

# GUÍA DE TROMBOPROFILAXIS



**secot**

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIRUGÍA  
ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA

**Responsabilidad:** Esta guía de recomendaciones representa la visión de la SECOT, obtenida tras una cuidadosa revisión de la evidencia científica disponible en el momento actual. No es una guía de obligado cumplimiento, ni exime a los profesionales de analizar las circunstancias particulares de cada paciente para poder establecer las indicaciones más adecuadas para cada caso particular.

**Editorial:** Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, SECOT Copyright© Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, SECOT 2023.

**Reservados todos los derechos.** Ninguna parte de esta información puede ser reproducida, almacenada en un sistema de recuperación o transmitida en cualquier forma o por cualquier medio sin el permiso previo por escrito de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, SECOT. La información contenida en este documento es confidencial y no podrá ser divulgada a terceros sin el consentimiento previo por escrito de Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, SECOT.

ISBN: 978-84-09-44586-8

# Cambio de paradigma en la tromboprofilaxis en Cirugía Ortopédica y Traumatología

**Ana Castel Oñate** (Unidad de Cirugía de Cadera, Hospital Universitario Príncipe de Asturias, Madrid)

**Oliver Marín Peña** (Unidad de Cirugía de Cadera, Hospital Universitario Infanta Leonor, Madrid)

La enfermedad tromboembólica es una complicación poco frecuente pero representa una preocupación constante para el cirujano ortopédico por sus fatales consecuencias.

Durante los últimos 50 años se han utilizado diferentes fármacos para la profilaxis de la enfermedad tromboembólica en nuestra especialidad. La aparición de las heparinas de bajo peso molecular (HBPM) relegó a un segundo plano a la heparina sódica, y al menos en Europa, a otros fármacos como la warfarina. Aunque las HBPM han demostrado ser eficaces y seguras, la falta de adherencia al tratamiento por su administración subcutánea hacen que sea necesario valorar otras alternativas. Con la aparición de los nuevos anticoagulantes orales de acción directa, encontramos tratamientos de administración oral con alta adherencia. Como inconvenientes principales, el aumento de complicaciones hemorrágicas, su difícil reversión ante un sangrado importante y su alto coste.

Es paradójico que a pesar de las múltiples alternativas de prevención farmacológica que existen en el mercado, no hemos conseguido reducir la tasa de tromboembolismo pulmonar fatal en los últimos 15 años<sup>1</sup>. Recientemente en el Consenso Internacional de tromboembolismo venoso (ICM-VTE), se ha demostrado la ausencia de evidencia en la reducción del riesgo de tromboembolismo pulmonar fatal con ningún tratamiento preventivo (<https://icmphilly.com/vte-71-is-administration-of-any-vte-prophylaxis-effective-in-reducing-the-risk-of-fatal-pe/>). Por tanto, todos los cirujanos ortopédicos que realizan intervenciones con riesgo tromboembólico en el ámbito de la Cirugía Ortopédica y Traumatología, debemos asumir que alguno de nuestros pacientes puede padecer un evento tromboembólico pulmonar fatal en algún momento.

Ya en la Grecia de Hipócrates se utilizaba la corteza del sauce blanco, rica en salicilina, para el tratamiento de la fiebre y el dolor. Durante la Edad Media, la corteza del sauce cayó en desuso frente al opio y la mandrágora, y no será hasta el siglo XVIII, cuando químicos alemanes y franceses retomaron la investigación en este fármaco, pero los efectos secundarios gastrointestinales lo hacían un fármaco poco seguro. Fue el científico alemán Felix Hoffman quien en 1897 consiguió la síntesis

de la forma pura y estable del ácido acetil salicílico, buscando un remedio los terribles dolores que sufría su padre, provocados por el "reumatismo crónico" que padecía. Fue patentada y presentada por Bayer con el nombre que todos conocemos: Aspirina. Desde entonces, su éxito fue indudable. Fue uno de los fármacos más utilizados en la Primera Guerra Mundial y en 1950 entró en el libro "Guinness de los Records" por ser el analgésico más vendido en el mundo. También formó parte de los trece fármacos del botiquín del Apolo 13 y, en 1982, el Profesor John Vane ganó el premio Nobel por el descubrimiento de su mecanismo de acción inhibiendo la síntesis de prostaglandinas.

Todos conocemos las bonanzas de la Aspirina como antipirético, como analgésico, e incluso como antitrombótico arterial, pero ha sido en los últimos años cuando ha adquirido un gran protagonismo en la trombopprofilaxis venosa en nuestra especialidad. Este dato es especialmente llamativo en la artroplastia electiva de cadera y rodilla así como en la fractura de cadera. Numerosos trabajos han demostrado que la Aspirina es un fármaco al menos tan eficaz y seguro en la trombopprofilaxis como los potentes fármacos actuales, bien tolerado dada su administración oral y más barata que los demás fármacos disponibles<sup>2,3,4,5,6</sup>. Esto le confiere unas características únicas que hacen que sea una opción candidata a convertirse en el "patrón oro" de la trombopprofilaxis en los próximos años. A pesar de que en E.E.U.U. se lleva utilizando desde hace varias décadas, en España este cambio de paradigma puede suponer una auténtica revolución. Sin embargo, debemos ser conscientes que cualquier cambio de paradigma debe ser progresivo, especialmente si tiene una implicación medico-legal importante. Las guías internacionales de instituciones como NICE, CHEST O AAOS avalan el uso de Aspirina incluso con pautas cortas de 14 días en artroplastia primaria de rodilla (NICE 2021). En cuanto a la dosis adecuada de Aspirina, el mayor número de estudios se han realizado en artroplastia primaria de cadera y rodilla, considerándose que una dosis baja de 81-100 mg 2 veces al día es tan eficaz como la administración de la misma a dosis altas<sup>7,8,9,10,11</sup>. Este hecho también favorece la tolerancia del paciente al fármaco, ya que muchos de nuestros pacientes ya toman Aspirina a estas dosis como tratamiento basal. La presencia de sangrados postquirúrgicos asociados a fármacos potentes en trombopprofilaxis, se reducen con el uso de Aspirina, y con ello se podrían reducir las tasas de infecciones asociadas a estos sangrados postoperatorios<sup>12,13</sup>.

La asociación de la Aspirina con las medidas mecánicas, especialmente con las medidas mecánicas de compresión intermitente, parece ser la combinación más segura en la trombopprofilaxis actualmente<sup>14,15</sup>. En nuestra opinión, la aspirina ha venido para quedarse entre las opciones farmacológicas en la trombopprofilaxis en nuestra especialidad, si bien es cierto que la gran mayoría de los estudios están realizados en artroplastia primaria de cadera y rodilla, así como en fracturas de cadera, por lo que aún queda por delimitar el papel de la Aspirina en las demás áreas de la traumatología y la cirugía ortopédica.

Recientemente se ha publicado el Consenso Internacional sobre Tromboembolismo Venoso (ICM-

VTE)<sup>16</sup>, liderado por el Dr. Javad Parvizi, y en el que España ha tenido un papel relevante con 19 traumatólogos, siendo el cuarto país más participativo.

La SECOT ha desarrollado la nueva guía de tromboprofilaxis de nuestra sociedad introduciendo estas nuevas tendencias. La Aspirina y las medidas mecánicas se convierten en una opción de primera línea, especialmente en artroplastia primaria de cadera y rodilla. En esta nueva versión se realizan recomendaciones actualizadas de la tromboprofilaxis en cirugía del pie y tobillo, artroscopia, miembro superior, raquis, fracturas del pelvis y cadera, y artroplastia de cadera y rodilla.

# BIBLIOGRAFÍA

1. Cote MP, Chen A, Jiang Y, Cheng V, Lieberman JR. Persistent Pulmonary Embolism Rates Following Total Knee Arthroplasty Even With Prophylactic Anticoagulants. *J Arthroplasty* 2017 Dec;32(12):3833-3839.
2. Wilson DGG, Poole WEC, Chauhan SK, Rogers BA. Systematic review of aspirin for thromboprophylaxis in modern elective total hip and knee arthroplasty. *Bone Jt J.* 2016;98-B(8):1056–61.
3. Rodgers A, MacMahon S, Collins R, Prentice C. Prevention of pulmonary embolism and deep vein thrombosis with low dose aspirin: Pulmonary Embolism Prevention (PEP) trial. *Lancet.* 2000 ; 355(9212):1295–302.
4. Mistry DA, Chandratreya A, Lee PYF, Wales S. A Systematic Review on the Use of Aspirin in the Prevention of Deep Vein Thrombosis in Major Elective Lower Limb Orthopedic Surgery: An Update from the Past 3 Years. *Surg J* 2017;3:191–6. Available from: <https://doi.org/>.
5. Markel DC, York S, Liston MJ, Flynn JC, Barnes CL, Davis CM. Venous Thromboembolism. Management by American Association of Hip and Knee Surgeons. *J Arthroplasty* 2010;25(1).
6. Bala A, Huddleston JI, Goodman SB, Maloney WJ, Amanatullah DF. Venous Thromboembolism Prophylaxis After TKA: Aspirin, Warfarin, Enoxaparin, or Factor Xa Inhibitors? *Clin Orthop Relat Res.* 2017 Sep 1;475(9):2205–13.
7. Azboy I, Barrack R, Thomas AM, Haddad FS, Parvizi J. Aspirin and the prevention of venous thromboembolism following total joint arthroplasty: Commonly asked questions. *Bone Jt J.* 2017 Nov 1;99B(11):1420–30.
8. Patrono C, Collier B, FitzGerald GA, Hirsh J, Roth G. Platelet-active drugs: The relationships among dose, effectiveness, and side effects - The Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. In: *Chest American College of Chest Physicians* 2004 p. 234S-264S.
9. Patrono C, Baigent C, Hirsh J, Roth G. Antiplatelet Drugs\* American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). Available from: [www.chestjournal.org](http://www.chestjournal.org).
10. Patrono C, Rocca B. Aspirin, 110 years later. Vol. 7, *Journal of Thrombosis and Haemostasis.* 2009. p. 258–61.
11. Krauss E, Cronin MA, Dengler N, Segal A. Interaction Between Low-Dose Aspirin and Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs Can Compromise Aspirin's Efficacy in Preventing Venous Thrombosis Following Total Joint Arthroplasty. *Clin Appl Thromb.* 2020;26.
12. Huang R, Buckley PS, Scott B, Parvizi J, Purtill JJ. Administration of Aspirin as a Prophylaxis Agent Against Venous Thromboembolism Results in Lower Incidence of Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty.* 2015 Sep;30(9 Suppl):39-41

- 13.** An VVG, Levy YD, Walker PM, Bruce WJM. Thrombosis rates using aspirin and a compression device as multimodal prophylaxis for lower limb arthroplasty in a screened population. *J Clin Orthop Trauma*. 2020 Mar;11(Suppl 2):S187-S191.
- 14.** Nam D, Nunley RM, Johnson SR, Keeney JA, Barrack RL. Mobile Compression Devices and Aspirin for VTE Prophylaxis Following Simultaneous Bilateral Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2015 Mar;30(3):447-50.
- 15.** Crawford DA, Andrews RL, Morris MJ, Hurst JM, Lombardi A V, Berend KR. Ambulatory Portable Pneumatic Compression Device as Part of a Multimodal Aspirin-Based Approach in Prevention of Venous Thromboembolism in Outpatient Total Knee Arthroplasty. *Arthroplast Today*. 2020 Sep; 6(3): 378–380.
- 16.** Swiontkowski M., Parvizi J. International Consensus Meeting on Venous Tromboembolism. *J Bone Joint Surg Am*, 104(Suppl 1): 4-162. Practice Guidelines. March 16,2022).

## Coordinadores

- **Castel Oñate, Ana.** Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Unidad de Cirugía de Cadera Hospital Príncipe de Asturias. Madrid.
- **Marín Peña, Oliver.** Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Unidad de Cirugía de Cadera Hospital Infanta Leonor. Madrid.

## Índice de autores

- **Aracil Escoda, Norma.** Facultativo Especialista de Área Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Hospital Universitario Infanta Leonor. Madrid.
- **Ávila España, Fernando.** Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Quirón Sagrado Corazón. Sevilla.
- **Barbero Allende, José María.** Servicio de Medicina Interna. Hospital Universitario Príncipe de Asturias. Madrid.
- **Castel Oñate, Ana.** Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Unidad de Cirugía de Cadera Hospital Príncipe de Asturias. Madrid.
- **Combalia Aleu, Andrés.** Profesor Titular Departamento de Cirugía y Especialidades, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universitat de Barcelona (UB)
- **Delgado Martínez, Alberto.** Jefe de Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario de Jaén. Profesor asociado Universidad de Jaén.
- **García Alonso, Manuel.** Jefe de Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario Río Hortega. Valladolid. Profesor Asociado de COT en la facultad de Medicina de la Universidad de Valladolid.
- **García Sánchez, Marta.** Servicio de Medicina Interna. Hospital Universitario Príncipe de Asturias. Madrid.
- **Gómez Vallejo, Jesús.** Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Hospital Clínico Universitario Lozano Biesa. Zaragoza.
- **Gutiérrez Guisado, Javier.** Servicio de Medicina Interna. Hospital Asepeyo Coslada. Madrid.
- **Maestro Fernández, Antonio.** Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Hospital Begoña. Gijón.
- **Marín Peña, Oliver.** Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Unidad de Cirugía de Cadera Hospital Infanta Leonor. Madrid.
- **Tardáguila Sancho, Paula.** Facultativo Especialista de Área Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor Hospital Universitario Infanta Leonor. Madrid.
- **Vacas Córdoba, Miguel.** Servicio de Medicina Interna. Hospital Universitario Príncipe de Asturias. Madrid.
- **Vilá y Rico, Jesús.** Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Hospital Universitario 12 de Octubre. Hospital Quirón salud Ruber. Madrid.

# Índice

<b>1.</b> Factores de Riesgo de la enfermedad tromboembólica en traumatología y Cirugía Ortopédica. <b>Dra. Marta García Sánchez. Dr. Miguel Vacas Córdoba.</b>	10
<b>2.</b> Tipos de Profilaxis contra el Tromboembolismo Venoso (TEV) en Cirugía Ortopédica y Traumatología (farmacológicas y mecánicas). <b>Dr. José María Barbero Allende.</b>	21
<b>3.</b> Anestesia y Tromboprofilaxis en Cirugía Ortopédica y Traumatología <b>Dra. Paula Tardáguila Sancho. Dra. Norma Aracil Escoda</b>	34
<b>4.</b> Profilaxis tromboembólica en Traumatismo aislado de Miembros Inferiores con Inmovilización. <b>Dr. Javier Gutiérrez Guisado.</b>	48
<b>5.</b> Profilaxis tromboembólica en Artroplastia electiva de cadera y rodilla. <b>Dra. Ana Castel Oñate. Dr. Oliver Marín Peña.</b>	59
<b>6.</b> Profilaxis tromboembólica en Fracturas de pelvis y Miembros Inferiores. <b>Dr. Manuel García Alonso.</b>	78
<b>7.</b> Profilaxis tromboembólica en la Cirugía del Raquis. <b>Dr. Andrés Combalia Aleu.</b>	84
<b>8.</b> Profilaxis tromboembólica en Cirugía Ortopédica del Miembro Superior. <b>Dr. Alberto Delgado Martínez.</b>	102
<b>9.</b> Profilaxis tromboembólica en la Artroscopia de Miembros Inferiores. Rodilla, cadera y tobillo. <b>Dr. Jesús Gómez Vallejo. Dr. Antonio Maestro Fernández. Dr. Fernando Ávila España.</b>	109
<b>10.</b> Profilaxis tromboembólica en Pie y Tobillo. <b>Dr. Jesús Vilá y Rico.</b>	122

# 1. Factores de Riesgo de la enfermedad tromboembólica en traumatología y Cirugía Ortopédica

**Marta García Sánchez.** Medicina Interna. Hospital Universitario Príncipe de Asturias.  
**Miguel Vacas Córdoba.** Medicina Interna. Hospital Universitario Príncipe de Asturias.

La enfermedad tromboembólica venosa (ETE) representa un grave problema de salud pública en todo el mundo, con una incidencia de 1-2 nuevos casos / 1.000 personas al año en la población general y una mortalidad del 1-5 %<sup>1-3</sup>. Es una causa importante de morbilidad y mortalidad en los pacientes hospitalizados, suponiendo un alto coste y consumo de recursos, por lo que su prevención es de gran importancia.

La ETE, que incluye tanto la trombosis venosa profunda (TVP) como la tromboembolia pulmonar (TEP), es una complicación frecuente y grave entre los pacientes que son sometidos a todo tipo de intervenciones quirúrgicas, en especial a la cirugía ortopédica de alto riesgo (artroplastia de cadera o de rodilla y fractura de cadera)<sup>4-6</sup>. De hecho, la cirugía ortopédica es el principal factor de riesgo quirúrgico para desarrollar ETE. Los datos del RIETE (Registro Informatizado sobre la Enfermedad Tromboembólica en España) muestran que el 14% de todos los casos de ETE sintomática diagnosticados en nuestro país ocurren en pacientes postoperatorios durante el primer mes tras la cirugía<sup>7</sup>.

Teniendo esto en cuenta, es importante hacer una valoración de todos los pacientes para identificar a aquellos con un riesgo elevado de sufrir ETE, así como a los que tienen factores de riesgo de sangrado mayor, considerando éste como sangrado de órgano vital o asociado a síndrome compartimental, hemorragia extraquirúrgica que produce caída de la hemoglobina >2 g/dL o precisa transfusión de dos o más hemoconcentrados, o sangrado en el lecho quirúrgico (asociado a inestabilidad hemodinámica, infección, que requiere reintervención y/o prolonga la hospitalización)<sup>8</sup>. Se debe llevar a cabo una evaluación individualizada del riesgo antes de iniciar un tratamiento farmacológico tromboprolifáctico, para asegurarse de que el riesgo de sangrado no supera el riesgo de desarrollar ETE, y así evitar complicaciones. En pacientes en los que la probabilidad de padecer una trombosis sea mayor que la de sufrir un sangrado no debe retrasarse la tromboprolifaxis, y dicho riesgo debe reevaluarse cada vez que la situación clínica del paciente varíe.

Se han descrito numerosos factores de riesgo que predisponen al sujeto a padecer un evento trombótico, los cuales pueden ser o bien relacionados con el paciente, o bien relacionados con el propio procedimiento quirúrgico. En muchos casos se presentan varios factores de riesgo de forma concomitante, y el riesgo es acumulativo. Del adecuado conocimiento de todos ellos depende la aplicación de una profilaxis efectiva.

## 1. Factores de riesgo relacionados con el paciente:

- Factores de riesgo genéticos (trombofilias hereditarias): el término trombofilia se utiliza para describir una alteración en la hemostasia ligada a la presencia de factores genéticos o adquiridos que condiciona una predisposición para desencadenar un evento tromboembólico. Las trombofilias hereditarias más relevantes son las siguientes:

- Factor V Leiden (resistencia a la proteína C activada).
- Mutación del gen de la protrombina (mutación 20210A).
- Déficit de antitrombina III.
- Déficit de proteína C.
- Déficit de proteína S.

Las causas más frecuentes de un estado de hipercoagulabilidad heredado son la mutación del factor V Leiden y la mutación del gen de la protrombina, que representan conjuntamente el 50-60% de los casos. Las deficiencias de proteína C, proteína S y antitrombina III explican la mayoría de casos restantes.

**Tabla 1.** Prevalencia de las trombofilias hereditarias y riesgo asociado de ETEV<sup>9,17</sup>

Trombofilias hereditarias	Prevalencia (%) en la población general	Prevalencia (%) en pacientes con ETEV	Riesgo relativo de primer episodio de ETEV
Factor V Leiden (resistencia a la proteína C activada)	4-5	12-18	4-5
Mutación G20210A del gen de la protrombina	2	5-8	3-4
Deficiencia de proteína C	0,2-0,5	2-5	7
Deficiencia de antitrombina	0,02-0,2	1-7	16
Deficiencia de proteína S	0,03-0,1	1	5
Sin defecto conocido	85	65	0,01

- Factores de riesgo adquiridos: son aquellos procesos o situaciones que predisponen al paciente a desarrollar trombosis. Se pueden subdividir en dos grupos:
- Dependientes del paciente: edad, hipertensión arterial, obesidad, venas varicosas, antecedente de ETEV o neoplasia previa, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) o consumo de anticonceptivos orales, entre otros muchos.
- Dependientes de la situación clínica: encamamiento prolongado (por politraumatismo, lesión medular aguda, neoplasia avanzada, accidente cerebrovascular agudo), insuficiencia cardiaca, infarto agudo de miocardio (IAM), embarazo, puerperio, síndrome antifosfolípido, síndrome nefrótico, shock o enfermedades mieloproliferativas, entre otras.

2. Factores de riesgo relacionados con la intervención quirúrgica: duración del procedimiento (se considera una intervención prolongada aquella en la que el tiempo total de anestesia general es mayor de 90 minutos o 60 minutos si la cirugía es de pelvis o miembro inferior), técnica quirúrgica utilizada, tipo de abordaje, tipo de anestesia empleada (menor en anestesia raquídea, epidural o bloqueo de plexo), pérdida hemática significativa (>3 g/dl), canalización de vías venosas centrales, tiempo transcurrido desde el traumatismo hasta la cirugía, etc.

Todos estos factores se pueden estratificar, a su vez, por distintos niveles de riesgo: riesgo alto (OR >10), riesgo intermedio (OR 2-9) y bajo riesgo (OR <2).

**Tabla 2.** Factores de riesgo asociados a enfermedad tromboembólica venosa.

<b>Factores de riesgo fuertes (OR &gt; 10)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fractura de cadera o extremidad inferior</li> <li>• Artroplastia de cadera o rodilla</li> <li>• Cirugía mayor (sobre todo abdominal, pélvica o neuroquirúrgica)</li> <li>• Politraumatismo</li> <li>• Lesión de médula espinal</li> <li>• Hospitalización en los 3 meses previos por insuficiencia cardiaca, infarto agudo de miocardio (IAM), fibrilación auricular o flutter auricular</li> <li>• Antecedente previo de enfermedad tromboembólica venosa</li> </ul>
<b>Factores de riesgo moderados (OR 2-9)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cirugía artroscópica de rodilla</li> <li>• Neoplasias (mayor riesgo si enfermedad avanzada - metástasis - y en cáncer de pulmón, páncreas, gastrointestinal, renal, prostático, cerebral, útero, ovario y neoplasias hematológicas)<sup>18</sup></li> <li>• Insuficiencia cardiaca congestiva o insuficiencia respiratoria</li> <li>• Infecciones (neumonía, infección del tracto urinario y VIH) y sepsis</li> <li>• Accidente cerebrovascular con paresia/plejía de extremidades</li> <li>• Enfermedad inflamatoria intestinal</li> <li>• Enfermedades autoinmunes (lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoide, enfermedad de Behçet...)</li> <li>• Trombosis venosa superficial</li> <li>• Trombofilia (factor V Leiden, mutación del gen de la protrombina, deficiencia de antitrombina III, deficiencia de proteína C, deficiencia de proteína S, disfibrinogenemia, hiperhomocisteinemia, síndrome antifosfolípido)</li> <li>• Puerperio</li> <li>• Quimioterapia</li> <li>• Catéteres o dispositivos venosos centrales</li> <li>• Transfusión de sangre</li> <li>• Fármacos: anticonceptivos orales basados en estrógenos, terapia hormonal sustitutiva, agentes estimulantes de la eritropoyesis, tamoxifeno</li> </ul>
<b>Factores de riesgo débiles (OR &lt;2)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad avanzada (especialmente ≥ 60 años)</li> <li>• Hipertensión arterial</li> <li>• Diabetes mellitus</li> <li>• Hiperlipemia</li> <li>• Obesidad (IMC &gt; 30 kg/m<sup>2</sup>)</li> <li>• Venas varicosas e insuficiencia venosa crónica</li> <li>• Embarazo (mayor riesgo durante el tercer trimestre)</li> <li>• Cirugía laparoscópica y cirugía menor</li> <li>• Reposo en cama durante más de 3 días</li> <li>• Inmovilización por viajes prolongados en coche o avión (&gt;6-8 horas)</li> <li>• Otros: enfermedades mieloproliferativas crónicas (policitemia vera, trombocitemia esencial), síndrome nefrótico, hemoglobinuria paroxística nocturna</li> </ul>

**Tabla 3.** Riesgo de ETEV según los diferentes tipos de cirugía.

Riesgo de ETEV	Intervención quirúrgica
Riesgo alto de ETEV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artroplastia de grandes articulaciones (cadera y rodilla)</li> <li>• Fractura de cadera</li> <li>• Fractura de pelvis</li> <li>• Cirugía de columna con lesión neurológica</li> <li>• Traumatismo grave</li> <li>• Otros: retraso &gt; 48 horas de la cirugía traumatológica de extremidades inferiores, cirugías que precisan fresado endomedular y/o cemento</li> </ul>
Riesgo moderado de ETEV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artroscopia terapéutica de extremidades inferiores</li> <li>• Cirugía de columna sin afección neurológica</li> <li>• Cirugía con anestesia general y duración &gt; 60 minutos</li> </ul>
Riesgo bajo de ETEV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fractura de pie y tobillo</li> <li>• Cirugía de tibia, hombro y codo</li> <li>• Inmovilización con yeso</li> <li>• Artroscopia diagnóstica</li> <li>• Cirugía de hernia discal</li> </ul>

**Tabla 4.** Factores de riesgo de sangrado<sup>19-21</sup>

Factores generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemorragia activa</li> <li>• Trastornos de la coagulación congénitos/adquiridos no tratados</li> <li>• Uso concomitante de anticoagulantes, antiplaquetarios o trombolíticos, o fármacos que favorecen el sangrado (AINEs)</li> <li>• Insuficiencia hepática grave (INR&gt;1.5, Bilirrubina &gt;2 mg/dl o GOT, GPT o fosfatasa alcalina &gt; 3 veces el límite normal)</li> <li>• Insuficiencia renal grave (ClCr&lt;30 ml/min)</li> <li>• Ictus agudo</li> <li>• Trombopenia &lt; 75 x 10<sup>9</sup>/l</li> <li>• Hipertensión arterial no controlada (sistólica &gt; 200 mmHg o diastólica &gt;120 mmHg)</li> <li>• Sangrado previo mayor</li> </ul>
Factores en pacientes traumatológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Punción lumbar, anestesia espinal o epidural en las primeras 12 horas tras la administración de HBPM o si se administra la HBPM en las primeras 6 horas tras la técnica</li> <li>• Disección quirúrgica agresiva</li> <li>• Cirugía de revisión</li> <li>• Antecedente de sangrado intraquirúrgico de difícil control</li> <li>• Sangrado intraquirúrgico en el propio procedimiento difícil de controlar</li> <li>• Hemorragia intracraneal</li> <li>• Lesiones medulares asociadas con hematomas periespinales</li> </ul>

La escala de Caprini es la más utilizada para la estratificación del riesgo de enfermedad tromboembólica tanto en pacientes quirúrgicos como no quirúrgicos y se ha empleado para dirigir el tratamiento tromboproláctico y así disminuir la incidencia de trombosis venosa profunda y tromboembolia pulmonar.

Esta escala sólo es valorable si todos los datos son recogidos correctamente, fundamentalmente la historia personal y familiar de eventos trombóticos. Es una herramienta dinámica, que requiere la reevaluación del paciente en el postoperatorio ante la posibilidad de aparición de nuevos factores de riesgo que incrementarían la puntuación y por lo tanto el riesgo de ETEV.

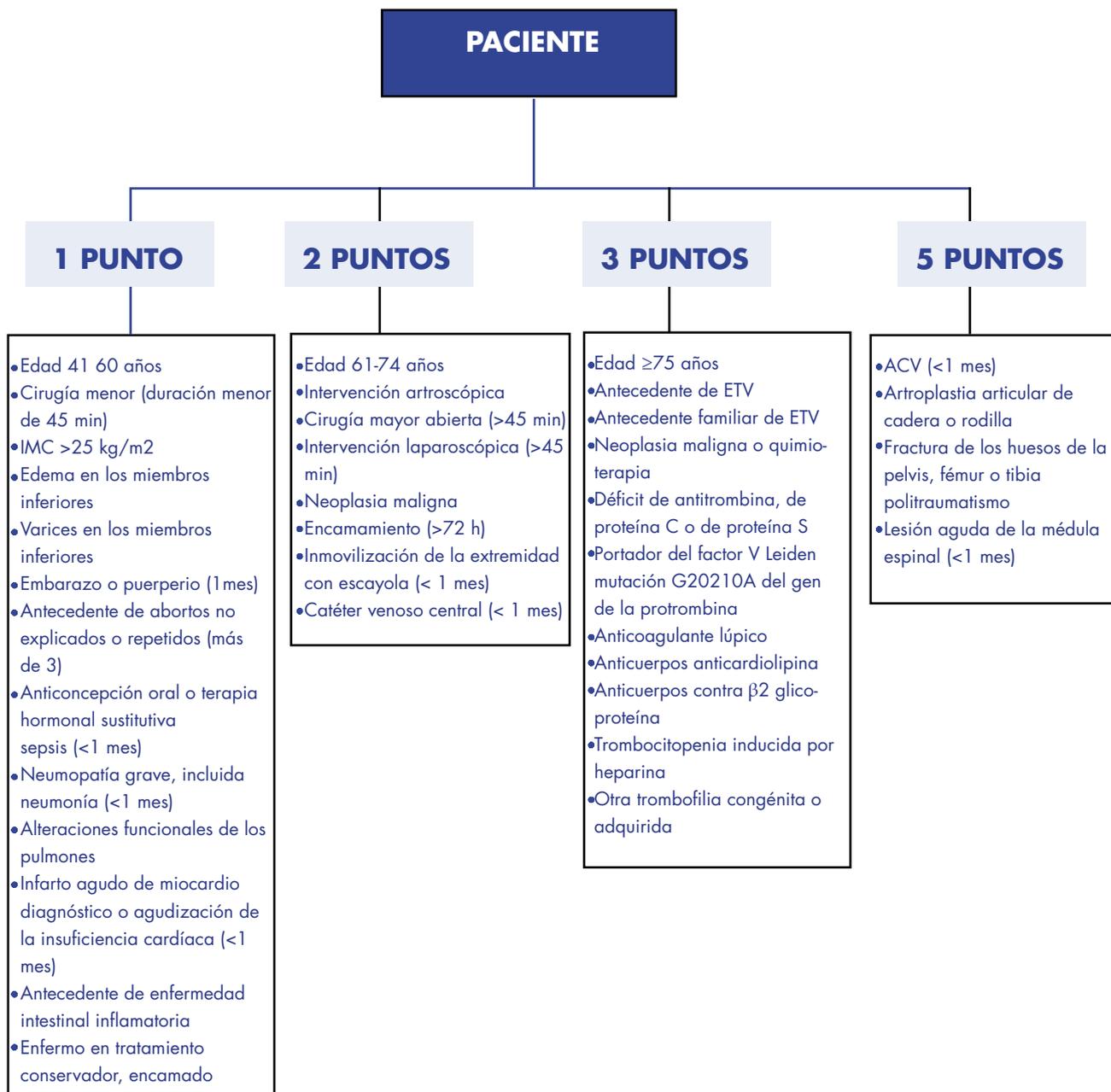
Inicialmente esta escala no estaba validada para pacientes traumatológicos. He et al. concluyen en su estudio que la escala Caprini tiene buena predicción y discriminación en pacientes traumatológicos, pero su punto de corte es inconsistente con otras enfermedades por lo que debería llevarse a cabo una estratificación de riesgo de ETEV específica para pacientes traumatológicos<sup>22</sup>.

Según Krauss ES et al., en pacientes sometidos a artroplastia total de cadera o rodilla una puntuación de 10 o más se considera de alto riesgo, mientras que una puntuación menor de 10 se considera de bajo riesgo<sup>23</sup>. Los pacientes de alto riesgo intervenidos de artroplastia de cadera recibían apixaban 2,5 mg dos dosis diarias durante 35 días y los intervenidos de artroplastia de rodilla la misma pauta durante 12 días, y posteriormente 81 mg de aspirina con cubierta entérica dos veces al día durante cuatro semanas más. Los pacientes de bajo riesgo intervenidos tanto de cadera como de rodilla recibían 81 mg de aspirina con cubierta entérica dos dosis diarias durante seis semanas<sup>24</sup>.

Luksameearunothai, K et al. han empleado la escala de Caprini para valorar el riesgo prequirúrgico de TVP en pacientes ancianos con fractura de cadera. En caso de una puntuación de 12 o más se recomienda la realización de ecografía doppler previa a la intervención quirúrgica<sup>25</sup>.

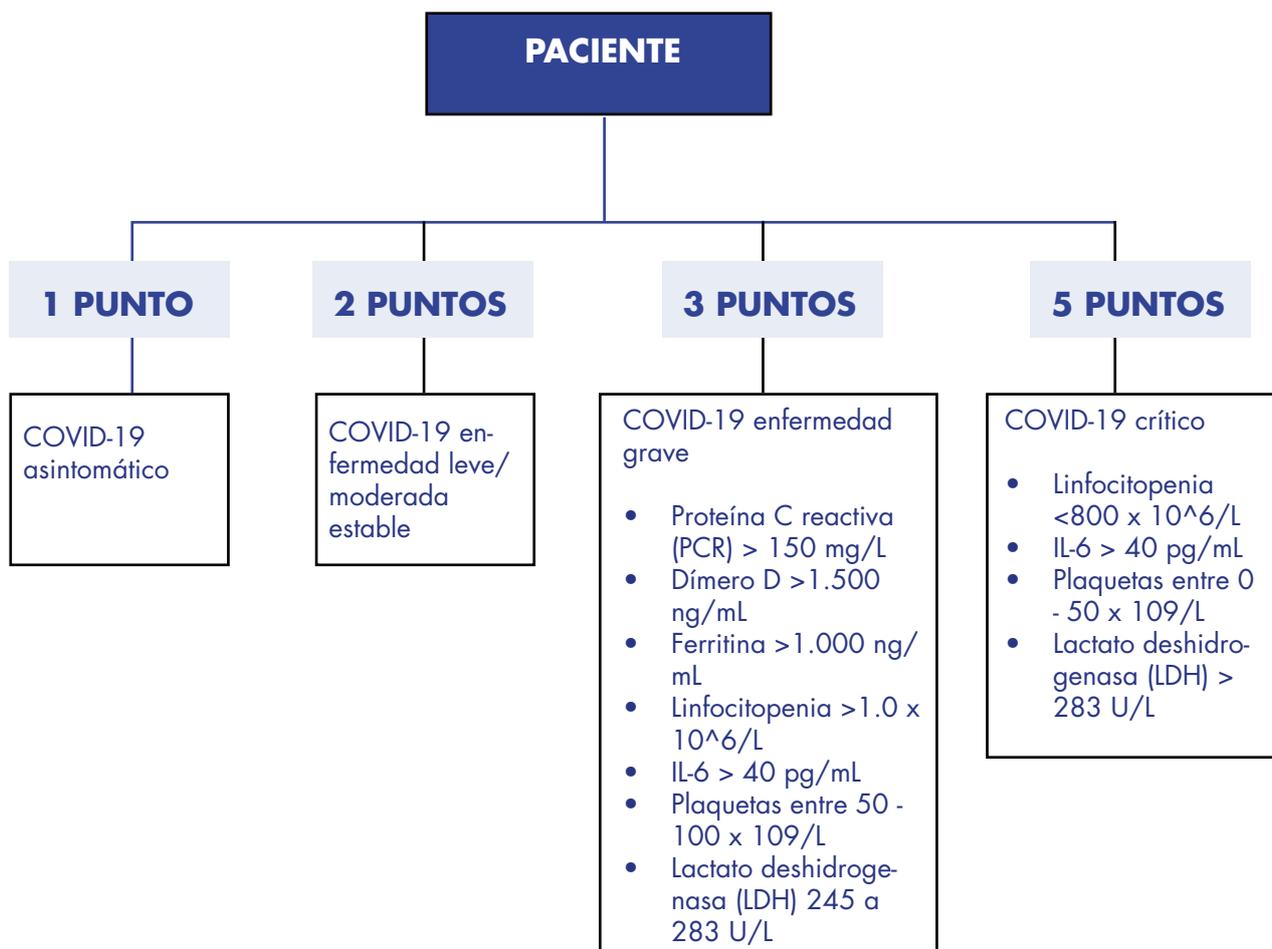
Saragas NP et al. consideran riesgo elevado con una puntuación de 6 o más en cirugías de pie y tobillo, si bien se necesitarían estudios clínicos prospectivos randomizados para validar dicha consideración<sup>26</sup>.

Tabla 5. Escala de riesgo de Caprini<sup>27</sup>



El riesgo individual de trombosis y sus complicaciones nunca ha sido tan importante como durante la pandemia por coronavirus. Datos preliminares sugieren que en pacientes que precisan cirugía urgente con infección asintomática por coronavirus se deben sumar 2 puntos, 3 puntos si existe sintomatología y 5 puntos si el paciente presenta dímero-D elevado<sup>28</sup>.

Lorenzo A. et al han publicado una escala de Caprini modificada para pacientes COVID-19 según la cual se añade puntuación según la gravedad de la enfermedad, aunque se necesitan más estudios para determinar si existe beneficio clínico al usar la escala Caprini COVID-19 modificada<sup>29</sup>.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Oger E. Incidence of venous thromboembolism: A community-based study in Western France. EPI-GETBP Study Group. Groupe d'Etude de la Thrombose de Bretagne Occidentale. *ThrombHaemost* 2000; 83: 657-60.
2. Rosendaal FR. Thrombosis in the young: epidemiology and risk factors. A focus on venous thrombosis. *ThrombHaemost* 1997; 78: 1-6.
3. Meza Reyes GE, Esquivel Gómez Ricardo, Martínez del Campo Sánchez Antonio, et al. Profilaxis de la enfermedad tromboembólica venosa en cirugía ortopédica de alto riesgo. *Gaceta Médica de México*. 2012; 148:144-52.
4. Warwick D. New concepts in orthopaedic thromboprophylaxis. *J Bone Joint Surg Br*. 2004;86:788-92.
5. Dahl OE, Caprini JA, Colwell CW Jr, et al. Fatal vascular outcomes following major orthopedic surgery. *ThrombHaemost*. 2005;93:860-6.
6. Lieberman JR, Hsu WK. Prevention of venous thromboembolic disease after total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87:2097-112.
7. Arcelus JJ, Caprini JA, Monreal M, Suárez C, González-Fajardo JA. The management and outcome of acute venous thromboembolism: a prospective registry including 4011 patients. *J Vasc Surg* 2003; 38: 916-22.
8. Schulman S, Angerås U, Bergqvist D, Eriksson B, Lassen MR, Fisher W; Subcommittee on Control of Anticoagulation of the Scientific and Standardization Committee of the International Society on Thrombosis and Haemostasis. Definition of major bleeding in clinical investigations of antihemostatic medicinal products in surgical patients. *J ThrombHaemost*. 2010 Jan;8(1):202-4.
9. Ridker PM, Hennekens CH, Lindpaintner K, et al. Mutation in the gene coding for coagulation factor V and the risk of myocardial infarction, stroke, and venous thrombosis in apparently healthy men. *N Engl J Med* 1995; 332:912.
10. Rees DC, Cox M, Clegg JB. World distribution of factor V Leiden. *Lancet* 1995; 346:1133.
11. Ridker PM, Miletich JP, Hennekens CH, Buring JE. Ethnic distribution of factor V Leiden in 4047 men and women. Implications for venous thromboembolism screening. *JAMA* 1997; 277:1305.
12. Rosendaal FR, Doggen CJ, Zivelin A, et al. Geographic distribution of the 20210 G to A prothrombin variant. *ThrombHaemost* 1998; 79:706.
13. Mateo J, Oliver A, Borrell M, et al. Laboratory evaluation and clinical characteristics of 2,132 consecutive unselected

patients with venous thromboembolism—results of the Spanish Multicentric Study on Thrombophilia (EMET-Study). *ThrombHaemost* 1997; 77:444.

