

## CAPÍTULO 42

PROFILAXIS TROMBOEMBÓLICA  
EN COT

**Autoras:** Isabel Polo Pérez, Miranda Rico Ferrández

**Coordinadora:** Silvia Gállego Revert  
Servicio Cirugía Ortopédica y Traumatología.  
Hospital Clínico Universitario de Valencia

## 1. INTRODUCCIÓN

La **enfermedad tromboembólica venosa (ETE)** es una complicación frecuente y grave en los pacientes que son sometidos a todo tipo de intervenciones quirúrgicas, especialmente en procedimientos ortopédicos de alto riesgo como la artroplastia total de cadera (ATC) o de rodilla (ATR) y la fractura de cadera<sup>(1)</sup>, con un potencial riesgo vital para el paciente. Es fundamental que los cirujanos ortopédicos conozcan adecuadamente su manejo.

## 2. FACTORES DE RIESGO DE TROMBOEMBOLISMO

Es crucial conocerlos para poder actuar sobre ellos.

## 2.1. Factores de riesgo relacionados con el paciente

En la Tabla 1 se exponen las principales trombofilias hereditarias y factores de riesgo adquiridos de tromboembolismo.

## 2.2. Factores de riesgo relacionados con la intervención quirúrgica

- **Duración prolongada:** el tiempo quirúrgico superior a 130 minutos aumenta la estasis venosa y la liberación de factores protrombóticos. Principalmente en cirugía de cadera y rodilla.
- **Técnica quirúrgica y abordaje:** las técnicas mínimamente invasivas reducen el riesgo en un 15% comparadas con abordajes abiertos.
- **Uso de isquemia:** su uso prolongado (>90 minutos) se asocia con trombosis venosa profunda (TVP) en ATR.
- **Tipo de anestesia:** la anestesia regional es capaz de reducir hasta en un 50% el riesgo de TVP en comparación con la anestesia general.
- **Pérdida hemática significativa:** pérdidas mayores de 500 ml en fracturas de cadera elevan el riesgo de ETEV en un 25%.
- **Tiempo transcurrido desde el traumatismo hasta la cirugía.**

**Tabla 1: Factores de riesgo de tromboembolismo relacionados con el paciente**

Factores adquiridos	Trombofilias hereditarias
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad (sobre todo &gt;75%)</li> <li>• HTA</li> <li>• Obesidad</li> <li>• Venas varicosas</li> <li>• EPOC</li> <li>• Anticonceptivos orales</li> <li>• Encamamiento prolongado</li> <li>• Insuficiencia cardiaca, IAM</li> <li>• Embarazo y puerperio</li> <li>• Shock</li> <li>• Enfermedades mieloproliferativas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factor V Leiden y mutación del gen de la protrombina (50-60%)</li> <li>• Déficit de antitrombina III, proteína C o proteína S</li> </ul>
	Síndrome antifosfolípido

**Tabla 2: Riesgo tromboembólico según intervención quirúrgica**

ALTO	MODERADO	BAJO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artroplastia de grandes articulaciones (cadera/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 h de cirugía traumatólogica de EEII, fresado endomedular y/o cemento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artroscopia terapéutica de EEII</li> <li>• Cirugía de raquis sin afectación neurológica</li> <li>• Cirugía con anestesia general y duración &gt;60'</li> </ul>	<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>

- Tipo de intervención (Tabla 2).

### 3. PREVENCIÓN

#### 3.1. Métodos mecánicos

El objetivo de las medidas mecánicas es prevenir la estasis venosa incrementando el flujo venoso. No producen hemorragias, pero son menos eficaces que los métodos farmacológicos empleándose de forma conjunta. Se utilizan como método único en casos de hemorragia significativa o de alto riesgo hemorrágico, como la insuficiencia hepática (INR >1,5), la trombopenia grave (<50.000 plaquetas/ml), la coagulopatía grave o el antecedente de una hemorragia grave en los 3 meses previos o hemorragia cerebral en el mes anterior a la cirugía. Los métodos mecánicos deben iniciarse preoperatoriamente, continuar en el quirófano y mantenerse hasta la deambulación, dependiendo del procedimiento.

- **Compresión neumática intermitente (CNI):** son dispositivos que aplican compresión secuencial en las piernas mediante mangas inflables, promoviendo el retorno venoso hasta en un 200% (Figura 1). La CNI simula la contracción muscular, favoreciendo la fibrinólisis. Ha demostrado su eficacia tanto para artroplastia total de cadera como de rodilla. La evidencia sugiere que es el método con mayor respaldo científico, especialmente en pacientes con contraindicaciones para la profilaxis farmacológica. Sin embargo, tiene una baja adherencia, mejorable con dispositivos portátiles con batería <sup>[2]</sup>.
- **Medias de compresión graduada:** se recomiendan como complemento, hasta la recuperación de la movilidad normal. Es crucial ajustarlas correctamente para evitar complicaciones cutáneas.
- **Bomba venosa plantar** (Figura 2). Se realiza mediante una almohadilla neumática colocada sobre unas polainas aplicadas en los pies que se infla a una



Figura 1. Compresión neumática intermitente.



