 frente a 0,4%; $p < 0,001$)—incluido el ataque isquémico transitorio (AIT)/accidente cerebrovascular—y EP (1,8 frente a 0,2%; $p < 0,001$) fueron significativamente más altas en el grupo de desgarro dural.

Los tratamientos postoperatorios actuales de los desgarros de la duramadre incluyen drenaje

lumbar subaracnoideo y/o reposo en cama postoperatorio, lo que puede llevar a una inmovilización prolongada y posterior estasis venosa, lo que aumenta las probabilidades de TEV^(196,198,205-207). En un estudio que investigó el reposo en cama durante más o menos de 24 horas por desgarro de la duramadre lumbar incidental después de la laminectomía, hubo un aumento estadísticamente significativo en la incidencia de complicaciones médicas en el grupo de reposo en cama > 24 horas ($p = 0,0003$), que incluyó mayores tasas de TVP (4,2 frente a 0%)⁽²⁰⁸⁾. Sin embargo, este estudio no tuvo la potencia suficiente para comparar estadísticamente las tasas de TVP.

Además de la inmovilidad postoperatoria, el aumento de las tasas de TEV en pacientes con desgarros de la duramadre puede atribuirse al aumento de los tiempos operatorios. En un estudio de cohorte prospectivo de pacientes sometidos a procedimientos de discectomía o laminectomía, Smorgick *et al.* encontraron que la reparación intraoperatoria de una apertura del tejido dural incidental aumentó significativamente la duración de la operación (146 ± 59 vs. 110 ± 54 minutos; $p = 0,0025$)⁽²⁰⁹⁾. Otro estudio observacional prospectivo realizado por Weber *et al.* mostró que un desgarro incidental de la duramadre prolongó la duración quirúrgica de 116 a 153 minutos ($p < 0,0001$) en pacientes sometidos a cirugía espinal electiva por trastornos degenerativos de la columna cervical, torácica o lumbar⁽²¹⁰⁾. La inflamación y el daño endotelial que ocurre durante la cirugía, en combinación con la inmovilidad asociada con la duración prolongada de la cirugía, pueden iniciar la cascada de coagulación y aumentar la formación de trombos⁽²¹¹⁻²¹⁵⁾. Se ha demostrado que la isquemia y la estasis venosa, que se producen durante la cirugía, también pueden conducir a la formación de TVP a través de la regulación al alza de la P-selectina y las micropartículas protrombóticas locales^(216,217). Pocos estudios dentro de la literatura sobre la columna vertebral han investigado el efecto directo de tiempos operatorios más prolongados sobre el riesgo de TEV⁽²¹⁸⁾. Un estudio de cohorte prospectivo realizado por Inoue *et al.*, usando tomografía computarizada multidetector indirecta (TCMI) en 100 pacientes que se sometieron a cirugía de columna encontró que la duración de la operación no fue significativamente diferente en los pacientes que desarrollaron (87) y no (13) TEV⁽²¹⁹⁾. Sin embargo, este estudio estuvo limitado en cuanto al tamaño de la cohorte y la duración de la cirugía. Schoenfeld *et al.*, utilizando el conjunto de datos NSQIP que investigó a 27.730 pacientes, determinaron que el tiempo operatorio superior a 261 minutos estaba asociado con el riesgo de desarrollar TVP—OR: 3,1; intervalo de confianza (IC) del 95%: 2,3-4,1—y EP (OR: 3,15; IC 95%:

2,1-4,7); sin embargo, este tiempo operatorio es significativamente mayor que los encontrados en estudios previos de apertura del tejido dural incidental⁽²²⁰⁾. Se necesitan más estudios que se centren en la relación entre el tiempo de operación y el riesgo de TEV en la cirugía de columna para determinar un umbral de duración de la cirugía.