**14.** Miletich J, Sherman L, Broze G Jr. Absence of thrombosis in subjects with heterozygous protein C deficiency. *N Engl J Med* 1987; 317:991.

**15.** Heijboer H, Brandjes DP, Büller HR, et al. Deficiencies of coagulation-inhibiting and fibrinolytic proteins in outpatients with deep-vein thrombosis. *N Engl J Med* 1990; 323:1512.

**16.** Tait RC, Walker ID, Perry DJ, et al. Prevalence of antithrombin deficiency in the healthy population. *Br J Haematol* 1994; 87:106.

**17.** Kumar R, Chan AK, Dawson JE, et al. Clinical presentation and molecular basis of congenital antithrombin deficiency in children: a cohort study. *Br J Haematol* 2014; 166:130.

**18.** Sørensen HT, Mellekjær L, Olsen JH, Baron JA. Prognosis of cancers associated with venous thromboembolism. *N Engl J Med* 2000; 343:1846.

**19.** Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF, Heit JA, Samama CM, Lassen MR, Colwell CW. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest*. 2008 Jun;133(6 Suppl):381S-453S.

**20.** Hill J, Trasare T. Reducing the risk of Venous thromboembolism (deep vein thrombosis and pulmonary embolism) in patients admitted to hospital: summary of the NICE guideline. *Heart* 2010. 879-882.

**21.** Gould MK, Garcia DA, Wren SM, et al. Prevention of VTE in nonorthopedic surgical patients: antithrombotic therapy and prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2012; 141: 227-77.

**22.** He, L., Luo, L., Hou, X. et al. Predicting venous thromboembolism in hospitalized trauma patients: a combination of the Caprini score and data-driven machine learning model. *BMC Emerg Med* 21, 60 (2021).

**23.** Krauss ES, Segal A, Cronin M, Dengler N, Lesser ML, Ahn S, Caprini JA. Implementation and Validation of the 2013 Caprini Score for Risk Stratification of Arthroplasty Patients in the Prevention of Venous Thrombosis. *Clin Appl Thromb Hemost*. 2019 Jan-Dec;25:1076029619838066. Erratum in: *Clin Appl Thromb Hemost*. 2019 Jan-Dec;25:1076029619851962.

**24.** Krauss ES, Cronin M, Dengler N, Simonson BG, Enker P, Segal A. Lessons Learned: Using the Caprini Risk Assessment Model to Provide Safe and Efficacious Thromboprophylaxis Following Hip and Knee Arthroplasty. *Clin Appl Thromb Hemost*. 2020 Jan-Dec;26:1076029620961450.

- 25.** Luksameearunothai, K., Sa-Ngasoongsong, P., Kulachote, N., Thamyongkit, S., Fuangfa, P., Chanplakorn, P., Woratanarat, P., & Suphachatwong, C. (2017). Usefulness of clinical predictors for preoperative screening of deep vein thrombosis in hip fractures. *BMC musculoskeletal disorders*, 18(1), 208.
- 26.** Saragas NP, Ferrao PN, Saragas E, Jacobson BF. The impact of risk assessment on the implementation of venous thromboembolism prophylaxis in foot and ankle surgery. *Foot Ankle Surg.* 2014 Jun;20(2):85-9.
- 27.** Caprini JA. Risk assessment as a guide for the prevention of the many faces of venous thromboembolism. *Am J Surg.* 2010 Jan;199(1 Suppl):S3-10.
- 28.** Sergey Tsaplin, Ilya Schastlivtsev, Kirill Lobastov, Sergey Zhuravlev, Victor Barinov, JosephA Caprini,medRxiv 2020.06.22.20137075.
- 29.** Arturo Lorenzo B., Oscarin Jiménez. Thromboprophylaxis in the COVID-19 surgical patient. *Rev Chil Anest* 2020; 49: 850-860.

## **Marta García Sánchez**

Conflictos de interés: La autora manifiesta no tener conflictos de interés

## **Miguel Vacas Córdoba**

Conflictos de interés: El autor manifiesta no tener conflictos de interés

## 2. Tipos de Profilaxis Tromboembólica en Cirugía Ortopédica y Traumatología

**Jose María Barbero Allende.** Servicio de Medicina Interna Hospital Universitario Príncipe de Asturias. Madrid.

### PROFILAXIS FARMACOLÓGICA

#### Antiagregantes

El ácido acetilsalicílico (AAS) es un inhibidor de la ciclooxigenasa-1 plaquetaria que inhibe irreversiblemente su agregación. Es superior a placebo en la prevención del TEV, pero en varios estudios en los que se ensayó, los resultados eran inferiores a los anticoagulantes<sup>1</sup>, por lo que, hasta ahora, en la mayoría de guías clínicas se había considerado una opción de segunda línea<sup>2</sup>. Sin embargo, en dos metanálisis se observó una incidencia similar de TEV en pacientes que recibieron AAS respecto a los que recibían anticoagulantes, con menor incidencia de sangrado. Al analizar por tipo de cirugía, existía una tendencia, estadísticamente no significativa, favorable a los anticoagulantes en la cirugía de fractura de cadera (con menor tasa de hemorragias en los pacientes con AAS), mientras que en las artroplastias programadas de cadera y rodilla no existían diferencias<sup>3,4</sup>. Estos resultados fueron confirmados por un ensayo clínico que demostró una reducción de incidencia de TEV similar al que conseguían las heparinas de bajo peso molecular, tanto en artroplastia de cadera y rodilla como en fractura de cadera<sup>5</sup>.

Con estos datos, AAS se incluyó en diferentes guías clínicas como opción de tromboprofilaxis de TEV al mismo nivel que los anticoagulantes en artroplastia de cadera y rodilla<sup>6,7</sup>. Numerosos estudios descriptivos en vida real y revisiones sistemáticas posteriores a la inclusión de AAS en estas guías, han respaldado su uso, confirmando resultados similares a los de los anticoagulantes<sup>8,9</sup>.

Dosis bajas de AAS, 81 mg 2 veces al día, se han demostrado igual de eficaces que dosis más altas<sup>10</sup>. Además, el uso de AAS se ha relacionado con menor incidencia de infección de prótesis articular en comparación con un anticoagulante como la warfarina<sup>11</sup>; la razón de ello podría ser que causa menos hemorragia y problemas de drenaje persistente de la herida quirúrgica, situaciones bien conocidas como factor de riesgo de infección protésica<sup>12</sup>.

Aunque un ensayo clínico reciente realizado con más de 9000 pacientes en el que se comparaba AAS frente a enoxaparina tuvo que ser interrumpido porque AAS no consiguió demostrar la no inferioridad frente a enoxaparina en la prevención del TEV, las diferencias encontradas eran relacionadas únicamente con la incidencia de trombosis venosa distal (sin haber diferencias en la tasa de incidencia de trombosis proximal ni de embolismo venoso) y la dosis y duración del AAS eran inferiores a las recomendadas<sup>13</sup>. Por otro lado, otro ensayo clínico con más de 12000 pacientes en pacientes con fractura de extremidad o pelvis en el que se comparaba AAS frente a HBPM no encontró diferencias en la tasa de TEV ni de mortalidad<sup>14</sup>.

Se ha evaluado también el uso de AAS como extensión de la tromboprofilaxis después de una pauta corta de anticoagulación. Así, en un ensayo clínico, pacientes sometidos a artroplastia de cadera y rodilla recibieron tromboprofilaxis con ribaroxabán durante los 5 días posteriores a la cirugía y a continuación fueron randomizados a seguir con AAS, durante 9 días más en el caso de las rodillas, 30 en el de las caderas, frente a continuar con ribaroxabán el mismo periodo de tiempo. No se observaron diferencias significativas ni en episodios de TEV ni en hemorragias<sup>15</sup>. De igual forma, en otro estudio que evaluó el AAS durante 28 días después de 10 días de profilaxis con dalteparina frente a continuar el mismo periodo de tiempo con la dalteparina, no demostró diferencias estadísticamente significativas en episodios de TEV ni sangrados (incluso con tendencia favorable a AAS en el índice compuesto de ambos)<sup>16</sup>. Estos resultados pueden ser especialmente interesantes para pacientes que toman de forma habitual AAS por otros motivos, pues el uso concomitante de éste con los anticoagulantes incrementa el riesgo de hemorragia. En estos casos, podría plantarse la opción de realizar una pauta corta de profilaxis con anticoagulantes durante los 5-10 primeros días del postoperatorio y después continuar únicamente con su tratamiento antiagregante habitual.

Con todos estos datos, recientemente el Consenso Internacional sobre TEV ha incluido AAS como opción de primera línea en la tromboprofilaxis de la cirugía ortopédica y traumatológica<sup>17</sup>.

### **Heparinas no fraccionadas (HNF)**

Las HNF son inhibidores indirectos de la trombina y el factor Xa mediante la activación de la antitrombina. Se unen también de forma variable a las proteínas plasmáticas, lo cual explica la gran variabilidad del efecto anticoagulante entre los pacientes. Son metabolizadas, además de por el riñón, por distintas células como macrófagos o células endoteliales, por lo que su acción se ve menos alterada en la insuficiencia renal que las heparinas de bajo peso molecular (HBPM). A dosis bajas, de 5000 UI cada 8 o 12 horas, por vía subcutánea, han demostrado su eficacia para prevenir los

episodios de TEV. Relegadas como segunda opción tras las HBPM, son de elección frente a éstas en la insuficiencia renal avanzada por el motivo previamente expuesto<sup>2,18</sup>.

Además de las complicaciones hemorrágicas, las HNF pueden provocar trombocitopenia inducida por heparina, reacciones locales, osteoporosis, reacciones alérgicas y aumento de transaminasas. Su efecto anticoagulante se puede revertir rápidamente con sulfato de protamina.

### **Heparinas de bajo peso molecular (HBPM)**

Las HBPM son inhibidores indirectos más selectivos del factor Xa, y en menor medida de la trombina, que han demostrado disminuir la tasa de TEV en las cirugías de artroplastia de cadera y rodilla, fractura de cadera y artroscopia de rodilla<sup>2,18,19,20</sup>. Han sido el gold-standard de la profilaxis del TEV tanto en pacientes médicos como quirúrgicos, respaldadas por numerosos estudios, pues tienen las ventajas sobre las HNF de mayor eficacia, mejor biodisponibilidad, farmacocinética más predecible, menores efectos adversos y mayor comodidad posológica<sup>2</sup>.

Tienen metabolismo renal, por lo que la mayoría de los ensayos clínicos con HBPM excluyen pacientes con enfermedad renal crónica. Por ese motivo las guías clínicas recomiendan disminuir su dosis en insuficiencia renal moderada, además de en pacientes de bajo peso (ver tabla 1), y desaconsejan su uso en la insuficiencia renal avanzada (aclaramiento de creatinina menor de 20-30 ml/min), donde las HNF serían de elección. Sin embargo, se ha objetivado que, a dosis profilácticas, el efecto acumulativo anti-Xa es menor (particularmente dalteparina y tinzaparina parece que no se acumulan, sí enoxaparina) y el riesgo de hemorragia parece no ser alto. La Agencia Española del Medicamento recomienda usar enoxaparina a dosis de 20 mg con aclaramiento de creatinina menor de 30 ml/min. Para el resto de heparinas no establece una pauta posológica definida, sino que establece una imprecisa recomendación de utilizar con precaución<sup>21</sup>.

En pacientes obesos, ajustar la dosis de las diferentes HBPM al peso ha demostrado conseguir mejores niveles de actividad anti-Xa<sup>22</sup>, pero hasta el momento no existe evidencia de que estos pacientes se beneficien de una dosis superior<sup>23</sup>.

Cuando se utilice un catéter epidural para administración de analgesia en el postoperatorio se deben suspender 12 horas antes de su retirada y reanudar 12 horas después de la misma.

Los efectos secundarios de las HBPM son los mismos que los de las HNF, pero con una tasa notablemente

inferior. A diferencia de las HNF el sulfato de protamina no revierte su efecto anticoagulante en caso de hemorragias.

### **Fondaparinux**

Fondaparinux es un análogo sintético del pentasacárido de unión de la heparina a la antitrombina, pero con mayor afinidad a ésta que la heparina y mayor vida media. Inhibe únicamente el factor Xa y tiene baja afinidad por el factor IV plaquetario, por lo que no reacciona con los anticuerpos que se producen en la trombocitopenia inducida por heparina, lo cual permite su uso en pacientes que desarrollan o tienen el antecedente de ésta. El sulfato de protamina no se une al fondaparinux, por lo que no revierte su efecto en caso de hemorragia. En casos de ésta puede ser útil el factor VIIa recombinante.

Ha demostrado su eficacia respecto a placebo en la prevención del TEV en cirugía de fractura de cadera y artroplastia de rodilla y cadera, e incluso es más eficaz que las HBPM, pero a costa de mayor tasa de hemorragias, por lo que es una opción de segunda línea<sup>24</sup>.

### **Anticoagulantes orales antagonistas de vitamina K (AVK)**

Los AVK, warfarina y acenocumarol, interfieren en la síntesis hepática de los factores II, VII, IX y X con una farmacocinética muy variable, lo cual requiere un ajuste personalizado de su posología mediante el control del INR. Han demostrado su eficacia en la prevención del TEV, pero la mayor tasa de hemorragias respecto a las HBPM, la necesidad de tener que hacer controles para monitorizar su efecto y su largo periodo de inicio de acción les relega como opción de segunda línea<sup>2,6,7</sup>. Además, interaccionan con alimentos ricos en vitamina K y muchos fármacos, entre ellos los anti-inflamatorios no esteroideos y algunos antibióticos. Se recomienda utilizar el rango estándar de anticoagulación de INR entre 2 y 3, pues con INR más bajos la incidencia de TEV es mayor<sup>25</sup>.

Los AVK pueden resultar útiles en pacientes que ya tienen que tomarlos por otras indicaciones. En estos casos, tras la cirugía, el paciente debe recibir de manera concomitante otro tipo de medida de profilaxis de TEV hasta que se alcance su efecto anticoagulante. En situaciones donde el riesgo trombótico del paciente es moderado, como la fibrilación auricular, la "terapia puente", que consiste en simultanear el anticoagulante oral hasta que alcanza su efecto anticoagulante con un anticoagulante parenteral a dosis terapéuticas, ha demostrado un exceso de riesgo de hemorragia y NO reduce la incidencia de trombosis, por lo que no se recomienda<sup>26</sup>. Es decir, si un paciente debe reanudar un AVK por fibrilación auricular después de la cirugía y tiene indicación de tromboprofilaxis venosa

(por ejemplo, en artroplastia de rodilla o cadera), la dosis simultánea del anticoagulante parenteral será la profiláctica (ver tabla 1). Si el paciente no tiene indicación de tromboprofilaxis venosa (por ejemplo, una cirugía del miembro superior), el paciente deberá reanudar el AVK a su dosis habitual, sin necesidad de simultañearlo con ningún otro anticoagulante. El AVK puede reanudarse a las 12-24 horas de finalizada la intervención si la hemostasia es adecuada. En aquellos casos de alto riesgo de trombosis, por ejemplo, pacientes anticoagulados por ser portadores de una válvula cardíaca metálica o haber sufrido un episodio trombótico en los 3 meses previos, no hay evidencia clínica sobre la utilidad de la terapia puente con anticoagulación a dosis terapéuticas, pero ésta es recomendada por las guías clínicas y es práctica habitual realizarla, aunque es conocido que conlleva un mayor riesgo de sangrado<sup>2</sup>. Sin embargo, en los pocos estudios realizados en estos pacientes de alto riesgo trombótico, parece que el riesgo real de trombosis arterial es bajo cuando ha de retirarse la anticoagulación en periodos inferiores a 7 días<sup>27</sup>.

El riesgo de sangrado es directamente proporcional a la intensidad del efecto anticoagulante (mayor cuanto más elevado el INR). En caso de que se produzca una hemorragia su acción se revierte con suplementos de vitamina K, que se puede administrar tanto por vía oral como parenteral, aunque en ambos casos la reversión puede tardar varias horas, por lo que, en casos de hemorragia grave, se pueden utilizar tanto el complejo protrombínico como el factor VIIa recombinante, que revierten la anticoagulación en minutos.

### **Anticoagulantes orales de acción directa (ACOD)**

Tanto los inhibidores directos del factor X activado (rivaroxabán, apixabán, edoxabán) como los indirectos (dabigatrán) han demostrado en distintos ensayos clínicos y metanálisis, al menos, la misma eficacia que las HBPM en la prevención del TEV tras la cirugía electiva de artroplastia de rodilla y cadera, con similar incidencia de hemorragias<sup>2</sup>. En los ensayos pivotaes de apixabán y rivaroxabán, además, la tasa de eventos de TEV fue menor que con enoxaparina, fundamentalmente a expensas de menor incidencia de trombosis venosa profunda (TVP), no del embolismo pulmonar (EP)<sup>28,29</sup>. Hay que matizar que, en los ensayos clínicos, la presencia de TVP no se determina por la aparición de signos clínicos de la misma, sino que se busca de manera activa mediante estudios complementarios, lo cual está desaconsejado en la práctica clínica habitual. Esto podría explicar una tasa de eventos de TVP probablemente mayor en los ensayos clínicos que en la “vida real” y con ello las diferencias se hacen estadísticamente significativas.

Aunque hay estudios con rivaroxabán y edoxabán que demuestran la misma eficacia y seguridad que las HBPM en pacientes con fractura de cadera<sup>30,31</sup>, actualmente los ACOD no tienen indicación

en ficha técnica en esta cirugía<sup>2</sup>. Parece razonable, sin embargo, que el paciente que esté en tratamiento con algún ACOD por otra indicación, realice la trombroprofilaxis venosa tras la cirugía de fractura de cadera con el mismo y no reciba ningún otro tratamiento.

No existen estudios comparativos que enfrenten entre sí los ACOD y establezcan la superioridad de alguno de ellos, aunque en un metanálisis en el que comparaban distintos ACOD frente a enoxaparina se observó que ribaroxabán era el único que mostraba menor incidencia de TEV que enoxaparina, mientras que dabigatrán y apixabán no mostraban diferencias. En cuanto a las hemorragias apixabán fue el único que mostraba menor riesgo de sangrado que enoxaparina, mientras que dabigatrán no mostraba diferencias y ribaroxabán tenía un riesgo aumentado (aunque en este metanálisis incluyen estudios donde se empleó ribaroxabán a dosis más altas de la indicada para profilaxis del TEV)<sup>32</sup>. Dabigatrán, a diferencia del resto de ACOD, tiene antídoto, idarucizumab, un anticuerpo monoclonal humanizado que revierte su efecto anticoagulante en 5 minutos. Para el resto de ACOD no se dispone de ningún tratamiento que revierta la anticoagulación en el momento actual.

Al tener una farmacocinética más predecible que los AVK, no precisan controles hematológicos para ajustar la dosis. Su inicio de acción es más rápido que el de los AVK, por lo que no es necesario simultanearlos con HBPM. Se deben iniciar en las primeras 12 horas tras la intervención si la hemostasia es adecuada (dabigatrán en las primeras 4 horas). Tienen la ventaja añadida sobre las HBPM que son de mayor comodidad de administración, pues son vía oral, y son el método de elección en pacientes con antecedente de trombocitopenia inducida por heparina<sup>2</sup>.

Los ACOD tienen metabolismo renal, por lo que se recomienda usar con precaución en caso de insuficiencia renal moderada y evitar en insuficiencia renal severa (ver tabla 1)<sup>2</sup>.

### **Anticoagulantes inhibidores directos del factor XI activado**

Osocimab es un anticuerpo monoclonal humano de larga vida media de administración intravenosa que inhibe el factor XI activado, que todavía no ha recibido la autorización para su uso. En un estudio en fase II se demostró que su administración en dosis variables en el postoperatorio de la artroplastia de rodilla era no inferior a enoxaparina en prevención de TEV y superior si se administraba en el preoperatorio, sin diferencias en las tasas de hemorragia<sup>33</sup>.

**Tabla 1. Dosis de fármacos antitrombóticos.**

	<b>Función renal normal</b>	<b>Insuficiencia renal moderada (CCr 30-50 ml/min)</b>	<b>Insuficiencia renal severa (CCr&lt;30 ml/min)</b>
AAS	100 mg 2 veces/ día	100mg 2 veces/ día	100mg 2 veces/ día
Enoxaparina	40 mg al día	40 mg al día	20 mg al día CCr<15: EVITAR
Bemiparina	3500 UI al día	3500 UI al día	PRECAUCIÓN
Dalteparina	5000 UI al día	5000 UI al día	PRECAUCIÓN
Nadroparina	<70 kg: 0,3 ml al día 3 primeros días, 0,4 a partir del 4° día >70 Kg: 0,4 ml al día	Disminuir dosis 25-33%.	PRECAUCIÓN
	3 primeros días, 0,6 a partir del 4° día		
Tinzaparina	4500 UI al día <60 kg o >90: 50 UI/kg	4500 UI al día <60 kg o >90: 50 UI/kg	PRECAUCIÓN
Fondaparinux	2,5 mg al día	1,5 mg al día	1,5 mg al día CCr<20: EVITAR
Heparina Na	5000 UI, 2-3 veces al día	5000 UI, 2-3 veces al día	5000 UI, 2 veces al día
Dabigatrán	110 mg el día de la cirugía, 220 mg en días sucesivos (> 80 años: 75 mg el día de la cirugía, 150 mg días sucesivos; uso conjunto de amiodarona o verapamilo: 150 mg, al día)	150 mg, 1 vez al día	EVITAR
Ribaroxabán	10 mg, 1 vez al día	10 mg, 1 vez al día	CCr<15: EVITAR
Apixabán	2,5 mg, 2 veces al día	2,5 mg, 2 veces al día	CCr<15: EVITAR
Edoxabán	30 mg, 1 vez al día	30 mg, 1 vez al día	CCr<15: EVITAR
Warfarina/ acenocumaro	Ajustar dosis para INR entre 2 y 3.	Ajustar dosis para INR entre 2 y 3.	Ajustar dosis para INR entre 2 y 3.

CCr: aclaramiento de creatinina. UI: unidades internaciones. INR: índice normalizado internacional.

### **PROFILAXIS MECÁNICA**

Los métodos mecánicos tienen la ventaja de no producir complicaciones hemorrágicas, pero son menos eficaces que los farmacológicos, por lo que deben siempre acompañar a estos. Cuentan con los inconvenientes añadidos de peor cumplimiento por parte de los pacientes, molestias locales y necesidad de un ajuste adecuado. Se utilizarán como método único sólo en aquellos casos de presencia de una hemorragia significativa o en situaciones de alto riesgo hemorrágico, como la insuficiencia hepática (definida por un INR >1,5), la trombopenia grave (<50.000 plaquetas/ml), la coagulopatía grave, el antecedente de una hemorragia grave en los 3 meses previos o cerebral en el mes anterior a la cirugía. En pacientes con elevación grave de la presión arterial (PAS>200 o PAD>120) se recomienda iniciar la tromboprofilaxis con métodos mecánicos y demorar la farmacológica hasta que se controle.

El filtro de vena cava inferior no está indicado como profilaxis primaria de TEV y los dispositivos de movimiento pasivo continuo de la rodilla no han demostrado su eficacia<sup>34</sup>. En fractura de cadera la intervención quirúrgica precoz previene, entre otras complicaciones, el TEV<sup>35</sup>.

### **Deambulación temprana**

La deambulación temprana es una medida muy útil de prevención del TEV postoperatorio que puede ser suficiente en procedimientos de bajo riesgo. También en procedimientos de alto riesgo, como la artroplastia de rodilla, ha demostrado su eficacia, asociada a medidas farmacológicas. Así, en un estudio en el que se iniciaba la deambulación en carga el día posterior a la cirugía de artroplastia de rodilla, en lugar de más tarde, se reducía la tasa de eventos de TEV de manera significativa<sup>36</sup>.

En otro trabajo en el que también se iniciaba la movilización en las primeras 24 horas de la intervención, con profilaxis farmacológica únicamente durante el periodo de hospitalización (5 días) se lograron tasas de eventos de TEV muy bajas, equiparables a las que se obtienen con los cursos más prolongados habituales<sup>37</sup>. En ese sentido, el uso de protocolos de fast track puede facilitar esta movilización tan temprana.

### **Medias de compresión graduada**

Las medias de compresión graduada estimulan el retorno venoso generando distintos grados de presión en diferentes partes de las extremidades inferiores. Deben ejercer una presión entre 15 y

20 mmHg a nivel distal y 8 proximal. Existen evidencias en pacientes médicos y quirúrgicos de su utilidad en la prevención de episodios de TEV, pero en la artroplastia de cadera no han demostrado eficacia y en la de rodilla solo si la media se coloca por encima de las rodillas<sup>38</sup>. Se deben evitar en pacientes con dermatopatías (dermatitis, heridas, injertos...) o con arteriopatía o neuropatía periférica.

### **Compresión neumática intermitente**

Es un método mecánico que emplea una bomba de aire para inflar y desinflar una bolsa hermética alrededor de las extremidades generando así un gradiente de presión que estimula el retorno venoso. Es el método mecánico más eficaz y varios metanálisis han demostrado su eficacia frente a placebo en cirugía de artroplastia de rodilla, de cadera y fractura de cadera<sup>39</sup>. Su combinación, tanto con HBPM como con ACOD, produce además un beneficio extra en la prevención de la TVP (menos evidente del EP) en pacientes de alto riesgo trombótico<sup>40</sup>. También está contraindicada en pacientes con dermatopatías o arteriopatía o neuropatía periférica, además de en el edema agudo de pulmón y la trombopenia severa.

### **Bomba venosa de pie**

La bomba venosa de pie es un sistema que estimula la bomba venosa fisiológica de la planta del pie, generando un flujo venoso en las extremidades inferiores que replica el efecto hemodinámico que produce el apoyo del pie durante la deambulación. Ha demostrado la misma eficacia en la prevención del TEV que la compresión neumática intermitente<sup>41</sup>. Al igual que la compresión neumática debe aplicarse, al menos, durante 18 horas al día, pero tiene la ventaja de que puede emplearse en el caso de existencia de dermatopatías en los miembros inferiores que impidan el uso de los anteriores.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Imperiale TF, Speroff T. A meta-analysis of methods to prevent venous thromboembolism following total hip replacement. *JAMA* 1994 8;271(22):1780-5.
2. Guyatt GH, Akl EA, Crowther M, Gutterman DD, Schünemann HJ; American College of Chest Physicians Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis Panel. Executive summary: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2012;141(2 Suppl):7S-47S.
3. Drescher FS, Sirovich BE, Lee A, Morrison DH, Chiang WH, Larson RJ. Aspirin versus anticoagulation for prevention of venous thromboembolism major lower extremity orthopedic surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Hosp Med* 2014;9(9):579-85.
4. Matharu GS, Kunutsor SK, Judge A, Blom AW, Whitehouse MR. Clinical Effectiveness and Safety of Aspirin for Venous Thromboembolism Prophylaxis After Total Hip and Knee Replacement: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. *JAMA Intern Med* 2020;180(3):376-384.
5. Prevention of pulmonary embolism and deep vein thrombosis with low dose aspirin: Pulmonary Embolism Prevention (PEP) trial. *Lancet* 2000;355:1295–1302.
6. Johanson NA, Lachiewicz PF, Lieberman JR, Lotke PA, Parvizi J, Pellegrini V, et al. American Academy of Orthopaedic Surgeons clinical practice guideline on prevention of symptomatic pulmonary embolism in patients undergoing total hip or knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:1756-1757.
7. Anderson DR, Morgano GP, Bennett C, Dentali F, Francis CW, Garcia DA, et al. American Society of Hematology 2019 guidelines for management of venous thromboembolism: prevention of venous thromboembolism in surgical hospitalized patients. *Blood Adv* 2019;3(23):3898-944.
8. Mistry DA, Chandratreya A, Lee PYF. A Systematic Review on the Use of Aspirin in the Prevention of Deep Vein Thrombosis in Major Elective Lower Limb Orthopedic Surgery: An Update from the Past 3 Years. *Surg J (N Y)* 2017;3(4):e191-e196.
9. Matharu GS, Kunutsor SK, Juez A, Blom AW, Whitehouse MR. Clinical Effectiveness and Safety of Aspirin for Venous Thromboembolism Prophylaxis After Total Hip and Knee Replacement: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. *JAMA Intern Med* 2020;180(3):376-384.

- 10.** Parvizi J, Huang R, Restrepo C, Chen AF, Austin MS, Hozack WJ, et al. Low-Dose Aspirin Is Effective Chemoprophylaxis Against Clinically Important Venous Thromboembolism Following Total Joint Arthroplasty: A Preliminary Analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99(2):91-98.
- 11.** Huang R, Buckley PS, Scott B, Parvizi J, Purtill JJ. Administration of Aspirin as a Prophylaxis Agent Against Venous Thromboembolism Results in Lower Incidence of Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty* 2015;30(9 Suppl):39-41.
- 12.** Singh V, Shahi A, Saleh U, Tarabichi S, Oliashirazi A. Persistent Wound Drainage among Total Joint Arthroplasty Patients Receiving Aspirin vs Coumadin. *J Arthroplasty* 2020;35(12):3743-3746.
- 13.** CRISTAL Study Group, Sidhu VS, Kelly TL, Pratt N, Graves SE, Buchbinder R, Adie S, et al. Effect of Aspirin vs Enoxaparin on Symptomatic Venous Thromboembolism in Patients Undergoing Hip or Knee Arthroplasty: The CRISTAL Randomized Trial. *JAMA* 2022 23;328(8):719-727.
- 14.** Major Extremity Trauma Research Consortium (METRC); O'Toole RV, Stein DM, O'Hara NN, Frey KP, Taylor TJ, Scharfstein DO, et al. Aspirin or Low-Molecular-Weight Heparin for Thromboprophylaxis after a Fracture. *N Engl J Med* 2023;19;388(3):203-213.
- 15.** 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;22;378(8):699-707.
- 16.** Anderson DR, Dunbar MJ, Bohm ER, Belzile E, Kahn SR, Zukor D, et al. Aspirin versus low-molecular-weight heparin for extended venous thromboembolism prophylaxis after total hip arthroplasty: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2013;158(11):800-806.
- 17.** Swiontkowski M, Parvizi J. International Consensus Meeting on Venous Thromboembolism. *J Bone Joint Surg Am* 2022;104(Suppl 1):1-3.
- 18.** Nurmohamed MT, Rosendaal FR, Büller HR, Dekker E, Hommes DW, Vandenbroucke JP, et al. Low-molecular-weight heparin versus standard heparin in general and orthopaedic surgery: a meta-analysis. *Lancet* 1992;340(8812):152-6.
- 19.** Jørgensen PS, Knudsen JB, Broeng L, Josephsen L, Bjerregaard P, Hagen K, et al. The thromboprophylactic effect of a low-molecular-weight heparin (Fragmin) in hip fracture surgery. A placebo-controlled study. *Clin Orthop Relat Res* 1992;(278):95-100.
- 20.** Sun Y, Chen D, Xu Z, Shi D, Dai J, Qin J, et al. Deep venous thrombosis after knee arthroscopy: a systematic review

and meta-analysis. *Arthroscopy* 2014 Mar;30(3):406-12.

- 21.** Manresa N, Nájera ND, Page MA, Sánchez I, Sánchez M, Roldán V. Establecimiento de un protocolo para el uso de la heparina en pacientes con características especiales. *Farm Hosp* 2014;38(2):135-144.
- 22.** Willett KC, Alsharhan M, Durand C, Cooper MR. Dosing of Enoxaparin for Venous Thromboembolism Prophylaxis in Obese Patients. *Annals of Pharmacotherapy* 2013;47(12):1717-20.
- 23.** Hussain Z, Curtain C, Mirkazemi C, Zaidi STR. Peri-operative Medication Dosing in Adult Obese Elective Surgical Patients: A Systematic Review of Clinical Studies. *Clin Drug Investig* 2018;38(8):673-693.
- 24.** Bauer KA, Eriksson BI, Lassen MR, Turpie AG; Steering Committee of the Pentasaccharide in Major Knee Surgery Study. Fondaparinux compared with enoxaparin for the prevention of venous thromboembolism after elective major knee surgery. *N Engl J Med* 2001;345(18):1305-10.
- 25.** Gage BF, Bass AR, Lin H, Woller SC, Stevens SM, Al-Hammadi N, et al. Effect of Low-Intensity vs Standard-Intensity Warfarin Prophylaxis on Venous Thromboembolism or Death Among Patients Undergoing Hip or Knee Arthroplasty: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2019;322(9):834-842.
- 26.** 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;373(9):823-33.
- 27.** Tinker JH, Tarhan S. Discontinuing anticoagulant therapy in surgical patients with cardiac valve prostheses. Observations in 180 operations. *JAMA* 1978;239(8):738-9.
- 28.** Lassen MR, Gallus A, Raskob GE, Pineo G, Chen D, Ramirez LM; ADVANCE-3 Investigators. Apixaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after hip replacement. *N Engl J Med* 2010;363(26):2487-98.
- 29.** Eriksson BI, Borris LC, Friedman RJ, Haas S, Huisman MV, Kakkar AK et al; RECORD1 Study Group. Rivaroxaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after hip arthroplasty. *N Engl J Med* 2008;358(26):2765-75.
- 30.** Lassen MR, Haas S, Kreutz R, Mantovani LG, Holberg G, Turpie AG. Rivaroxaban for Thromboprophylaxis After Fracture-Related Orthopedic Surgery in Routine Clinical Practice. *Clin Appl Thromb Hemost* 2016;22(2):138-46.
- 31.** Fuji T, Fujita S, Kawai Y, Nakamura M, Kimura T, Kiuchi Y, et al. Safety and efficacy of edoxaban in patients undergoing hip fracture surgery. *Thromb Res* 2014;133(6):1016-22.

- 32.** Gómez-Outes A, Terleira-Fernández AI, Suárez-Gea ML, Vargas-Castrillón E. Dabigatran, rivaroxaban, or apixaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after total hip or knee replacement: systematic review, meta-analysis, and indirect treatment comparisons. *BMJ* 2012;344:e3675.
- 33.** Weitz JI, Bauersachs R, Becker B, Berkowitz SD, Freitas MCS, Lassen MR, et al. Effect of Osocimab in Preventing Venous Thromboembolism Among Patients Undergoing Knee Arthroplasty: The FOXTROT Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2020;323(2):130-139.
- 34.** He ML, Xiao ZM, Lei M, Li TS, Wu H, Liao J. Continuous passive motion for preventing venous thromboembolism after total knee arthroplasty. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;(7):CD008207.
- 35.** Smith EB, Parvizi J, Purtill JJ. Delayed surgery for patients with femur and hip fractures-risk of deep venous thrombosis. *J Trauma* 2011;70(6):E113-6.
- 36.** Pearse EO, Caldwell BF, Lockwood RJ, Hollard J. Early mobilisation after conventional knee replacement may reduce the risk of postoperative venous thromboembolism. *J Bone Joint Surg Br* 2007;89(3):316-22.
- 37.** Husted H, Otte KS, Kristensen BB, Ørsnes T, Wong C, Kehlet H. Low risk of thromboembolic complications after fast-track hip and knee arthroplasty. *Acta Orthop* 2010;81:599-605.
- 38.** Hui AC, Heras-Palou C, Dunn I, Triffitt PD, Crozier A, Imeson J, et al. Graded compression stockings for prevention of deep-vein thrombosis after hip and knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 1996;78(4):550-4.
- 39.** Hull RD, Raskob GE, Gent M, McLoughlin D, Julian D, Smith FC, et al. Effectiveness of intermittent pneumatic leg compression for preventing deep vein thrombosis after total hip replacement. *JAMA* 1990;263(17):2313-7.
- 40.** Kakkos SK, Caprini JA, Geroulakos G, Nicolaidis AN, Stansby G, Reddy DJ, et al. Combined intermittent pneumatic leg compression and pharmacological prophylaxis for prevention of venous thromboembolism. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;9(9): CD005258.
- 41.** Fujisawa M, Naito M, Asayama I, Kambe T, Koga K. Effect of calfthigh intermittent pneumatic compression device after total hip arthroplasty: Comparative analysis with plantar compression on the effectiveness of reducing thrombogenesis and leg swelling. *Journal of Orthopaedic Science* 2003;8(6):807-11.

### **Jose María Barbero Allende**

Conflictos de interés: El autor declara haber recibido honorarios en concepto de conferencias de los laboratorios Menarini, Amgen, Boehringer- Ingelheim y Angelini.

## 3. Anestesia y Tromboprofilaxis en Cirugía Ortopédica y Traumatología

**Dra. Paula Tardáguila Sancho** Facultativo Especialista de Área Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor Hospital Universitario Infanta Leonor.

**Dra. Norma Aracil Escoda** Facultativo Especialista de Área Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor Hospital Universitario Infanta Leonor.