Figura 2. Bomba venosa plantar.

presión de 160 mmHg durante 2 segundos, reproduciendo el efecto de bombeo del plexo venoso.

- La **movilización temprana** es crucial y complementaria.

Como contraindicaciones para estas medidas serían la enfermedad arterial periférica severa, lesiones cutáneas extensas e insuficiencia cardíaca <sup>(2)</sup>.

## 3.2. Métodos farmacológicos

### 3.2.1. Fármacos de primera línea

- **Heparina de bajo peso molecular (HBPM):** ha demostrado disminuir la tasa de ETEV en las cirugías de ATC y ATR, fractura de cadera y artroscopia de rodilla. Durante décadas ha sido el gold-standard de la profilaxis de la ETEV, respaldada por numerosos estudios. Sus ventajas sobre las heparinas no fraccionadas (HNF) son su mayor eficacia, mejor biodisponibilidad, farmacocinética más predecible, menores efectos adversos y mayor comodidad posológica <sup>(2)</sup>.

Las guías clínicas recomiendan disminuir la dosis de HBPM en pacientes con insuficiencia renal (IR) moderada o con bajo peso. No se aconsejan en IR avanzada (aclaramiento de creatinina <20-30 ml/min), donde las HNF son de elección.

- **Anticoagulantes orales de acción directa (ACOD): rivaroxabán, apixabán, edoxabán y dabigatrán.** Según Falck-Ytter *et al.* su eficacia en la prevención de la ETEV después de la artroplastia de cadera y rodilla es comparable a la de las HBPM, presentando una incidencia de hemorragias similar <sup>(3)</sup>. Lassen *et al.* refieren que la utilización de apixabán y rivaroxabán tienen menor tasa de ETEV que la enoxaparina <sup>(4)</sup>. Aunque hay estudios con rivaroxabán y edoxabán que demuestran la misma eficacia y seguridad que las HBPM en pacientes con fractura de cadera, actualmente los ACOD no tienen indicación en ficha técnica en esta cirugía <sup>(5)</sup>. Sin embargo, sería lógico poder realizar la trombopprofilaxis con ACOD en aquellos pacientes que ya los estuvieran tomando por otra indicación.

Al tener una farmacocinética más predecible que los antagonistas de la vitamina K (AVK), los ACOD 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 (vía oral) y son el método de elección en pacientes con antecedente de trombocitopenia inducida por heparina <sup>(3)</sup>.

- **Ácido acetilsalicílico (AAS).** En los últimos años diferentes estudios han respaldado su uso a dosis bajas (81–100 mg dos veces al día) en pacientes de bajo riesgo tromboembólico, siendo una opción segura y costo-efectiva, con evidencia sólida en ATC y ATR primarias, que la equipara a HBPM y ACOD <sup>(6,7)</sup>. Es menos eficaz que la HBPM o rivaroxabán, pero presenta menor riesgo de sangrado.

La combinación de AAS con medidas mecánicas potencia su eficacia, y su adopción está respaldada por guías actualizadas como SECOT, NICE y AAOS. Su uso puede ser especialmente interesante para pacientes que toman de forma habitual AAS por otros motivos, y el uso concomitante con los anticoagulantes incrementa el riesgo de hemorragia.

En estos casos podría plantearse la opción de realizar una pauta corta de profilaxis con anticoagulantes durante los 5 -10 días y después continuar únicamente con su tratamiento antiagregante habitual.

### 3.2.2. Fármacos de segunda línea

- **Heparina no fraccionada (HNF):** son inhibidores indirectos de la trombina y del factor Xa. Se unen en forma variable a las proteínas plasmáticas, lo cual explica la gran variabilidad del efecto anticoagulante entre los pacientes. Son de elección frente a HBPM en pacientes con insuficiencia renal avanzada <sup>(3)</sup>. Además de las complicaciones hemorrágicas, las HNF pueden provocar trombocitopenia, osteoporosis, y aumento de transaminasas.
- **Fondaparinux:** inhibe únicamente el factor Xa y tiene baja afinidad por el factor IV plaquetario, no reacciona con los anticuerpos que se producen en la trombocitopenia inducida por heparina, permitiendo su uso en esos casos. Ha demostrado su eficacia respecto a placebo en la prevención de la ETEV 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.
- **Anticoagulantes orales antagonistas de la vitamina K (AVK): warfarina y acenocumarol.** Tienen una farmacocinética variable, que requiere un ajuste personalizado de su posología mediante el control del INR. Han demostrado eficacia en la prevención de la ETEV, pero tienen mayor tasa de hemorragias respecto a las HBPM.