La relación entre los desgarros de la duramadre y el desarrollo de TEV es probablemente multifactorial y se puede atribuir a patologías más complejas, mayor duración de la operación, inmovilidad postoperatoria prolongada y riesgo de infección posquirúrgica. Como tal, un enfoque estandarizado para la profilaxis del TEV en pacientes que se someten a una cirugía de columna electiva debe considerar estos factores de riesgo, así como los factores de riesgo individuales preexistentes y las comorbilidades para guiar la profilaxis postoperatoria adecuada. Actualmente, las herramientas de estratificación del riesgo, como las puntuaciones de Rogers y Caprini, no tienen en cuenta adecuadamente las variables intraoperatorias, como la complejidad del procedimiento, especialmente en caso de desgarro de la duramadre^(221,222). Los datos de los estudios de desgarro de la duramadre también se limitaron a eventos intrahospitalarios, que pueden subestimar las incidencias reales de complicaciones y mortalidad. En vista de estas limitaciones, los médicos deben tener en cuenta los factores de riesgo preoperatorios e intraoperatorios identificables en el caso de un desgarro de la duramadre para guiar las medidas profilácticas, como una terapia anticoagulante más agresiva y basada en la evidencia para los pacientes en riesgo.

*Brian A. Karamian, Tony Tannoury,
Khoa S. Tran, Alexander R. Vaccaro*

Referencias

196. Yoshihara H, Yoneoka D. Incidental dural tear in cervical spine surgery: analysis of a nationwide database. *J Spinal Disord Tech.* 2015 Feb;28(1):19-24.

197. Takenaka S, Makino T, Sakai Y, Kashii M, Iwasaki M, Yoshikawa H, Kaito T. Dural tear is associated with an increased rate of other perioperative complications in primary lumbar spine surgery for degenerative diseases. *Medicine (Baltimore).* 2019 Jan;98(1):e13970.

198. Wang JC, Bohlman HH, Riew KD. Dural tears secondary to operations on the lumbar spine. Management and results after a two-year-minimum follow-up of eighty eight patients. *J Bone Joint Surg Am.* 1998 Dec;80(12):1728-32.

199. Alluri R, Kang HP, Bouz G, Wang J, Hah RJ. The True Effect of a Lumbar Dural Tear on Complications and Cost. *Spine (Phila Pa 1976).* 2020 Feb 1;45(3):E155-62.

200. Durand WM, De Passe JM, Kuris EO, Yang J, Daniels AH. Late-presenting dural tear: incidence, risk factors, and associated complications. *Spine J.* 2018 Nov;18(11):2043-50.

201. Kaplan D, Casper TC, Elliott CG, Men S, Pendleton RC, Kraiss LW, et al. VTE Incidence and Risk Factors in Patients With Severe Sepsis and Septic Shock. *Chest.* 2015 Nov;148(5):1224-30.

202. Attia J, Ray JG, Cook DJ, Douketis J, Ginsberg JS, Geerts WH. Deep vein thrombosis and its prevention in critically ill adults. *Arch Intern Med.* 2001 May 28;161(10):1268-79.

203. Cook D, Attia J, Weaver B, McDonald E, Meade M, Crowther M. Venous thromboembolic disease: an observational study in medical-surgical intensive care unit patients. *J Crit Care.* 2000 Dec;15(4):127-32.

204. Ribic C, Lim W, Cook D, Crowther M. Low-molecular-weight heparin thromboprophylaxis in medical-surgical critically ill patients: a systematic review. *J Crit Care.* 2009 Jun;24(2):197-205.

205. Cammisia FP Jr, Girardi FP, Sangani PK, Parvatani HK, Cadag S, Sandhu HS. Incidental durotomy in spine surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 2000 Oct 15;25(20):2663-7.

206. Eismont FJ, Wiesel SW, Rothman RH. Treatment of dural tears associated with spinal surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 1981 Sep;63(7):1132-6.

207. Yang SD, Ding WY, Yang DL, Shen Y, Zhang YZ, Feng SQ, Zhao FD. Prevalence and Risk Factors of Deep Vein Thrombosis in Patients Undergoing Lumbar Interbody Fusion Surgery: A Single-Center Cross-Sectional Study. *Medicine (Baltimore).* 2015 Dec;94(48):e2205.

208. Radcliff KE, Sidhu GD, Kepler CK, Gruskay J, Anderson DG, Hillbrand A, et al. Complications of Flat Bedrest Following Incidental Dural Repair. *J Spinal Disord Tech.* 2012. Epub ahead of print.

209. Smorgick Y, Baker KC, Herkowitz H, Montgomery D, Badve SA, Bachison C, et al. Predisposing factors for dural tear in patients undergoing lumbar spine surgery. *J Neurosurg Spine.* 2015 May;22(5):483-6.