### INTRODUCCIÓN

La Cirugía Ortopédica y Traumatológica supone un importante volumen asistencial en la actualidad. Desde el punto de vista anestésico, todas las técnicas son posibles: anestesia general, anestesia de neuroeje (intradural y epidural), los bloqueos nerviosos periféricos ecoguiados o una combinación de las mismas. Esto permite realizar un manejo anestésico adaptado a la situación de cada paciente y tipo de cirugía. Se debe informar siempre sobre la posibilidad de transfusión sanguínea y obtener el consentimiento informado al respecto, así como informar sobre el riesgo tromboembólico y sus medidas preventivas<sup>1</sup>.

En el postoperatorio, para facilitar la rehabilitación precoz, es crucial el tratamiento del dolor, pudiendo combinar analgesia locorregional y sistémica. Se debe priorizar la detección y el tratamiento de las complicaciones (infecciosas, hemorrágicas y tromboembólicas)<sup>1</sup>.

En la valoración preanestésica del paciente se debe estratificar su riesgo anestésico y definir la técnica anestésica óptima en función del tipo de cirugía y la situación del paciente. En cuanto al tratamiento crónico:

- Antihipertensivos: deben continuarse en el entorno perioperatorio, valorando la retirada de los inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECA), inhibidores de la angiotensina y/o diuréticos, ante el riesgo de hipotensión significativa durante la anestesia general que asocian, valorando protocolos vigentes de cada centro hospitalario.
- Antidiabéticos e insulina: modificar prescripción o dosis durante el perioperatorio para evitar hipoglucemias y/o optimizar control glucémico perioperatorio.

- Anticoagulantes y antiagregantes: la decisión de retirar o mantener estos tratamientos queda determinada, por un lado, por el riesgo trombótico, y por otro, por el riesgo hemorrágico<sup>2</sup>.

### 3.1 IMPLICACIONES ANESTÉSICAS DEL PACIENTE CON FÁRMACOS QUE ALTERAN LA HEMOSTASIA: MANEJO PERIOPERATORIO

La decisión de mantener o retirar los fármacos que alteran la hemostasia (antiagregantes y anticoagulantes) se determina valorando el riesgo tromboembólico del paciente y el riesgo hemorrágico del procedimiento.

#### 3.1.1 RIESGO TROMBOEMBÓLICO

El riesgo tromboembólico por ser portador de válvulas cardíacas mecánicas, presentar una FA o por antecedentes de tromboembolia venosa, se clasifica en:

- Riesgo alto: Probabilidad > 10% de que se produzca un evento tromboembólico anual.
- Riesgo medio: Probabilidad entre el 5% y el 10% de que se produzca un evento tromboembólico anual.
- Riesgo bajo: Probabilidad <5% de que se produzca un evento tromboembólico anual.

Este riesgo, para cada una de las patologías que precisan anticoagulación, se estratifica en la tabla 1<sup>3</sup>.

El riesgo trombótico de los procesos ateroscleróticos que precisan antiagregación, se clasifica en alto, moderado o bajo<sup>4,5</sup>. Esta clasificación se realiza en función de la combinación de los siguientes factores: tiempo de evolución hasta la intervención, el tipo de presentación del evento, las características clínicas del paciente y el tratamiento realizado (cirugía, stent, tipo de stent...).<sup>6,7,8,9</sup>

**TABLA 1: ESTRATIFICACIÓN RIESGO TROMBOEMBÓLICO**

<b>ALTO</b>	
Válvulas mecánicas	* Posición mitral, posición tricúspidea (incluido biológica) o posición aórtica monodisco. * ICTUS/AIT <6 meses.
Fibrilación auricular	* CHA <sub>2</sub> DS <sub>2</sub> -VASC 7-9. * ICTUS/AIT < 3 MESES. * Valvulopatía reumática mitral.
Tromboembolismo venoso	* TEV < 3 meses. * Trombofilia severa (homocigosis FV Leiden, 20210 protrombina, déficit de Proteína C, S o antitrombina, defectos múltiples, síndrome antifosfolipídico).
<b>MODERADO</b>	
Válvulas mecánicas	* Posición aórtica + 1 Factor de riesgo: FA, DM, IC, >75 años o ICTUS/AIT previo.
Fibrilación auricular	* CHA <sub>2</sub> DS <sub>2</sub> -VASC 5-6. * ICTUS/AIT > 3 MESES.
Tromboembolismo venoso	* TEV 3- 12 meses previos. * TEV+ cáncer activo. * TEV recurrente. * Trombofilia no severa (heterocigosis para factor V Leiden o mutación 20210 A de la protrombina).
<b>BAJO</b>	
Válvulas mecánicas	Posición aórtica sin factores de riesgo.
Fibrilación auricular	CHA <sub>2</sub> DS <sub>2</sub> -VASC 1- 4 sin factores de riesgo.
Tromboembolismo venoso	TEV > 12 meses.

**CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc score**

Cálculo estimación de riesgo de accidente cerebrovascular para pacientes con Fibrilación Auricular

	Condición	Puntos
<b>C</b>	Insuficiencia cardíaca congestiva (o disfunción sistólica ventricular izquierda).	<b>1</b>
<b>H</b>	Hipertensión arterial superior a 140/90 mmHg (o hipertensión tratada farmacológicamente).	<b>1</b>
<b>A<sub>2</sub></b>	Edad ≥75 años.	<b>2</b>
<b>D</b>	Diabetes Mellitus.	<b>1</b>
<b>S<sub>2</sub></b>	Stroke o AIT o tromboembolismo previo.	<b>2</b>
<b>V</b>	Enfermedad vascular (enfermedad arterial periférica, infarto de miocardio, placa aórtica).	<b>1</b>
<b>A</b>	Edad 65–74 años.	<b>1</b>
<b>Sc</b>	Sexo femenino.	<b>1</b>

## 3.1.2 RIESGO HEMORRÁGICO

Según el tipo de intervención se considera:

- Riesgo hemorrágico bajo: la hemostasia se puede conseguir adecuadamente, una posible hemorragia no supone un riesgo vital para el paciente ni compromete el resultado de la cirugía y no requiere transfusión.
- Riesgo hemorrágico moderado: la hemostasia quirúrgica puede ser difícil y la hemorragia aumenta la necesidad de transfusión o reintervención.
- Riesgo hemorrágico alto: la hemorragia perioperatoria puede comprometer la vida del paciente o el resultado de la cirugía<sup>10</sup>.

**TABLA 2: Riesgo hemorrágico procedimientos quirúrgicos**

<b>Procedimiento riesgo hemorrágico bajo</b>	- Hemostasia sencilla. - Una hemorragia no supone riesgo para el paciente ni para resultado cirugía.
<b>Procedimiento riesgo hemorrágico moderado</b>	- Hemostasia puede ser difícil. - Hemorragia puede precisar transfusión o reintervención.
<b>Procedimiento riesgo hemorrágico alto</b>	- Hemorragia perioperatoria compromete vida paciente o resultado quirúrgico.

### 3.2. FÁRMACOS QUE ALTERAN LA HEMOSTASIA: Retirada y reintroducción en cirugía programada

#### 3.2.1. ANTAGONISTAS VITAMINA K

Los antagonistas de la vitamina K (AVK) son el acenocumarol (SINTROM) y la warfarina (ALDOCUMAR). Se recomienda siempre realizar un control de INR antes de la intervención teniendo como objetivo general  $INR < 1,5$ . Los tiempos de suspensión de los AVK previos a cirugía dependen del INR que maneje el paciente 7 días antes de la intervención<sup>11,12</sup>.

**Tabla 3. Manejo AVK en cirugía programada**

INR PREVIO	AVK	DÍAS SUSPENSIÓN PREVIOS A PROCEDIMIENTO
INR < 2	Acenocumarol	3 días antes
	Warfarina	5 días antes
INR 2-3	Acenocumarol	4 días antes
	Warfarina	6 días antes
INR > 3	Acenocumarol	5 días antes
	Warfarina	7 días antes

#### 3.2.2 ANTICOAGULANTES ORALES DE ACCIÓN DIRECTA (ACOD)

Los ACOD tienen un mayor margen terapéutico, de forma que no necesitan control de laboratorio y presentan menores efectos secundarios que los AVK. Se clasifican en dos grupos dependiendo de su mecanismo de acción: dirigidos a la inhibición del FIIa (trombina) o del FXa.

La lista de los nuevos ACOD es muy numerosa, su amplia variedad de indicaciones terapéuticas, diferentes dosis e interacciones hacen que su aplicación en la práctica clínica sea compleja. Nos hemos centrado, únicamente, en aquellos ACOD que hoy día tienen indicaciones aprobadas en nuestro país.

Los ACOD tienen una farmacocinética predecible que depende de la función renal. Los tiempos de interrupción de anticoagulación previos a cirugía dependen del valor del aclaramiento de creatinina

y del riesgo hemorrágico de la intervención<sup>13</sup>.

**Tabla 4. Manejo ACOD en cirugía programada**

Días previos a la intervención, en que debe haberse tomado la última dosis en cada caso<sup>14</sup>.

	DABIGATRÁN			APIXABAN, RIVAROXABÁN, EDOXABÁN	
	Clcr<50	Clcr 50-79	Clcr>80	Clcr 15-30	Clcr>30
Riesgo hemorrágico bajo	4 días antes	3 días antes	2 días antes	3 días antes	2 días antes
Riesgo hemorrágico moderado-alto	5 días antes	4 días antes	3 días antes	4 días antes	3 días antes

### 3.2.3. ANTIAGREGACIÓN

- Antiagregación simple: Se recomienda mantener el ácido acetilsalicílico (AAS), ya que reduce el riesgo isquémico sin aumentar el riesgo de hemorragia (excepto en neurocirugía). En caso de antiagregación con dosis mayores (AAS 300 mg), no es necesario posponer la cirugía. A valorar descenso de dosis a AAS 100 mgr de 3-7 días previos para realización de técnica locorregional de forma más segura. En caso de alto riesgo trombótico se debe individualizar dicha modificación, valorando riesgo/beneficio frente a la modificación de la técnica anestésica a realizar<sup>15</sup>.

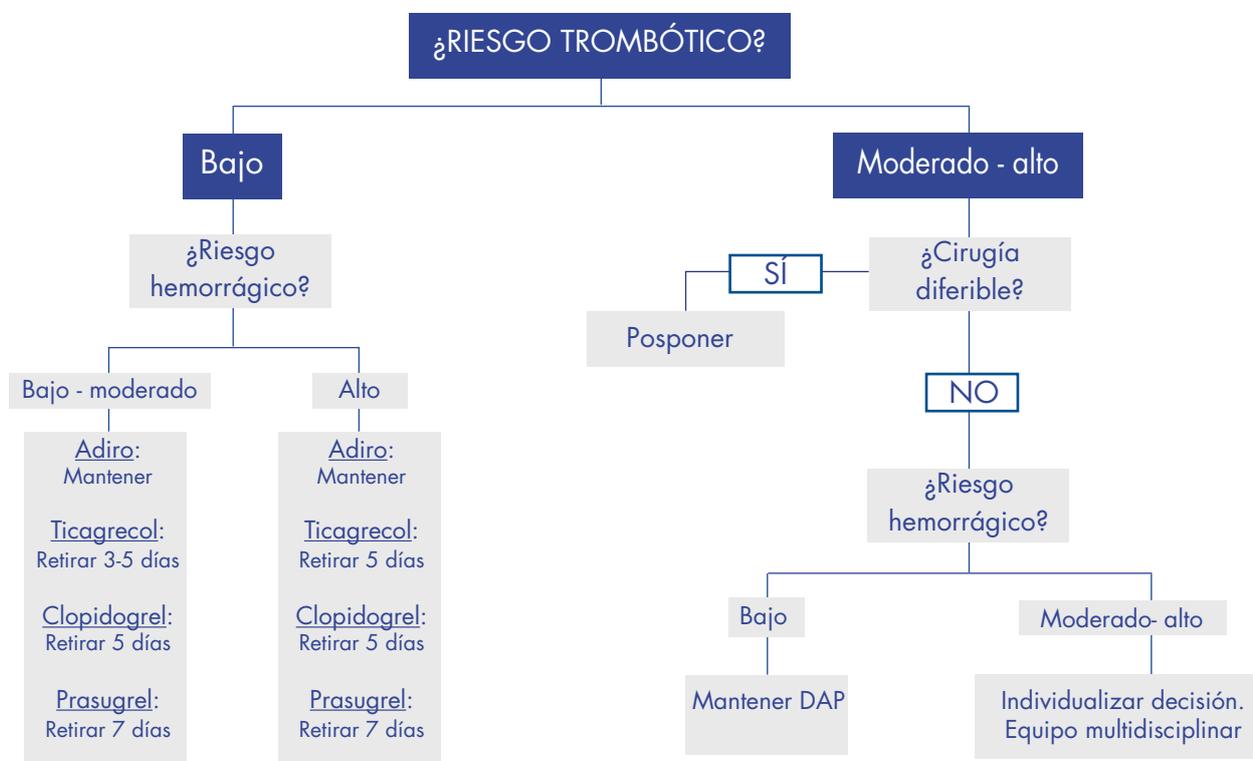
Si la monoterapia es con un inhibidor del P2Y12, se debe suspender entre 3-7 días antes y sustituirlo por AAS 100 mg: Ticagrelor 3-5 días antes; Clopidogrel 5 días antes; Prasugrel 7 días antes.

- Doble antiagregación (DAP): Es importante evitar la suspensión de la DAP en los 30 primeros días del evento por el que se pautó (habitualmente cateterismos con implantación de stent farmacoliberador). Por tanto, si el riesgo de hemorragia es bajo se debe valorar no suspender la DAP. Si el riesgo de hemorragia es moderado o alto, y la intervención no puede demorarse al período aconsejado de doble antiagregación, se debe individualizar cada caso y tomar la decisión en equipos multidisciplinares con participación directa del facultativo que prescribió la DAP. Para un riesgo trombótico bajo e imposibilidad de modificación a AAS 100 mgr, se puede valorar la indicación quirúrgica tras tres días de suspensión del Ticagrelor/ Clopidogrel

y tras cinco días para el Prasugrel<sup>16</sup>.

La antiagregación como prevención primaria, puede suspenderse antes del procedimiento, si se considera beneficioso.

**Tabla 5. Manejo de doble antiagregación en cirugía**



### 3.2.4. TERAPIA PUENTE

En el caso de tratamiento crónico con AVK, los estudios recientes, abogan por el uso de terapia puente con heparina únicamente para pacientes con riesgo tromboembólico alto.

En el caso de los ACOD, no se recomienda terapia puente.

Es importante recordar, que la última dosis de HBPM debe administrarse mínimo 12 h (dosis en rango profiláctico) o 24 h (dosis en rango terapéutico) antes del procedimiento; el rango de dosis vendrá determinado por el riesgo trombótico del paciente. En el caso de la heparina no fraccionada debe interrumpirse la administración entre 4-6 horas previas al procedimiento.

### 3.2.5. REINTRODUCCIÓN ANTICOAGULACIÓN y ANTIAGREGACIÓN

La reintroducción de la anticoagulación debe ser una decisión consensuada entre el equipo quirúrgico y anestésico.

Dependerá del riesgo hemorrágico del procedimiento y la hemostasia realizada, por un lado, y el riesgo tromboembólico del paciente, por otro. En general, y teniendo en cuenta esta premisa, se recomienda reintroducir la anticoagulación que tenía prescrita el paciente a las 24 horas del procedimiento. Si el paciente tiene un riesgo tromboembólico alto, es recomendable el uso de terapia puente con heparina hasta introducir su anticoagulación previa con antagonistas de la vitamina K. No es necesaria la terapia puente de cara a reintroducir los anticoagulantes orales de acción directa (ACOD).

La antiagregación se debe reintroducir en las primeras 24 horas tras el procedimiento. Si el paciente está en tratamiento con doble antiagregación por alto riesgo trombótico, considerar administrar una dosis de carga (Clopidogrel 300-600 mg; Prasugrel 60 mg; Ticagrelor 180 mg)<sup>18,19</sup>.

Únicamente cuando el paciente presente un alto riesgo hemorrágico, se debe considerar retrasar la antiagregación oral 48-72 horas<sup>20</sup>.

## 3.3. ANTICOAGULACIÓN Y CIRUGÍA URGENTE

La cirugía urgente en el paciente anticoagulado es relativamente frecuente hoy en día. Si bien es cierto, que en el caso de la cirugía traumatológica una gran parte de los procedimientos son ur-

gencias diferibles, nunca hay que olvidar la cirugía emergente o el paciente con sangrado activo. En estos casos es imprescindible evaluar la hemostasia mediante pruebas de laboratorio. Según el tratamiento anticoagulante:

- **AVK:** Valorar INR. Si el INR es  $< 1,5$  se puede intervenir sin demora. Si el INR es  $> 1,5$ , depende de la urgencia del procedimiento: Si la intervención es demorable, administrar vitamina K 5-10 mgr iv para optimizar hemostasia (efecto vitamina K iv en 6-12h, y oral en 18-24 h). En caso de cirugía emergente, administrar complejo protrombínico: 25-50 UI/kg de peso. Otros agentes procoagulantes de segunda elección son: PFC, FEIBA, factor VIIa, etc.
- **ACOD:** Valorar T. Tromboplastina parcial activado para Dabigatrán y T. Protrombina para Rivaroxabán. En el caso de los ACOD, si el estudio de hemostasia muestra actividad anticoagulante (o si el cumplimiento terapéutico es adecuado en el caso del Apixabán o el Edoxabán), debe plantearse la demora máxima que puede tener la cirugía (al menos 2 semividas de eliminación si la función renal es normal). En caso contrario valorar uso de agentes de reversión (TABLA 6) y no realizar anestesia neuroaxial.

**Tabla 6. Principales reversiones de fármacos anticoagulantes**







### 3.4. ANTIAGREGACIÓN Y CIRUGÍA URGENTE

El tratamiento crónico con antiagregantes tiene poca influencia antes de una cirugía urgente incluso en el caso de DAP. Sin embargo, es importante recordar que:

- El tratamiento con AAS no contraindica la anestesia neuroaxial, mientras que ésta se desaconseja en el caso de tratamiento activo con inhibidores del P2Y12.
- Si se presenta una hemorragia grave durante el procedimiento, se recomienda: hemostasia quirúrgica y la transfusión de plaquetas en el acto quirúrgico (no indicada transfusión profiláctica).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Llau JV, Ferrandis R, Gómez A. Tema 5: Hemostasia y transfusión. Módulo 1: Técnicas anestésicas generales, fármacos y fluidoterapia. Bloque 1: Bases fundamentales de la práctica de la anestesia general, anestesia locorregional y reanimación. En: Programa Oficial de Actualización Profesional en Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor de la SEDAR. Madrid: Ed. Medica Panamericana; 2019.
2. Vivas D, et al. Manejo perioperatorio y periprocedimiento del tratamiento antitrombótico: documento de consenso de SEC, SEDAR, SEACV, SECTCV, AEC, SECPRE, SEPD, SEGO, SEHH, SETH, SEMERGEN, SEMFYC, SEMG, SEMICYUC, SEMI, SEMES, SEPAR, SENEC, SEO, SEPA, SERVEI, SECOT y AEU. *Rev Esp Cardiol*. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2018.01.00>.
3. Federación Española de Asociaciones de Anticoagulados. Estudio Análisis del perfil sociosanitario del paciente anticoagulado en España. Federación Española de Asociaciones de Anticoagulados; 2013. Disponible en: <http://www.anticoagulados.info/upload/20130619111410.pdf>. Consultado 6 Dic 2017.
4. Roffi M, Patrono C, Collet JP, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2016;37:267–315.
5. Ibanez B, James S, Agewall S, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2018;39:119–177.
6. Levine GN, Bates ER, Bittl JA, et al. 2016 ACC/AHA guideline focused update on duration of dual antiplatelet therapy in patients with coronary artery disease. *Circulation*. 2016;134:e123–e155.
7. Valgimigli M, Bueno H, Byrne RA, et al. 2017 ESC focused update on dual anti-platelet therapy in coronary artery disease developed in collaboration with EACTS. The Task Force for dual antiplatelet therapy in coronary artery disease of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J*. 2018;39:213–260.
8. Jiménez-Quevedo P, Serrador A, Pérez de Prado A, Pan M. Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. XXV Informe Oficial de la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (1990-2015). *Rev Esp Cardiol*. 2016;69:1180–1189.

9. Kristensen SD, Knutti J, Saraste A, et al. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management. *Eur Heart J*. 2014;35: 2383–2431.
10. Mehran R, Baber U, Steg PG, et al. Cessation of dual antiplatelet treatment and cardiac events after percutaneous coronary intervention: 2 year results from a prospective observational study. *Lancet*. 2013;282:1714–1722.
11. Spyropoulos AC, Al-Badri A, Sherwood MW, Douketis JD. Periprocedural management of patients receiving a vitamin K antagonist or a direct oral anticoagulant requiring an elective procedure or surgery. *J ThrombHaemost*. 2016;14:875–885.
12. Doherty JU, Gluckman TJ, Hucker WJ, et al. 2017 ACC expert consensus decision pathway for periprocedural management of anticoagulation in patients with nonvalvular atrial fibrillation: a report of the American College of Cardiology Clinical Expert Consensus Document Task Force. *J Am CollCardiol*. 2017; 69:871–898.
13. Raval AN, Cigarroa JE, Chung MK, et al. Management of patients on non-vitamin K antagonist oral anticoagulants in the acute care and periprocedural setting: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2017;135:e604–e633.
14. Llau JV, Ferrandis R, Castillo J, et al. Management of direct action oral anticoagulants in the perioperative period and invasive techniques. *RevEspAnesthesiolReanim*. 2012;59:321–330
15. Sierra P, Gómez-Luque A, Castillo J, Llau JV. Clinical practice guidelines for the perioperative management of antiplatelet therapy in noncardiac surgery (Sociedad Española de Anestesiología y Reanimación). *RevEspAnesthesiolReanim*. 2011;58:243–25016.
16. Kozek-Langenecker SA, Ahmed AB, Afshari A, et al. Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. First update 2016. *Eur J Anesthesiol*. 2017;34:332– 395
17. Capodanno D, Angiolillo DJ. Management of antiplatelet therapy in patients with coronary artery disease requiring cardiac and noncardiac surgery. *Circulation*. 2013;128:2785–2798.
18. Rossini R, Musumeci G, Visconti LO, et al. Perioperative management of antiplatelet therapy in patients with coronary stents undergoing cardiac and non-cardiac surgery: a consensus document from Italian cardiological, surgical and anaesthesiological societies. *EuroIntervention*. 2014;10:38–46.

**19.** Alberca F, Marín F, Roldán V, Carballo F. Manejo de los fármacos antitrombóticos asociados a los procedimientos digestivos. *RevEspEnfermDig.* 2015;107:289–306.

**20.** Douketis JD, Spyropoulos AC, Spencer FA, et al. Perioperative management of antithrombotic therapy: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest.* 2012;141:e326S– 3250S.

**Paula Tardaguila Sancho**

Conflictos de interés: La autora manifiesta no tener conflictos de interés

**Norma Araceli Escoda**

Conflictos de interés: La autora manifiesta no tener conflictos de interés

## 4. Profilaxis tromboembólica en Traumatismo aislado de Miembros Inferiores con Inmovilización

**Dr. Javier Gutiérrez Guisado** Servicio de Medicina Interna. Hospital Asepeyo Coslada. Madrid.

Este es un grupo heterogéneo de pacientes, habitualmente jóvenes, que incluyen fracturas por debajo de la rodilla, roturas tendinosas, traumatismos de rodilla y tobillo, y cirugía de pie y tobillo. Hay algunos factores que pueden contribuir a elevar el riesgo de enfermedad tromboembólica venosa (ETV) en estos pacientes como el grado de inmovilización, la proximidad de la lesión a la rodilla (se asocia con mayor riesgo) y el tipo de cirugía (la cirugía del tendón de Aquiles es de las de mayor riesgo de ETV)<sup>1, 2</sup>.

La ETV es infrecuente tras fracturas aisladas de miembros inferiores por debajo de la rodilla, y así en un estudio canadiense se mostró que la tasa de ETV sintomática en pacientes no operados fue del 0.6%<sup>3</sup>, y otro estudio danés, mostró una tasa de ETV postoperatoria del 1%<sup>4</sup>. En un estudio reciente, en pacientes inmovilizados tras traumatismo de miembro inferior, se encontró un 2% de ETV sintomática<sup>5</sup>.

Los principales factores de riesgo para ETV en el estudio danés fueron, la ETV previa (OR 6.3), anticonceptivos (OR 4.2), obesidad (OR 2.7), coagulopatía (OR 2.5), enfermedad arterial periférica (OR 2.3), y el cáncer (OR 1.7)<sup>4</sup>. El principal factor de riesgo fue la ETV previa, como se pudo confirmar en pacientes del estudio MEGA, donde estos pacientes con dicho factor de riesgo tuvieron 4.5 veces más riesgo de ETV en los 3 meses siguientes, con un riesgo absoluto del 3%<sup>6</sup>, cuando requerían una inmovilización del miembro inferior. En otro estudio reciente, se encontró que solo la edad avanzada y el tipo de lesión en pacientes inmovilizados, se asoció con la ETV<sup>7</sup>, con una llamada de atención al hecho de basar la tromboprofilaxis solo en los factores de riesgo individuales, pues, su evidencia es limitada.

Sin embargo, dado el amplio rango de riesgo de ETV en esta población (hasta el 40%), debe existir un bajo umbral para pautar tromboprofilaxis farmacológica, particularmente en aquellos pacientes

con factores de riesgo adicionales como TVP previa, inmovilización rígida, lesiones importantes de la extremidad inferior (luxaciones, fracturas, rotura de ligamentos), o cuando el apoyo no es posible y se produce la combinación de 2 o más factores de riesgo de ETV<sup>8,9</sup>. Además, hay que tener en cuenta que estas lesiones son muy frecuentes, con lo que el número de complicaciones puede ser elevado. Así se pudo comprobar en un estudio basado en el registro RIETE, que comparó pacientes con lesiones aisladas de miembros inferiores sin cirugía con pacientes con Cirugía Ortopédica mayor y menor, donde la trombotoprofilaxis en esta población fue recibida solo por 1/3 de los pacientes y sin embargo, el número de muertes por embolia pulmonar fue el doble que en el grupo de artroplastia de rodilla y cadera<sup>10</sup>, por lo que habría que seleccionar bien a la población susceptible de trombotoprofilaxis.

En cuanto a la eficacia de la trombotoprofilaxis, hay algunos estudios y metaanálisis que revelan cierta controversia en cuanto al beneficio de las HBPM<sup>11, 12, 13, 14, 15</sup>. Sin embargo, aunque con algunos defectos metodológicos, estos estudios demostraron consistentemente que el riesgo de ETV es amplio, lo que sugiere que algunos pacientes, particularmente aquellos considerados de alto riesgo (rotura tendón Aquiles), se beneficiarían de la profilaxis farmacológica<sup>13</sup>.

Por otro lado, en el estudio POT-CAST de 1519 pacientes a los que se inmovilizó la extremidad inferior (con manejo conservador o cirugía) la tasa de ETV fue similar en el grupo que recibió trombotoprofilaxis comparado con el grupo control (1.4 % versus 1.8%, respectivamente)<sup>16</sup>. Hay que tener en cuenta que se trataba de una población de bajo riesgo donde se excluyeron pacientes de alto riesgo (ETV previa) y que además recibieron profilaxis con dosis de bajo riesgo (nadroparina 2850 U/d o dalteparina 2500 U/d). Un análisis secundario del POT-CAST, identificó a un grupo de pacientes como de alto riesgo de ETV, como aquellos pacientes obesos con IMC >30 kg/m<sup>2</sup>, historia familiar de ETV, rotura del tendón de Aquiles o manejo quirúrgico. Pero incluso en este grupo de alto riesgo, la HBPM también se mostró ineficaz<sup>17</sup>, por lo que quizás tendríamos que seleccionar mejor el paciente de alto riesgo de ETV y ofrecerle una trombotoprofilaxis más intensa e incluso de mayor duración.

En contraste, un metaanálisis de 8 ensayos clínicos aleatorizados (ECA) (que incluyó pacientes de POT-CAST) mostró una menor incidencia de ETV usando HBPM comparada con placebo en pacientes con inmovilización de la extremidad inferior (OR, 0.45)<sup>18</sup>. Sin embargo, las tasas de ETV tuvieron unos rangos amplios 0-37% para el grupo de HBPM versus 4-40% para el grupo de placebo. En otro metaanálisis del 2019, se comprobó que en pacientes inmovilizados tras traumatismo de miembro inferior, las HBPM redujeron el riesgo de TVP sintomática y EP (OR 0.40 y 0.17 respectivamente) en comparación con no tratamiento, y el fondoparinax también redujo la TVP sintomática pero no la EP. Sin embargo, como las tasas de ETV fueron muy bajas en los no tratados, la reducción absoluta del

riesgo fue muy baja<sup>19</sup>.

Y recientemente, en el estudio PRONOMOS, que comparó la tromboprofilaxis con rivaroxabán frente a enoxaparina en Cirugía Ortopédica de miembros inferiores con inmovilización, se demostró que el tratamiento con rivaroxabán se asoció con una reducción de 75% del riesgo de tromboembolismo venoso comparado con enoxaparina (0,2% frente a 1,1%) y no se asoció a un aumento de la incidencia de sangrado mayor ni otros eventos hemorrágicos<sup>20</sup>.

Cuando se emplea tromboprofilaxis, habitualmente se usan las heparinas de bajo peso molecular (HBPM), pues han sido las más utilizadas en los diferentes estudios y la duración abarca todo el período de la inmovilización. Pero en un metaanálisis reciente donde se incluyó el estudio PRONOMOS, el rivaroxabán fue el fármaco con mayor eficacia y mejor beneficio clínico neto, para la tromboprofilaxis en los pacientes inmovilizados con traumatismo de miembros inferiores<sup>21</sup>.

## Guías clínicas (Tabla 1)

En la actualidad, no hay un consenso en el uso de la tromboprofilaxis en las diferentes guías internacionales, oscilando entre no pautarla en las guías americanas<sup>22, 23</sup>, mientras que en Francia<sup>24, 25</sup> y en Italia<sup>9</sup> la recomiendan a todos los pacientes, siempre y cuando no se permita el apoyo plantar.

Otras guías, proponen una estratificación del riesgo antes de ofrecerla<sup>8, 26, 27</sup>.

Últimamente se han desarrollado modelos de valoración de riesgo (RAM) para predecir el riesgo de ETV en relación con el traumatismo y la inmovilización de los miembros inferiores<sup>28</sup>, como el Leiden-Thrombosis Risk Prediction for Patients With Cast Immobilization L-TRiP(cast) score<sup>17</sup>, el Trauma Immobilization and Patients' characteristics (TIP) score<sup>29</sup> y el TRiP(cast) score<sup>30, 31</sup> (Tabla 2) con la finalidad de seleccionar a los pacientes inmovilizados no quirúrgicos de alto riesgo de ETV. Además, para la validación externa de este último modelo se utilizó la población del estudio POT-CAST con una buena calibración, y así usando un punto de corte de 7 puntos (incidencia 1.6%), la sensibilidad, especificidad, VPP y VPN, fueron, respectivamente, 76.1%, 51.2%, 2.5%, y 99.2%. Seleccionaron solo aquellos pacientes de  $\geq 7$  puntos como de alto riesgo de trombosis (riesgo absoluto 2.5%), para ofrecer la profilaxis tromboembólica, mientras aquellos pacientes que tenían  $< 7$  puntos se clasificaron como de bajo riesgo de trombosis (riesgo absoluto 0.8%) y no se les ofreció la tromboprofilaxis. Se ha desarrollado una app para el sistema IOS para que sea más sencilla su aplicación a los pacientes.

## Conclusiones

En este escenario del traumatismo aislado de miembro inferior habitualmente inmovilizado, dado que no existen unas guías claras de actuación, debe prevalecer nuestro buen juicio y experiencia para identificar aquellos pacientes de alto riesgo de ETV, como aquellos con antecedentes de obesidad, cáncer, ETV previa, uso de anticonceptivos, embarazo o la existencia de 2 o más factores de riesgo habituales de ETV, unidos a la gravedad de la lesión (fracturas, luxaciones, roturas de tendón de Aquiles), para ofrecer tromboprofilaxis, habitualmente con HBPM, y durante el tiempo de inmovilización.

Por ello, recomendamos el uso de la herramienta del TRiP (cast) score en los pacientes inmovilizados no quirúrgicos, que valora el tipo de traumatismo, el tipo de inmovilización y las características de los pacientes, para seleccionar a los pacientes de alto riesgo de trombosis y ofrecerles la tromboprofilaxis.

**Tabla 1. Guías y Consensos**

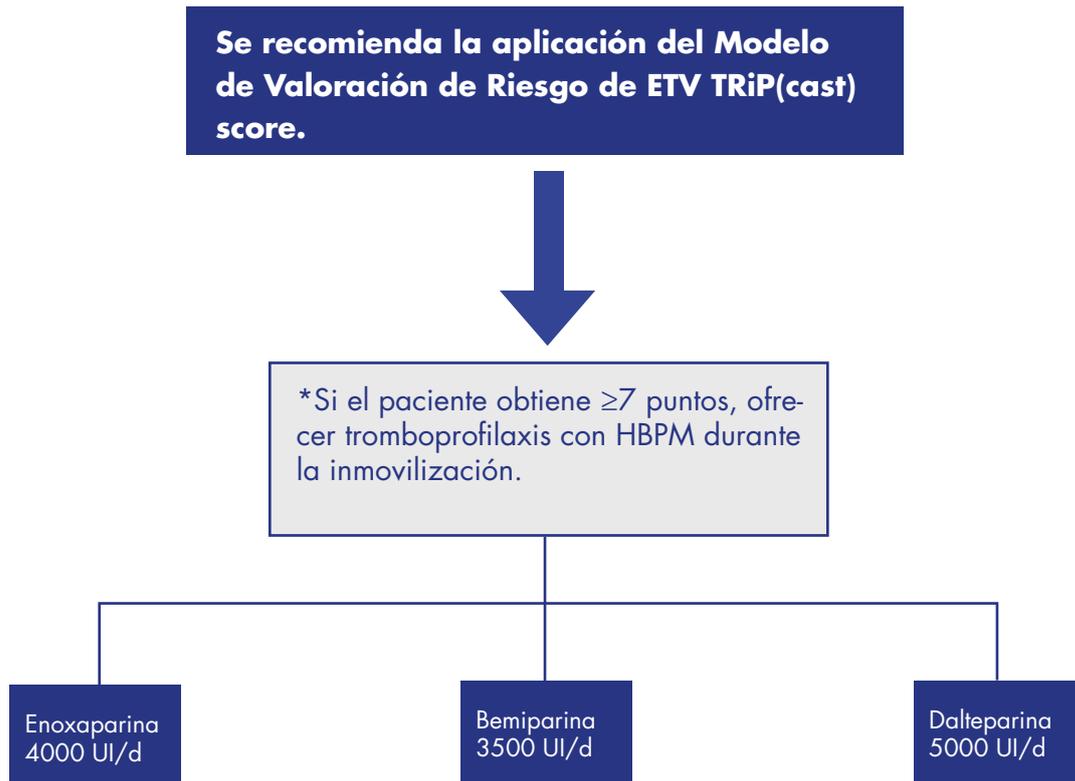
<b>Guías/Consenso</b>	<b>Recomendaciones</b>
ACCP 2012 <sup>22</sup>	Sugiere no utilizar tromboprofilaxis. (Grado 2C).
GEMNet 2013 <sup>8</sup>	-TP en pacientes inmovilizados con escayola por encima (Grado C) o debajo de la rodilla (Grado A).  - La recomendación es fuertemente sugerida en caso de añadirse a la inmovilización un FR permanente de ETV (Grado C).
Il Italian consensus statement on antithrombotic prophylaxis in orthopaedics and traumatology (2013) <sup>9</sup>	- En fracturas y lesiones traumáticas de miembros inferiores distales a la rodilla, recomienda profilaxis con HBPM si hay inmovilización o NO se permite el apoyo de los miembros inferiores.
Consenso International Angiology 2013 <sup>25</sup>	- TP rutinaria ante los traumatismos de miembros inferiores inmovilizados, con una evidencia moderada.
Guías Nice 2019 <sup>26</sup>	-TP si riesgo trombótico mayor que riesgo de sangrado (42 días).
ESA 2019 <sup>27</sup>	-TP solo en pacientes de alto riesgo de ETV.

ESA : Sociedad Europea de Anestesia; ETV: Enfermedad Tromboembólica Venosa; FR: Factor Riesgo; HBPM: Heparina Bajo Peso Molecular; TP: Tromboprofilaxis.

**Tabla 2.** TRiP(cast) score. Trauma: elegir el más grave. Inmovilización: elegir una. Comorbilidades: se pueden elegir varias. IC, Insuficiencia cardíaca; AR, Artritis reumatoide; EPOC, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica; EII; Enfermedad Inflamatoria Intestinal. Trombofilia grave: homocigosis, FV Leiden, gen protrombina, déficit proteína C y S, o antitrombina, S. Antifosfolípido.