Precisan realizar controles para monitorizar su efecto y su largo periodo de inicio de acción los relega como opción de segunda línea <sup>(1)</sup>. Pueden interactuar con alimentos ricos en vitamina K y fármacos como antiinflamatorios no esteroideos y algunos antibióticos.

**Tabla 3: Resumen de prevención trombotoprolifática según intervención quirúrgica**

Tipo de Cirugía	Profilaxis Farmacológica	Profilaxis Mecánica	Duración
ATC / ATR primarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alto riesgo: HBPM / ACOD</li> <li>Bajo riesgo: HBPM / ACOD / AAS</li> </ul>	CNI, MCG, movilización precoz	4 semanas postoperatorias
ATC / ATR de revisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alto riesgo: HBPM</li> <li>Bajo riesgo: HBPM</li> </ul>	CNI, MCG, movilización precoz	4 semanas postoperatorias
Raquis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alto riesgo: HBPM</li> </ul> Factores: $\geq 4$ niveles, $> 130$ min, $> 70$ años, HTA, escoliosis degenerativa. Iniciar a las 24-48 h postoperatorias	CNI, MCG, movilización precoz	4 semanas o hasta inicio de deambulaci3n
Miembro superior	Muy rara indicaci3n. Solo valorar en pacientes y cirugías de alto riesgo trombotico. (artroplastia/ osteosíntesis $> 90$ min con AG): HBPM	CNI intraoperatoria, movilización precoz	1-2 semanas o hasta deambulaci3n
Pie / Tobillo	HBPM	CNI, MCG, movilización precoz	2-4 semanas
Traumatología	HBPM <ul style="list-style-type: none"> <li>Inicio en preoperatorio (última dosis mínimo 12 h antes)</li> <li>Reinicio a las 6 h postoperatorias</li> </ul>	CNI, MCG, movilización precoz	4 semanas (fracturas de pelvis, cadera, fémur) Hasta carga (tibia/pil3n tibial)
Artroscopia (cadera, rodilla)	HBPM si factores de riesgo o descarga	Movilización precoz	1-2 semanas o hasta la carga

ATC: artroplastia total de cadera/ ATR: artroplastia total de rodilla/ HBPM: heparina de bajo peso molecular/ ACOD: anticoagulantes orales de acci3n directa/ CNI: compresi3n neumática intermitente/ AG: anestesia general/ MCG: medias de compresi3n graduada.

## 4. RECOMENDACIONES SEGÚN PROCEDIMIENTO

Basándonos en todo lo expuesto y en la Guía de Trombotoprolifaxis de la SECOT 2023, exponemos en la siguiente tabla el resumen de las medidas trombotoprolifáticas (Tabla 3)<sup>(8)</sup>.

Debemos mencionar que las Guías NICE 2021<sup>(7)</sup>, reflejan la posibilidad de realizar terapia secuencial en ATC primaria mediante HBPM durante 10 días, seguido de aspirina (75 mg o 150 mg) durante 28 días más. Además, en ATR primaria sería posible el empleo de aspirina (75 mg o 150 mg) durante 14 días o HBPM durante 14 días combinado con medidas de compresi3n mecánica (hasta el alta).

## 5. CONCLUSIONES

En general se recomienda la combinaci3n de métodos mecánicos y fármacos anticoagulantes (HBPM o ACOD) como trombotoprolifaxis en cirugía protésica de

cadera y rodilla. Como principal novedad, diferentes estudios han respaldado el empleo del ácido acetil-salicílico combinado con compresi3n neumática intermitente. Además, las guías enfatizan la necesidad de evaluar el riesgo trombotico individual frente al riesgo de sangrado para elegir el tipo de tratamiento y la duraci3n.

## BIBLIOGRAFÍA

- National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI). Venous thromboembolism in orthopedic surgery [Internet]. Bethesda (MD): NHLBI; 2022 [cited 2025 May 26]. Available from: <https://www.nhlbi.nih.gov>.
- Swiontkowski M, Parvizi J. International Consensus Meeting on Venous Thromboembolism. J Bone Joint Surg Am. 2022;104(Suppl 1):1-3.
- 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.
4. Lassen MR, Gallus A, Raskob GE, Pineo G, Chen D, Ramirez LM, *et al.* Apixaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after hip replacement. *N Engl J Med*. 2010;363(26):2487-98.
  5. PRONOMOS Study Group. Rivaroxabán frente a enoxaparina en cirugía ortopédica no mayor. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2020;64(5):321-9.
  6. 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.
  7. National Institute for Health and Care Excellence. Venous thromboembolism in over 16s: reducing the risk of hospital-acquired deep vein thrombosis or pulmonary embolism (NICE Guideline NG89) [Internet]. London: NICE; 2018 [updated 2021; cited 2025 May 26].
  8. Castel Oñate A, Marín Peña O; Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Guía de tromboprofilaxis. Madrid: SECOT; 2023.