210. Weber C, Piek J, Gunawan D. Health care costs of incidental durotomies and postoperative cerebrospinal fluid leaks after elective spinal surgery. *Eur Spine J.* 2015 Sep;24(9):2065-8.

211. Jaffer AK, Barsoum WK, Krebs V, Hurbank JG, Morra N, Brotman DJ. Duration of anesthesia and venous thromboembolism after hip and knee arthroplasty. *Mayo Clin Proc.* 2005 Jun;80(6):732-8.

212. Xenos ES, Vargas HD, Davenport DL. Association of blood transfusion and venous thromboembolism after colorectal cancer resection. *Thromb Res.* 2012 May; 129(5):568-72.

213. Turpie AG, Chin BS, Lip GY. Venous thromboembolism: pathophysiology, clinical features, and prevention. *BMJ.* 2002 Oct 19;325(7369):887-90.

214. Kroegel C, Reissig A. Principle mechanisms underlying venous thromboembolism: epidemiology, risk factors, pathophysiology and pathogenesis. *Respiration.* 2003 Jan-Feb;70(1):7-30.

215. Peterson CW. Venous Thrombosis: An Overview. *Pharmacotherapy.* Jul-Aug 1986;6(4 Pt 2):125-175.

216. Eppihimer MJ, Schaub RG. P-Selectin-dependent inhibition of thrombosis during venous stasis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2000 Nov;20(11):2483-8.

217. Wakefield TW, Myers DD, Henke PK. Mechanisms of venous thrombosis and resolution. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2008 Mar;28(3):387-91.

218. McLynn RP, Diaz-Colloido PJ, Ottesen TD, Ondeck NT, Cui JJ, Bovoanratwet P, et al. Risk factors and pharmacologic prophylaxis for venous thromboembolism in elective spine surgery. *Spine J.* 2018 Jun;18(6):970-8.

219. Inoue H, Watanabe H, Okami H, Kimura A, Takeshita K. The Rate of Venous Thromboembolism Before and After Spine Surgery as Determined with Indirect Multidetector CT. *JB JS Open Access.* 2018 Aug 15;3(3):e0015.

220. Schoenfeld AJ, Herzog JP, Dunn JC, Bader JO, Belmont PJ Jr. Patient-based and surgical characteristics associated with the acute development of deep venous thrombosis and pulmonary embolism after spine surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 2013 Oct 1;38(21):1892-8.

221. Rogers SO Jr, Kilaru RK, Hosokawa P, Henderson WG, Zinner MF, Khuri SF. Multivariable predictors of postoperative venous thromboembolic events after general and vascular surgery: results from the patient safety in surgery study. *J Am Coll Surg.* 2007 Jun;204(6):1211-21.

222. Bahl V, Hu HM, Henke PK, Wakefield TW, Campbell DA Jr, Caprini JA. A validation study of a retrospective venous thromboembolism risk scoring method. *Ann Surg.* 2010 Feb;251 (2):344-50.

Pregunta 12: ¿Deberían los pacientes pediátricos sometidos a procedimientos importantes de columna requerir profilaxis del tromboembolismo venoso (TEV) de rutina?

Respuesta/Recomendación: la administración rutinaria de profilaxis farmacológica del TEV para procedimientos espinales importantes en pacientes pediátricos no está respaldada por la evidencia actual. La quimioprofilaxis debe limitarse a pacientes con múltiples factores de riesgo. Existe controversia sobre la utilidad de la profilaxis mecánica, aunque presenta un riesgo mínimo.

Fuerza de la recomendación: limitada.

Voto de los delegados: de acuerdo: 96,30%; en desacuerdo: 3,57%; abstención: 0,00% (consenso fuerte).

Justificación: actualmente, no existe una guía ampliamente aceptada para la profilaxis del TEV en pacientes ortopédicos pediátricos y la mayoría de los cirujanos ortopédicos pediátricos desconocen el protocolo de profilaxis del TEV de su propia institución⁽²²³⁾. En un estudio multinacional sobre niños críticamente enfermos, el 17,6% de 2.484 pacientes cumplieron con los criterios de las pautas del American College of Chest Physicians (ACCP) para la profilaxis farmacológica; sin embargo, casi 2/3 de esos pacientes no recibieron profilaxis debido a la falta de evidencia⁽²²⁴⁾.