	PUNTOS
<b>Trauma</b>	
<b>Trauma de alto riesgo</b>	<b>3</b>
Fractura diafisaria tibia y/o peroné	
Fractura meseta tibial	
Rotura tendón de Aquiles	
<b>Trauma Riesgo Intermedio</b>	<b>2</b>
Fracturas de tobillo bi/trimaleolares	
Luxación de tobillo, fractura de Lisfranc	
Esguince de rodilla grave (edema, hemartros)	
Esguince de tobillo grave (grado 3)	
<b>Trauma de bajo riesgo</b>	<b>1</b>
Fractura de tobillo (1 maleolo)	
Luxación rótula	
Fractura huesos tarso/metatarsianos o antepie	
Esguince de rodilla no grave o esguince de tobillo (grado 1,2)	
Lesión muscular importante	
<b>Inmovilización</b>	
Por encima de la rodilla (escayola/férula)	<b>3</b>
Por debajo de la rodilla (escayola/férula)	<b>2</b>
Pie (tobillo libre) o cualquier inmovilización semirrígida sin apoyo plantar	<b>1</b>
Otras inmovilizaciones con apoyo plantar	<b>0</b>
<b>Características de los pacientes</b>	
<35 años	<b>0</b>
≥35 y < 55 años	<b>1</b>
≥55 años y 75 años	<b>2</b>
>75 años	<b>3</b>
Varón	<b>1</b>
IMC ≥25 Y <35 kg/m <sup>2</sup>	<b>1</b>
IMC >35 Kg/m <sup>2</sup>	<b>2</b>
Historia familiar ETV (1º grado)	<b>2</b>
Historia personal ETV o trombofilia mayor	<b>4</b>
Uso de estrógenos (contraceptivos, THS)	<b>4</b>
Cáncer en los últimos 5 años	<b>3</b>
Embarazo o puerperio	<b>3</b>
Inmovilización en los últimos 3 meses	<b>2</b>
Hospitalización, encamamiento, vuelo > 6 horas, parálisis miembro inferior	<b>2</b>
Cirugía en los últimos 3 meses	<b>2</b>
<b>Comorbilidades</b>	
IC, AR, IRC, EPOC, EII	<b>1</b>
<b>Insuficiencia venosa crónica (varices venosas)</b>	<b>1</b>

**Algoritmo de actuación en pacientes con traumatismo de miembros inferiores inmovilizados.**



\* Si hay antecedentes de ETV previa, ofrecer siempre tromboprolifaxis, aunque no se alcancen los 7 puntos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Calder JD, Freeman R, Domeij-Arverud E, van Dijk CN, Ackermann PW. Meta-analysis and suggested guidelines for prevention of venous thromboembolism (VTE) in foot and ankle surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016;24:1409-20. DOI: 10.1007/s00167-015-3976-y.
2. Gutiérrez Guisado J. Profilaxis tromboembólica en Cirugía Ortopédica y Traumatología. *Rev Clin Esp.* 2020;220(S1):25-32. DOI: 10.1016/j.rce.2020.04.016.
3. Selby R, Geerts WH, Kreder HJ, Crowther MA, Kaus L, Sealey F. Symptomatic venous thromboembolism uncommon without thromboprophylaxis after isolated lower-limb fracture: the knee-to-ankle fracture (KAF) cohort study. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96:e83. DOI:10.2106/JBJS.M.00236.
4. Wahlsten LR, Eckardt H, Lyngbaek S, Jensen PF, Fosbol EL, Torp-Pedersen C, et al. Symptomatic venous thromboembolism following fractures distal to the knee: a nationwide Danish cohort study. *J Bone Joint Surg Am.* 2015;97:470-7. DOI: 10.2106/JBJS.N.00307.
5. Nemeth B, Cannegieter SC. Venous thrombosis following lower-leg cast immobilization and knee arthroscopy: from a population-based approach to individualized therapy. *Thromb Res.* 2019;174:62-75. DOI: 10.1016/j.thromres.2018.11.030.
6. Nemeth B, Timp JF, van Hylckama VA, Rosendaal FR, Cannegieter SC. High risk of recurrent venous thrombosis in patients with lowerleg cast immobilization. *J Thromb Haemost.* 2018;16:2218-22. DOI: 10.1111/jth.14278.
7. Horner D, Pandor A, Goodacre S, Clowes M, Hunt BJ. Individual risk factors predictive of venous thromboembolism in patients with temporary lower limb immobilization due to injury: a systematic review. *J Thromb Haemost.* 2019;17:329-44. DOI: 10.1111/jth.14367.
8. Roberts C, Horner D, Coleman G, Maitland L, Curl-Roper T, Smith R. Guidelines in Emergency Medicine Network (GEM-Net): guideline for the use of thromboprophylaxis in ambulatory trauma patients requiring temporary limb immobilisation. *Emerg Med J* 2013; 11: 968-982. DOI: 10.1136/emered-2013-203134.
9. Randelli F, Romanini E, Biggi F, Danelli G, Della Rocca G, Laurora NR et al. Il Italian intersociety consensus statement on antithrombotic prophylaxis in orthopaedics and traumatology: arthroscopy, traumatology, leg immobilization, minor orthopaedic procedures and spine surgery. *J Orthop Traumatol.* 2013;14:1-13. DOI: 10.1007/s10195-012-0214-y.

- 10.** Gutiérrez Guisado J, Trujillo-Santos J, Arcelus JI, Bertolotti L, Fernandez-Capitán C, Valle R, et al. Pronóstico de la enfermedad tromboembólica venosa en cirugía ortopédica o pacientes traumatológicos y uso de tromboprofilaxis. RCE 2018; 218: 399-407. DOI:10.1016/j.rce.2018.04.018.
- 11.** Testroote M, Stigter W, de Visser DC, Janzing H. Low molecular weight heparin for prevention of venous thromboembolism in patients with lower-leg immobilization. Cochrane Database Syst Rev. 2008. DOI:10.1002/14651858.CD006681.pub2.
- 12.** Lassen MR, Borris LC, Nakov RL. Use of the low-molecular-weight heparin reviparin to prevent deep-vein thrombosis after leg injury requiring immobilization. N Engl J Med. 2002;347:726-30. DOI:10.1056/NEJMoa011327.
- 13.** Lapidus LJ, Rosfors S, Ponzer S, Levander C, Elvin A, Lärfars G. Prolonged thromboprophylaxis with dalteparin after surgical treatment of achilles tendon rupture: a randomized, placebo-controlled study. J Orthop Trauma. 2007;21:52-7. DOI:10.1097/01.bot.0000250741.65003.14.
- 14.** Selby R, Geerts WH, Kreder HJ, Crowther MA, Kaus L, Sealey F. A double-blind, randomized controlled trial of the prevention of clinically important venous thromboembolism after isolated lower leg fractures. J Orthop Trauma. 2015;29:224-30. DOI:10.1097/BOT.0000000000000250.
- 15.** Bikdeli B, Visvanathan R, Jimenez D, Monreal M, Goldhaber SZ, Bikdeli B. Use of Prophylaxis for Prevention of Venous Thromboembolism in Patients with Isolated Foot or Ankle Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. Thromb Haemost. 2019;19:1686-94. DOI: 10.1055/s-0039-1693464.
- 16.** Van Adrichem RA, Nemeth B, Algra A, le Cessie S, Rosendaal FR, Schipper IB. Thromboprophylaxis after Knee Arthroscopy and Lower-Leg Casting. N Engl J Med. 2017;376:515-25. DOI: 10.1056/NEJMoa1613303.
- 17.** Nemeth B, van Adrichem R, Nelissen R, le Cessie S, Cannegieter SC. Individualized thromboprophylaxis in patients with lower-leg cast immobilization-A validation and subgroup analysis in the POTCAST trial. Thromb Haemost. 2019;119:1508-16. DOI: 10.1055/s-0039-1693410
- 18.** Zee AA, van Lieshout K, van der Heide M, Janssen L, Janzing HM. Low molecular weight heparin for prevention of venous thromboembolism in patients with lower-limb immobilization. Database Syst Rev. 2017;8:CD006681. DOI: 10.1002/14651858.CD006681.pub4.
- 19.** Horner D, Stevens JW, Pandor A, Nokes T, Keenan J, de Wit K, et al. Pharmacological thromboprophylaxis to prevent venous thromboembolism in patients with temporary lower limb immobilization after injury: systematic review and network

meta-analysis. *JThromb Haemost*. 2020;18(2):422–38. DOI: 10.1111/jth.14666.

**20.** Samama CM, Laporte S, Rosencher N, Girard P, Llau J, Mouret P et al. PRONOMOS Investigators. Rivaroxaban or Enoxaparin in Nonmajor Orthopedic Surgery. *N Engl J Med*. 2020 Mar 29. doi: 10.1056/NEJMoa1913808.

**21.** Douillet D, Chapelle C, Ollier E, Mismetti P, Roy PM, Laporte S. Prevention of venous thromboembolic events in patients with lower leg immobilization after trauma: Systematic review and network meta-analysis with meta-epidemiological approach. *PLoS Med*. 2022;19(7):e1004059. Published 2022 Jul 18. doi:10.1371/journal.pmed.1004059.

**22.** Falck-Ytter Y, Francis CW, Johanson NA, Curley C, Dahl OE, Schulman S, et al. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2012; 141 (2 Suppl): e278S-325S. DOI: 10.1378/chest.11-2404.

**23.** The ICM-VTE Trauma Delegates. Recommendations from the ICM-VTE: Trauma. *J Bone Joint Surg Am*. 2022 Mar 16;104(Suppl 1):280-308. doi: 10.2106/JBJS.21.01476. PMID: 35315615.

**24.** Samama CM, Gafsou B, Jeandel T, Laporte S, Steib A, Marret E, et al.; French Society of Anaesthesia and Intensive Care. Prévention de la maladie thromboembolique veineuse postopératoire. Actualisation 2011. Texte court [French Society of Anaesthesia and Intensive Care. Guidelines on perioperative venous thromboembolism prophylaxis. Update 2011. Short text]. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2011 Dec;30(12):947-51. French. doi: 10.1016/j.annfar.2011.10.008. Epub 2011 Nov 21.

**25.** Nicolaides AN, Fareed J, Kakkar AK, Comerota AJ, Goldhaber SZ, Hull R, et al. Prevention and treatment of venous thromboembolism—International Consensus Statement. *Int Angiol*. 2013 Apr;32(2):111-260. PMID: 24402349.

**26.** Venous thromboembolism in over 16s: reducing the risk of hospital-acquired deep vein thrombosis or pulmonary embolism. 2019. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng89/chapter/Recommendations#interventions-forpeople-having-orthopaedic-surgery>. [Consultada el 12-09-2022].

**27.** Jenny JY, Pabinger I, Samama CM. European guidelines on perioperative venous thromboembolism prophylaxis: aspirin. *Eur J Anaesthesiol*. 2018;35:123–9. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000728.

**28.** Horner D, Goodacre S, Pandor A, Nokes T, Keenan J, Hunt B, et al. Thromboprophylaxis in lower limb immobilisation after injury (TiLLI). *Emerg Med J*. 2020;37:36–41. doi: 10.1136/emered-2019-208944.

**29.** Douillet D, Nemeth B, Penaloza A, Le Gal G, Moumneh T, Cannegieter SC, et al. Venous thromboembolism risk

stratification for patients with lower limb trauma and cast or brace immobilization. PLoS ONE. 2019;14:e0217748. doi: 10.1371/journal.pone.0217748.

**30.** Nemeth B, Douillet D, le Cessie S, Penaloza A, Mounneh T, Roy PM, et al. Clinical risk assessment model to predict venous thromboembolism risk after immobilization for lower-limb trauma. EClinicalMedicine. 2020 Feb 4;20:100270. doi: 10.1016/j.eclinm.2020.100270. eCollection 2020 Mar.

**31.** Kahn SR, Shivakumar S. What's new in VTE risk and prevention in orthopedicsurgery. Res Pract Thromb Haemost. 2020;4:366–376. <https://doi.org/10.1002/rth2.12323>.

**Javier Gutiérrez Guisado**

Conflictos de interés: El autor manifiesta no tener conflictos de interés

## 5. Profilaxis tromboembólica en Artroplastia electiva de cadera y rodilla.

**Ana Castel Oñate.** Unidad de Cirugía de Cadera Hospital Príncipe de Asturias. Madrid.  
**Oliver Marín Peña.** Unidad de Cirugía de Cadera Hospital Infanta Leonor. Madrid.

### INTRODUCCIÓN

La artroplastia electiva de cadera y rodilla es una de las intervenciones más frecuentes y resolutivas de la Cirugía Ortopédica. Cada año se realizan alrededor de 2.5 millones de cirugías de artroplastia electiva de cadera y rodilla en el mundo. El crecimiento estimado para el 2.030 es de un 174% y un 673% respectivamente<sup>1</sup>. El aumento de la edad media de la población hace que el número de intervenciones aumente cada año, así como el límite de edad para realizarlas. El potencial trombogénico de estas intervenciones hace necesaria una profilaxis tromboembólica tras la cirugía. A pesar de la profilaxis, se calcula que aproximadamente uno de cada cien pacientes intervenidos de artroplastia electiva de rodilla y uno de cada doscientos intervenidos de artroplastia electiva de cadera desarrollarán un episodio de tromboembólico sintomático antes del alta. Un 0.27% de los intervenidos de artroplastia electiva de rodilla y un 0.14% de los intervenidos de artroplastia electiva de cadera presentarán un tromboembolismo pulmonar (TEP)<sup>2</sup>. Las tasas publicadas de fenómenos tromboembólicos sintomáticos tras artroplastia electiva de cadera y rodilla oscilan entre el 0.83%-15% y el 2%-10% respectivamente<sup>3</sup>. En el estudio retrospectivo de más de 26.000 pacientes llevado a cabo por Parvizi y cols., se concluye que el riesgo de TEP sintomático tras una artroplastia primaria de cadera es del 0.4%, tras artroplastia de revisión de cadera un 0,7%, tras artroplastia primaria de rodilla el 1,8% y tras artroplastia de revisión de rodilla el 1,4%<sup>4</sup>. Aunque se publican muchos trabajos cada año, no existe un acuerdo universal sobre las medidas y fármacos idóneos para la profilaxis de la enfermedad tromboembólica tras cirugía electiva de cadera y rodilla. Un punto en el que sí existe consenso, a pesar de que la evidencia científica es limitada, es en que la deambulación precoz del paciente siempre es recomendable y disminuye la incidencia de trombosis venosa profunda (TVP)<sup>5, 6</sup>.

Sin embargo, recientemente se ha publicado el Consenso Internacional sobre tromboembolismo venoso que actualiza de manera pormenorizada las actuaciones recomendadas por un grupo de expertos de todo el mundo en relación a procesos de la Cirugía Ortopédica y Traumatología<sup>7</sup>.

## PROFILAXIS FARMACOLÓGICA Y MECÁNICA

A lo largo de los años, se han empleado distintos fármacos (heparina sódica, warfarina, heparinas de bajo peso molecular, anticoagulantes orales de acción directa, aspirina, etc...), pero en la última década la mayoría de los trabajos publicados se centran en estudiar y comparar la eficacia de la warfarina, las heparinas de bajo peso molecular, los anticoagulantes orales de acción directa (rivaroxabán, apixabán, edoxabán, dabigatrán), la aspirina y medidas mecánicas. Es importante diferenciar entre la eficacia en la prevención de la trombosis venosa profunda, sintomática o asintomática, y la prevención del tromboembolismo pulmonar, que en realidad es el incidente que aumenta de manera significativa la morbimortalidad de la enfermedad tromboembólica. También debemos tener en cuenta la probabilidad de complicaciones derivadas del uso de cada uno de estos tratamientos, especialmente el aumento de fenómenos hemorrágicos.

Las heparinas de bajo peso molecular han demostrado su eficacia para la trombopprofilaxis en este tipo de cirugías, pero precisan de una inyección subcutánea diaria para su administración y pueden aumentar el número de eventos hemorrágicos y la necesidad de transfusión<sup>8</sup>. No existe unanimidad en la bibliografía reciente, pero parece que los anticoagulantes orales directos pueden disminuir la incidencia de TVP en pacientes intervenidos de artroplastia electiva de cadera y rodilla, en comparación con las heparinas de bajo peso molecular. Sin embargo, la tasa de TEP es similar en ambos grupos de fármacos y los fenómenos hemorrágicos pueden ser más frecuentes con los anticoagulantes orales de acción directa. No hay datos definitivos que avalen claramente beneficios de un fármaco sobre otro, dentro de este grupo de los anticoagulantes orales de acción directa<sup>9, 10, 11</sup>. Hay estudios comparativos en los que se equipara la eficacia de la enoxaparina a la del dabigatrán y el rivaroxabán, con similares tasas de sangrado. Se observa una incidencia inferior de TVP con el rivaroxabán, pero sin embargo aumenta la incidencia de complicaciones hemorrágicas<sup>12</sup>. La ventaja obvia de este grupo de fármacos es su administración oral frente a la inyección subcutánea diaria necesaria en la heparina de bajo peso molecular. Otras revisiones, como la de Kapoor et al., apuntan que la eficacia y riesgo de sangrado de las heparinas de bajo peso molecular y los anticoagulantes orales directos son similares, en detrimento de los antagonistas de la vitamina K, señalando que la tasa de TVP es menor con los anticoagulantes de acción directa<sup>13</sup>.

Lewis and cols., realizaron en 2019 un metaanálisis sobre la profilaxis tromboembólica en los pacientes intervenidos de artroplastia de rodilla, focalizando la comparativa en las heparinas de bajo peso molecular frente a los anticoagulantes orales directos. Las heparinas de bajo peso molecular fueron las más eficaces en la prevención del TEP y tuvieron menos incidencia de complicaciones

hemorrágicas, mientras que el rivaroxabán fue más eficaz en la prevención de la TVP<sup>14</sup>.

La aspirina sola, o en terapia multimodal, es un fármaco eficaz como trombopprofilaxis de la TVP, así como del TEP tras artroplastia de cadera y rodilla<sup>15,16,17</sup>. Tiene un efecto inmediato sobre la agregación plaquetaria, es bien tolerada, tiene un riesgo bajo de hemorragia y un coste claramente inferior al de los demás fármacos antitrombóticos<sup>17,18,19</sup>. Por estas razones, su uso está incluido en las guías internacionales más relevantes, como la NICE<sup>20</sup> o la CHEST<sup>21</sup>.

En el metaanálisis realizado por Lewis y cols. en 2019 se analizaron 42 (n=24.374), 30 (n=28.842) y 24 (n=31.792) ensayos controlados aleatorizados para analizar la incidencia de trombosis venosa profunda (TVP), tromboembolismo pulmonar (TEP) y sangrado mayor, respectivamente, tras artroplastia total de cadera electiva. Se define sangrado mayor como hemorragia con resultado de muerte, hemorragia en un sitio crítico (intracraneal, intraespinal, pericárdico, intraocular o retroperitoneal), necesidad de transfusión de al menos dos concentrados de hematíes o que provoque a una caída de 2 o más g/dl de hemoglobina. Se incluyeron estudios que empleaban trombopprofilaxis con heparinas de bajo peso molecular, aspirina, anticoagulantes orales de acción directa y warfarina. En él se concluye que el tratamiento con una heparina de bajo peso molecular durante 10 días, seguido de 28 días de aspirina, tiene una alta probabilidad de ofrecer el mejor balance riesgo-beneficio para prevenir el tromboembolismo pulmonar y el sangrado mayor<sup>22</sup>. El rivaroxabán presentó la menor tasa de TVP, incluyendo tanto la TVP sintomática como la asintomática<sup>22</sup>. También la revisión sistemática y meta-análisis de Dresche et al.<sup>23</sup>, el ensayo clínico aleatorizado de Anderson et al.<sup>24</sup> y el trabajo de Asopa et al.<sup>25</sup> apuntan en esta dirección.

En la revisión sistemática y meta-análisis de ensayos clínicos aleatorizados publicada en 2020 por Matharu y cols. se concluye que en términos de eficacia y seguridad, la trombopprofilaxis con aspirina después de una artroplastia electiva de cadera o de rodilla no presenta diferencias estadísticamente significativas comparada con otros fármacos, incluyendo HBPM, warfarina y anticoagulantes orales de acción directa<sup>26</sup>. Otros estudios como el de Wilson et al.<sup>27</sup> y el de Hood et al.<sup>28</sup> llegan a la misma conclusión. Sin embargo son necesarios más estudios para confirmar si es adecuada para pacientes de alto riesgo trombótico, como aquellos que hayan sufrido un episodio tromboembólico previo<sup>29,30</sup>. Algunos estudios como el de Huang et al.<sup>31</sup> o el de Tan et al.<sup>32</sup>, concluyen que la aspirina es un fármaco adecuado y seguro también para pacientes de alto riesgo. En la misma línea, se propone que la aspirina también se puede utilizar de manera segura tras una artroplastia de revisión de cadera o rodilla<sup>33</sup>.

En el Consenso Internacional de tromboembolismo venoso, con un grado de recomendación fuerte así como con un amplio consenso en la votación de los delegados, se propone la aspirina como el método más efectivo y seguro para la tromboprofilaxis en pacientes intervenidos de artroplastia de cadera y rodilla<sup>7</sup>.

En algunas publicaciones se propone la terapia combinada de aspirina y medidas mecánicas<sup>34,35,36</sup>, destacando en algunos de ellos la menor frecuencia de reingresos por complicaciones hemorrágicas, fenómenos tromboembólicos y complicaciones de la herida de esta asociación con respecto a otros tratamientos como las HBPM<sup>37</sup>. Sin embargo, son necesarios más estudios que avalen esta afirmación<sup>38</sup>. En el Consenso Internacional de tromboembolismo venoso se recomienda con un grado fuerte de recomendación, así como de consenso en la votación de los delegados, la utilización de las medidas mecánicas tras una artroplastia total de cadera o de rodilla.

La dosis adecuada de aspirina es un tema que aún presenta controversia. Muchos estudios a lo largo de los años han demostrado que dosis de 325mg dos veces al día es eficaz en la prevención del tromboembolismo sintomático<sup>29,30,39,40,41,42,43,30</sup>. Sin embargo, la tendencia actual avalada por estudios tanto de Cirugía Ortopédica como de cardiología, es utilizar dosis inferiores. Se ha demostrado que entre 30 y 150 mg serían suficientes para inhibir la función de la COX-1 en la cascada de la coagulación, y que la dosis de 81 mg dos veces al día es tan eficaz como la de 325mg dos veces al día<sup>29,44,45,46,47,48,49,50</sup>.

La duración óptima de la profilaxis tromboembólica tras una artroplastia de cadera o rodilla sigue siendo controvertida. Parece que la mayoría de los episodios de tromboembolismo sintomático en estos pacientes se produce en las 2 primeras semanas tras la cirugía (94%), siendo el 89% en la primera semana. Sin embargo, el riesgo tromboembólico de estos pacientes está elevado durante mucho más tiempo<sup>29</sup>. Está ampliamente aceptado que la duración mínima debe ser de 7 a 15 días tras la cirugía, pero la mayoría de las guías internacionales recomiendan prolongarla hasta 35 días tras la cirugía, a pesar de aceptar que la evidencia de la eficacia de esta medida es moderada<sup>51,52</sup>.

En algunos trabajos como el de Huang et al.<sup>42</sup> se sugiere que la utilización de aspirina podría disminuir la incidencia de infección postoperatorio, frente a otros fármacos como la warfarina. Esto podría explicarse por la disminución de complicaciones hemorrágicas locales de la herida con la aspirina<sup>17</sup>. En el Consenso Internacional de tromboembolismo venoso se concluye que los antagonistas de la Vitamina K parece que se asocian con mayor riesgo de sangrado e infección y la aspirina con menor riesgo de esta complicación que los demás fármacos. Serán necesarios más estudios para confirmar o descartar esta teoría.

La evidencia disponible en cuanto a la tromboprofilaxis en artroplastia unicompartmental de rodilla o en artroplastia femoropatelar es limitada. Parece que la incidencia de fenómenos tromboembólicos es menor que en la artroplastia total de rodilla<sup>7</sup>.

Resumen de las recomendaciones en la última versión de las guías internacionales más relevantes:

### **CHEST (2012)**

En pacientes sometidos a una artroplastia electiva de cadera o rodilla se recomienda profilaxis durante un mínimo de 10-14 días con uno de los siguientes fármacos/sistemas:

- Heparina de bajo peso molecular (1B).
- Fondaparinux (1B).
- Apixabán (1B).
- Dabigatrán (1B.)
- Heparina no fraccionada a dosis bajas (1B).
- Antagonistas de la Vitamina K (1B).
- Aspirina (1B).
- Sistemas mecánicos de compresión intermitente (1C).

Se sugiere la preferencia por las heparinas de bajo peso molecular (2B/2C), y añadir la utilización de sistemas mecánicos de compresión intermitente durante el ingreso (2C). En pacientes sometidos a Cirugía Ortopédica mayor, se recomienda prolongar la tromboprofilaxis durante 35 días (2B). En pacientes con riesgo alto de sangrado, se recomienda utilizar sistemas mecánicos de compresión intermitente, o nada, mejor que tromboprofilaxis farmacológica (2C). Se desaconseja la utilización de un filtro de vena cava inferior en pacientes con contraindicación de tromboprofilaxis farmacológica y mecánica (2C). Se desaconseja la realización de ECO-Doppler como prueba de despistaje antes del alta del paciente (1B).

### **AAOS (2012)**

- En los pacientes sometidos a una artroplastia electiva de cadera o rodilla se recomienda profilaxis antitrombótica farmacológica y/o con sistemas de compresión mecánica.
- En los pacientes sometidos a una artroplastia electiva de cadera o rodilla que hayan sufrido un episodio tromboembólico previo, se recomienda profilaxis antitrombótica farmacológica y con

sistemas de compresión mecánica.

- En los pacientes sometidos a una artroplastia electiva de cadera o rodilla que tengan alteraciones hematológicas, como por ejemplo la hemofilia y/o enfermedades hepáticas activas, se recomienda utilizar sistemas de compresión mecánica como tromboprofilaxis.
- Los pacientes sometidos a una artroplastia electiva de cadera o rodilla deben realizar una movilización precoz.

### **NICE 2021**

#### **Artroplastia electiva de cadera**

Se debe ofrecer tromboprofilaxis a los pacientes cuyo riesgo de tromboembolismo sea superior al riesgo de sangrado, eligiendo una de las siguientes:

- Heparina de bajo peso molecular 10 días, seguido de aspirina (75 mg o 150 mg) durante 28 días más.
- Heparina de bajo peso molecular durante 28 días combinado con medidas de compresión mecánica (hasta el alta).
- Rivaroxabán (siempre que se cumplan las condiciones aprobadas en su ficha técnica).

Se puede considerar una de estas opciones si no se pueden utilizar las previamente citadas:

- Apixabán (siempre que se cumplan las condiciones aprobadas en su ficha técnica).
- Dabigatrán etexilato (siempre que se cumplan las condiciones aprobadas en su ficha técnica).
- Considerar las medidas mecánicas de compresión si están contraindicados los tratamientos farmacológicos.

#### **Artroplastia electiva de rodilla**

Se debe ofrecer tromboprofilaxis a los pacientes cuyo riesgo de tromboembolismo sea superior al riesgo de sangrado, eligiendo una de las siguientes:

- Aspirina (75 mg o 150 mg) durante 14 días.
- Heparina de bajo peso molecular durante 14 días combinado con medidas de compresión mecánica (hasta el alta).

- Rivaroxabán (siempre que se cumplan las condiciones aprobadas en su ficha técnica).  
Se puede considerar una de estas opciones si no se pueden utilizar las previamente citadas:
- Apixabán (siempre que se cumplan las condiciones aprobadas en su ficha técnica).
- Dabigatrán etexilato (siempre que se cumplan las condiciones aprobadas en su ficha técnica).
- Considerar las medidas mecánicas de compresión intermitente si están contraindicados los tratamientos farmacológicos, hasta que el paciente recupere la movilidad.

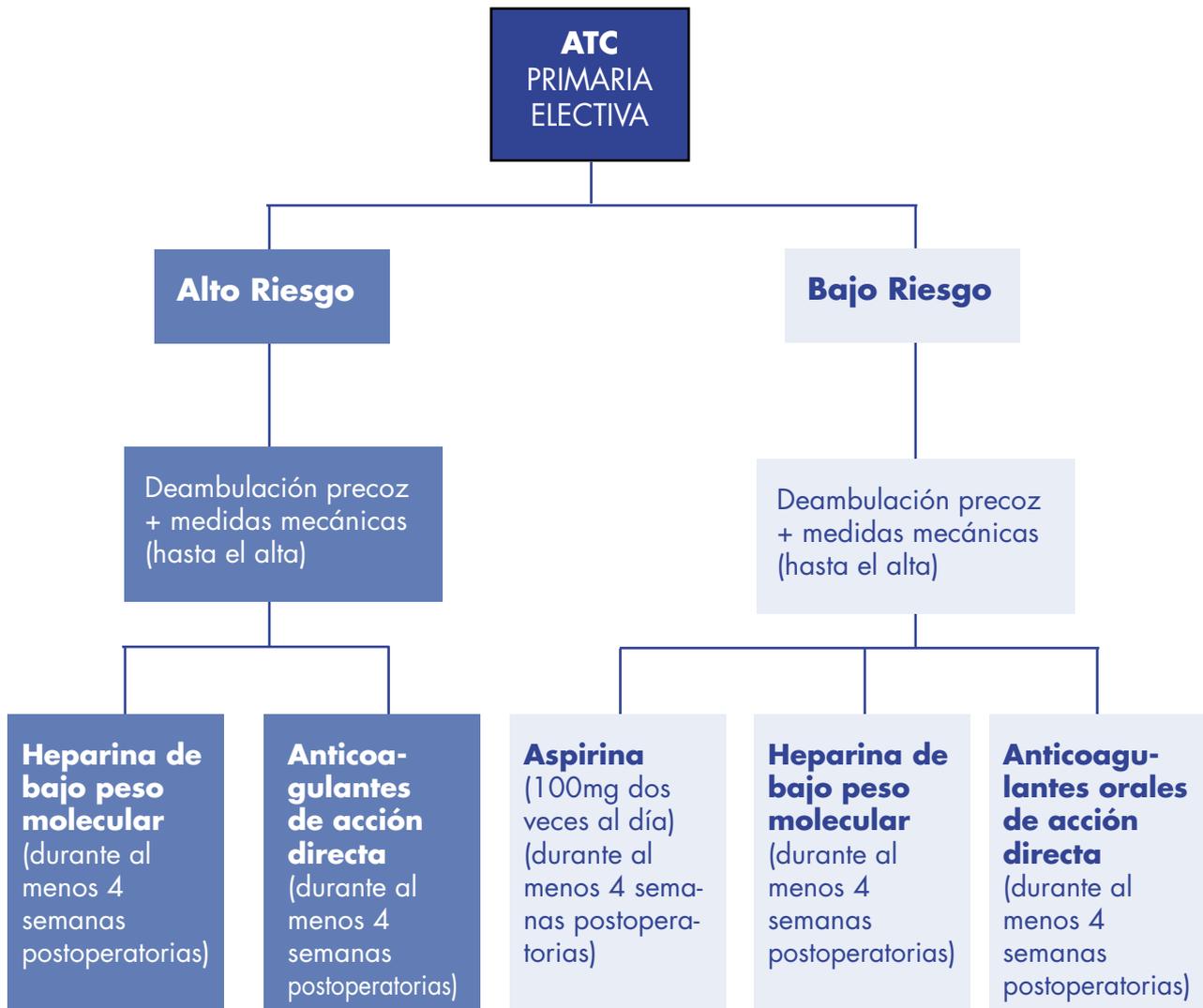
## **Recomendaciones de la SECOT 2022**

Tras la revisión de la evidencia actual en el manejo de la prevención de la enfermedad tromboembólica tras artroplastia electiva de cadera o rodilla, a continuación, se resumen las recomendaciones actualizadas de la SECOT. La división en alto o bajo riesgo de los pacientes, se hace según la escala de Caprini, como ya se ha explicado en el capítulo de factores de riesgo. Los pacientes con puntuación de 10 o más serán de alto riesgo, y los de 9 o menos serán clasificados como pacientes de bajo riesgo. En todos los casos habrá que tener en cuenta además los factores de riesgo individuales añadidos de cada paciente.

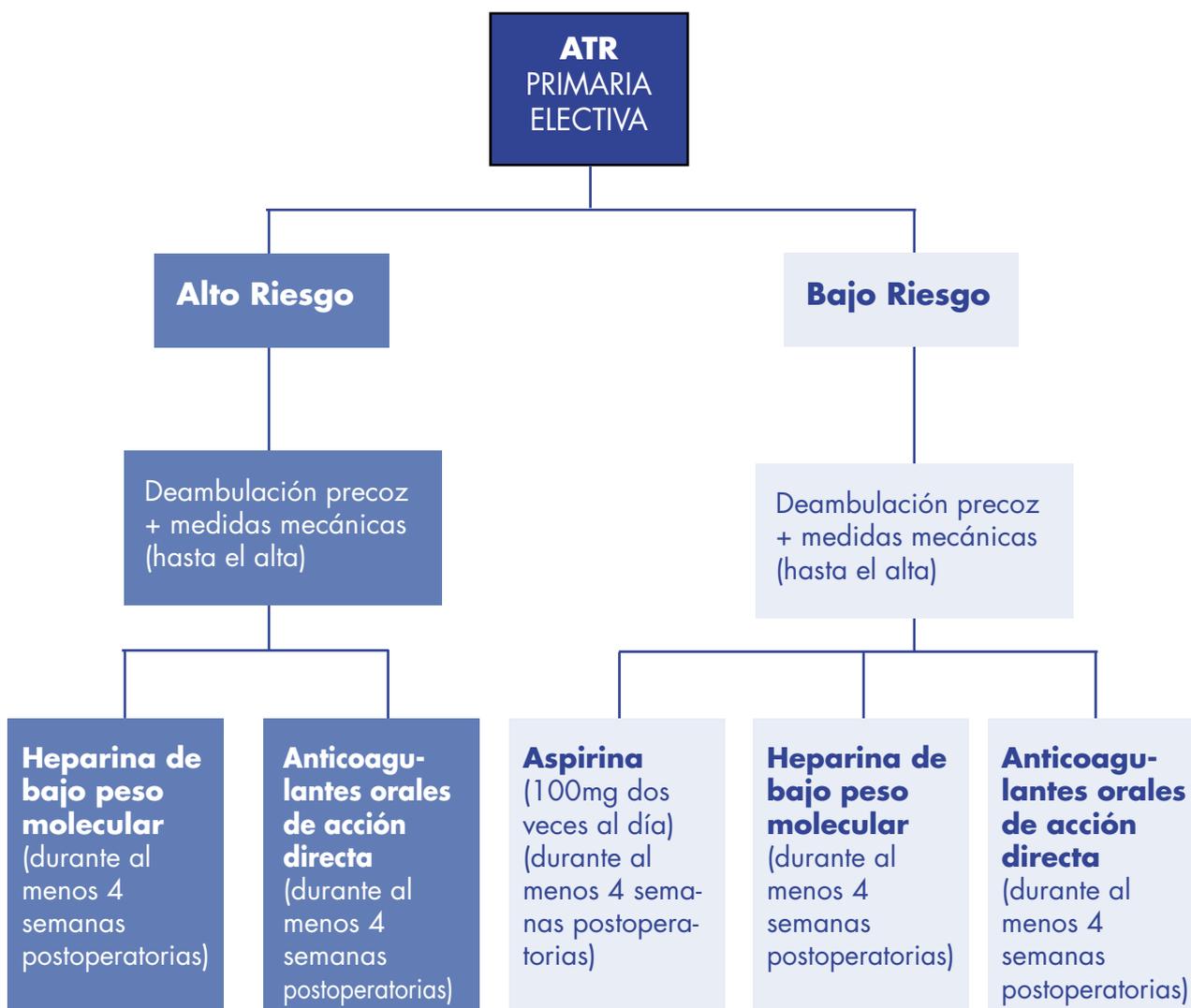
PACIENTE		PROFILAXIS
Procedimiento	Riesgo trombotico	Mecánica / Farmacológica
ARTROPLASTIA TOTAL ELECTIVA DE CADERA	Bajo riesgo	Deambulación precoz + profilaxis farmacológica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspirina (100 mg dos veces al día) (durante al menos 4 semanas postoperatorias) y medidas mecánicas (al menos hasta el alta).</li> <li>• Heparina de bajo peso molecular (durante al menos 4 semanas postoperatorias) y medidas mecánicas (al menos hasta el alta).</li> <li>• Anticoagulantes orales de acción directa bajo prescripción de ficha técnica (durante al menos 4 semanas postoperatorias) y medidas mecánicas (al menos hasta el alta).</li> </ul>
ARTROPLASTIA TOTAL ELECTIVA DE CADERA	Alto riesgo	Deambulación precoz + profilaxis farmacológica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heparina de bajo peso molecular (durante al menos 4 semanas postoperatorias) y medidas mecánicas (al menos hasta el alta).</li> <li>• Anticoagulantes orales de acción directa bajo prescripción de ficha técnica (durante al menos 4 semanas postoperatorias) y medidas mecánicas (al menos hasta el alta).</li> </ul>
ARTROPLASTIA TOTAL ELECTIVA DE RODILLA	Bajo riesgo	Deambulación precoz + profilaxis farmacológica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspirina (100 mg dos veces al día) (durante al menos 4 semanas postoperatorias) y medidas mecánicas (al menos hasta el alta).</li> <li>• Heparina de bajo peso molecular (durante al menos 4 semanas postoperatorias) y medidas mecánicas (al menos hasta el alta).</li> <li>• Anticoagulantes orales de acción directa bajo prescripción de ficha técnica (durante al menos 4 semanas postoperatorias) medidas mecánicas (al menos hasta el alta).</li> </ul>
ARTROPLASTIA TOTAL ELECTIVA DE RODILLA	Alto Riesgo	Deambulación precoz + profilaxis farmacológica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heparina de bajo peso molecular (durante al menos 4 semanas postoperatorias) y medidas mecánicas (al menos hasta el alta).</li> <li>• Anticoagulantes orales de acción directa bajo prescripción de ficha técnica (durante al menos 4 semanas postoperatorias) y medidas mecánicas (al menos hasta el alta).</li> </ul>
ARTROPLASTIA DE REVISION CADERA Y RODILLA	Bajo riesgo	Deambulación precoz <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heparina de bajo peso molecular (durante al menos 4 semanas postoperatorias) y medidas mecánicas (al menos hasta el alta).</li> </ul>
ARTROPLASTIA DE REVISION CADERA Y RODILLA	Alto riesgo	Deambulación precoz <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heparina de bajo peso molecular (durante al menos 4 semanas postoperatorias) y medidas mecánicas (al menos hasta el alta).</li> </ul>

- En los pacientes sometidos a una artroplastia electiva de cadera o rodilla que tengan alteraciones hematológicas como la hemofilia, trombopenia severa y/o enfermedades hepáticas activas que impidan el uso de profilaxis farmacológica, se recomienda utilizar medidas mecánicas hasta, al menos, recuperar la deambulación.
- Se desaconseja la realización de ECO-Doppler como prueba de despistaje de TVP antes del alta del paciente.
- El riesgo trombótico se establece en relación a la escala de Caprini, descrita en el capítulo de factores de riesgo, así como en función de los factores asociados a cada paciente y procedimiento específico, que deben ser valorados de manera individual por el cirujano.

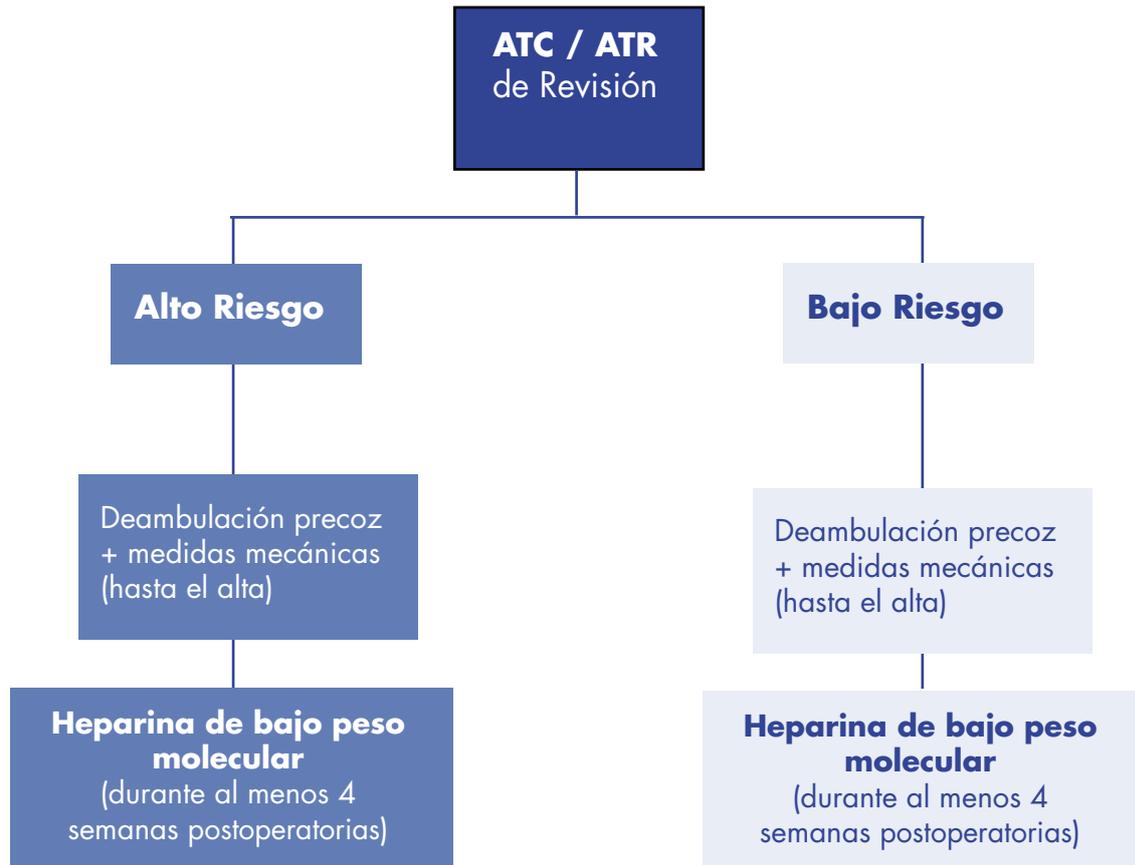
## Algoritmos ATC y ATR SECOT



## Algoritmos ATC y ATR SECOT



## Algoritmos ATC y ATR SECOT



## CONCLUSIONES

La tromboprolifaxis en la cirugía electiva de cadera y rodilla sigue siendo un tema controvertido. Distintos fármacos como las heparinas de bajo peso molecular, la warfarina y los anticoagulantes orales de acción directa han sido ampliamente utilizados, pero en los últimos años. El creciente uso de la aspirina está modificando las recomendaciones en la literatura científica y aparece recogida en la mayoría de las guías internacionales como opción válida, así como en el reciente Consenso Internacional sobre Tromboprolifaxis. Una eficacia equivalente a otros fármacos, unida a su administración oral, buena tolerancia, baja tasa de complicaciones hemorrágicas y bajo coste, hace que su relación coste-efectividad sea difícil de superar.

Otra novedad importante, especialmente en Europa, es el uso creciente de las medidas mecánicas de compresión intermitente hasta el alta, como adyuvante al tratamiento farmacológico. En países como EEUU, las medidas mecánicas llevan años instauradas.

A pesar de todos los trabajos que se publican cada año, no hay un consenso universal para la tromboprolifaxis en artroplastia total electiva de rodilla y cadera. Hay varios estudios internacionales con nivel de evidencia 1 actualmente en desarrollo, que contribuirán a confirmar o no las tendencias actuales, siendo este un tema en continua actualización en este momento. El ensayo clínico aleatorizado denominado "Comparative Effectiveness of Pulmonary Embolism Prevention After Hip and Knee Replacement (PEPPER)" incluye a 25 000 pacientes y compara la dosis baja de aspirina con warfarina y rivaroxaban<sup>53</sup>. Recientemente se han publicado los resultados del ensayo clínico CRISTAL, que ha sido interrumpido por no poder demostrar la no inferioridad de la aspirina frente a HBPM en la tromboprolifaxis de artroplastia primaria de cadera y rodilla<sup>54</sup>. Sin embargo, otro ensayo clínico con más de 12.000 pacientes, PREVET CLOT, acaba de publicar en sus resultados la no inferioridad de la aspirina con respecto a las heparinas de bajo peso molecular en cuanto a mortalidad en fracturas de pelvis y miembros inferiores<sup>55</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Jt Surg - Ser A* [Internet]. 2007 [cited 2021 May 12];89(4):780–5.
2. Januel JM, Chen G, Ruffieux C, Quan H, Douketis JD, Crowther MA, et al. Symptomatic in-hospital deep vein thrombosis and pulmonary embolism following hip and knee arthroplasty among patients receiving recommended prophylaxis: A systematic review. Vol. 307, *JAMA - Journal of the American Medical Association*. 2012. p. 294–303.
3. Nam D, Nunley RM, Johnson SR, Keeney JA, Clohisy JC, Barrack RL. The Effectiveness of a Risk Stratification Protocol for Thromboembolism Prophylaxis After Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* [Internet]. 2016 Jun 1 [cited 2021 May 20];31(6):1299–306.
4. Parvizi J, Huang R, Raphael U, Arnold W V, Rothman RH. Symptomatic Pulmonary Embolus After Joint Arthroplasty: Stratification of Risk Factors. *Clin Orthop Relat Res*. 2014 Mar;472(3):903-12
5. Chandrasekaran S, Ariaretnam SK, Tsung J, Dickison D. Early mobilization after total knee replacement reduces the incidence of deep venous thrombosis. *ANZ J Surg*. 2009;79(7–8):526–9.
6. Lei Y-T, Xie J-W, Huang Q, Huang W, Pei F-X. Benefits of early ambulation within 24 h after total knee arthroplasty: a multicenter retrospective cohort study in China. [cited 2021 May 16];
7. Swiontkowski M, Parvizi J. International Consensus Meeting on Venous Thromboembolism. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2022 Mar 16 [cited 2022 Mar 23];104(Suppl 1):1–3.
8. Xia ZN, Zhou Q, Zhu W, Weng XS. Low molecular weight heparin for the prevention of deep venous thrombosis after total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. Vol. 54, *International Journal of Surgery*. Elsevier Ltd; 2018. p. 265–75.
9. Adam SS, Mcduffie JR, Lachiewicz PF, Ortel TL, Williams JW. Comparative Effectiveness of New Oral Anticoagulants and Standard Thromboprophylaxis in Patients Having Total Hip or Knee Replacement A Systematic Review
10. Lu X, Lin J. Low molecular weight heparin versus other anti-thrombotic agents for prevention of venous thromboembolic events after total hip or total knee replacement surgery: A systematic review and meta-analysis. Vol. 19, *BMC Musculoskele-*

tal Disorders. BioMed Central Ltd.; 2018.

- 11.** Sun G, Wu J, Wang Q, Liang Q, Jia J, Cheng K, et al. Factor Xa Inhibitors and Direct Thrombin Inhibitors Versus Low-Molecular-Weight Heparin for Thromboprophylaxis After Total Hip or Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arthroplasty*. 2019 Apr;34(4):789-800.
- 12.** Huisman M V, Quinlan DJ, Dahl OE, Schulman S. Enoxaparin Versus Dabigatran or Rivaroxaban for Thromboprophylaxis After Hip or Knee Arthroplasty Results of Separate Pooled Analyses of Phase III Multicenter Randomized Trials. *Cardiovasc Qual Outcomes*. 2010 Nov;3(6):652-60
- 13.** Kapoor A, Ellis A, Shaffer N, Gurwitz J, Chandramohan A, Saulino J, et al. Comparative effectiveness of venous thromboembolism prophylaxis options for the patient undergoing total hip and knee replacement: a network meta-analysis. *J Thromb Haemost*. 2017 Feb 1;15(2):284-94.
- 14.** Lewis ( S, Cobb J, Lib D, Dawoud D, Lewis S, Glen J, et al. Venous thromboembolism prophylaxis strategies for people undergoing elective total knee replacement: a systematic review and network meta-analysis. *Lancet Haematol*. 2019 Oct;6(10):e530-e539.
- 15.** An VV, Phan K, Levy YD, Bruce WJ. Aspirin as Thromboprophylaxis in Hip and Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *hroplasty*. 2016 Nov;31(11):2608-2616
- 16.** Rodgers A, MacMahon S, Collins R, Prentice C. Prevention of pulmonary embolism and deep vein thrombosis with low dose aspirin: Pulmonary Embolism Prevention (PEP) trial. *Lancet [Internet]*. 2000 Apr 15;355(9212):1295-302
- 17.** Mistry DA, Chandratreya A, Lee PYF, Wales S. A Systematic Review on the Use of Aspirin in the Prevention of Deep Vein Thrombosis in Major Elective Lower Limb Orthopedic Surgery: An Update from the Past 3 Years. *Surg J* 2017 [;3:191-6.
- 18.** Markel DC, York S, Liston MJ, Flynn JC, Barnes CL, Davis CM. Venous Thromboembolism. Management by American Association of Hip and Knee Surgeons. *J Arthroplasty*. 2010;25(1):3-9.e1-2
- 19.** Bala A, Huddleston JI, Goodman SB, Maloney WJ, Amanatullah DF. Venous Thromboembolism Prophylaxis After TKA: Aspirin, Warfarin, Enoxaparin, or Factor Xa Inhibitors? *Clin Orthop Relat Res*. 2017 Sep 1;475(9):2205-13.
- 20.** Venous thromboembolism in over 16s: reducing the risk of hospital-acquired deep vein thrombosis or pulmonary embolism - Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32924386/>

- 21.** Falck-Ytter Y, Francis CW, Johanson NA, Curley C, Dahl OE, Schulman S, et al. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients. Antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*. 2012;141(2 SUPPL.):e278S-e325S.
- 22.** Lewis S, Glen J, Dawoud D, Dias S, Cobb J, Lib D, et al. Systematic Literature Review Venous Thromboembolism Prophylaxis Strategies for People Undergoing Elective Total Hip Replacement: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Value health*. 2019 Aug;22(8):953-969. doi: 10.1016/j.jval.2019.02.013
- 23.** Drescher FS, Sirovich BE, Lee A, Morrison DH, Chiang WH, Larson RJ. Aspirin versus anticoagulation for prevention of venous thromboembolism major lower extremity orthopedic surgery: A systematic review and meta-analysis. *J Hosp Med*. 2014;9(9):579-85.
- 24.** Anderson DR, Dunbar MJ, Bohm ER, Belzile E, Kahn SR, Zukor D, et al. Aspirin versus low-molecular-weight heparin for extended venous thromboembolism prophylaxis after total hip arthroplasty: A randomized trial. *Ann Intern Med* 2013 Jun 4;158(11):800-6.
- 25.** Asopa V, Cobain W, Martin D, Keene G, Bauze A. Staged venous thromboembolic events prophylaxis with low-molecular-weight heparin followed by aspirin is safe and effective after arthroplasty. *ANZ J Surg*. 2015 Sep 1;85(9):652-7.
- 26.** Matharu GS, Kunutsor SK, Judge A, Blom AW, Whitehouse MR. Clinical Effectiveness and Safety of Aspirin for Venous Thromboembolism Prophylaxis after Total Hip and Knee Replacement: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. *JAMA Intern Med*. 2020;180(3):376-84.
- 27.** Wilson DGG, Poole WEC, Chauhan SK, Rogers BA. Systematic review of aspirin for thromboprophylaxis in modern elective total hip and knee arthroplasty. *Bone Jt J*. 2016;98-B(8):1056-61.
- 28.** 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.
- 29.** Azboy I, Barrack R, Thomas AM, Haddad FS, Parvizi J. Aspirin and the prevention of venous thromboembolism following total joint arthroplasty: Commonly asked questions. *Bone Jt J*. 2017 Nov 1;99B(11):1420-30.
- 30.** Callaghan JJ, Warth LC, Hoballah JJ, Liu SS, Wells CW. Evaluation of Deep Venous Thrombosis Prophylaxis in Low-Risk Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty [Internet]*. 2008 Sep 1;23(6 SUPPL.):20-4.

- 31.** Huang RC, Parvizi J, Hozack WJ, Chen AF, Austin MS. Aspirin Is as Effective as and Safer Than Warfarin for Patients at Higher Risk of Venous Thromboembolism Undergoing Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2016 Sep 1;31(9):83–6.
- 32.** Tan TL, Foltz C, Huang R, Chen AF, Higuera C, Siqueira M, et al. Potent Anticoagulation Does Not Reduce Venous Thromboembolism in High-Risk Patients. *J Bone Jt Surg - Am Vol*. 2019 Apr 3;101(7):589–99.
- 33.** Deirmengian GK, Heller S, Smith EB, Maltenfort M, Chen AF, Parvizi J. Aspirin Can Be Used as Prophylaxis for Prevention of Venous Thromboembolism After Revision Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2016 Oct 1;31(10):2237–40.
- 34.** Nam D, Nunley RM, Johnson SR, Keeney JA, Barrack RL. Mobile Compression Devices and Aspirin for VTE Prophylaxis Following Simultaneous Bilateral Total Knee Arthroplasty. 2015 Mar;30(3):447-50
- 35.** Crawford DA, Andrews RL, Morris MJ, Hurst JM, Lombardi A V, Berend KR. Ambulatory Portable Pneumatic Compression Device as Part of a Multimodal Aspirin-Based Approach in Prevention of Venous Thromboembolism in Outpatient Total Knee Arthroplasty. *Arthroplast today*. 2020 Sep 1;6(3):378–80.
- 36.** An VVG, Levy YD, Walker PM, Bruce WJM. Thrombosis rates using aspirin and a compression device as multimodal prophylaxis for lower limb arthroplasty in a screened population. 2018 *J Clin Orthop Trauma*. 2020 Mar;11(Suppl 2):S187-S191
- 37.** Arsoy D, Giori NJ, Woolson ST. Mobile Compression Reduces Bleeding-related Readmissions and Wound Complications after THA and TKA. In: *Clinical Orthopaedics and Related Research*. Lippincott Williams and Wilkins; 2018. p. 381–7.
- 38.** He ML, Xiao ZM, Lei M, Li TS, Wu H, Liao J. Continuous passive motion for preventing venous thromboembolism after total knee arthroplasty. Vol. 2014, *Cochrane Database of Systematic Reviews*. John Wiley and Sons Ltd; 2014.
- 39.** Johanson NA, Lachiewicz PF, Lieberman JR, Lotke PA, Parvizi J, Pellegrini V, et al. Prevention of symptomatic pulmonary embolism in patients undergoing total hip or knee arthroplasty. Vol. 17, *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. Lippincott Williams and Wilkins; 2009. p. 183–96.
- 40.** Raphael IJ, Tischler Ba EH, Huang R, Rothman RH, Hozack WJ, Parvizi J. Symposium: 2013 Hip Society Proceedings Aspirin An Alternative for Pulmonary Embolism Prophylaxis After Arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res*. 2014 Feb;472(2):482-8

41. Vulcano E, Gesell M, Esposito A, Ma Y, Memtsoudis S, Gonzalez A, et al. Aspirin for elective hip and knee arthroplasty: a multimodal thromboprophylaxis protocol. *Int Orthop*. 2012 Oct;36(10):1995-2002
42. Huang R, Buckley PS, Scott B, Parvizi J, Purtill JJ. Administration of Aspirin as a Prophylaxis Agent Against Venous Thromboembolism Results in Lower Incidence of Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty*. 2015 Sep;30(9 Suppl):39-41
43. Ren Y, Cao SL, Li Z, Luo T, Feng B, Weng XS. Comparable efficacy of 100 mg aspirin twice daily and rivaroxaban for venous thromboembolism prophylaxis following primary total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *Chin Med J (Engl)*. 2021 Jan 5;134(2):164-72.
44. Patrono C, Baigent C, Hirsh J, Roth G. Antiplatelet Drugs\* American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). Available from: [www.chestjournal.org](http://www.chestjournal.org)
45. Patrono C, Rocca B. Aspirin, 110 years later. Vol. 7, *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. 2009. p. 258-61.
46. Eikelboom MBBS JW, Hirsh J, Spencer FA, Baglin MBChB TP, Weitz JI. Antiplatelet Drugs. *Chest* [Internet]. 2012;141:e89S-e119S.
47. Patrono C, Collier B, FitzGerald GA, Hirsh J, Roth G. Platelet-active drugs: The relationships among dose, effectiveness, and side effects - The Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. In: *Chest*. American College of Chest Physicians; 2004. p. 234S-264S.
48. Krauss E, Cronin MA, Dengler N, Segal A. Interaction Between Low-Dose Aspirin and Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs Can Compromise Aspirin's Efficacy in Preventing Venous Thrombosis Following Total Joint Arthroplasty. *Clin Appl Thromb*. 2020;26.
49. Faour M, Piuze NS, Brigati DP, Klika AK, Mont MA, Barsoum WK, et al. No Difference between Low- and Regular-dose Aspirin for Venous Thromboembolism Prophylaxis after THA. *Clin Orthop Relat Res*. 2019 Feb 1;477(2):396-402.
50. Azboy I, Groff H, Goswami K, Vahedian M, Parvizi J. Low-Dose Aspirin Is Adequate for Venous Thromboembolism Prevention Following Total Joint Arthroplasty: A Systematic Review. *J Arthroplasty*. 2020;35(3):886-92.
51. Forster R, Stewart M. Anticoagulants (extended duration) for prevention of venous thromboembolism following total hip or knee replacement or hip fracture repair. Vol. 2016, *Cochrane Database of Systematic Reviews*. John Wiley and Sons Ltd; 2016.

- 52.** Turun S, Banghua L, Yuan Y, Zhenhui L, Ying N, Jin C. A systematic review of rivaroxaban versus enoxaparin in the prevention of venous thromboembolism after hip or knee replacement. *Thromb Res.* 2011 Jun;127(6):525–34.
- 53.** Sterling RS, Haut ER. Should Aspirin Be Routinely Used for Venous Thromboembolism Prophylaxis after Total Knee Arthroplasty?: Even the Authors of This Commentary Cannot Agree. Vol. 154, *JAMA Surgery.* American Medical Association; 2019. p. 72–3.
- 54.** CRISTAL Study Group. Effect of Aspirin vs Enoxaparin on Symptomatic Venous Thromboembolism in Patients Undergoing Hip or Knee Arthroplasty: The CRISTAL Randomized Trial *JAMA.* 2022 Aug 23;328(8):719-727.
- 55.** Mayor Extremity Trauma Research Consortium (METRC). Aspirin or Low-Molecular-Weight Heparine for Thromboprophylaxis after a Fracture. *N Engl J Med;* 388:203-213

## **Ana Castel Oñate**

Conflictos de interés: La autora manifiesta tener conflictos de interés.

(Participación como ponente en una actividad patrocinada por Cardinal Health)

## **Oliver R. Marín Peña**

Conflictos de interés: El autor manifiesta tener conflictos de interés.

(Participación como ponente en una actividad patrocinada por Cardinal Health)

## 6. Profilaxis tromboembólica en Fracturas de Pelvis y Miembros Inferiores.

**Manuel García Alonso.** Jefe de Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología Hospital Río Hortega . Valladolid.

La enfermedad tromboembólica es una de las complicaciones más comunes de la cirugía traumatólogica, asociándose con un aumento de la mortalidad, prolongación de la estancia hospitalaria y la posterior presencia de morbilidades que , en muchos casos, pueden ser definitivas.<sup>1,2</sup>

La cirugía de la pelvis y miembros inferiores representa un factor de riesgo independiente para la enfermedad tromboembólica, con una incidencia que puede llegar, en ausencia de medidas profilácticas, hasta el 30%<sup>3,4</sup>.

De forma general, podemos considerar que el riesgo es directamente proporcional a la duración y el carácter invasivo de la cirugía, pero existen, además, una serie de factores perioperatorios que pueden potenciar este riesgo, como son: la posición del paciente durante la cirugía, maniobras de tracción o el uso de torniquetes<sup>5</sup>.

El riesgo de hemorragia, presente en muchas de las lesiones traumáticas, limita la utilización de la profilaxis tromboembólica farmacológica, y si bien el riesgo trombótico está perfectamente estratificado, la definición de riesgo hemorrágico no es tan precisa (incluso en las guías más comúnmente utilizadas como NICE o CHEST<sup>6,7</sup> ) por lo que la decisión de iniciar o no la profilaxis deberá evaluarse en cada paciente, en relación al riesgo de hemorragia frente al riesgo de trombosis. Habitualmente, cuando existe indicación de profilaxis, se iniciará tan pronto como se controle el riesgo de hemorragia y se mantendrá mientras persista el riesgo de trombosis, recomendando la utilización de medidas no farmacológicas hasta controlar el riesgo de hemorragia<sup>5</sup>.

A la hora de plantearnos iniciar la profilaxis tromboembolica deberemos dar contestación a cuatro preguntas básicas:

- ¿Existe indicación de profilaxis farmacológica?
- ¿Que fármaco vamos a utilizar?

- ¿Cuándo vamos a iniciar la profilaxis?
- ¿Durante cuánto tiempo?

### Indicación de la profilaxis

Deberán tenerse en cuenta en primer lugar los factores de riesgo generales del paciente, ya que estos, por sí mismos, pueden sentar la necesidad de la indicación<sup>8,9</sup>. Posteriormente deberemos evaluar los factores relacionados con la lesión o el tratamiento, para lo que es necesario estratificar en distintos niveles de riesgo<sup>10</sup>:

#### - RIESGO ELEVADO:

- Politraumatismo
- Cirugía pélvica
- Fractura de cadera
- Fractura de fémur
- Fracturas alrededor de la rodilla
- Fracturas de pilón tibial

#### - RIESGO BAJO:

- Cirugía del antepie
- Cirugía de las partes blandas que permite movilización precoz

### Fármaco a utilizar

Tradicionalmente son las Heparinas de Bajo Peso Molecular (HBPM) el medicamento más utilizado en nuestro entorno<sup>11</sup>. De todos son conocidas sus ventajas, si bien presentan algunos inconvenientes, como la necesidad de administración subcutánea, que muchos pacientes pueden no asumir, o el riesgo de trombocitopenia inducida, que constituye su mayor limitación<sup>12</sup>.

La aparición de anticoagulantes orales, abrió la expectativa de obviar estas situaciones, sin embargo, de forma general, su mayor riesgo de hemorragia<sup>13</sup>, limita sus indicaciones a la cirugía programada, o retrasa su administración hasta desaparecer el riesgo de hemorragia<sup>14</sup>.

La aspirina es un medicamento antiplaquetario, genérico y ampliamente disponible. Algunos ensayos clínicos y metaanálisis, han sugerido que puede ser eficaz en el control de la ETV postoperatoria<sup>15</sup>. La guía europea reconoce la no inferioridad de la aspirina para la prevención

de la ETV en la artroplastia total de cadera, rodilla y fracturas de cadera con grado de evidencia IC y con el grado 2C para otras intervenciones ortopédicas<sup>16</sup>. Recientemente se han publicado en el New England Journal of Medicine los resultados del ensayo clínico PREVENT CLOT, con más de 12.000 pacientes, en el que no se encontraron diferencias en la tasa de TEV ni de mortalidad en pacientes con fractura de extremidad o pelvis que utilizaron AAS frente a HBPM como profilaxis tromboembólica.

### **Inicio de la profilaxis**

El uso frecuente de anestesia locorregional hace que el inicio en el postoperatorio sea preferible. El inicio de la administración en las seis primeras horas de la cirugía se asocia con un aumento de la hemorragia sin mejorar la eficacia antitrombótica, por lo que es recomendable iniciar la profilaxis después de 6 horas de la cirugía<sup>17</sup>. En los casos de cirugía diferida, iniciar la profilaxis en el preoperatorio es obligado, administrando la última inyección de HBPM, como mínimo, 12 horas antes de la intervención<sup>17</sup>.

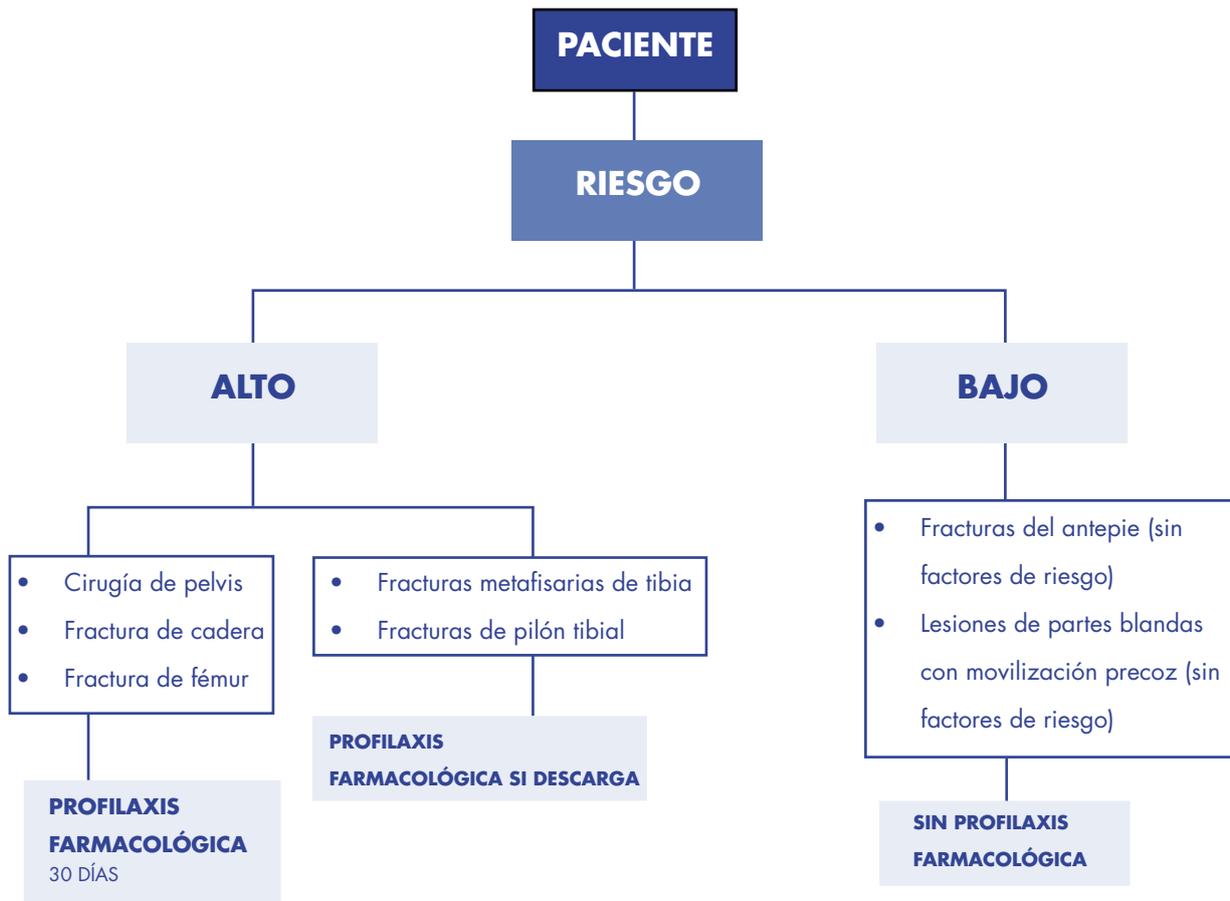
### **Durante cuánto tiempo**

Si bien, en las tres cuestiones previas existe un cierto consenso, no ocurre así en cuanto a la duración del tratamiento, en el que podemos comprobar diferencias significativas<sup>18</sup>.

Parece lógico pensar que deberá mantenerse la profilaxis, en tanto en cuanto, se mantengan los factores que favorecen la ETV, lo que justifica mantener el tratamiento profiláctico mientras duren la inmovilización y/o la descarga.

A pesar de ello, hay ciertas situaciones de riesgo elevado, en las que aun permitiendo la movilización precoz y la carga se ha sugerido la necesidad de prolongar la profilaxis. De esta manera, tras la cirugía pélvica y la fractura de cadera, pautas más prolongadas, han mostrado una menor incidencia de ETV con un grado de evidencia moderado<sup>19</sup>.

## Algoritmos SECOT



## BIBLIOGRAFÍA

1. Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest* 2008;133(Suppl. 6):381S–453S.
2. Todd CJ, Freeman CJ, Camilleri-Ferrante C. Differences in mortality after fracture of hip: the east Anglian audit. *Br Med J* 1995;310:904–8.
3. Warwick D, Friedman RJ, Agnelli G. Insufficient duration of venous thromboembolism prophylaxis after total hip or knee replacement when compared with the time course of thromboembolic events : findings from the Global Orthopaedic Registry. *J Bone Joint Surg [Br]* 2007;89:799–807.
4. Clagett GP, Reisch JS. Prevention of venous thromboembolism in general surgical patients. Results of meta-analysis. *Ann Surg* 1988;208:227–40.
5. Fallouh N, Soulier A. Profilaxis de los accidentes tromboembólicos venosos en cirugía ortopédica y traumatológica. *EMC - Aparato locomotor* 2020;53(4):1-13.
6. Hill J, Trasere T. Reducing the risk of Venous thromboembolism (deep vein thrombosis and pulmonary embolism) in patients admitted to hospital: summary of the NICE guideline. *Heart* 2010. 879-882.
7. Falck-Ytter Y, Francis CW, Johanson NA. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2012;141(Suppl. 2), e278S-e325S.
8. Rosendaal FR. Thrombosis in the young: epidemiology and risk factors. A focus on venous thrombosis. *ThrombHaemost* 1997; 78: 1-6.
9. White RH. The epidemiology of venous thromboembolism. *Circulation* 2003;107:41–81.
10. Flevas DA, Megaloikonomos PD, Dimopoulos L, Mitsiokapa E, Koulouvaris P, Mavrogenis AF. Thromboembolism prophylaxis in orthopaedics: an update. *EFORT Open Rev.* 2018;3(4):136-48.
11. Felder\_S, Rasmussen\_MS, King\_R, Sklow\_B, Kwaan\_M, Mado\_R, Jensen\_C. Prolonged thromboprophylaxis with low

molecular weight heparin for abdominal or pelvic surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2019, Issue 8. Art. No.: CD004318. DOI: 10.1002/14651858.CD004318.pub5.

**12.** Solari F, Varacallo M. Low Molecular Weight Heparin (LMWH). 2020 Jul 26. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. PMID: 30247832.

**13.** Chan NC, Siegal D, Lauw MN. A systematic review of contemporary trials of anticoagulants in orthopaedic thromboprophylaxis: suggestions for a radical reappraisal. *J Thromb Thrombolysis* 2015;40:231–9.

**14.** Sobieraj DM, Coleman CI, Tongbram V, Chen W, Colby J, Lee S, Kluger J, Makanji S, Ashaye A, White CM. Comparative effectiveness of low-molecular-weight heparins versus other anticoagulants in major orthopedic surgery: a systematic review and meta-analysis. *Pharmacotherapy*. 2012 Sep;32(9):799-808. doi: 10.1002/j.1875-9114.2012.01106.x. Epub 2012 Jun 28. PMID: 22744711.

**15.** Farey JE, An VVG, Sidhu V, Karunaratne S, Harris IA. Aspirin versus enoxaparin for the initial prevention of venous thromboembolism following elective arthroplasty of the hip or knee: A systematic review and meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2021 Feb;107(1):102606. doi: 10.1016/j.otsr.2020.04.002. Epub 2020 Jul 4. PMID: 32631716.

**16.** Afshari A, Ageno W, Ahmed A, Duranteau J, Faraoni D, Kozek-Langenecker S, et al. European Guidelines on perioperative venous thromboembolism prophylaxis: executive summary. *Eur J Anaesthesiol* 2018;35:77–83.

**17.** Raskob GE, Hirsh J. Controversies in timing of the first dose of anticoagulant prophylaxis against venous thromboembolism after major orthopedic surgery. *Chest* 2003;124 (Suppl. 6):379S–85S.

**18.** Felder S, Rasmussen MS, King R, Sklow B, Kwaan M, Mado R, Jensen C. Prolonged thromboprophylaxis with low molecular weight heparin for abdominal or pelvic surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2019, Issue 8. Art. No.: CD004318. DOI: 10.1002/14651858.CD004318.pub5.

**19.** Eikelboom JW, Quinlan DJ, Douketis JD. Extended-duration prophylaxis against venous thromboembolism after total hip or knee replacement: a meta-analysis of the randomised trials. *Lancet* 2001;358:9-15.

### **Manuel Francisco García Alonso**

Conflictos de interés: El autor manifiesta no tener conflictos de interés

## 7. Profilaxis tromboembólica en la Cirugía del Raquis.

**Andrés Combalia Aleu.** Profesor Titular Departamento de Cirugía y Especialidades, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universitat de Barcelona (UB).

Consultor Senior Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Clínic-Barcelona – Consultor Senior Hospital Quironsalud Barcelona.

### INTRODUCCIÓN

La Trombosis Venosa Profunda (TVP) en cirugía del raquis (CR) es un evento poco frecuente, pero potencialmente grave. TVP y Embolismo Pulmonar (EP) han sido ampliamente estudiados en la cirugía protésica y en traumatología. No obstante, su incidencia y prevención en CR sigue siendo controvertido, no existiendo un consenso sobre su utilización<sup>1</sup>, con excepción de aquellos pacientes con una lesión medular aguda. La incidencia de TVP en la CR varía según los autores consultados entre el 0,3% al 31%<sup>1-13</sup>. La tasa global de EP después de una CR es de 1,38% siendo de desenlace fatal en el 0,34%<sup>4,14-16</sup>.

La observación de una TVP en la CR puede variar en función de varios factores como la agresividad de la cirugía, el periodo de inmovilización, la edad y la posible lesión neurológica que pueda presentar el paciente<sup>6,14,17,18</sup>. El mayor riesgo aparece con la inmovilización en cama en el perioperatorio<sup>19</sup>. El acceso quirúrgico posterior, el más utilizado en raquis lumbar, parece asociarse a un bajo índice de TVP<sup>17</sup>.

El estudio multicéntrico de Louie et al.<sup>1</sup>, subraya la heterogeneidad y variabilidad en la prevención de la TVP en CR en las diferentes áreas geográficas. No existen recomendaciones en la literatura que sean ampliamente aceptadas ni una clara evidencia en las guías clínicas<sup>14</sup>. En ausencia de una mayor evidencia, y reconociendo las limitaciones de las guías actuales y la necesidad de estudios imparciales, Swiontkowski y Parvizi, impulsados por Nigel D. Rossiter, publican en 2022 un documento de consenso internacional elaborado por expertos de diferentes especialidades de todo el mundo con la finalidad de generar recomendaciones aplicadas a los problemas cotidianos<sup>14,20,21</sup>.

En la prevención de la TVP está ampliamente aceptada la recomendación de la utilización de métodos

no farmacológicos como la movilización precoz, medias de compresión (MC) y/o dispositivos de compresión intermitente<sup>22-24</sup>. Asociado o no a estas medidas preventivas, se prescriben diferentes agentes farmacológicos, como el ácido acetilsalicílico (AAS), la heparina de bajo peso molecular (HBPM), la warfarina y los más recientes anticoagulantes orales de los cuales existe muy poca literatura en el campo de la CR<sup>25</sup>.

En 2017 se publicó una guía clínica sobre la prevención de la TVP en pacientes con lesión medular aguda, persistiendo la incertidumbre sobre el momento óptimo para el inicio de la terapia<sup>26</sup>. Pero no existe consenso sobre la profilaxis perioperatoria de la TVP en la CR. Se tiene que sopesar el riesgo de desarrollar una TVP clínicamente significativa con el riesgo de un sangrado en el postoperatorio inmediato y la posible formación de un hematoma epidural<sup>1,14,27-29</sup>.

Han sido varios los intentos de llegar a un consenso sobre la profilaxis de la TVP en CR<sup>30-32</sup>. El más reciente el coordinado por *Swiontkowski* y *Parvizi*<sup>14</sup>. Los cirujanos parecen mostrarse de acuerdo en realizar una estratificación en función del tipo de cirugía y su duración, así como evaluar los factores relacionados con el propio paciente, como puede ser el índice de masa corporal (IMC), tabaquismo, antecedentes, etc. La mayoría de los estudios recomiendan la utilización de métodos mecánicos asociados o no a la HBPM, ya sea en el día 0 ó en el día 1, recomendando siempre la movilización precoz.

En 2009, la *North American Spine Society* (NASS) intentó aportar pautas clínicas sobre terapias antitrombóticas en CR<sup>17,18</sup>, y en 2021 el documento se puso en revisión<sup>33</sup>. El estudio de la NASS sugería que la cirugía más frecuente sobre el raquis, en decúbito prono, con un acceso posterior, sobre la columna lumbar, se asocia a un bajo índice de TVP. En este contexto, la profilaxis farmacológica podría no estar justificada, ya que se acompaña de un riesgo, bajo pero real, de complicaciones graves de la herida y hemorragia. La profilaxis farmacológica en el postoperatorio se puede considerar para cirugías largas y complejas, como abordajes anterior o anteroposterior combinado, y en pacientes con factores de riesgo tromboembólico conocidos, como los lesionados medulares, oncológicos o con estados de hipercoagulabilidad. Sí se hacía la recomendación de la utilización de métodos de compresión mecánica en las extremidades inferiores<sup>17,34</sup>. También se recomendaba, si bien no se aportaba la suficiente evidencia, la utilización de calcetines o medias de compresión en combinación a AAS para disminuir las complicaciones tromboembólicas<sup>35</sup>.

Las recomendaciones de la NASS y del *American College of Chest Physicians* (ACCP)<sup>36</sup> no se adaptan a la incidencia variable de TVP en diferentes grupos de riesgo ni a la gravedad de las complicaciones hemorrágicas que dependen de un procedimiento quirúrgico en particular y su

ubicación anatómica. Así, la incidencia de TVP después de una fusión cervical posterior puede ser 5 veces mayor que después de la descompresión lumbar posterior<sup>7,37</sup>, (Tabla I). Además, el sangrado tras una cirugía de fusión lumbar posterior sin descompresión no tendrá consecuencias neurológicas, mientras que el sangrado excesivo después de una laminectomía cervical posterior ± fusión puede provocar una lesión catastrófica de la médula espinal.