La incidencia de TEV en pacientes ortopédicos pediátricos se deriva principalmente de 3 registros principales existentes (Canadá, Alemania y los Países Bajos) y se informa que es de 5,3 por cada 10.000 ingresos hospitalarios y de 0,7 por cada 100.000 niños. Los factores de riesgo previamente documentados para TEV en pacientes pediátricos incluyen intubación, ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), transfusión de sangre, cirugía mayor, colocación de catéter venoso central y estancia más prolongada en la UCI⁽²²⁵⁾. La incidencia estimada de TEV después de la fusión espinal en niños es del 0,21% y los factores de riesgo incluyen niños adolescentes y niños con diagnósticos de escoliosis congénita, deformidades espinales sindrómicas, cifoescoliosis o fracturas toracolumbares⁽²²⁶⁾. En un estudio con un seguimiento de 28 años sobre cirugía de escoliosis pediátrica, Erkilinc *et al.* encontraron una tasa de trombosis venosa profunda (TVP) de las extremidades inferiores del 0,13% en 1.471 pacientes y ninguno de los pacientes fue diagnosticado con embolia pulmonar (EP)⁽²²⁷⁾.

Hay escasez de datos sobre la utilidad de la profilaxis del TEV en pacientes pediátricos que se someten a procedimientos importantes de columna. Sin embargo, debido a la incidencia extremadamente baja de TEV en pacientes pediátricos, hasta el momento ningún estudio ha identificado un beneficio claro. En una revisión retrospectiva de 73 pacientes de 14 a 19 años que se sometieron a fusión espinal posterior por escoliosis idiopática del adolescente (EIA), no se identificó TVP ni EP en ningún paciente, independientemente de si se utilizó quimioprofilaxis⁽²²⁸⁾. En un estudio retrospectivo multicéntrico de 2020, la incidencia de TEV después de una cirugía electiva de la columna vertebral y las extremidades inferiores en niños con enfermedades crónicas complejas neuromusculares fue de 4 por 10.000 y solo el 4% usó quimioprofilaxis. Además, solo el 10% usó dispositivos de compresión, lo que plantea la pregunta de si la profilaxis mecánica debería recomendarse en esta cohorte⁽²²⁵⁾. La literatura asiática también ha demostrado que, a excepción de los pacientes con lesión de la médula espinal, no se recomienda el uso rutinario de anticoagulación para la cirugía de columna en niños⁽²²⁹⁻²³¹⁾.

Existe una investigación mínima sobre las posibles complicaciones de la quimioprofilaxis en pacientes pediátricos de columna. Un estudio de 2019 sobre la quimioprofilaxis del TEV en pacientes con EIA mostró una diferencia mayor, pero estadísticamente no significativa, en el drenaje postoperatorio, así como en la cantidad de exudación de la herida en pacientes que recibieron quimioprofilaxis postoperatoria en comparación con los que no la recibieron. La duración de la estancia fue significativamente más corta en el grupo sin quimioprofilaxis. Los autores no encontraron una correlación entre cuándo se inició la quimioprofilaxis y las complicaciones reportadas⁽²²⁸⁾.

Para evaluar el estándar de atención entre los expertos, se encuestó a 47 cirujanos de columna (cirujano ortopédico de columna y neurocirujano) sobre las tendencias actuales en la administración perioperatoria de tromboprofilaxis en cirugía de columna. La profilaxis farmacológica se usó para la lesión de la médula espinal (LME) por el 91% de los cirujanos en comparación con el 62% para no LME. Se observaron resultados similares en procedimientos toracolumbares anteriores frente a cirugías toracolumbares posteriores. Casi la mitad de los cirujanos experimentaron complicaciones con la heparina de bajo peso molecular (HBPM), incluidos hematomas epidurales, hematoma retrofaringeo, trombocitopenia y hematoma de la herida⁽²³²⁾.

Harold A. Fogel, Ali Parsa, Stephen DiMaria

Referencias

223. Murphy RF, Williams D, Hogue GD, Spence DD, Epps H, Chambers HG, Shore BJ. Prophylaxis for pediatric venous thromboembolism: current status and changes across pediatric orthopaedic society of North America From 2011. *J Am Acad Orthop Surg.* 2020 May 1;28(9):388-94.
224. Faustino E, Hanson S, Spinella P, Tucci M, O'Brien SH, Rodríguez Núñez A, et al.; PROphylaxis against ThRombosis prACTice (PROTRACT) Study Investigators of the PALISI BloodNet. A Multinational Study of Thromboprophylaxis Practice in Critically Ill Children. *Crit Care Med.* 2014 May;42(5):1232-40.
225. Shore BJ, Hall M, Matheny TH, Snyder B, Trenor CC 3rd, Berry JG. Incidence of Pediatric Venous Thromboembolism After Elective Spine and Lower-Extremity Surgery in Children With Neuromuscular Complex Chronic Conditions: Do we Need Prophylaxis? *J Pediatr Orthop.* 2020 May/ Jun;40(5):e375-9.
226. Jain A, Karas DJ, Skolasky RL, Sponseller PD. Thromboembolic complications in children after spinal fusion surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 2014 Jul 15;39(16):1325-9.
227. Erkilinc M, Clarke A, Poe-Kochert C, Thompson GH, Hardesty CK, O'Malley N, Mistovich RJ. Is there value in venous thromboembolism chemoprophylaxis after pediatric scoliosis surgery? A 28-year single center study. *J Pediatr Orthop.* 2021 Mar 1;41(3):138-42.
228. Kochai A, Cicekli O, Bayam L, Türker M, Sariilmaz K, Erkorkmaz Ü. Is pharmacological anticoagulant prophylaxis necessary for adolescent idiopathic scoliosis surgery? *Medicine (Baltimore).* 2019 Jul;98(29):e16552.
229. Cheang MY, Yeo TT, Chou N, Lwin S, Ng ZX. Is anticoagulation for venous thromboembolism safe for Asian elective neurosurgical patients? A single centre study. *ANZ J Surg.* 2019 Jul;89(7-8):919-24.
230. Do JG, KimH, Sung DH. Incidence of deep vein thrombosis after spinal cord injury in Korean patients at acute rehabilitation unit. *J Korean Med Sci.* 2013 Sep;28(9):1382-7.
231. Rathore MF, Hanif S, New PW, Butt AW, Aasi MH, Khan SU. The prevalence of deep vein thrombosis in a cohort of patients with spinal cord injury following the Pakistan earthquake of October 2005. *Spinal Cord.* 2008 Jul;46(7):523-6.
232. Ploumis A, Ponnappan RK, Sarbello J, Dvorak M, Fehlings MG, Baron E, et al. Thromboprophylaxis in traumatic and elective spinal surgery: analysis of questionnaire response and current practice of spine trauma surgeons. *Spine (Phila Pa 1976).* 2010 Feb 1;35(3):323-9.

Apéndice

El material de soporte aportado por los autores está disponible *online* y en inglés como material suplementario de este capítulo en [jbjs.org \(http://links.lww.com/JBJS/G864\)](http://links.lww.com/JBJS/G864).

Los delegados de columna de ICM-VTE incluyen a: Chadi Tannoury, MD, Boston University Medical Center, Boston, Massachusetts; Andrea Angelini, MD, Department of Orthopedics and Orthopedic Oncology, University of Padova, Padua, Italy; Jose A. Canseco, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Ana Castel-Oñate, MD, Hospital Universitario Príncipe de Asturias, Alcalá de Henares, Spain; Emanuele Chisari, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Adwin Denasty, MD, University of Rochester Medical Center, Rochester, New York; Stephen DiMaria, BS, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Harold A. Fogel, MD, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts; Jeremy L. Fogelson, MD, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; Graham S. Goh, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Jonathan N. Grauer, MD, Yale School of Medicine, New Haven, Connecticut; Olivier Q. Groot, MD, Massachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts; Arun P. Kanhere, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Brian A. Karamian, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Gentaro Kumagai, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Hirotsaki University Graduate School of Medicine, Hirotsaki, Japan; Mark Lambrechts, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Addisu Mesfin, MD, University of Rochester, Monroe County, New York; Ali Parsa, MD, Orthopedic Research Center, Department of Orthopedic Surgery, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran; Javad Parvizi, MD, FRCS, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; David W. Polly Jr., MD, University of Minnesota, Minneapolis, Minnesota; Camilo Restrepo, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Joseph H. Schwab, MD, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts; Nicholas M. Siegel, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Ryan M. Sutton, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Tony Tannoury, MD, Boston University, Boston, Massachusetts; Gregory R. Toci, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Khoa S. Tran, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania; Alexander R. Vaccaro, MD, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, Pennsylvania.