Una revisión de Eskildsen y cols. en 2015<sup>38</sup>, reconociendo que las guías sobre la profilaxis de TVP para la cirugía de columna de la NASS<sup>17</sup> y del ACCP<sup>36</sup> no son óptimas, indican que deberían valorarse: (1) los riesgos de TVP relacionados con el paciente, (2) los riesgos relacionados con el procedimiento y (3) el riesgo de compromiso neurológico por complicaciones hemorrágicas. Así, describen una escala con una puntuación riesgo/beneficio del uso de profilaxis de TVP en base a la mejor evidencia disponible. Esta estratificación riesgo/beneficio no difiere de las recomendaciones del recientemente publicado Consenso Internacional de Prevención de la TVP<sup>14,38</sup>.

El riesgo de TVP es superior en (1) cirugías que comporten instrumentaciones o fusiones en comparación a cirugías de descompresión, (2) a mayor número de niveles intervenidos, (3) a mayor duración de la intervención y (4) en accesos combinados anteriores y posteriores<sup>4,7,14,37-41</sup>. A fecha de hoy, no hay suficientes estudios sobre la cirugía mínimamente invasiva con o sin instrumentación, cuya frecuencia de TVP debe ser menor.

**Tabla 1** Incidencia de TVP, TEP y/o EP en Cirugía del Raquis (Tomado de Fineberg et al 2013 y Oglesby et al. 2013)

TEP tromboembolismo pulmonar; TVP trombosis venosa profunda; EP Embolia Pulmonar.

Tipo de Cirugía	Fusión Cervical Anterior	Descompresión Cervical posterior	Fusión Cervical posterior	Descompresión Lumbar posterior	Fusión Lumbar posterior
TEP (%)	0,37	0,56	1,97	0,34	0,69
TVP (%)	0,27	0,42	1,34	0,24	0,43
EP (%)	0,10	0,14	0,63	0,10	0,26

## Riesgos y beneficios de la profilaxis de la TVP en Cirugía del Raquis

Las opciones de profilaxis de TVP incluyen tanto métodos farmacológicos y/o mecánicos, como los dispositivos de compresión secuencial neumática (DCSN) y las medias de compresión (MC). En un estudio prospectivo en pacientes sometidos a cirugía lumbar posterior, Ferree y Wright<sup>42</sup> encontraron una tasa de TVP del 0% en pacientes tratados con profilaxis con DCSN y MC en comparación con el 5,4% en pacientes con solo MC. Debido a la eficacia reportada con los DCSN, se recomendó su uso tanto en las guías de la NASS como de la ACCP<sup>18,36</sup>.

Aunque esta profilaxis mecánica disminuye las tasas de TVP, múltiples estudios han mostrado que se puede reducir más con la adición de agentes farmacológicos<sup>6,7,9,36,37,42,43</sup>. En una revisión sistemática publicada por Glotzbecker et al.<sup>28</sup>, los pacientes tratados con profilaxis farmacológica mostraron una menor incidencia de TVP (0%) en comparación con los pacientes tratados con profilaxis mecánica con DCSN ± MC (2,8%) cuando se evaluaron con US-doppler. Actualmente las posibilidades de profilaxis farmacológica son muy amplias. Sin embargo, en la literatura sobre el raquis se ha estudiado la HBPM y la heparina no fraccionada, pero no se han evaluado en grandes series otras medicaciones como la aspirina o los nuevos anticoagulantes orales<sup>14,25</sup>.

Si hablamos de la profilaxis farmacológica debemos considerar los posibles, aunque poco frecuentes, graves efectos de un sangrado sobre el tejido neurológico y determinar el equilibrio riesgo/beneficio de su utilización. La incidencia reportada de complicaciones por sangrado debidas a la profilaxis farmacológica con heparinas es en su conjunto menor al 5%<sup>18,43-45</sup>. Toma interés distinguir entre sangrado y sangrado masivo. La definición de sangrado masivo a nivel de CR incluye aquel que ocasiona complicaciones neurológicas, el sangrado en órganos internos, el sangrado con desenlace fatal, el hematoma epidural o aquel sangrado que requiere de una reintervención<sup>45</sup>. Los hematomas epidurales son temidos por provocar déficits neurológicos persistentes. La mayoría de los estudios informan tasas de hematoma epidural inferiores al 1%, independientemente del tipo de profilaxis. Sin embargo, los pacientes con hematomas epidurales generalmente requieren reintervención y/o sufren déficits neurológicos persistentes<sup>28,43,46-48</sup>. Una revisión de Cheng et al.<sup>45</sup> encontró que entre el 1% y el 3,5% de los pacientes tratados con heparina experimentaron un sangrado excesivo con la posibilidad de un hematoma epidural. Un estudio de Gerlach et al.<sup>43</sup>, en pacientes que recibieron profilaxis con HBPM, mostró que el 0,7% de los pacientes sufrieron hematomas epidurales postoperatorios y el 31% de estos pudieron desarrollar un déficit neurológico persistente<sup>49</sup>. Debido a este riesgo significativo y a los datos limitados con respecto a la profilaxis farmacológica, ni la NASS ni la ACCP pudieron proporcionar recomendaciones de consenso. Así, las guías de la ACCP

recomiendan la profilaxis farmacológica, además de la profilaxis mecánica, solo *“una vez que se establezca/asegure la hemostasia adecuada”*<sup>36</sup>. Las pautas de NASS mencionan que el uso de la profilaxis farmacológica es controvertido y *“puede no estar justificado ya que se acompaña de un riesgo definible de complicaciones graves de la herida y hemorragia”*<sup>17</sup>.

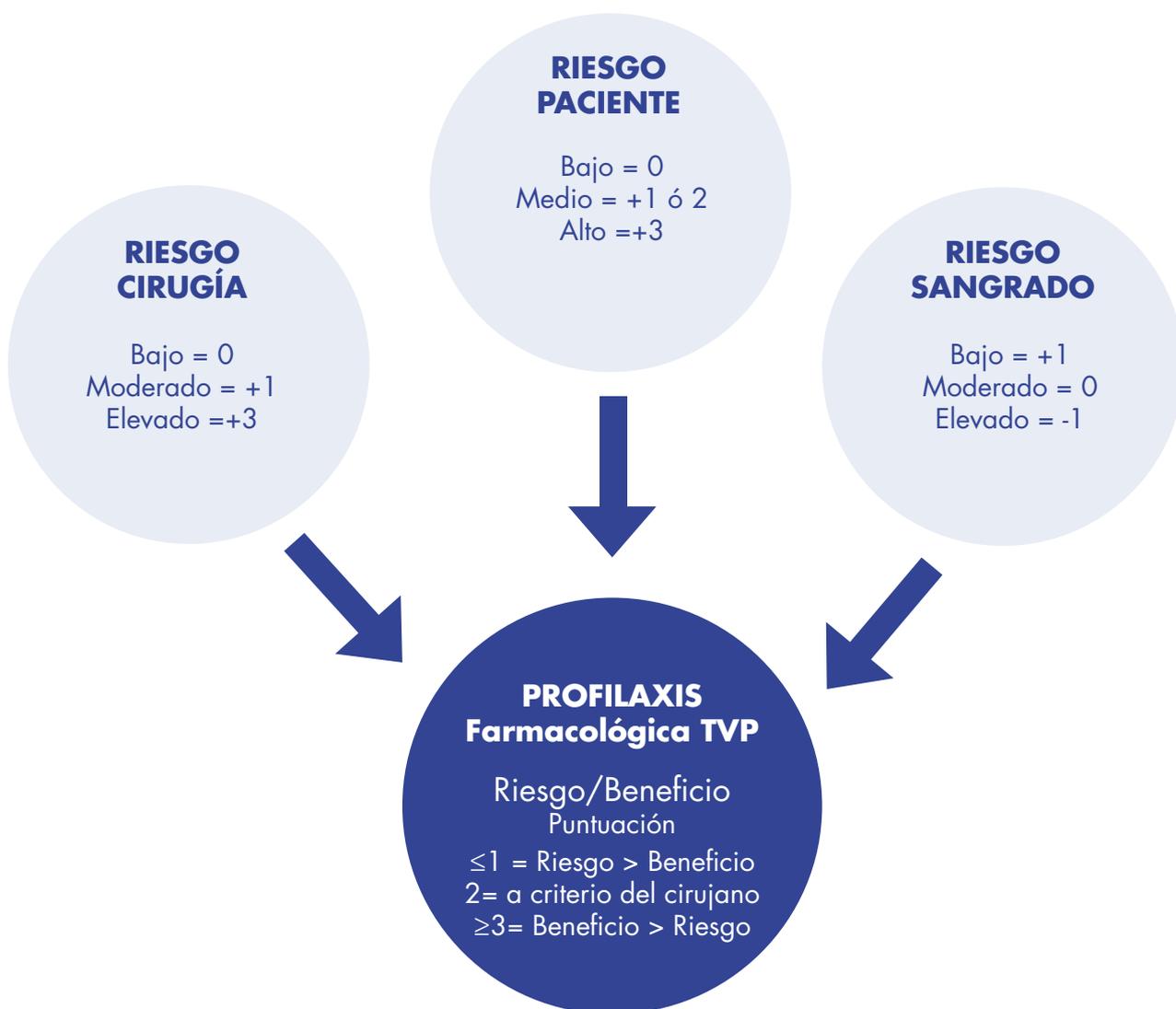
Este riesgo puede disminuirse optimizando el momento de administración. Sin profilaxis farmacológica, la tasa de episodios hemorrágicos significativos o hematomas después de la CR oscila entre el 0% y 0.2%<sup>50</sup>. Cuando la profilaxis con HBPM se administra en las 24 horas posteriores a la cirugía, la tasa es superior, entre 0.4% y 1.8%<sup>28,43</sup>. Strom y cols<sup>50</sup>, administraron profilaxis con HBPM entre las 24-36 horas después de la cirugía y no observaron complicaciones hemorrágicas. La administración de HBPM en las 24-36 horas después de la cirugía también está alineada con las recomendaciones de la ACCP para iniciar la profilaxis farmacológica *“una vez que se logra la hemostasia adecuada”*<sup>36</sup>.

La frecuencia de aparición de un hematoma epidural sintomático se ha cuantificado entre el 0%-1,8%<sup>15,28</sup>. Considerando que un hematoma epidural puede comportar importantes secuelas neurológicas, es esencial adecuar la indicación, el tipo, la dosis y el momento de la profilaxis TVP en CR<sup>14,28,44</sup>. Totha et al, en 2021<sup>51</sup>, comparan 888 pacientes que recibieron anticoagulación en CR con otros tantos que no la recibieron. No encontraron diferencias en cuanto a aparición de TVP. No obstante, la necesidad de una reintervención fue superior en aquellos que recibieron una anticoagulación. Las conclusiones de los estudios son difíciles de analizar dada la heterogeneidad de los diferentes métodos de prevención, de diagnóstico de una TVP, procedimientos quirúrgicos y población estudiada. En particular el momento y la dosis de profilaxis farmacológica utilizada, la cual varía según los estudios. El hecho de que los hematomas epidurales sean poco frecuentes complica la realización de un ensayo clínico ya que necesitaría de una gran muestra de estudio<sup>14</sup>.

El posible compromiso neurológico de una complicación hemorrágica también varía según el procedimiento quirúrgico y su ubicación anatómica. En los casos que se descomprime la médula espinal cervical o torácica, ésta queda expuesta y corre el riesgo de ser comprimida por un hematoma. El sangrado después de la descompresión de un canal espinal lumbar estrecho puede resultar en una compresión de la cola de caballo que también puede ser grave. Por el contrario, el sangrado después de una laminotomía limitada o una facetectomía parcial con descompresión de la raíz nerviosa representa una amenaza neurológica mínima. Finalmente, en cirugías sin descompresión como en la corrección de deformidades espinales, los elementos neurales están protegidos del hematoma y no hay consecuencia neurológica de un posible sangrado.

El estudio de Eskildsen y cols.<sup>38</sup> considera las tres preguntas principales involucradas en la elección del equilibrio riesgo/beneficio en la profilaxis de la TVP en cirugía electiva de columna: (1) ¿Cuál es el nivel de riesgo de TVP debido a factores del paciente?, (2) ¿Cuál es el nivel de riesgo de TVP debido al procedimiento quirúrgico?, y (3) ¿Cuál es el nivel de riesgo neurológico si ocurriera un sangrado excesivo (hematoma)? A cada pregunta se le asigna un nivel de riesgo (bajo, moderado o alto) que se corresponde con una puntuación. Este enfoque permite asignar al paciente una puntuación de riesgo / beneficio de profilaxis de TVP que orienta el método de profilaxis de TVP óptimo (Fig. 1).

**Fig.1.** Modificado de Eskildsen et al.<sup>38</sup>. An Algorithmic Approach to Venous Thromboembolism Prophylaxis in Spine Surgery. J Spinal Disord Tech 2015



**a) Riesgo de TVP relacionado con el paciente**

Se conocen múltiples factores del paciente que aumentan el riesgo de TVP<sup>43,52,53</sup>. Una edad > 60 años, la obesidad, el tabaquismo, el uso de anticonceptivos, la insuficiencia cardiaca, una reserva pulmonar limitada, antecedentes familiares de TVP, la inmovilización después de la cirugía, un ASA 3 o superior de la Clasificación de la American Society of Anesthesiologist (ASA), el ingreso en una unidad de cuidados intensivos<sup>14</sup>, presentan un riesgo mayor, aunque no muy superior. En una revisión de pacientes de cirugía de columna que desarrollaron TVP, Schoenfeld et al<sup>53</sup> mostraron que los factores que aumentaron el riesgo de TVP fueron la edad > 80 años, el índice de masa corporal > de 40 (IMC > 40) y el ASA >3. Sin embargo, otros estudios no han encontrado una asociación significativa entre TVP y obesidad, ni tampoco una relación con la edad<sup>52</sup>. A aquellos pacientes con factores que pueden elevar significativamente el riesgo, como antecedentes personales de TVP, traumatismos múltiples, malignidad activa y lesión de la médula espinal, se les asigna una puntuación de alto riesgo en la estratificación de Eskildsen<sup>38,52,54</sup>. Uno de los factores más predisponentes es haber sufrido una TVP, presentando un riesgo 8 veces mayor de desarrollar un nuevo episodio<sup>52</sup>. Igualmente, los pacientes oncológicos presentan un riesgo 2-3 veces superior de desarrollar una TVP y hasta un 47% de pacientes con traumatismos múltiples son diagnosticados con TVP<sup>52</sup>. El 38% de los pacientes con lesión de la médula espinal desarrollan una TVP en 3 meses<sup>52</sup> (Tabla II).

**Tabla II** Riesgo de Trombosis venosa inherente al propio paciente  
(Tomado de Eskildsen et al. 2015)  
TVP Trombosis venosa profunda; IMC Índice de Masa Corporal

Riesgo bajo (0)	Riesgo Moderado (+1 para 1 factor / +2 si múltiple)	Riesgo elevado (+3)
Ausencia comorbilidades Diabetes Mellitus Hipertensión Hiperlipidemia	Edad > 60 IMC > 30KG/M2 Tabaco Anticonceptivos Cardiopatía congestiva Insuficiencia pulmonar Antecedentes familiares de TVP Inmovilización postoperatoria ASA ≥ 3	Antecedentes personales de TVP Lesión medular Politrauma Cancer

### b) Riesgo relacionado con el procedimiento quirúrgico

Las fusiones posteriores extensas de 4 o más niveles o las cirugías reconstructivas toracolumbares anteriores/posteriores combinadas presentan un alto riesgo<sup>14</sup>. Las descompresiones lumbares posteriores, la fusión cervical anterior, los reemplazos de disco y las descompresiones cervicales posteriores se clasifican en la categoría de bajo riesgo. El resto de las cirugías que no pueden clasificarse como de alto o bajo riesgo, diferentes autores las clasifican como de riesgo intermedio o moderado. Quedan aquí incluidas las fusiones lumbares posteriores de 1-3 niveles, fusiones cervicales posteriores y fusiones espinales mínimamente invasivas<sup>4,6-8,12,37,39,40,43,49,52,55</sup> (Tabla III).

**Tabla III** Riesgo de Trombosis venosa en distintos procedimientos quirúrgicos.  
(Tomado de Eskildsen et al. 2015)

*Post- Posterior; Ant - Anterior; ALIF Anterior Lumbar Interbody Fusion;  
XLIF - Extreme Lateral Interbody Fusion; MIS-Cir mínimamente invasiva.*

Riesgo bajo (0)	Riesgo Moderado (+1)	Riesgo elevado (+3)
Descompresión Lumbar Post	Fusión Lumbar Post Fusión Cervical Pots (± Fusión anterior)	Fusión Toraco/Lumbar > 4 niveles
Fusión/Prótesis Cervical Ant	ALIF/Prótesis Disco, XLIF (± Cirugía MIS)	Cirugía Combinada anterior/posterior
Descompresión Cervical Post		

### c) Ajuste por riesgo neurológico de complicaciones hemorrágicas causadas por la profilaxis farmacológica

Varios estudios han identificado factores de riesgo en la formación de hematomas epidurales. Estos incluyen la transfusión perioperatoria<sup>56</sup>, sangrado intraoperatorio (> 1 litro)<sup>47</sup>, alteraciones de la coagulación, fumadores<sup>57</sup>, utilización de sellantes de dura, elevado sangrado por el drenaje<sup>49</sup>, edad avanzada, obesidad, cirugía multinivel y la necesidad de reparación de una laceración en la dura<sup>58</sup>. Si bien no hay estudios que hayan investigado específicamente la utilización de anticoagulantes

en estos pacientes con riesgo de desarrollar un hematoma epidural, deberíamos ser cautos en la administración de profilaxis farmacológica<sup>14</sup>.

El algoritmo propuesto por Eskildsen y cols<sup>38</sup> resta un punto en los casos en que las consecuencias de un hematoma epidural compresivo pueden ser catastróficas, como después de una laminectomía cervical posterior multinivel, y pueden superar al riesgo de presentación de una TVP en el paciente. Así, al asignar un punto negativo, se desaconseja la profilaxis farmacológica cuando solo hay un riesgo bajo o moderado de TVP. Por el contrario, asigna un punto adicional si las consecuencias neurológicas son insignificantes en el supuesto de una hemorragia, como en aquellos pacientes a los que se realiza una simple descompresión de raíz nerviosa (ej.: una laminoforaminotomía cervical posterior) o una fijación sin descompresión. Deja a la discreción del cirujano la decisión en caso de un sangrado intraoperatorio excesivo<sup>44,45,47,50</sup>. Estos ajustes han de permitir equilibrar los riesgos de hemorragia y los beneficios de la profilaxis farmacológica de la TVP (Tabla IV).

**Tabla IV** Riesgo de Complicaciones neurológicas por sangrado

Riesgo bajo (+1)	Riesgo Moderado (0)	Riesgo Elevado (-1)
No descompresión->No riesgo	Descompresión canal lumbar/ Descompresión cauda equina -> Riesgo neurológico moderado	Descompresión Médula Cervical/Torácica ->Elevado Riesgo
Descompresión de raíz -> Riesgo despreciable		Sangrado intraoperatorio excesivo

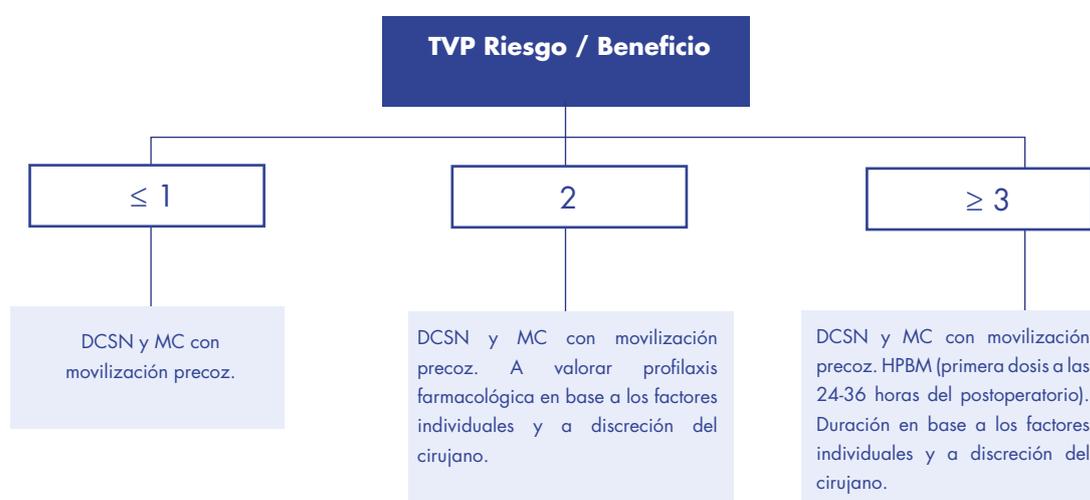
#### d) Equilibrio riesgo / beneficio en la profilaxis de la TEV

Usando estos 3 parámetros, se establecería una puntuación final que colocaría a los pacientes en uno de tres grupos según su propio riesgo y el riesgo del procedimiento. En el primer grupo (puntuación  $\leq 1$ ), los riesgos de la profilaxis farmacológica probablemente superen los beneficios y solo se recomendaría la profilaxis mecánica. En el segundo grupo (puntuación = 2), es probable que los riesgos/beneficios de la profilaxis farmacológica sean controvertidos y quedaría a elección del cirujano. En el tercer grupo (puntuación  $\geq 3$ ), los beneficios de la profilaxis farmacológica

probablemente superen los riesgos y se sugiere la adición de profilaxis farmacológica (Tabla V; Fig.1).

**Tabla V** Equilibrio Riesgo/Beneficio en la Profilaxis Tromboembólica (Tomado de Eskildsen et al. 2015)

DCSN Dispositivo de compresión secuencial neumática; MC Medias de compresión.



Finalmente, y a no ser que exista un gran riesgo de TVP, se recomienda iniciar la profilaxis farmacológica en CR, y aplicando HBPM, a las 24-36 horas del postoperatorio<sup>14</sup>, si bien hemos de mencionar que la mayoría de los autores suele utilizar asociada la profilaxis mecánica, algo que no está difundido en nuestro país. Esta demora en la administración de HBPM permite la adecuada hemostasia en las primeras horas, disminuyendo el riesgo de sangrado. Un estudio reciente realizado sobre 370 neurocirujanos señala la gran variabilidad sobre el momento de iniciar la quimioprofilaxis en CR<sup>59</sup>. La mayoría de estos manifiestan sentirse seguros administrándola en el primer día del postoperatorio (59,1%), el 23,5% prefieren el segundo día, el 9,4% a partir del tercer día. Los cirujanos con más años de experiencia recomendaron el inicio tardío de la quimioprofilaxis. A falta de datos más definidos, se interpreta que la evidencia/opiniones actuales sugieren establecer la quimioprofilaxis para la TEP el primer día después de la cirugía de columna. Sin embargo, esto debe evaluarse en función de situaciones individuales y equilibrarse con alguna evidencia de mayor riesgo de hematoma epidural<sup>14</sup>. Si únicamente hacemos referencia a la cirugía de las fracturas vertebrales, un estudio reciente<sup>60</sup> concluye que la profilaxis de la TVP con HBPM (30mg c/12 h) iniciada a las 72 horas del postoperatorio presenta una baja tasa de TVP sin aumentar la morbilidad y mortalidad.

En la actualidad se han efectuado escasos estudios que investiguen el uso de AAS como profilaxis de TVP en pacientes sometidos a CR. 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 TVP después de otros procedimientos ortopédicos, su eficacia como profilaxis de la TVP en pacientes sometidos a CR sigue sin demostrarse<sup>14</sup>.

La duración de la profilaxis farmacológica podrá variar según las situaciones clínicas específicas. En general, la duración se basa en la movilidad del paciente. Tampoco hay una clara evidencia sobre la duración de la profilaxis farmacológica en las guías actuales. Así el National Institute for Health and Care Excellence (NICE), organismo independiente vinculado al Departamento de Salud del Reino Unido, y refiriéndose a la cirugía de reemplazo de la cadera, donde suele recomendarse una duración de 28 días, considera esta recomendación basada en antiguos ensayos de muy baja evidencia científica<sup>61</sup>.

En resumen, en la fecha de esta publicación, las recomendaciones que podemos hacer desde la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, SECOT, en la profilaxis de la TVP y TEP en la CR, son:

- La TVP en la CR es un evento poco frecuente. La profilaxis mecánica con MC y/o DCSN disminuye su incidencia. La movilización precoz constituye la mejor prevención. La incidencia de TVP/EP puede disminuir más con la adición de agentes farmacológicos, siendo la HBPM la medicación más utilizada.
- No existe consenso en las sociedades científicas sobre la profilaxis perioperatoria de la TVP en la CR. Se tiene que sopesar el riesgo de desarrollar una TVP clínicamente significativa con el riesgo de un sangrado en el postoperatorio de graves consecuencias.
- El riesgo de TVP es superior en: (1) cirugías que comporten instrumentaciones o fusiones en comparación a cirugías de descompresión, (2) a mayor número de niveles intervenidos, (3) a mayor duración de la intervención y (4) en accesos combinados anteriores y posteriores.
- Los cirujanos están de acuerdo en realizar una estratificación evaluando: (1) los factores de riesgo del paciente, (2) el tipo de cirugía y su duración, y (3) el riesgo neurológico por las posibles complicaciones hemorrágicas que pueda facilitar la profilaxis farmacológica. Con estos tres criterios evaluar en cada paciente el riesgo/beneficio de asociar una profilaxis farmacológica a la profilaxis con MC y/o DCSN (Tabla V; Fig. 1).

- Finalmente, y a no ser que exista un gran riesgo de TVP, se recomienda iniciar la profilaxis farmacológica en CR, y en caso de utilizar HBPM, a las 24-36 horas del postoperatorio. La duración de la profilaxis farmacológica podrá variar según las situaciones clínicas específicas. En general, la duración de la profilaxis se basa en la movilidad del paciente.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Louie P, Harada G, Harrop J, Mroz T, Al-Saleh K, Barbanti-Brodano G, et al. Perioperative Anticoagulation Management in Spine Surgery: Initial Findings From the AO Spine Anticoagulation Global Survey. *Global Spine J* 2020 Aug; 10(5): 512–527. doi: 10.1177/2192568219897598
2. Gandhi SD, Khanna K, Harada G, Louie P, Harrop J, Thomas Mroz T et al. Factors Affecting the Decision to Initiate Anticoagulation After Spine Surgery: Findings From the AOSpine Anticoagulation Global Initiative. *Global Spine J* 2020 Sep 10;2192568220948027. doi: 10.1177/2192568220948027.
3. 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; 25:1827-1830.
4. Oda T, Fuji T, Kato Y, Fujita S, Kanemitsu N. Deep venous thrombosis after posterior spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000; 25:2962-2967.
5. Piasecki DP, Poynton AR, Mintz DN, et al. Thromboembolic disease after combined anterior/posterior reconstruction for adult spinal deformity: a prospective cohort study using magnetic resonance venography. *Spine (Phila Pa 1976)* 2008;33:668-672.
6. 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;92:304-313.
7. Fineberg SJ, Oglesby M, Patel AA, Pelton MA, Singh K. The incidence and mortality of thromboembolic events in lumbar spine surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* 2013;38:1154-1159.
8. Yoshioka K, Murakami H, Demura S, et al. Comparative study of the prevalence of venous thromboembolism after elective spinal surgery. *Orthopedics* 2013;36:e223-e228.
9. 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;21:677-684.
10. Akeda K, Matsunaga H, Imanishi T, et al. Prevalence and countermeasures for venous thromboembolic diseases associated with spinal surgery: a follow-up study of an institutional protocol in 209 patients. *Spine (Phila Pa 1976)* 2014;39:791-797.

- 11.** Goz V, McCarthy I, Weinreb JH, et al. Venous thromboembolic events after spinal fusion: which patients are at high risk? *J Bone Joint Surg Am.* 2014; 96:936-942.
- 12.** Hohl JB, Lee JY, Rayappa SP, et al. Prevalence of venous thromboembolic events after elective major thoracolumbar degenerative spine surgery. *J Spinal Disord Tech.* 2015;28: E310-E315.
- 13.** Schairer WW, Pedtke AC, Hu SS. Venous thromboembolism after spine surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 2014; 39:911-918.
- 14 .** The ICM-VTE Spine Delegates. Recommendations from the ICM-VTE: Spine. *J Bone Joint Surg Am.* 2022;104 Suppl 1:309-28. <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.21.01518>.
- 15.** 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.
- 16.** Smith JS, Fu KM, Polly DW Jr, Sansur CA, Berven SH, Broadstone PA, Choma TJ, Goytan MJ, Noordeen HH, Knapp DR Jr, Hart RA, Donaldson WF 3rd, Perra JH, Boachie-Adjei O, Shaffrey CI. 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.
- 17.** North American Spine Society. Evidence-based clinical guidelines for multidisciplinary spine care. Antithrombotic therapies in spine surgery. NASS, North American Spine Society 2009. ([http://www.spine.org/Documents/Antithrombotic\\_Therapies\\_ClinicalGuidelines.pdf](http://www.spine.org/Documents/Antithrombotic_Therapies_ClinicalGuidelines.pdf))
- 18.** Bono CM, Watters WC 3rd, Heggeness MH et al. An evidence-based clinical guideline for the use of antithrombotic therapies in spine surgery. *Spine J* 2009; 9:1046–1051.
- 19.** Randelli F, Romanini E, Biggi F, Danelli G, Della Rocca G, Laurora NR, Imberti D, Palareti G, Prisco D. Il Italian intersociety consensus statement on antithrombotic prophylaxis in orthopaedics and traumatology: arthroscopy, traumatology, leg immobilization, minor orthopaedic procedures and spine surgery. *J Orthop Traumatol* 2013 Mar;14(1):1-13.
- 20.** Swiontkowski M, Parvizi, J. Editorial. ICM on VTE: A Major Step Forward in Patient Care. *J Bone Joint Surg Am.* 2022;104:487-8. <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.22.00036>.
- 21.** Swiontkowski M, Parvizi, J. International Consensus Meeting on Venous Thromboembolism. *J Bone Joint Surg Am.*

2022;104 Suppl 1:1-3. <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.22.00038>

- 22.** Epstein NE. Intermittent pneumatic compression stocking prophylaxis against deep venous thrombosis in anterior cervical spinal surgery: a prospective efficacy study in 200 patients and literature review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30:2538-2543.
- 23.** 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; 19:28-31.
- 24.** Kepler CK, McKenzie J, Kreitz T, Vaccaro A. Venous thromboembolism prophylaxis in spine surgery. *J Am Acad Orthop Surg* 2018;26:489-500.
- 25.** Zhang L, Li Y3, Liu D, Xiao X, Guan T, Yue H et al. Combined use of tranexamic acid and rivaroxaban in posterior lumbar interbody fusion safely reduces blood loss and transfusion rates without increasing the risk of thrombosis-a prospective, stratified, randomized, controlled trial. *Int Orthop* 2020 Oct;44(10):2079-2087. doi: 10.1007/s00264-020-04699-3.
- 26.** Fehlings MG, Tetreault LA, Aarabi B, et al. A clinical practice guideline for the management of patients with acute spinal cord injury: recommendations on the type and timing of anticoagulant thromboprophylaxis. *Global Spine J*. 2017;7(3 suppl):212S-220S.
- 27.** Kou J, Fischgrund J, Biddinger A, Herkowitz H. Risk factors for spinal epidural hematoma after spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* 2002; 27:1670-1673. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181d9bb77.
- 28.** Glotzbecker MP, Bono CM, Wood KB, Harris MB. Postoperative spinal epidural hematoma: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)* 2010;35: E413-E420.
- 29.** Schroeder GD, Hilibrand AS, Arnold PM, et al. Epidural hematoma following cervical spine surgery. *Global Spine J* 2017;7(1 suppl):120S-126S.
- 30.** Ploumis A, Ponnappan RK, Sarbello J, 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; 35:323-329.
- 31.** Bryson DJ, Uzoigwe CE, Braybrooke J. Thromboprophylaxis in spinal surgery: a survey. *J Orthop Surg Res* 2012; 7:14.
- 32.** Baschera D, Oberle J, Grubhofer F, Schmid SL. Perioperative use of anticoagulant and platelet-inhibiting medications for elective spine surgery: results of a nationwide survey. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg* 2018; 79:398-407.

- 33.** <https://www.spine.org/Research-Clinical-Care/Quality-Improvement/Clinical-Guidelines> (último acceso 20 Agosto 2022)
- 34.** 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; 10:209–14.
- 35.** 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; 5:181–4.
- 36.** Falck-Ytter Y, Francis CW, Johanson NA, et al. American College of Chest Physicians. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2012;141: e278S–e2325.
- 37.** Oglesby M, Fineberg SJ, Patel AA, et al. The incidence and mortality of thromboembolic events in cervical spine surgery. *Spine* 2013;38: E521–E527.
- 38.** Eskildsen SM, Moll S, Lim MR. An Algorithmic Approach to Venous Thromboembolism Prophylaxis in Spine Surgery. *J Spinal Disord Tech* 2015 Oct;28(8):275-81. doi: 10.1097/BSD.0000000000000321.
- 39.** Dearborn JT, Hu SS, Tribus CB, et al. Thromboembolic complications after major thoracolumbar spine surgery. *Spine*. 1999; 24:1471–1476.
- 40.** Kim HJ, Kepler C, Cunningham M, et al. Pulmonary embolism in spine surgery: a comparison of combined anterior/posterior approach versus posterior approach surgery. *Spine*. 2011; 36:177–179.
- 41.** Hohl JB, Lee JY, Rayappa SP, et al. Prevalence of venous thromboembolic events following elective major thoracolumbar degenerative spine surgery. *J Spinal Disord Tech* 2013;28: E310–E315. doi:10.1097/BSD.0b013e31828b7d82.
- 42.** Ferree BA, Wright AM. Deep venous thrombosis following posterior lumbar spinal surgery. *Spine* 1993; 18:1079–1082
- 43.** Gerlach R, Raabe A, Beck J, et al. Postoperative nadroparin administration for prophylaxis of thromboembolic events is not associated with an increased risk of hemorrhage after spinal surgery. *Eur Spine J* 2004; 13:9–13.
- 44.** Al-Dujaili TM, Majer CN, Madhoun TE, et al. Deep venous thrombosis in spine surgery patients: incidence and Hema-toma formation. *Int Surg* 2012; 97:150–154.

- 45.** Cheng JS, Arnold PM, Anderson PA, et al. Anticoagulation risk in spine surgery. *Spine* 2010;35: S117–S124.
- 46.** Yi S, Yoon DH, Kim KN, et al. Postoperative spinal epidural hematoma: risk factor and clinical outcome. *Yonsei Med J* 2006; 47:326–332.
- 47.** Awad JN, Kebaish KM, Donigan J, et al. Analysis of the risk factors for the development of post-operative spinal epidural haematoma. *J Bone Joint Surg Br* 2005; 87:1248–1252.
- 48.** Uribe J, Moza K, Jimenez O, et al. Delayed postoperative spinal epidural hematomas. *Spine J* 2003; 3:125–129.
- 49.** Kao F-C, Tsai T-T, Chen L-H, et al. Symptomatic epidural hematoma after lumbar decompression surgery. *Eur Spine J* 2014; 24:1–10. doi:10.1007/s00586-014-3297-8.
- 50.** 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;38: E1498-E1502.
- 51.** 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.
- 52.** Anderson FA, Spencer FA. Risk factors for venous thromboembolism. *Circulation* 2003;107: 1–9–1–16.
- 53.** Schoenfeld AJ, Herzog JP, Dunn JC, et al. Patient-based and surgical characteristics associated with the acute development of deep venous thrombosis and pulmonary embolism after spine surgery. *Spine* 2013; 38:1892–1898.
- 54.** Schulte LM, O'Brien JR, Bean MC, et al. Deep vein thrombosis and pulmonary embolism after spine surgery: incidence and patient risk factors. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2013; 42:267–270.
- 55.** Pateder DB, Gonzales RA, Kebaish KM, et al. Pulmonary embolism after adult spinal deformity surgery. *Spine* 2008; 33:301–305.
- 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.** 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.

**58.** 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.

**59.** Adeeb N, Hattab T, Savardekar A, Jumah F, Griessenauer CJ, Musmar B, Adeeb A, Trosclair K, Guthikonda B. Venous Thromboembolism Prophylaxis in Elective Neurosurgery: A Survey of Board-Certified Neurosurgeons in the United States and Updated Literature Review. World Neurosurg 2021 Jun;150: e631-8

**60.** Taghlabi K, Carlsonb BB, Bunchb J, Jacksonb RS, Winfielda R, Burtonb DC Chemoprophylactic Anticoagulation 72 Hours After Spinal Fracture Surgical Treatment Decreases Venous Thromboembolic Events Without Increasing Surgical Complications. North American Spine Society Journal (NASSJ) 11 (2022) 100141. <https://doi.org/10.1016/j.xnsj.2022.100141>

**61.** Overview | Venous thromboembolism in over 16s: reducing the risk of hospital-acquired deep vein thrombosis or pulmonary embolism | Guidance | NICE. (Updated 13 August 2019). Último Acceso 20 Agosto 2022.

**Andrés Combalia Aleu**

Conflictos de interés: El autor manifiesta no tener conflictos de interés

## 8. Profilaxis tromboembólica en Cirugía Ortopédica del Miembro Superior

**Alberto Delgado Martínez.** Jefe de servicio del Hospital Universitario de Jaén  
Profesor asociado Universidad de Jaén

En general, hay poca bibliografía de calidad (ensayos clínicos con adecuado número de pacientes) para obtener indicaciones definidas de profilaxis de la TVP en la cirugía del miembro superior.

### 1.- Bajo riesgo de TVP en procedimientos ortopédicos sobre la extremidad superior

En general, el riesgo de TVP tras procedimientos sobre la extremidad superior se considera bajo. Aunque hay un amplio rango de variabilidad en su incidencia (0,2-16%)<sup>1</sup>, en general se considera que el riesgo sin profilaxis es del 0,68% en artroplastias de hombro, y menor en el resto de procedimientos<sup>1</sup>.

El riesgo es prácticamente nulo en intervenciones sobre codo, antebrazo, muñeca y mano<sup>5</sup>, por lo que prácticamente el problema son las artroplastias y osteosíntesis de hombro de larga duración. La artroscopia de hombro se considera un procedimiento de muy bajo riesgo<sup>1</sup>.

### 2.- Métodos de prevención de la TVP en miembro superior

Los métodos mecánicos (compresión venosa intermitente en piernas durante la cirugía con anestesia general)<sup>6</sup>, educación del paciente y movilidad inmediata se consideran beneficiosos y sin riesgo de efectos secundarios.

El uso de medias de compresión gradual durante la hospitalización<sup>7,8</sup> ha sido ampliamente debatido, y aunque es un procedimiento con pocos efectos secundarios, en un estudio comparativo reciente no se ha demostrado que sea útil<sup>8</sup>.

El uso de anticoagulantes es también beneficioso pero tiene un riesgo de sangrado. Se considera que un 0,25% de pacientes en tratamiento con heparinas de bajo peso molecular tendrán un sangrado mayor (clínicamente relevante)<sup>2</sup>, además de trombocitopenia, reacciones dérmicas, hiperkaliemia, etc. El uso de aspirina se considera un método bien tolerado, pero todavía faltan estudios para confirmar

de forma definitiva su utilidad en la cirugía del miembro superior, aunque sus buenos resultados en intervenciones sobre el miembro inferior lo hacen un elemento a tener en cuenta.

### **3.- Indicaciones de tromboprofilaxis en procedimientos sobre la extremidad superior**

La mayoría de guías clínicas actualmente vigentes o no recomiendan tromboprofilaxis o directamente no mencionan las intervenciones sobre miembro superior (guías de la American Academy of Orthopaedic Surgeons –AAOS–, American College of Chest Physicians –ACCP–, European Society of Anaesthesia –ESA–, etc.)<sup>3,9</sup>.

Sólo la guía NICE (Reino Unido: National Institute for Health and Care Excellence)<sup>4</sup> realiza recomendaciones más detalladas sobre indicaciones de tromboprofilaxis, así como la Sociedad Británica de Cirugía de la mano<sup>5</sup>. Estas guías están actualizadas a 2021<sup>4</sup> y 2019<sup>5</sup>.

### **4.- Guías de práctica clínica:**

a) Guía NICE<sup>4</sup> 2021:

- Recomienda realizar tromboprofilaxis sólo si se realiza una intervención sobre extremidad superior de duración mayor de 90 minutos, con anestesia general o con difícil movilización posterior:

b) Guía de la sociedad Británica de Cirugía de la Mano<sup>5</sup>: Aplicable solo a intervenciones de codo, muñeca y mano (no hombro).

- Cirugía con anestesia local o regional de duración menor de 90 minutos: no precisa profilaxis.

- Cirugía de más de 90 minutos con anestesia general y algún factor de riesgo: profilaxis mecánica hasta movilización.

- Cirugía de más de 90 minutos con anestesia general, algún factor de riesgo y además prolongada inmovilización postoperatoria (o cirugía tumoral): Profilaxis mecánica y farmacológica.

c) International Consensus Meeting 2022<sup>11</sup>:

- Las intervenciones con mayor riesgo trombótico son las derivadas de fracturas (traumatismos).

- No hay evidencia de que la necesidad de inmovilización del miembro superior conlleve mayor riesgo tromboembólico.

- Cirugías realizadas con anestesia local o regional no precisan estratificación del riesgo tromboembólico.

## 5.- GUIA SECOT

Según estas guías<sup>4,5</sup>, las indicaciones de tromboprofilaxis en cirugía ortopédica del miembro superior serían:

A) Valorar procedimiento a realizar:

### Alto riesgo:

- 1.- Cirugía (artroplastia y osteosíntesis) de duración superior a los 90 minutos, realizada con anestesia general.
- 2.- Paciente que tendrá dificultades para deambular en el postoperatorio.

### Bajo riesgo:

- 3.- Todas las intervenciones que se realicen con anestesia local o regional (incluida artroscopia de hombro)

B) Valorar el riesgo trombótico del paciente, es decir, si tiene o no alguno de los siguientes factores de riesgo:

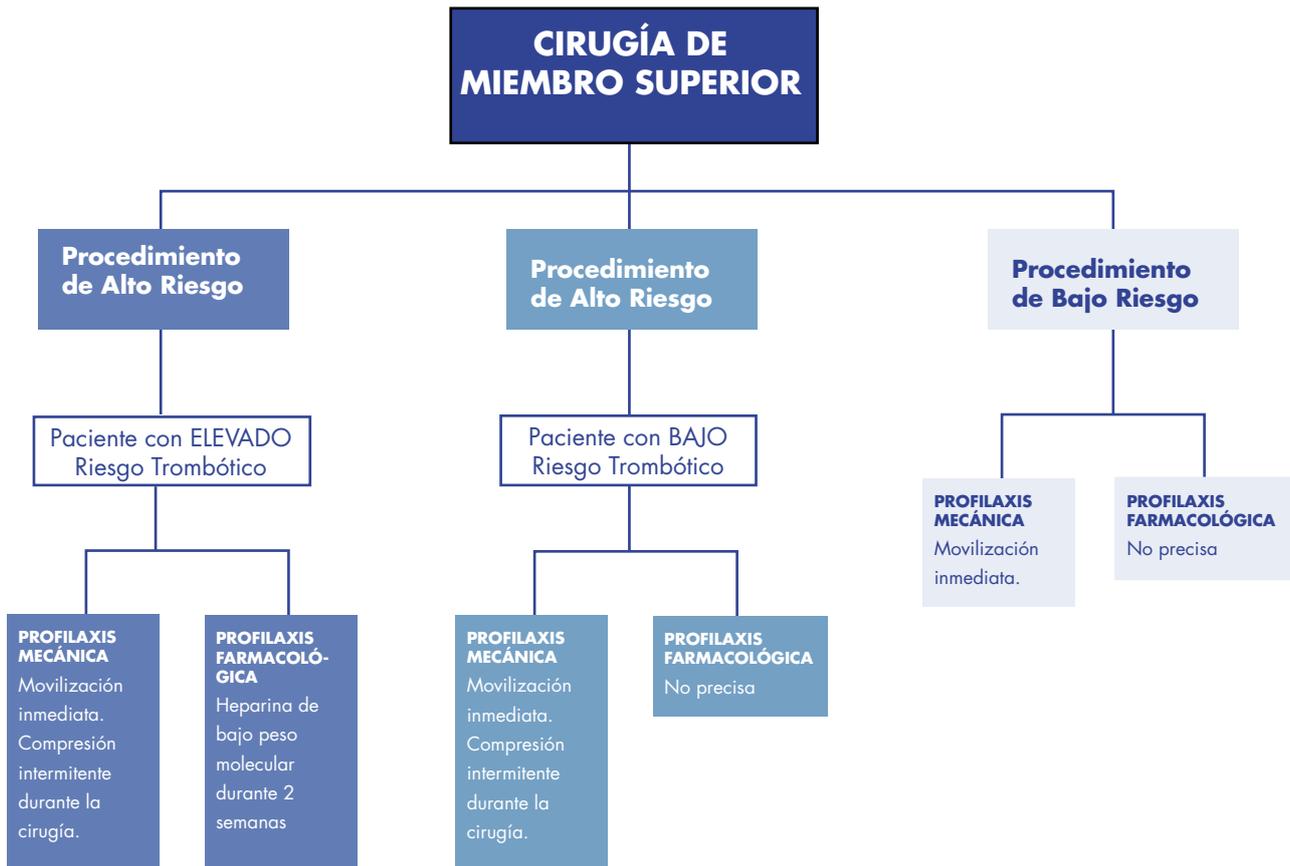
- 1.- Historia previa de trombosis venosa profunda.
- 2.- Proceso neoplásico activo.
- 3.- Edad avanzada (>60 años)
- 4.- Está en UCI
- 5.- Deshidratación
- 6.- Embarazo (o < 6 semanas tras parto)
- 7.- Tratamiento anticonceptivo hormonal
- 8.- Obesidad (IMC>30 kg/m<sup>2</sup>)
- 9.- Trombofilia
- 10.- Venas varicosas con flebitis
- 11.- Múltiples comorbilidades (como enfermedades cardíacas, respiratorias, metabólicas, infecciosas agudas, enfermedades inflamatorias, etc.)

C) Profilaxis<sup>3,4,5,6,9,10</sup>:

En general:

- a) Realizar las intervenciones en el menor tiempo posible.
- b) Movilizar al paciente lo antes posible.
- c) En pacientes con cirugías de larga duración y anestesia general, se recomienda también sistemas de compresión neumática intermitente durante la cirugía (sobre todo en las intervenciones de hombro en posición de silla de playa).

## Algoritmo SECOT



## BIBLIOGRAFÍA

1. Kadhum M, Elniel AR, Furniss D. Is venous thromboembolism prophylaxis beneficial in upperlimb major joint replacement surgery. A systematic review. *Shoulder and Elbow* 2020 in press.
2. van Rein N, Biedermann JS, van der Meer FJM, et al. Major bleeding risks of different low-molecular-weight heparin agents: a cohort study in 12 934 patients treated for acute venous thrombosis. *J Thromb Haemost* 2017; 15: 1386–1391.
3. Sindhu KK, Cohen B, Blood T, Gil JA, Owens B. Upper Extremity Deep Venous Thrombosis Prophylaxis After Elective Upper Extremity Surgery. *Orthopedics*. 2018 Jan 1;41(1):21-27. doi: 10.3928/01477447-20170824-04. Epub 2017 Sep 7. PMID: 28877326.
4. Venous thromboembolism in over 16s: reducing the risk of hospital-acquired deep vein thrombosis or pulmonary embolism: NICE guidance. National institute for Health and Care Excellence. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng89/chapter/Recommendations#interventions-for-people-having-orthopaedic-surgery>. Acceso 20/03/2022
5. VTE guidelines updated june 2019. British society for surgery of the hand (BSSH). [https://www.bssh.ac.uk/professionals/vte\\_guidelines.aspx](https://www.bssh.ac.uk/professionals/vte_guidelines.aspx). Acceso 20/03/2022
6. Aibinder WR, Sanchez-Sotelo J. Venous Thromboembolism Prophylaxis in Shoulder Surgery. *Orthop Clin North Am*. 2018 Apr;49(2):257-263. doi: 10.1016/j.jocl.2017.11.012. Epub 2018 Feb 13. PMID: 29499826.
7. Sachdeva A, Dalton M, Lees T. Graduated compression stockings for prevention of deep vein thrombosis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Nov 3;11(11):CD001484. doi: 10.1002/14651858.CD001484.pub4. PMID: 30390397; PMCID: PMC6477662.
8. Suna K, Herrmann E, Kröger K, Schmandra T, Müller E, Hanisch E, Buia A. Graduated compression stockings in the prevention of postoperative pulmonary embolism. A propensity-matched retrospective case-control study of 24 273 patients. *Ann Med Surg (Lond)*. 2020 Jun 30;56:203-210. doi: 10.1016/j.amsu.2020.06.034. PMID: 32670570; PMCID: PMC7338863.
9. Afshari A, Ageno W, Ahmed A, Duranteau J, Faraoni D, Kozek-Langenecker S, Llau J, Nizard J, Solca M, Stensballe J, Thienpont E, Tsiridis E, Venclauskas L, Samama CM; ESA VTE Guidelines Task Force. European Guidelines on perioperative venous thromboembolism prophylaxis: Executive summary. *Eur J Anaesthesiol*. 2018 Feb;35(2):77-83. doi: 10.1097/EJA.0000000000000729. PMID: 29112553.
10. Day JS, Ramsey ML, Lau E, Williams GR. Risk of venous thromboembolism after shoulder arthroplasty in the Medicare population. *J Shoulder Elbow Surg*. 2015 Jan;24(1):98-105. doi: 10.1016/j.jse.2014.09.025. PMID: 25467306.

**11.** The ICM-VTE Shoulder & Elbow Delegates. Recommendations from the ICM-VTE: Shoulder & Elbow. J Bone Joint Surg, 2022; 104 (Suppl 1): 252-266

**Alberto Damián Delgado Martínez**

Conflictos de interés: El autor manifiesta tener conflictos de interés.

(Participación como ponente en una actividad patrocinada por Cardinal Health)

## 9. Profilaxis tromboembólica en la Artroscopia de Miembros Inferiores. Rodilla, cadera y tobillo

**Jesús Gómez Vallejo.** Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Clínico Universitario Lozano Biesa. Zaragoza.

**Antonio Maestro Fernández.** Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Begoña. Gijón.

**Fernando Ávila España.** Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Quirón Sagrado Corazón. Sevilla.

### INTRODUCCIÓN

La cirugía artroscópica de la extremidad inferior es una de las intervenciones más frecuentes en Cirugía Ortopédica y Traumatología<sup>1</sup>, sobre todo aquella que se realiza sobre la rodilla. Pero a día de hoy no existe un consenso claro de cuáles deben ser las medidas a tomar respecto a la tromboprofilaxis<sup>2</sup>. En primer lugar, la cirugía artroscópica de rodilla posee una evidencia más o menos robusta respecto a sus recomendaciones, pero la que afecta a cadera, y sobre todo a tobillo y pie, poseen una gran disparidad en ellas y carecen de estudios suficientes de alto/moderado nivel de evidencia<sup>3</sup>. En general, en la cirugía artroscópica de la extremidad inferior no existen recomendaciones de alto grado sobre qué tipo de profilaxis utilizar, fármacos, dosis y la duración del tratamiento.

En todo caso, uno de los puntos más importantes en la elección de la profilaxis a realizar es el estudio de cada caso<sup>4</sup>, dividiendo los pacientes subsidiarios de la tromboprofilaxis en pacientes con alto y bajo riesgo de desarrollar algún evento tromboembólico venoso (TEV) como son la trombosis venosa profunda (TVP) y el embolismo pulmonar (EP). Otro de los aspectos más importantes será atender al tipo de cirugía que se realiza, respecto a la articulación que afecta, tiempo quirúrgico, uso o no de torniquete, técnicas quirúrgicas asociadas y si se puede movilizar al paciente en el postoperatorio temprano.

### Artroscopia de rodilla

Aunque existen múltiples estudios sobre la adecuación de la tromboprofilaxis farmacológica tras la

realización de una artroscopia de rodilla, la mayoría de ellos muestran una calidad en su evidencia moderada/baja<sup>5</sup>. Esto es debido al diferente uso de métodos de diagnósticos de los diferentes trabajos (algunos se basan en diagnósticos de ultrasonografía proximal, otros distal) o a las diferentes técnicas quirúrgicas realizadas (degenerativa, meniscal, sobre ligamentos, sobre hueso o cartílago). Además, en algunos casos no sería ético realizar estudios enmascarados en pacientes con alto riesgo tromboembólico. Esto hace que la comparación entre resultados tan heterogéneos no sea siempre posible<sup>6</sup>.

La incidencia de TVP sin profilaxis varía del 0,2 al 18%<sup>2,7,8</sup>, cifra con un rango demasiado amplio, por lo que se hace necesaria la estratificación de estos resultados según las características de cada paciente, para poder emplear en cada uno de ellos la mayor evidencia posible. El desarrollo de un EP posee una incidencia muy baja, por debajo del 0,2%, y se ha asociado, además de los factores de riesgo generales, al sexo femenino, ser mayor de 50 años y antecedente médico de cáncer<sup>9,10</sup>.

La mayoría de la cirugía artroscópica de rodilla se suele realizar en población joven y sana con pocos o ningún factor de riesgo<sup>5</sup>. Esto hace que los resultados de los estudios clínicos puedan respaldar en líneas generales la abstención de profilaxis antitrombótica. La duda de comenzar una profilaxis antitrombótica<sup>11</sup> aparece con los pacientes con factores de riesgo, cirugías prolongadas, técnicas reconstructivas o con inmovilización posterior.

Además de los factores de riesgo clásicos, se han detectado como factores de riesgo específicos de TVP tras artroscopia: TEP previa, cirugía en los 30 días anteriores, duración de la cirugía mayor de 1.5 horas, ser de raza negra, paciente oncológico y toma de anticonceptivos orales<sup>8,12</sup>.

Parece claro que la trombopprofilaxis farmacológica en pacientes sanos sin factores de riesgo y con un tiempo total de anestesia que no excede los 90 minutos no sería necesaria (Nivel de evidencia 2B)<sup>2</sup> y no se puede recomendar la trombopprofilaxis de rutina después de una artroscopia de rodilla<sup>10</sup>.

Pero en los pacientes con evento tromboembólico previo o con factores de riesgo tromboembólico se puede valorar la aplicación de medidas farmacológicas. Además, en la guía NICE se recomienda la utilización de una pauta de 2 semanas de heparina de bajo peso molecular (HBPM) en aquellos pacientes con un tiempo de anestesia mayor de 90 minutos<sup>4</sup>.

Recientes artículos tratan el tema de las técnicas añadidas a la artroscopia para valorar el uso de trombopprofilaxis, como puede ser la cirugía del ligamento cruzado anterior. La artroscopia es un método vehicular para aplicar un tratamiento (no el tratamiento en sí mismo) y aunque tiene sus

patrones iatrogénicos propios, también deberíamos considerar al paciente respecto a su patología de base y sus antecedentes personales<sup>13</sup>. En este sentido, un meta-análisis reciente sobre 8 ensayos clínicos randomizados, recomienda el uso de pautas de tromboprofilaxis farmacológica de rutina con HBPM tras una cirugía artroscópica para la realización de una reparación del ligamento cruzado anterior (Tromboembolismo mayor: RR, 0.23 [95% CI, 0.12-0.43];  $P < .001$ , y para todos los tromboembolismos RR, 0.22 [95% CI, 0.06-0.73];  $P = .01$ )<sup>14</sup>, es decir, es una técnica artroscópica, pero con método de tratamiento muy diferente a una meniscectomía. Incluso se han recomendado pautas largas de 20 días de HBPM<sup>15</sup>. En todo caso, recientemente se ha publicado un artículo que se posiciona en sentido opuesto, no realizar la tromboprofilaxis<sup>16</sup> tras la realización de una ligamentoplastia artroscópica, pero hay que tener en cuenta de que es un estudio sobre un registro donde no se muestra si se realizó cribado de enfermedad tromboembólica a todos los pacientes o solo a los sintomáticos.

Se han estudiado las pautas de tratamiento, sobre todo de la HBPM, siendo las más aceptadas de 7 a 14 días, dejando de lado las pautas de más larga duración porque los riesgos podrían sobrepasar los beneficios<sup>5,17</sup>.

Pueden existir dudas con respecto a si utilizar algún tipo de tromboprofilaxis tras la realización de una artroscopia que precise descarga y/o inmovilización rígida de la extremidad, pero actualmente muy pocos procesos precisan inmovilización rígida tras este tipo de cirugía<sup>18</sup>, de hecho, se anima al paciente a la movilización de la extremidad de manera inmediata. Hay estudios que no recomiendan de entrada la tromboprofilaxis incluso durante el periodo de inmovilización con férula de yeso (RR, 0.8; 95% CI, 0.3-1.7)<sup>19</sup>. Pero hay que tener en cuenta que si en algún momento se precisa la inmovilización del miembro, suelen haber sido cirugías prolongadas (más de 90 minutos) y con cirugía mayor sobre ligamentos y hueso (fracturas) que podrían precisar profilaxis por otros aspectos además de la propia técnica artroscópica (Ver capítulo correspondiente). En todo caso la descarga absoluta prolongada puede ser considerada como un factor de riesgo específico<sup>21,22,23</sup>.

Otro de los puntos a tener en cuenta para elegir el uso de antitrombóticos farmacológicos es el aumento del sangrado en el sitio quirúrgico<sup>24,25</sup>, pudiendo llegar a ser estadísticamente significativo (RR: 0.64; 95% CI: 0.49 to 0.83;  $P = 0.001$ . En el grupo sin tromboprofilaxis farmacológica respecto al grupo con heparina de bajo peso molecular)<sup>26</sup>. Pero al tratarse de una articulación del esqueleto no axial, el sangrado probablemente no sea cataclísmico y sería solventable.

Para discernir la elección de la profilaxis antitrombótica hay que tener en cuenta diversos factores. Al ser un paciente eminentemente ambulatorio, el uso de medidas físicas como las bombas de presión

no es una opción eficaz, ya que la estancia hospitalaria es mínima y su uso en domicilio es bastante complejo<sup>27</sup>. Se ha estudiado el uso de este tipo de dispositivos, y se sugiere que pueden estar asociados con un menor riesgo de TVP en comparación con ninguna profilaxis (evidencia de calidad moderada) y un mayor riesgo de TVP en comparación con HBPM (evidencia de baja calidad)<sup>28</sup>.

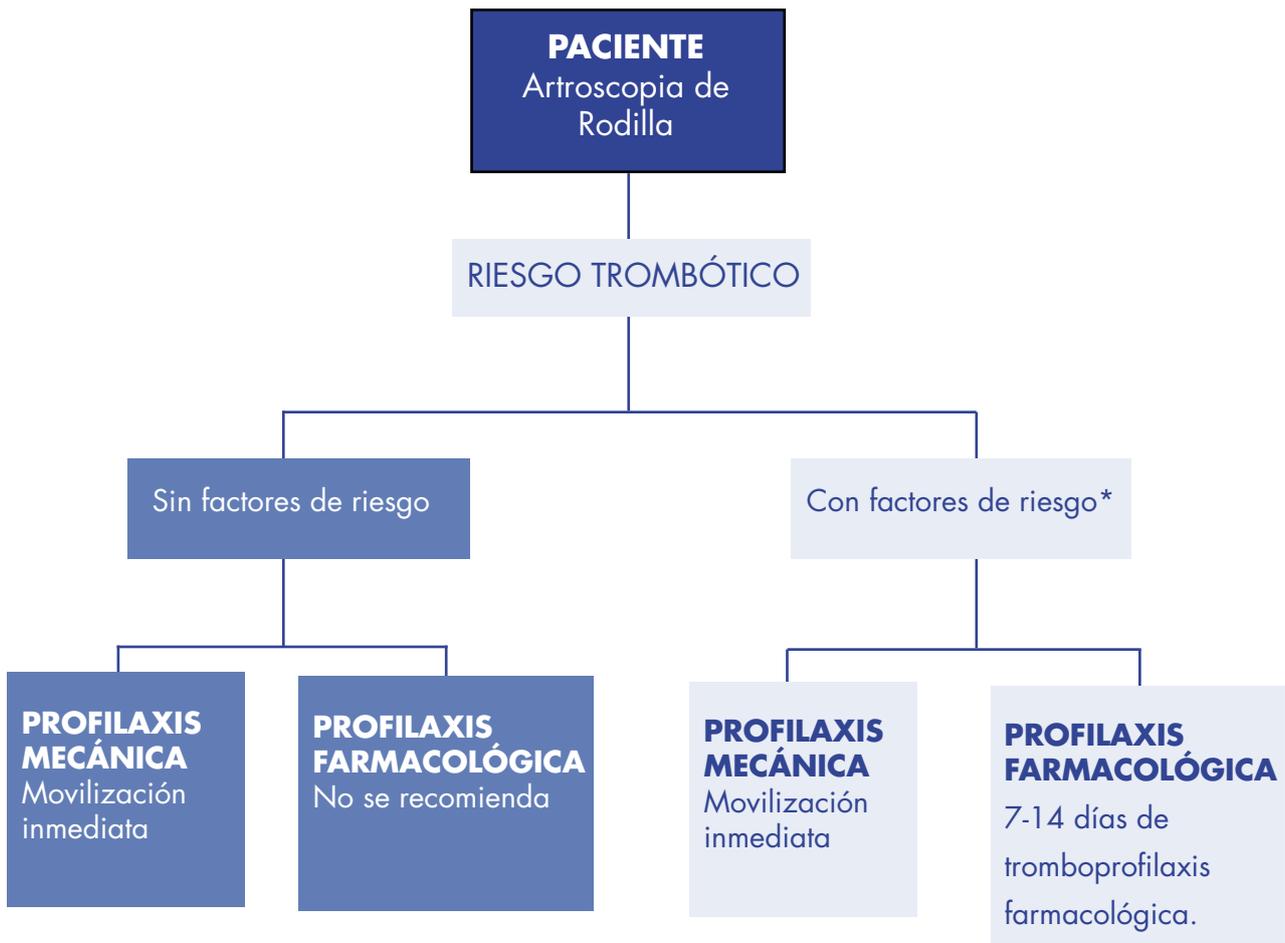
Aunque el fármaco más utilizado en la mayoría de estudios a día de hoy es la heparina de bajo peso molecular, en los pacientes por los que se opte el uso de tromboprofilaxis, el tipo de fármaco, la dosis, el método (fármaco comparado con medidas de compresión) y la duración del tratamiento aún no están consensuadas ni se dispone de una pauta de uso clara<sup>29</sup>.

Se ha estudiado la idoneidad de otras medidas farmacológicas en la artroscopia de rodilla: La aspirina, en claro avance en otras áreas de la tromboprofilaxis, no ha demostrado una indicación clara en la cirugía artroscópica de la extremidad inferior en la población de bajo riesgo. Respecto a los anticoagulantes orales directos, el rivaroxabán es el más estudiado en este tipo de cirugía, y aunque su uso parece eficaz y seguro, son todavía pocos los estudios que avalan su uso formal en este tipo de cirugía<sup>31,32</sup> o sus resultados vienen presentados con otros tipos de cirugías aparte de la tratada en este capítulo<sup>33</sup>.

### Resumen

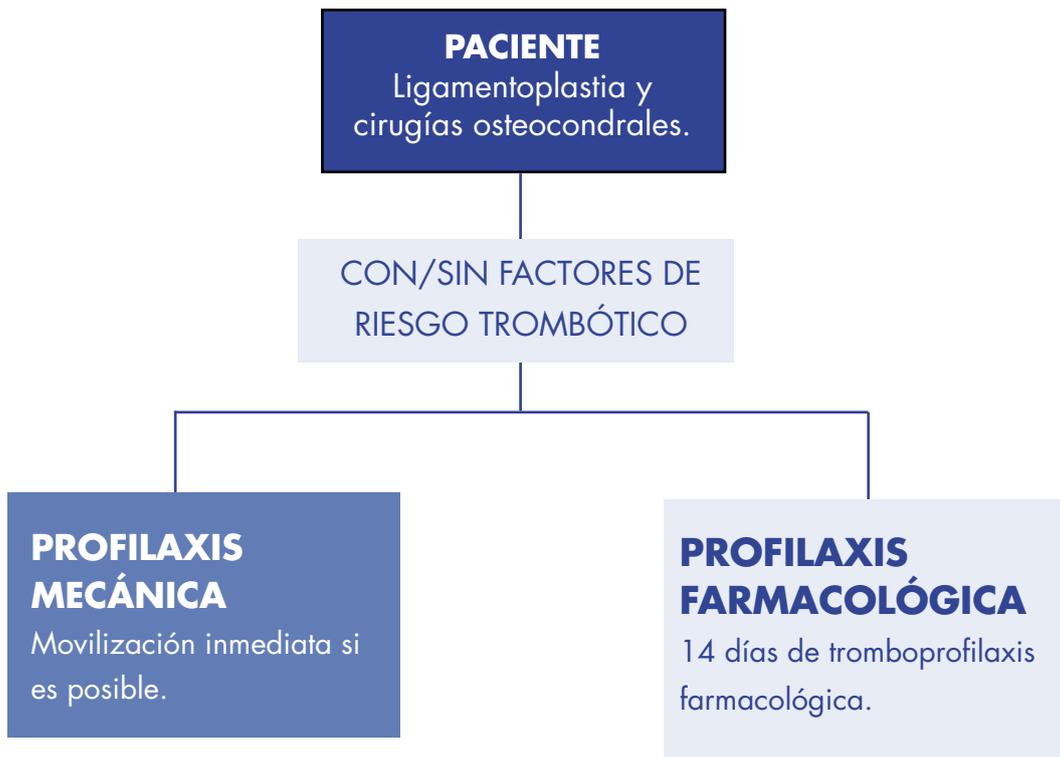
- En los pacientes sanos sin factores de riesgo y tiempo de anestesia menor de 90 minutos no se recomienda el uso de tromboprofilaxis farmacológica.
- En la cirugía del ligamento cruzado anterior u osteocondrales se recomienda 14 días de profilaxis antitrombótica farmacológica. Se debe valorar el cociente de riesgo TEV/sangrado.
- Si el tiempo de anestesia es mayor de 90 minutos o existen factores de riesgo concomitantes se recomienda una pauta de 7 a 14 días de tromboprofilaxis farmacológica.

## Algoritmos SECOT



*\*Factores de riesgo clásicos o específicos, descarga absoluta y cirugías prolongadas.*

## Algoritmos SECOT



## Artroscopia de cadera

El uso de la artroscopia de cadera se ha ido generalizando en los últimos años, siendo la TVP y el EP unas de las complicaciones, aunque poco frecuentes, más comunes (0-7%)<sup>34,35,36</sup>.

A día de hoy se desconoce si la incidencia de estos procesos es similar o no a la producida tras la artroscopia de rodilla, donde la profilaxis antitrombótica de rutina no está recomendada. Pero este tipo de cirugía tiene sus propias características, además de la proximidad de los grandes vasos y el plexo venoso intrapélvico, este sistema incluye la inmovilización de pie y rodilla, tracción, extravasación de líquidos y el posible estasis venoso producido por la raquianestesia<sup>37,38</sup>.

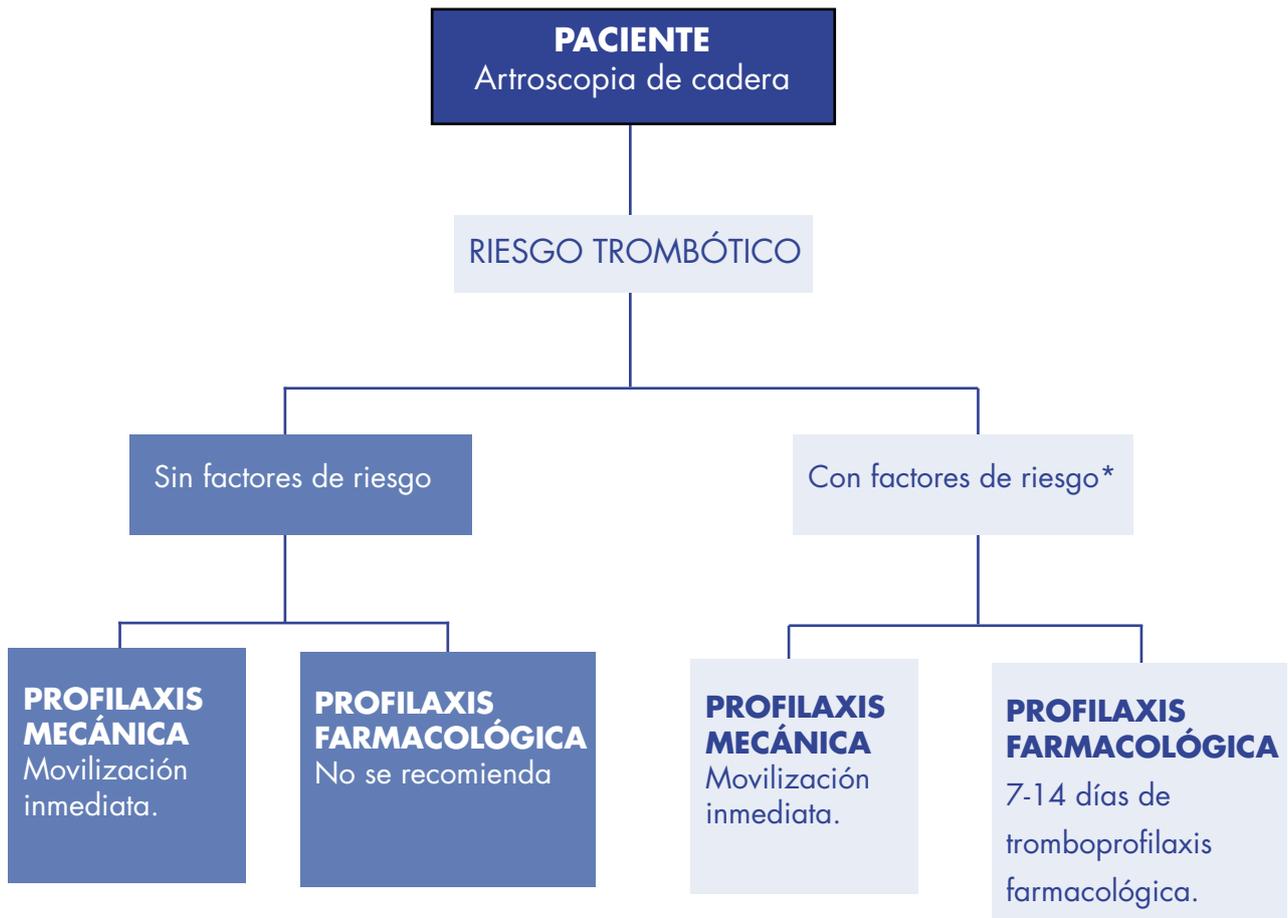
La mayoría de los estudios y meta-análisis afirman que hay insuficiente evidencia que apoye el uso de profilaxis antitrombótica en los pacientes con bajo riesgo de trombosis, pero la mayoría de los estudios que soportan esta afirmación son de moderado a bajo nivel de evidencia<sup>3</sup>. En la mayoría de ellos no se recomienda ningún tipo de medida, o el uso de aspirina o medidas mecánicas durante dos semanas<sup>39</sup>.

Grandes guías como el CHEST o Nice no hacen referencia a este tipo de artroscopia<sup>2,4</sup>, y en el consenso italiano se recomienda tromboprofilaxis farmacológica en pacientes con factores de riesgo o cirugías prolongadas<sup>39</sup>. Por lo que atendiendo a las características generales de esta cirugía, en los pacientes con riesgo de TEV y/o descarga de la extremidad se puede recomendar el uso de tromboprofilaxis farmacológica<sup>23,40</sup> con un tratamiento no inferior a 7 días. Se han identificado factores de riesgo específicos (además de los clásicos) para el desarrollo de un tromboembolismo venoso tras la realización de una artroscopia de cadera, como son la edad mayor de 45, el tabaco, la obesidad, diabetes y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica<sup>42</sup>.

## Resumen

En los pacientes sanos sin factores de riesgo no se recomienda el uso de tromboprofilaxis. Si existen factores de riesgo concomitantes se recomienda una pauta corta de al menos 7 días de tromboprofilaxis farmacológica.

## Algoritmos SECOT



*\*Factores de riesgo clásicos o específicos, descarga absoluta.*

## Artroscopia de tobillo y pie

Muy pocos trabajos abordan de entrada la incidencia de eventos tromboembólicos en la cirugía artroscópica de tobillo. Se puede estimar que la incidencia de este tipo de cirugía podría encontrarse entre el 0 y el 1%<sup>43</sup>.

En cualquier caso, aunque no se recomienda de entrada ningún tipo de profilaxis farmacológica tras la realización de una artroscopia de tobillo-pie, y no parece coste-efectivo su uso indiscriminado a todos los pacientes<sup>44</sup>, habría que tener en cuenta el diagnóstico que propició esa artroscopia y valorar sus factores de riesgo.

## Resumen

Aunque no existe una gran evidencia, la mayoría de los estudios no recomiendan la utilización de profilaxis farmacológica de rutina, aunque se enfatiza el estudio de cada caso particular para la toma de esta decisión.

**PACIENTE CON/SIN FACTORES DE RIESGO**  
Artroscopia de tobillo y pie



RECOMENDACIONES: No hay evidencia al respecto, debido a su baja incidencia valorar cada caso. (Descarga y factores de riesgo)

## BIBLIOGRAFÍA

1. Treuting R. Minimally invasive orthopedic surgery: arthroscopy. *Ochsner J.* 2000 Jul;2(3):158-63..
2. Flevas DA, Megaloikononimos PD, Dimopoulos L, Mitsiokapa E, Koulouvaris P, Mavrogenis AF. Thromboembolism prophylaxis in orthopaedics: an update. *EFORT Open Rev.* 2018;3(4):136-48.
3. Bolia IK, Fagotti L, McNamara S, Dornan G, Briggs KK, Philippon MJ. A systematic review-meta-analysis of venous thromboembolic events following primary hip arthroscopy for FAI: clinical and epidemiologic considerations. *J Hip Preserv Surg.* 2018;5(3):190-201.
4. National Institute for Health and Clinical Excellence. Venous thromboembolism in over 16s: reducing the risk of hospital-acquired deep vein thrombosis or pulmonary embolism. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng89>. Último acceso el 18 de Noviembre de 2020.
5. Falck-Ytter Y, Francis CW, Johanson NA, et al. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients: Antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 2012;141:e278S-e325S.
6. Perrotta C, Chahla J, Badarotti G, Ramos J. Interventions for preventing venous thromboembolism in adults undergoing knee arthroscopy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020.
7. Ramos J, Perrotta C, Badarotti G, Berenstein G. Interventions for preventing venous thromboembolism in adults undergoing knee arthroscopy. *Cochrane Database Syst Rev* 2008.
8. Mauck KF, Froehling DA, Daniels PR, et al. Incidence of venous thromboembolism after elective knee arthroscopic surgery: a historical cohort study. *J Thromb Haemost* 2013;11:1279-86.
9. Maletis GB, Inacio MC, Reynolds S, Funahashi TT. Incidence of symptomatic venous thromboembolism after elective knee arthroscopy. *J Bone Joint Surg Am.* 2012 Apr 18;94(8):714-20.
10. Hetsroni I, Lyman S, Do H, Mann G, Marx RG. Symptomatic pulmonary embolism after outpatient arthroscopic procedures of the knee: the incidence and risk factors in 418,323 arthroscopies. *J Bone Joint Surg Br.* 2011 Jan;93(1):47-51.
11. Middleton, P. Clinical Practice Guideline For the Prevention of Venous Thromboembolism in Patients Admitted to Australian Hospitals Nov 2009, Commonwealth of Australia.
12. Martin CT, Pugely AJ, Gao Y, Wolf BR. Risk factors for thirty-day morbidity and mortality following knee arthroscopy: a review of 12,271 patients from the national surgical quality improvement program database. *J Bone Joint Surg Am.*

2013;95(e98):1–10.

- 13.** Zheng G, Tang Q, Shang P, Pan XY, Liu HX. No effectiveness of anticoagulants for thromboprophylaxis after non-major knee arthroscopy: a systemic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Thromb Thrombolysis*. 2018 May;45(4):562-570.
- 14.** Zhu J, Jiang H, Marshall B, Li J, Tang X. Low-Molecular-Weight Heparin for the Prevention of Venous Thromboembolism in Patients Undergoing Knee Arthroscopic Surgery and Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Am J Sports Med*. 2019 Jul;47(8):1994-2002. doi: 10.1177/0363546518782705. Epub 2018 Aug 16. PMID: 30113231.
- 15.** Marlovits S, Striessnig G, Schuster R, Stocker R, Luxl M, Trattinig S, Vécsei V. Extended-duration thromboprophylaxis with enoxaparin after arthroscopic surgery of the anterior cruciate ligament: a prospective, randomized, placebo-controlled study. *Arthroscopy*. 2007 Jul;23(7):696-702.
- 16.** Kraus Schmitz J, Lindgren V, Janarv PM, Forssblad M, Stålmán A. Deep venous thrombosis and pulmonary embolism after anterior cruciate ligament reconstruction: incidence, outcome, and risk factors. *Bone Joint J*. 2019 Jan;101-B(1):34-40.
- 17.** Camporese G, Bernardi E, Prandoni P, et al. KANT (Knee Arthroscopy Nadroparin Thromboprophylaxis) Study Group Low-molecular-weight heparin versus compression stockings for thromboprophylaxis after knee arthroscopy: a randomized trial. *Ann Intern Med*. 2008;149(2):73–82.
- 18.** Spang lii RC, Nasr MC, Mohamadi A, DeAngelis JP, Nazarian A, Ramappa AJ. Rehabilitation following meniscal repair: a systematic review. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2018;4(1):e000212. Published 2018 Apr 9. doi:10.1136/bmjsem-2016-000212
- 19.** Van Adrichem RA, Nemeth B, Algra A, le Cessie S, Rosendaal FR, Schipper IB, Nelissen RGHH, Cannegieter SC; POT-KAST and POT-CAST Group. Thromboprophylaxis after Knee Arthroscopy and Lower-Leg Casting. *N Engl J Med*. 2017 Feb 9;376(6):515-25.
- 20.** Zee AA, van Lieshout K, van der Heide M, Janssen L, Janzing HM. Low molecular weight heparin for prevention of venous thromboembolism in patients with lower-limb immobilization. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 Aug 6;8(8):CD006681.
- 21.** Kosiur JR, Collins RA. Weight-bearing compared with non-weight-bearing following osteochondral autograft transfer for small defects in weight-bearing areas in the femoral articular cartilage of the knee. *J Bone Joint Surg Am*. 2014;96(16):e136.
- 22.** Swiontkowski M, Parvizi J. International Consensus Meeting on Venous Thromboembolism. *J Bone Joint Surg Am*. 2022 Mar 16;104(Suppl 1):1-3.
- 23-** The ICM-VTE Sports Delegates\*. Recommendations from the ICM-VTE: Sports. *The Journal of Bone and Joint Surgery*:

March 16, 2022 - Volume 104 - Issue Suppl 1 - p 267-279 doi: 10.2106/JBJS.21.01442

**24.** Yu Y, Lu S, Sun J, Zhou W, Liu H. Thromboprophylactic Efficacy and Safety of Anticoagulants After Arthroscopic Knee Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin Appl Thromb Hemost.* 2019 Jan-Dec;25:1076029619881409.

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

**26.** Huang HF, Tian JL, Yang XT, et al. Efficacy and safety of low-molecular-weight heparin after knee arthroscopy: A meta-analysis. *PLoS One.* 2018;13(6):e0197868. Published 2018 Jun 21. doi:10.1371/journal.pone.0197868

**27.** Randelli, F., Romanini, E., Biggi, F., Danelli, G., Della Rocca, G., Laurora, N. R., Imberti, D., Palareti, G., & Prisco, D. (2013). Il Italian intersociety consensus statement on antithrombotic prophylaxis in orthopaedics and traumatology: arthroscopy, traumatology, leg immobilization, minor orthopaedic procedures and spine surgery. *Journal of orthopaedics and traumatology : official journal of the Italian Society of Orthopaedics and Traumatology*, 14(1), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s10195-012-0214-y>

**28.** Hajibandeh S, Hajibandeh S, Antoniou GA, Scurr JR, Torella F. Neuromuscular electrical stimulation for the prevention of venous thromboembolism. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017 Nov 21;11(11):CD011764.

**29.** Kahn SR, Shivakumar S. What's new in VTE risk and prevention in orthopedic surgery. *Res Pract Thromb Haemost.* 2020;4(3):366-376. Published 2020 Mar 9. doi:10.1002/rth2.12323

**30.** Kaye ID, Patel DN, Strauss EJ, Alaia MJ, Garofolo G, Martinez A, Jazrawi LM. Prevention of Venous Thromboembolism after Arthroscopic Knee Surgery in a Low-Risk Population with the Use of Aspirin. A Randomized Trial. *Bull Hosp Jt Dis* (2013). 2015 Dec;73(4):243-8. PMID: 26630467.

**31.** Camporese G, Bernardi E, Noventa F, Bosco M, Monteleone G, Santoro L, Bortoluzzi C, et al; ERIKA Study Group. Efficacy of Rivaroxaban for thromboprophylaxis after Knee Arthroscopy (ERIKa). A phase II, multicentre, double-blind, placebo-controlled randomised study. *Thromb Haemost.* 2016 Aug 1;116(2):349-55. doi: 10.1160/TH16-02-0118. Epub 2016 Apr 14. PMID: 27075710.

**32.** Muñoa L, González AB, Díaz de Rada P, Valentí A, Valentí JR. Rivaroxaban is as efficient and safe as bemiparin as thromboprophylaxis in knee arthroscopy. *Musculoskelet Surg.* 2014 Jun;98(1):21-5. doi: 10.1007/s12306-013-0287-7. Epub 2013 Jul 14. PMID: 23852662.

**33.** Samama CM, Laporte S, Rosencher N, Girard P, Llau J, Mouret P, Fisher W, Martínez-Martín J, Duverger D, Deygas B, Presles E, Cucherat M, Mismetti P; PRONOMOS Investigators. Rivaroxaban or Enoxaparin in Nonmajor Orthopedic Surgery. *N Engl J Med.* 2020 May 14;382(20):1916-1925. doi: 10.1056/NEJMoa1913808. Epub 2020 Mar 29. PMID: 32223113.

- 34.** Byrd JW, Jones KS.. Prospective analysis of hip arthroscopy with 10-year followup. *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468: 741–6.
- 35.** Dutton JR, Kusnezov NA, Lanzi JT. et al. The success of hip arthroscopy in an active duty population. *Arthroscopy* 2016; 32: 2251–8.
- 36.** Fukushima K, Takahira N, Uchiyama K. et al. The incidence of deep vein thrombosis (DVT) during hip arthroscopic surgery. *Arch Traumatol Orthop Surg* 2016; 136: 1431–5.
- 37.** Nakano N, Khanduja V.. Complications in hip arthroscopy. *Muscles Ligaments Tendons J* 2016; 6: 402–9.
- 38.** Nakamura M, Kamei M, Bito S. et al. Spinal anesthesia increases the risk of venous thromboembolism in total arthroplasty: secondary analysis of a J-PSVT cohort study on anesthesia. *Medicine* 2017; 96: e6748.
- 39.** Aali Rezaie A, Azboy I, Parvizi J. Venous thromboembolism prophylaxis after hip preservation surgery: a review and presentation of institutional experience. *J Hip Preserv Surg.* 2018 Oct 1;5(3):181-9.
- 40.** Marín-Peña O, Parvizi J, Restrepo C, Castel-Oñate A. [Translated article] International Consensus Meeting on Venous Thromboembolism (ICM-VTE) after orthopedic procedures, any change in our clinical practice? *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2022 Aug 13:S1888-4415(22)00230-2.
- 41.** Randelli F, Romanini E, Biggi F, Danelli G, Della Rocca G, Laurora NR, Imberti D, Palareti G, Prisco D. Il Italian intersociety consensus statement on antithrombotic prophylaxis in orthopaedics and traumatology: arthroscopy, traumatology, leg immobilization, minor orthopaedic procedures and spine surgery. *J Orthop Traumatol.* 2013 Mar;14(1):1-13.
- 42.** Khazi ZM, An Q, Duchman KR, Westermann RW. Incidence and Risk Factors for Venous Thromboembolism Following Hip Arthroscopy: A Population-Based Study. *Arthroscopy.* 2019 Aug;35(8):2380-2384.
- 43.** Calder JD, Freeman R, Domeij-Arverud E, van Dijk CN, Ackermann PW. Meta-analysis and suggested guidelines for prevention of venous thromboembolism (VTE) in foot and ankle surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016 Apr;24(4):1409-20.
- 44.** Robinson R, Wirt TC, Barbosa C, et al. Routine Use of Low-Molecular-Weight Heparin For Deep Venous Thrombosis Prophylaxis After Foot and Ankle Surgery: A Cost-Effectiveness Analysis. *J Foot Ankle Surg.* 2018;57(3):543-51.

### **Jesús Gómez Vallejo**

Conflictos de interés: El autor manifiesta no tener conflictos de interés

### **Antonio Maestro Fernandez**

Conflictos de interés: El autor manifiesta no tener conflictos de interés

### **Fernando Ávila España**

Conflictos de interés: El autor manifiesta no tener conflictos de interés

## 10. Profilaxis tromboembólica en Pie y Tobillo

**Jesús Vilá y Rico.** Hospital Universitario 12 de octubre. Madrid. Hospital Quironsalud Ruber.

### INTRODUCCIÓN

La cirugía del pie y tobillo está cobrando un gran auge en los últimos años, con un gran desarrollo de técnicas mínimamente invasiva, técnicas artroscópicas y cirugía protésica de tobillo. Sin embargo, existe poca evidencia respecto al uso de profilaxis tromboembólica en los procedimientos quirúrgicos del tobillo y pie.

### ¿Qué se sabe sobre este tema?

El riesgo global de tromboembolismo venoso (TEV) asintomático en ausencia de factores de riesgo para la cirugía electiva de pie y tobillo, excluida la artroplastia total de tobillo, se encuentra entre 0% y 0,3%<sup>1</sup>. El riesgo de TEV aumenta hasta el 4% en presencia de antecedentes de TEV previa y 2 o más de los siguientes factores de riesgo: obesidad con un IMC superior a 30 kg / m<sup>2</sup>, edad mayor de 40 años, comorbilidades médicas, uso de anticonceptivos orales e inmovilización. Otros posibles factores de riesgo incluyen transporte aéreo reciente dentro de las 2 semanas posteriores a cualquier cirugía<sup>1</sup>. Recientemente en el consenso publicado por Parvizi identifica como factores de riesgo en cirugía de pie y tobillo: la edad superior a 50 años, la inmovilización con escayola, roturas del tendón de Aquiles, CCI > 2, varicoflebitis, trastornos de hipercoagulabilidad, historia de TEV y artritis inflamatorias<sup>2</sup>.

- La evidencia del uso de profilaxis después de cirugía del pie y tobillo ha sido difícil de alcanzar.

Existen muy pocos ensayos controlados aleatorizados con respecto a la eficacia y seguridad de la profilaxis tromboembólica en cirugía de pie y tobillo. La profilaxis parece reducir el riesgo de TEP (tromboembolismo pulmonar), aunque la tasa es escasa. Los estudios futuros deberán determinar los subgrupos de pacientes sometidos a cirugía de pie o tobillo en los que la profilaxis pueda ser más útil. La incidencia de TEV clínicos con y sin profilaxis es del 0.6% y 1% respectivamente,

y diagnosticada radiológicamente del 12.5% y 10% lo que supone que no existen diferencias estadísticamente significativas<sup>3</sup>.

- Las recomendaciones de las guías son inconsistentes.
- Las variaciones en la práctica clínica son notables.

## Artroscopia de tobillo

La incidencia de TEV en las cirugías artroscópicas de tobillo es baja, aunque las referencias en la bibliografía son escasas y hay que tener en cuenta que en los últimos años se han desarrollado múltiples técnicas de reconstrucción en inestabilidad de tobillo en las que se realizan túneles óseos en peroné, astrágalo y calcáneo.

La incidencia de TVP oscila entre el 0.22-4% y de TEP se estima en un 0.15%. Como norma general deberemos limitar las inmovilizaciones con yesos y favorecer una carga precoz<sup>4</sup>.

## Cirugía electiva pie y tobillo

El Royal Australasian College of Surgeons recomienda la profilaxis en la mayoría de las cirugías de pie y tobillo si hay factores de riesgo adicionales presentes<sup>5</sup>. Para el American College of Foot and Ankle Surgeons la profilaxis tromboembólica de rutina no está justificada<sup>6</sup>. De manera similar, el College of Chest Physicians recomienda no utilizar profilaxis para pacientes con lesiones que precisen inmovilización con yeso<sup>7</sup>.

En la revisión sistemática de Bickdeli<sup>1</sup> de seguridad y eficacia de la tromboprofilaxis después de una cirugía de pie o tobillo, tan sólo se incluyen 6 estudios randomizados con grupo control con un total de 1.600 pacientes. En general, los resultados indican que el uso de profilaxis de TEV disminuye las probabilidades de TVP y TEP<sup>1</sup>.

Esta disminución se debe sobre todo a una disminución significativa de las TVP distales, ya que las tasas de TVP proximal y TEP son muy bajas. Este trabajo identifica una reducción significativa del riesgo de TEV en pacientes que reciben profilaxis de TEV versus control, que es similar a lo que se ha observado entre los pacientes sometidos a Cirugía ortopédica mayor.

## Conclusiones finales:

- Las tasas de eventos de TEV son bajas.
- Los eventos significativos (EP y mortalidad) son raros.
- La profilaxis reduce el riesgo de TEV posterior, principalmente debido a la disminución de la frecuencia de TVP distal.

## Fractura de Pie y tobillo

En pacientes con traumatismo de pie y tobillo inmovilizados con yeso, la tromboprofilaxis reduce significativamente la tasa de tromboembolismo venoso.

Otro tema controvertido es el empleo de férulas de yeso y la movilidad activa de los dedos. El movimiento activo regular de los dedos de los pies de los pacientes tratados con yeso por traumatismo agudo de pie y tobillo no redujo significativamente la incidencia de TVP asintomática. Todos los casos de TVP ocurrieron en el miembro inferior, que había sido lesionado y tratado con yeso. La mayoría (90%) de las trombosis venosas se localizó en las venas peroneas. El consejo a los pacientes de que realicen movimientos activos regulares de los dedos del pie por sí solo, parece insuficiente para reducir el riesgo de desarrollo de trombosis venosa profunda asintomática<sup>8</sup>. La evidencia mostró que el uso de HBPM en pacientes ambulatorios redujo la TVP cuando se inmovilizó la extremidad inferior, en comparación con ninguna profilaxis o placebo. No se mostraron diferencias claras en lo que se refiere al TEP.

La incidencia global de hemorragia mayor fue del 0,11% en 886 pacientes que han sufrido traumatismo. La HBPM reduce la incidencia de TEV sintomática en pacientes adultos con traumatismo de pie o tobillo tratados con yeso o férula por debajo de la rodilla<sup>9,10</sup>.

La evidencia actual, incluidos los resultados del estudio de Selby<sup>11</sup> y ensayos aleatorizados anteriores<sup>12-17</sup> en pacientes con fracturas de extremidades inferiores de pie y tobillo que no recibieron tromboprofilaxis<sup>18</sup>, demuestran que clínicamente la incidencia de TEV es baja y que la HBPM no lo reduce de manera significativa. Por lo tanto, la tromboprofilaxis de rutina en pacientes con fracturas no se pueden recomendar las de las extremidades inferiores<sup>11</sup>. Sin embargo, hay subgrupos de pacientes con elevado riesgo, suficiente para justificar la tromboprofilaxis, y en estos casos, el tipo y la duración de la profilaxis en tales pacientes sigue siendo una pregunta sin respuesta en este momento y puede ser abordada en estudios futuros.

## Rotura del tendón de Aquiles

El riesgo de TEV es mayor en las roturas del tendón de Aquiles. Las roturas del tendón de Aquiles tratadas, tanto quirúrgicamente como de manera conservadora, conllevan un mayor riesgo de TEV, que clínicamente oscila el 7% y que mediante métodos de imagen puede llegar hasta el 35%<sup>18</sup>.

Es destacable que, con respecto a las roturas de Aquiles, dos artículos que describieron la carga precoz –tendencia actual tanto en el tratamiento conservador como quirúrgico, incluida la cirugía de revisión o roturas crónicas, experimentaron complicaciones de TEV bajas<sup>19,20</sup>.

La carga parcial precoz en las roturas de Aquiles, dentro de las primeras 24 horas posteriores a la cirugía, puede reducir la tasa de TEV de manera más efectiva que con la tromboprofilaxis química.

No existe un consenso claro de que los eventos de TEV se reduzcan significativamente con el uso de profilaxis química.

## Cirugía protésica de tobillo

La prótesis de tobillo es una técnica que está sufriendo un gran incremento de procedimientos en los últimos años. En el trabajo de Barg<sup>21</sup> describe una incidencia de TVP del 3.9% en pacientes que recibieron profilaxis, siendo comparable a la cirugía protésica de rodilla o cadera. Otros estudios hablan de un riesgo entre el 0-5.4% influyendo en gran medida el tiempo de inmovilización y de descarga en el postoperatorio<sup>2</sup>:

## Recomendaciones de la SECOT

Hasta que se realicen más investigaciones aleatorizadas multicéntricas, estas son nuestras recomendaciones:

### Cirugía electiva de pie y tobillo

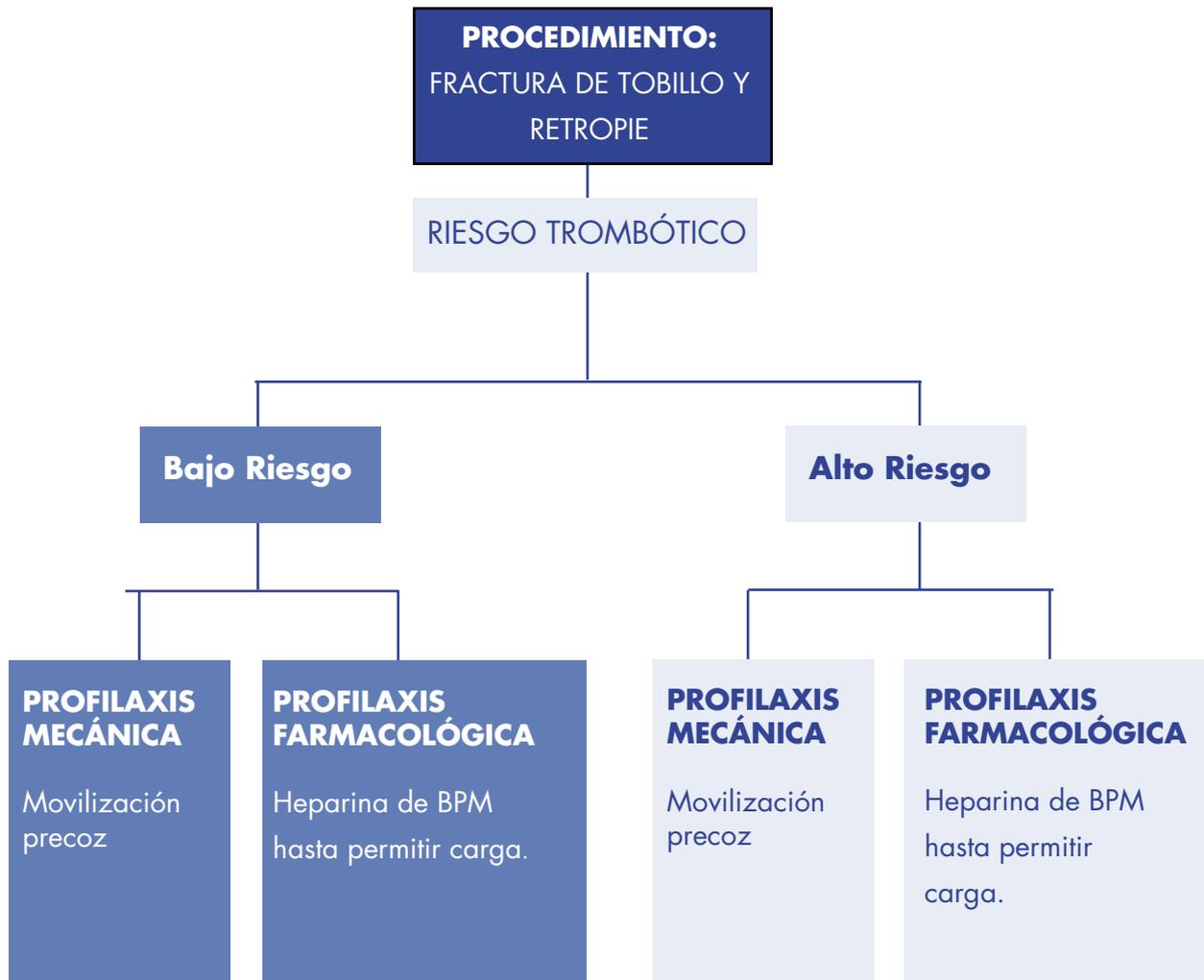
- Los pacientes con antecedentes de TEV deben recibir trombopropilaxis farmacológica para su cirugía y durante cualquier período de movilización en descarga.
- Pacientes de bajo riesgo (sin TEV previos) que se movilizan con carga inmediata después de la operación: profilaxis mecánica.

- Pacientes de alto riesgo pero sin TEV previos y sin antecedentes previos que se movilizan sin carga de peso: profilaxis química hasta que se inicie la carga.

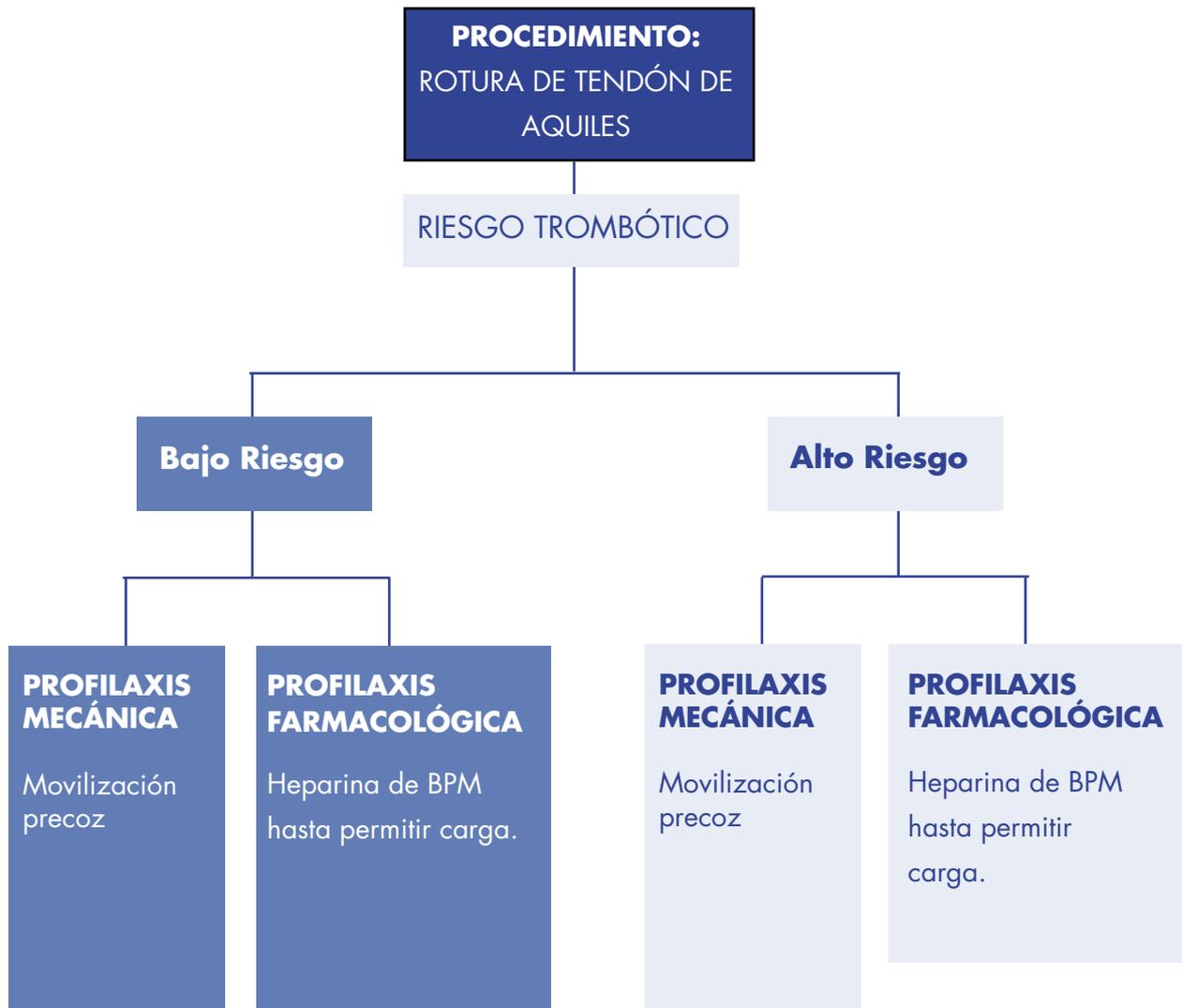
### **Cirugía de trauma (rotura del tendón de Aquiles y reducción abierta y osteosíntesis de fracturas)**

- Los pacientes con un TEV previo deben recibir trombotoprofilaxis química para su cirugía y durante cualquier período de inmovilización en descarga.
- Pacientes de alto riesgo (sin TEV previos) que son ambulatorios: la profilaxis química se realiza desde el postoperatorio hasta que se inicie la carga.
- En el caso de pacientes intervenidos de una fractura e inmovilizados posteriormente, se recomienda seguir el modelo TRiP Cast, descrito en el Capítulo 4.

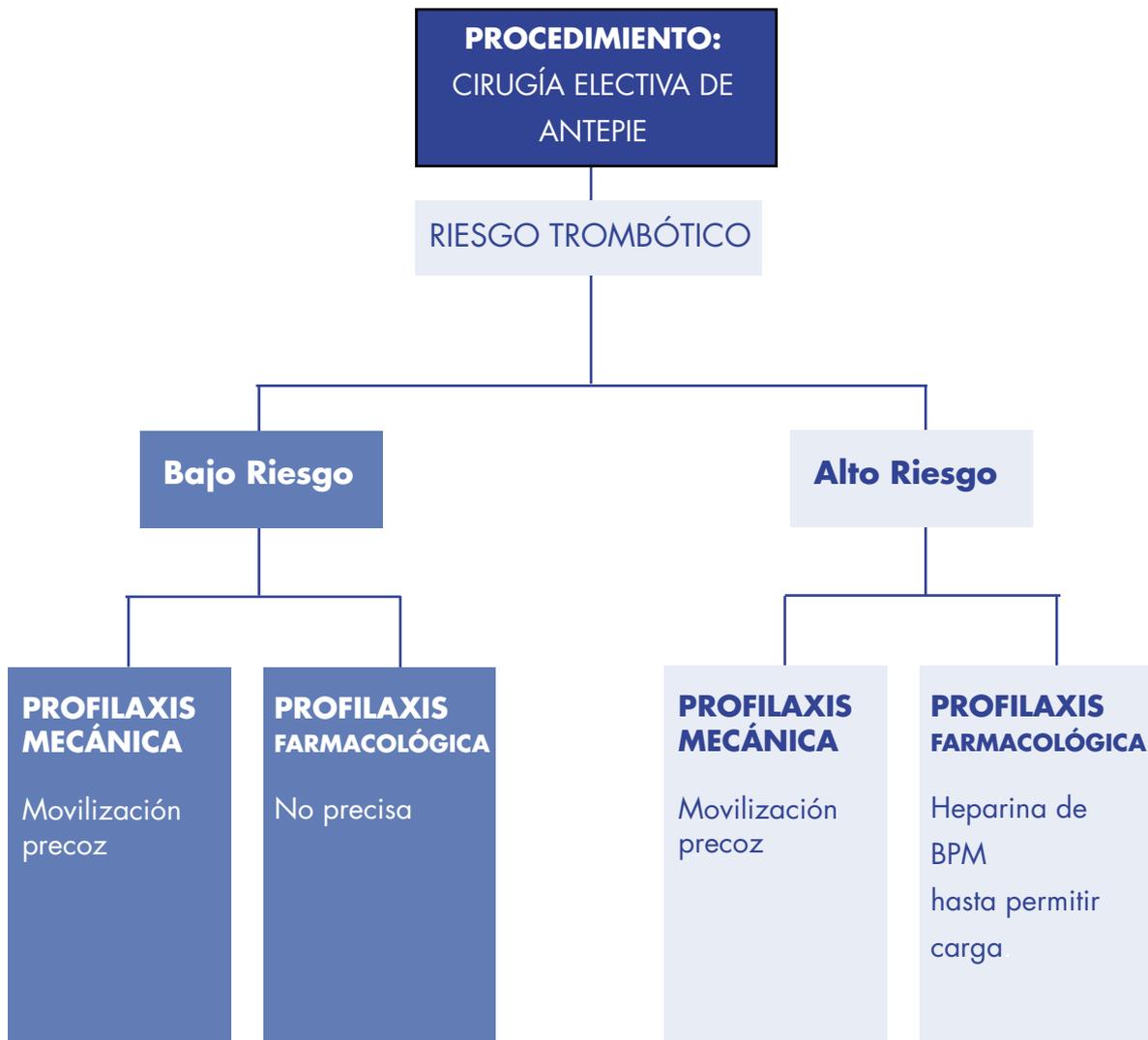
## Algoritmos SECOT



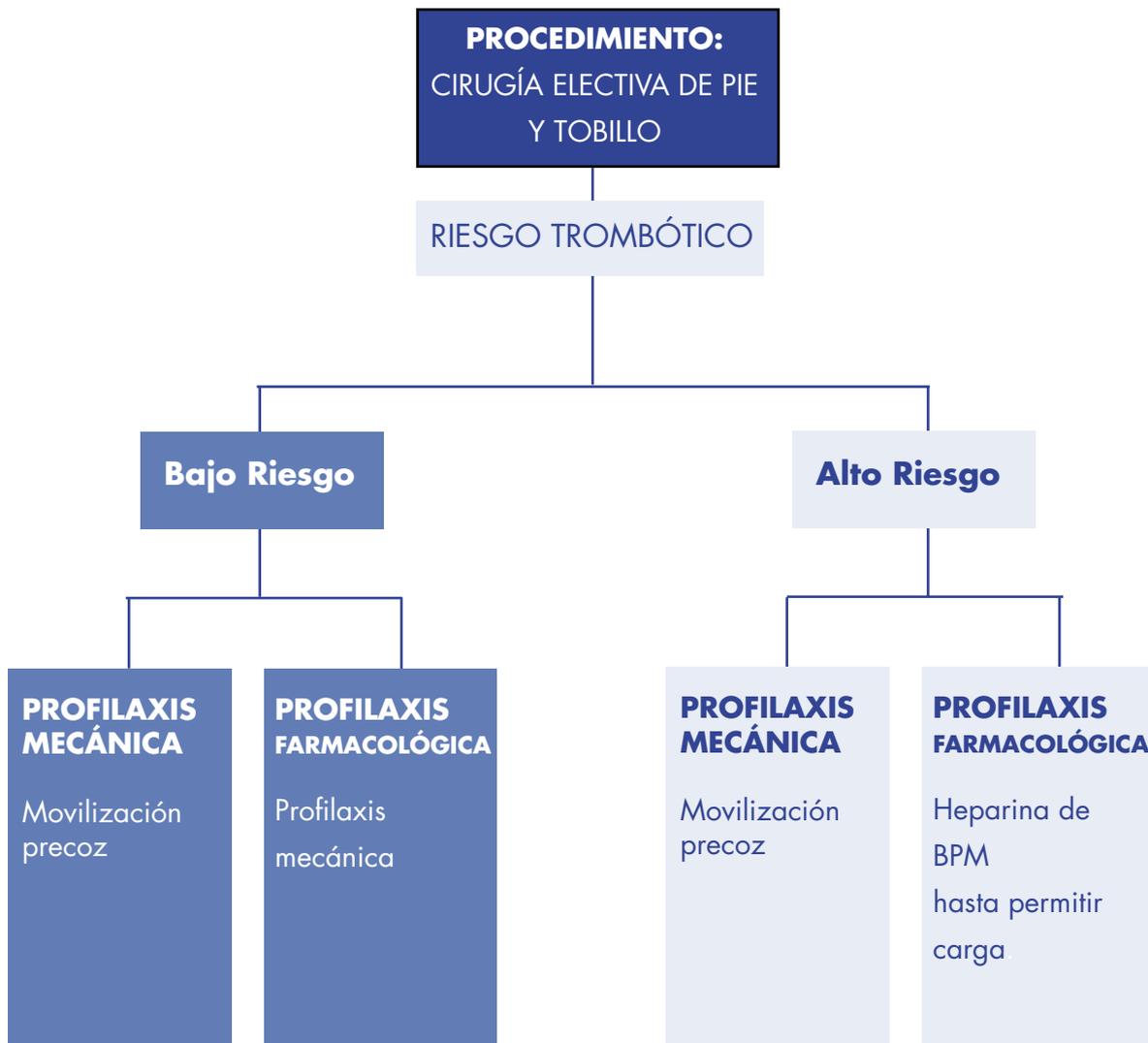
## Algoritmos SECOT



## Algoritmos SECOT



## Algoritmos SECOT



## BIBLIOGRAFÍA

1. Bavand Bikdeli, Renuka Visvanathan, David Jimenez, Manuel Monreal, Samuel Z. Goldhaber Behnood Bikdeli. Use of Prophylaxis for Prevention of Venous Thromboembolism in Patients with Isolated Foot or Ankle Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Thromb Haemost.* 2019. PMID: 31430799.
2. Daniel Guss, Christopher W. DiGiovanni, Donald J. McBride. Recommendations from the ICE-VTE: Foot & Ankle. *J Bone Joint Surg Am.* 2022 Mar 16;104(Suppl 1):163-175. doi: 10.2106/JBJS.21.01531.
3. James D F Calder , Richard Freeman , Erica Domeij-Arverud , C Niek van Dijk , Paul W Ackermann . Meta-analysis and suggested guidelines for prevention of venous thromboembolism (VTE) in foot and ankle surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016 Apr;24(4):1409-20. doi: 10.1007/s00167-015-3976-y.
4. Bonnie Y Chien, Tonya Dixon, Daniel Guss , Christopher DiGiovanni. Venous Thromboembolism Disease Prophylaxis in Foot and Ankle Surgery. *North Am.* 2018 Apr;49(2):265-276. doi: 10.1016/j.jocl.2017.11.013. Epub 2018 Feb 4.
5. Fletcher J, Baker R, MacLellan D, et al. Australia and New Zealand Working Party on the Management and Prevention of Venous thromboembolism. *Prevention of venous thromboembolism: best practice guidelines for Australia and New Zealand.* 4th ed. Sydney: Health Education and Management Innovations; 2007
6. Fleischer AE, Abicht BP, Baker JR, Boffeli TJ, Jupiter DC, Schade VL. American College of Foot and Ankle Surgeons' clinical consensus statement: risk, prevention, and diagnosis of venous thromboembolism disease in foot and ankle surgery and injuries requiring immobilization. *J Foot Ankle Surg* 2015;54(03):497–507.
7. Falck-Ytter Y, Francis CW, Johanson NA, et al. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed.: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2012;141(2 Suppl):e278S–e325S.
8. Ben A. Hickey , Andrew Cleves , Raza Alikhan , Neil Pugh , Len Nokes , Anthony Perera. The effect of active toe movement (AToM) on calf pump function and deep vein thrombosis in patients with acute foot and ankle trauma treated with cast – A prospective randomized study. *Foot Ankle Surg.* 2017 Sep;23(3):183-188. doi: 10.1016/j.fas.2016.04.007.
9. Jitendra Mangwani, Nomaan Sheikh, Matthew Cichero, David Williamson. What is the evidence for chemical thromboprophylaxis in foot and ankle surgery? Systematic review of the English literature. *The Foot* 25 (2015): 173–178.
10. Ben A. Hickey, Ultan Watson, Andrew Cleves, Raza Alikhan, Neil Pugh, Len Nokes, Anthony Perera. Does thromboprophylaxis reduce symptomatic venous thromboembolism in patients with below knee cast treatment for foot and ankle trauma?

ma? A systematic review and meta-analysis. *Foot Ankle Sur.* 2018 Feb;24(1):19-27. doi: 10.1016/j.fas.2016.06.005.

**11.** Rita Selby, William H. Geerts, Hans J. Kreder, Mark A. Crowther, Lisa Kaus and Faith Sealey. A Double-Blind, Randomized Controlled Trial of the Prevention of Clinically Important Venous Thromboembolism After Isolated Lower Leg Fractures. *J Orthop Trauma* \_ Volume 29, Number 5, May 2015.

**12.** Goel DP, Buckley R, deVries G, et al. Prophylaxis of deep-vein thrombosis in fractures below the knee: a prospective randomised controlled trial. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91:388–394.

**13.** Kujath P, Spannagel U, Habscheid W. Incidence and prophylaxis of deepvenous thrombosis in outpatients with injury of the lower limb. *Haemostasis.* 1993;23:20–26.

**14.** Kock HJ, Schmit-Neuerburg KP, Hanke J, et al. Thromboprophylaxis with low-molecular-weight heparin in outpatients with plaster-cast immobilization of the leg. *Lancet.* 1995;346:459–461.

**15.** Jorgensen PS, Warming T, Hansen K, et al. Low molecular weight heparin (Innohep) as thromboprophylaxis in outpatients with a plastercast: a venographic controlled study. *Thromb Res.* 2002;105:477–480.

**16.** Lassen MR, Borris LC, Nakov RL. Use of the low-molecular-weight heparin reviparin to prevent deep-vein thrombosis after leg injury requiring immobilization. *N Engl J Med.* 2002;347:726–730.

**17.** Lapidus LJ, Ponzer S, Elvin A, et al. Prolonged thromboprophylaxis with dalteparin during immobilization after ankle fracture surgery: a randomized placebo-controlled, double-blind study. *Acta Orthop.* 2007;78:528–535.

**18.** Selby R, Geerts WH, Kreder HJ, et al. Symptomatic venous thromboembolism uncommon without thromboprophylaxis after isolated lower limb fracture: the knee-to-ankle fracture (KAF) cohort study. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96:e83. doi: 10.2106/JBJS.M.00236.

**19.** Persson A, Wredmark . The treatment of total ruptures of the Achilles tendon by plaster immobilisation. *Int Orthop.* 1979; 3(2): 149-52.

**20.** Speck M, Klaue K. Early full weightbearing and functional treatment after surgical repair of acute achilles tendon rupture. *Am J Sport Med.* 1998; 26 (6): 789-93.

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

## Jesús Vilá y Rico

Conflictos de interés: El autor manifiesta no tener conflictos de interés



**SECOT**

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIRUGÍA  
ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA