

# El tratamiento trombofílico no afecta los niveles de hemoglobina y hematocrito luego de una artroplastia total de cadera

Santiago L. Iglesias, Adrián G. Almada, Pablo D. López, Ignacio J. Pioli, Martín M. Mangupli, José M. Gómez, Bartolomé L. Allende

Departamento de Reemplazo Articular y Trauma del Miembro Inferior, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** La anemia posoperatoria es una complicación importante en pacientes sometidos a una artroplastia total de cadera (ATC). El objetivo principal de este estudio fue evaluar la prevalencia de anemia posoperatoria en pacientes sometidos a una ATC programada y determinar si está relacionada con el tratamiento trombofílico administrado. **Materiales y Métodos:** Ensayo prospectivo aleatorizado. Se incluyó a 358 pacientes sometidos a una ATC programada entre febrero de 2019 y enero de 2022, que fueron divididos en 3 grupos para recibir: rivaroxabán 10 mg, enoxaparina sódica 40 mg o aspirina 100 mg como estrategia de tromboprofilaxis diaria. **Resultados:** No hubo casos de enfermedad tromboembólica confirmada ni de hemorragia grave. Los niveles de hemoglobina y hematocrito fueron similares en todos los grupos de tratamiento, sin diferencias estadísticamente significativas. No se hallaron diferencias en la incidencia de complicaciones. La suplementación con hierro fue significativamente mayor en el grupo de enoxaparina ( $p = 0,041$ ). La incidencia de anemia en el modelo de regresión ordinal se asoció con la edad (OR 1,02; IC95% 1,00-1,05;  $p < 0,04$ ), el sexo masculino (OR 0,33; IC95% 0,19-0,56;  $p < 0,01$ ) y la presencia de una comorbilidad (OR 0,49; IC95% 0,28-0,85;  $p < 0,012$ ). **Conclusiones:** La tromboprofilaxis utilizada no tiene impacto en el desarrollo de la anemia posoperatoria en pacientes sometidos a una ATC. El sexo masculino, la edad y la presencia de alguna comorbilidad parecen ser los factores que influyen negativamente en la anemia. No hubo diferencias significativas en el perfil de seguridad de estas tres terapias de tromboprofilaxis.

**Palabras clave:** Anemia; cadera; artroplastia; tromboprofilaxis.

**Nivel de Evidencia:** II

## Thromboprophylaxis Treatment Does Not Affect Hemoglobin and Hematocrit Levels After Elective Total Hip Arthroplasty

### ABSTRACT

**Background:** Postoperative anemia is a significant complication in patients undergoing total hip arthroplasty (THA). The primary objective of this study was to evaluate the prevalence of postoperative anemia in patients undergoing elective THA and to determine whether there is a relationship with the thromboprophylactic treatment used. **Materials and Methods:** This was a prospective randomized trial. A total of 358 patients who underwent elective THA between February 2019 and January 2022 were included. Patients were divided into three groups receiving daily thromboprophylaxis: rivaroxaban 10 mg, enoxaparin sodium 40 mg, or aspirin 100 mg. **Results:** No confirmed cases of thromboembolic disease or severe bleeding were reported. Hemoglobin and hematocrit levels were consistent across all treatment groups, with no statistically significant differences. There were no differences in complication rates among the groups. However, iron supplementation was significantly higher in the enoxaparin group ( $p = 0.041$ ). In the ordinal regression model, the incidence of anemia was associated with age (OR 1.02, 95% CI 1.00-1.05,  $p = 0.04$ ), male sex (OR 0.33, 95% CI 0.19-0.56,  $p < 0.01$ ), and the presence of any comorbidity (OR 0.49, 95% CI 0.28-0.85,  $p = 0.012$ ). **Conclusions:** The thromboprophylaxis treatments evaluated in this study had no impact on the development of postoperative anemia in patients undergoing THA. Male sex, age, and the presence of comorbidities appear to be the factors most negatively influencing the development of anemia. No significant differences were found in the safety profiles of the three thromboprophylaxis therapies.

**Keywords:** Anemia; hip; arthroplasty; thromboprophylaxis.

**Level of Evidence:** II

Recibido el 15-5-2024. Aceptado luego de la evaluación el 10-7-2024 • Dr. SANTIAGO L. IGLESIAS • santiglesias07@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-6698-2914>

**Cómo citar este artículo:** Iglesias SL, Almada AG, López PD, Pioli IJ, Mangupli MM, Gómez JM, Allende BL. El tratamiento trombofílico no afecta los niveles de hemoglobina y hematocrito luego de una artroplastia total de cadera. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2024;89(5):450-461. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2024.89.5.1958>

## INTRODUCCIÓN

Las complicaciones luego de una artroplastia total de cadera (ATC) prolongan la estancia hospitalaria y, por ende, incrementan los costos económicos.<sup>1</sup> La anemia posoperatoria es una complicación importante en pacientes sometidos a una ATC, afecta a un tercio de ellos y principalmente a aquellos de edad avanzada.<sup>2</sup> La prevalencia de anemia preoperatoria es de aproximadamente el 24,9% ( $\pm$  9%), con estimaciones de anemia posoperatoria del 51% ( $\pm$  10%).<sup>3</sup>

En múltiples estudios, se ha demostrado la asociación entre la anemia y un aumento de las complicaciones posoperatorias, como infección, muerte, disminución de la función y prolongación de la estancia hospitalaria, independientemente de las comorbilidades previas de estos pacientes.<sup>4</sup>

La corrección de la anemia posoperatoria se ha centrado históricamente en las transfusiones de sangre y, con ellas, podrían surgir numerosas complicaciones que llevan a una alta incidencia de morbilidad y mortalidad, entre ellas, reacciones alérgicas, sobrecarga circulatoria, tromboembolismo pulmonar, inmunosupresión, infección del sitio quirúrgico, y la ya mencionada prolongación de la estancia hospitalaria.<sup>5</sup>

La ATC es un factor de riesgo importante de enfermedad tromboembólica venosa (ETV) posoperatoria; por ende, se recomienda firmemente la tromboprofilaxis anticoagulante para prevenir esta temible complicación. El uso apropiado de la tromboprofilaxis reduce significativamente el riesgo de ETV posoperatoria. Sin embargo, aún no está claro si la tromboprofilaxis con anticoagulantes también podría influir en el desarrollo de la anemia posoperatoria en estos pacientes.<sup>6</sup>

El objetivo principal de este estudio fue evaluar la prevalencia de anemia posoperatoria en los pacientes sometidos a una ATC programada, en nuestra institución, buscando determinar si existe una relación entre la estrategia farmacológica de tromboprofilaxis administrada y la incidencia de anemia posoperatoria. Como objetivos secundarios, se buscó determinar si hay una relación entre la anemia y las comorbilidades previas, y el tiempo quirúrgico, evaluando la necesidad o no de transfusión o tratamiento médico. Además, se determinó si hubo una tasa más alta de complicaciones de la herida, como hematoma, sangrado o infección del sitio quirúrgico, o ETV, teniendo en cuenta la terapia tromboprolifáctica administrada y si la aspirina es un método tromboprolifáctico seguro en los pacientes sometidos a una ATC.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se incluyó a hombres y mujeres >18 años que se sometieron a una ATC programada entre febrero de 2019 y enero de 2022. Se excluyó a las mujeres embarazadas o en período de lactancia, a aquellos con sangrado activo o alto riesgo de sangrado, con contraindicación para la profilaxis con enoxaparina o una condición que podría requerir una dosis ajustada de enoxaparina. Otros criterios de exclusión fueron: índice de masa corporal >40, enfermedad hepática sustancial, insuficiencia renal grave (aclaramiento de creatinina, <30 ml/min), uso concomitante de inhibidores de la proteasa para tratar la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana, o requisito de tratamiento anticoagulante que no se pudiese interrumpir.

Se llevó a cabo un ensayo prospectivo, aleatorizado, en dos sedes de un hospital de alta complejidad. Antes de la cirugía, los pacientes fueron asignados aleatoriamente a un grupo de estudio usando bloques permutados mediante un sistema telefónico central con una lista de aleatorización generada por computadora. Se los asignó para recibir como estrategia de tromboprofilaxis 10 mg de rivaroxabán, por vía oral, una vez por día, en comprimidos; 40 mg de enoxaparina sódica, por vía subcutánea o 100 mg de aspirina, por vía oral. El tratamiento tromboprolifáctico se administró a los tres grupos por un período de 28 días desde la cirugía.

Todos los participantes recibieron anestesia raquídea subaracnoidea para el procedimiento quirúrgico y una dosis de ácido tranexámico ajustado según el peso (20 mg/kg) 30 min antes de la incisión quirúrgica. Los primeros cuatro días todos recibieron tromboprofilaxis con enoxaparina 40 mg y, luego, cada paciente continuó con la medicación a la que fue aleatorizado. La enoxaparina se comenzó a administrar 12 h después del cierre de la herida, a todos los pacientes que no tuvieron complicaciones hemorrágicas en el posoperatorio inmediato. Posteriormente, los fármacos del estudio se administraron cada 24 h (rango 22-26) por la noche, hasta el día 28 después de la cirugía (con el día de la cirugía definido como el día 1).

Se solicitó una ecografía Doppler de miembros inferiores solo si el paciente tenía signos clínicos sugestivos de trombosis venosa profunda. Los pacientes acudieron a una visita de control a los 21 días ( $\pm$  1) de la cirugía para evaluar la herida quirúrgica y, a los 28 días, se hizo una consulta telefónica, luego de lo cual se suspendió el fármaco del estudio.

El estudio fue diseñado por los investigadores y se llevó a cabo de acuerdo con lo dispuesto en la Declaración de Helsinki y la normativa local. El protocolo fue revisado y aprobado por la junta de revisión institucional y se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los pacientes antes de la aleatorización.

Todos los resultados fueron evaluados por comités de adjudicación independientes centrales cuyos miembros desconocían las asignaciones de los pacientes a los grupos de estudio. El resultado primario de eficacia fue el compuesto de cualquier trombosis venosa profunda, embolia pulmonar no fatal o muerte por cualquier causa hasta los 28 días luego de la cirugía.

El principal resultado de seguridad fue la incidencia de sangrado mayor que comenzó luego de la primera dosis del fármaco del estudio y hasta dos días después de la última dosis. El sangrado mayor se definió como el sangrado que fue fatal, ocurrió en un órgano crítico (p. ej., retroperitoneal, intracraneal, intraocular e intraespinal), o requirió reintervención o sangrado en un sitio extraquirúrgico clínicamente evidente y se asoció con una caída en el nivel de hemoglobina de, al menos, 2 g/dl o que requirió transfusión de 2 o más unidades de sangre total o concentrados de glóbulos rojos desplasmatizados de células. Otros resultados de seguridad incluyeron cualquier sangrado durante el tratamiento, cualquier sangrado no mayor durante el tratamiento, complicaciones hemorrágicas de la herida (hematoma excesivo de la herida y sangrado informado en el sitio quirúrgico), cualquier sangrado que comenzara después de la primera dosis del fármaco en estudio y terminara hasta dos días después de la última dosis, eventos adversos y muerte.

Se solicitaron análisis de laboratorio antes de la cirugía y 24 h después de ella para evaluar los niveles de hemoglobina y hematocrito, y se clasificó a los pacientes según la clasificación de gravedad de la Organización Mundial de la Salud: sin anemia (>12 g/dl), anemia leve (10-12 g/dl), anemia moderada (8-9,9 g/dl) y anemia grave (<8 g/dl). Los pacientes fueron evaluados por los médicos del Servicio de Hematología quienes determinaron la necesidad o no de tratamiento para la anemia. A los 21 días de la operación, se realizó otro análisis de control para determinar los niveles de hematocrito y hemoglobina, y su variación con respecto a los valores preoperatorio y a las 24 h de la cirugía, evaluando la recuperación de la hemoglobina después de la ATC.

### Análisis estadístico

Las variables categóricas se describen como proporciones y números absolutos. Las variables continuas se expresan como media y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico (RIC) de acuerdo con la distribución de los datos. Para determinar la distribución se utilizaron la prueba de Shapiro-Wilk, histogramas y gráficos de distribución normal.

Para el análisis bivariado, las variables numéricas se compararon usando la prueba de la *t* o de Wilcoxon de acuerdo con la distribución de los datos, mientras que las variables categóricas se compararon con la prueba de la  $\chi^2$  de Pearson o Fisher.

El efecto sobre los niveles de hemoglobina al día 21, causado por los fármacos aleatorizados se analizó con un modelo de regresión lineal múltiple ajustado por factores de confusión sociodemográficos, historia clínica y características de la cirugía.

Por otro lado, se construyó un modelo multivariado de regresión logística ordinal para evaluar el efecto independiente de los fármacos asignados, y la presencia de distintos grados de anemia al día 21 ajustados por factores de confusión sociodemográficos, historia clínica y características de la cirugía. Se presentan las medidas de asociación con su intervalo de confianza del 95% (IC95%). Se consideró estadísticamente significativo un valor *p* 0,05.

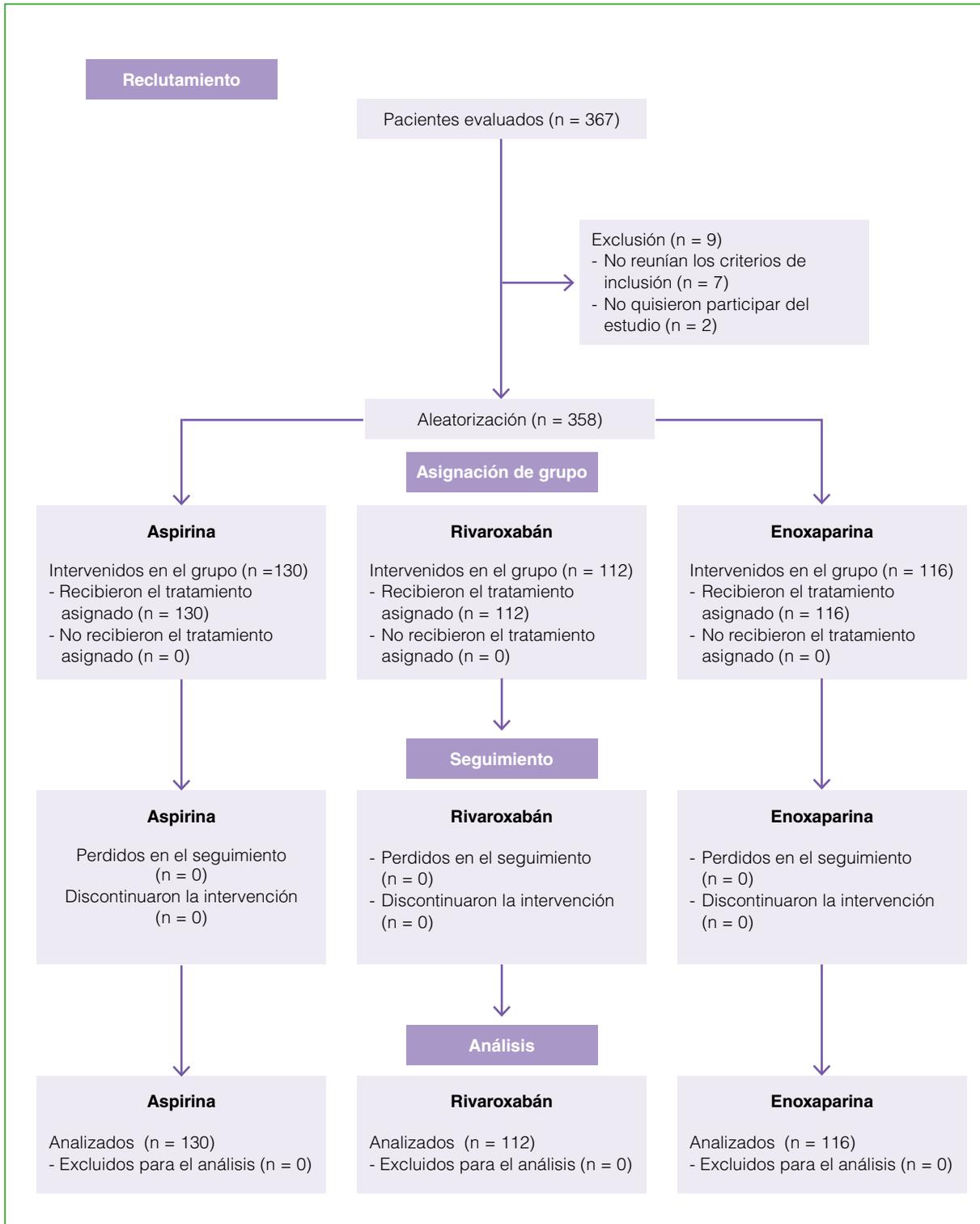
El análisis se llevó a cabo con el programa STATA 13, Stata Corp., Texas, EE.UU.

## RESULTADOS

Entre febrero de 2019 y enero de 2022, se incorporaron 367 pacientes. Se incluyó a 358 pacientes en la población por intención de tratar modificada (Figura 1). La edad media de los participantes era de 62.73 años (desviación estándar 12.25) y el 59,5% eran hombres. No se registraron diferencias significativas en las características demográficas y quirúrgicas, que también fueron similares entre los tres grupos, a excepción de una tendencia a mayor edad en el grupo que recibió enoxaparina (Tabla 1). La duración media de la profilaxis antitrombótica farmacológica fue de 28 días en todos los grupos.

### Resultados de eficacia

Se sospechó ETV solo en seis pacientes: uno del grupo con enoxaparina, dos del grupo con rivaroxabán y tres del grupo con aspirina. Luego de la ecografía Doppler, se descartaron todos los casos, es decir, no hubo ningún caso de ETV confirmada durante el seguimiento.



**Figura 1.** Artroplastia total de cadera programada: anemia y tratamiento tromboprolifáctico. Diagrama de flujo.

**Tabla 1.** Características de los 358 pacientes incluidos en el estudio

	Todos n = 358	Enoxaparina n = 116	Rivaroxabán n = 112	Aspirina n = 130	p
Sexo					
Femenino	145 (40,5%)	52 (44,8%)	42 (37,5%)	51 (39,2%)	0,49
Masculino	213 (59,5%)	64 (55,2%)	70 (62,5%)	79 (60,8%)	
Edad, media (DE)	62,7 (12,3)	65,2 (11,4)	61,5 (13,5)	61,6 (11,6)	0,032
Peso (kg), media (DE)	83,5 (13,1)	84,3 (13,1)	83,4 (14,1)	82,9 (12,1)	0,69
IMC, media (DE)	27,9 (3,7)	28,5 (4,0)	27,6 (3,4)	27,7 (3,6)	0,12
Lado operado					0,93
Derecho	192 (53,6%)	60 (51,7%)	60 (53,6%)	72 (55,4%)	
Izquierdo	162 (45,3%)	54 (46,6%)	51 (45,5%)	57 (43,8%)	
Bilateral	4 (1,1%)	1 (0,9%)	2 (1,7%)	1 (0,8%)	
Hipertensión	141 (39,4%)	43 (37,1%)	43 (38,4%)	55 (42,3%)	0,68
Diabetes	10 (2,8%)	5 (4,3%)	3 (2,7%)	2 (1,5%)	0,42
Dislipemia	30 (8,4%)	12 (10,3%)	4 (3,6%)	14 (10,8%)	0,085
Cardiopatía	32 (8,9%)	15 (12,9%)	11 (9,8%)	6 (4,6%)	0,068
Obesidad	7 (2,0%)	5 (4,3%)	1 (0,9%)	1 (0,8%)	0,083
Cantidad de comorbilidades					0,09
Ninguna	117 (32,7%)	29 (25,0%)	46 (41,1%)	42 (32,3%)	
1	220 (61,5%)	80 (69,0%)	62 (55,4%)	78 (60,0%)	
2	21 (5,9%)	7 (6,0%)	4 (3,6%)	10 (7,7%)	
Puntaje de la ASA					0,013
1	34 (9,5%)	7 (6,0%)	17 (15,3%)	10 (7,7%)	
2	313 (87,7%)	102 (87,9%)	93 (83,8%)	118 (90,8%)	
3	10 (2,8%)	7 (6,0%)	1 (0,9%)	2 (1,5%)	
Tipo de prótesis					0,13
No cementada	228 (63,7%)	65 (56,0%)	72 (64,3%)	91 (70,0%)	
Híbrida	126 (35,2%)	49 (42,2%)	40 (35,7%)	37 (28,5%)	
Cementada	4 (1,1%)	2 (1,7%)	0 (0,0%)	2 (1,5%)	
Duración de la cirugía (min), media (DE)	97,5 (16,1)	99,0 (17,3)	97,1 (14,9)	96,5 (16,2)	0,45
Duración de la internación (días), media (DE)	1,7 (0,6)	1,9 (0,6)	1,8 (0,5)	1,6 (0,7)	<0,001

DE = desviación estándar; IMC = índice de masa corporal; ASA = *American Society of Anesthesiologists*.

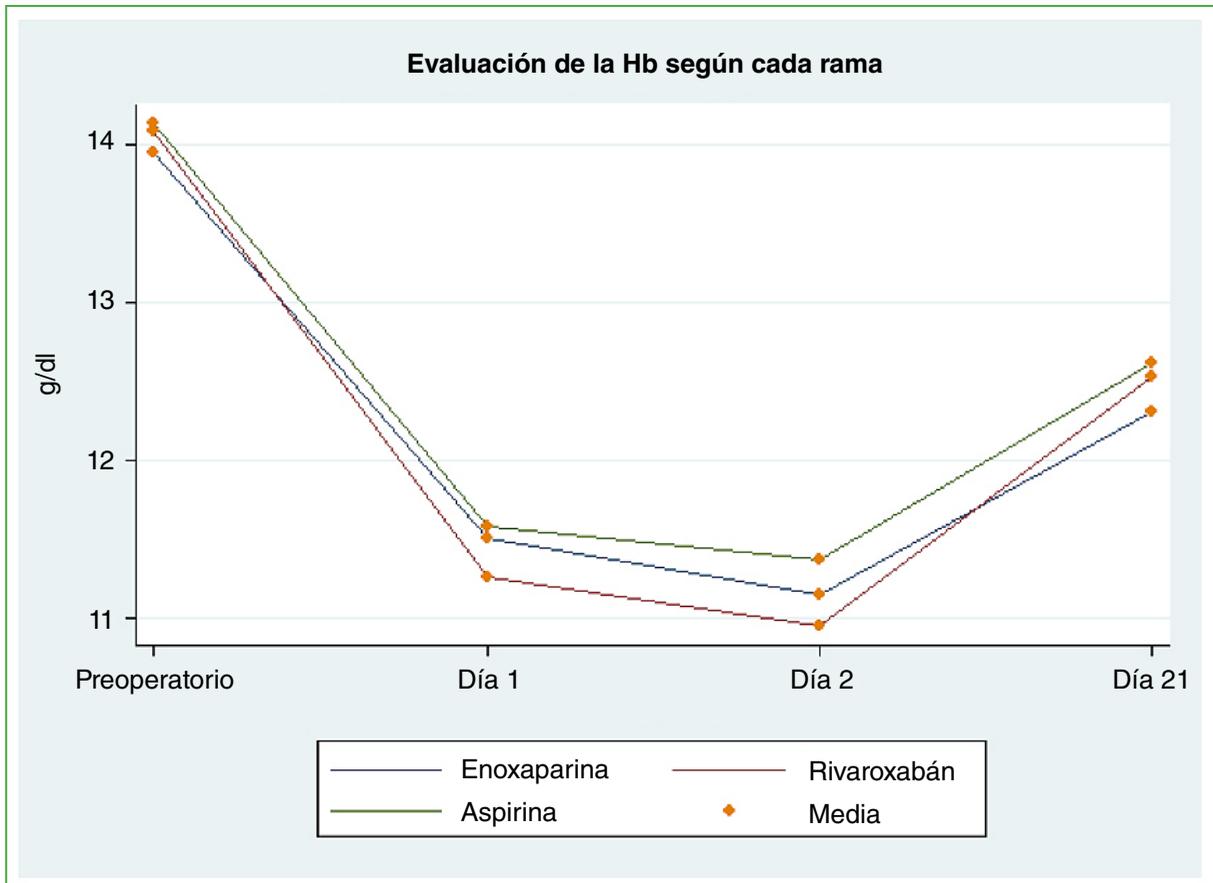
## Resultados de seguridad

Durante el seguimiento, no hubo ningún caso de sangrado mayor. Seis pacientes requirieron transfusiones en el posoperatorio inmediato antes de recibir la medicación específica de cada rama. Seis (1,67%), tres del grupo con enoxaparina y tres del grupo con rivaroxabán, recibieron transfusiones, aunque el sangrado no alcanzaba los criterios de un sangrado mayor.

No se registraron diferencias significativas en los niveles medios de hemoglobina y hematocrito pre y posoperatorios, entre los grupos estudiados. Los valores de hemoglobina y hematocrito fueron similares entre todos los grupos de tratamiento, no hubo diferencias significativas entre ellos durante la evolución. En los tres grupos analizados, se detectó una caída media de 3 g/dl de la hemoglobina respecto al valor preoperatorio, en el primer control luego de la cirugía. Naturalmente se produce un descenso de la hemoglobina y el hematocrito, que es máximo en el día 2, la hemoglobina disminuyó aproximadamente 3 g en todos los grupos (Tabla 2, Figuras 2 y 3).

**Tabla 2.** Comparación de los niveles de hemoglobina a lo largo del seguimiento

	Preoperatorio	Día 1	Día 2	Día 21
Enoxaparina	13,95	11,50	11,14	12,30
Rivaroxabán	14,08	11,25	10,94	12,53
Aspirina	14,13	11,57	11,36	12,61
p	0,64	0,25	0,13	0,33

**Figura 2.** Evaluación de los niveles de hemoglobina (Hb) según el tratamiento trombotrófico asignado.

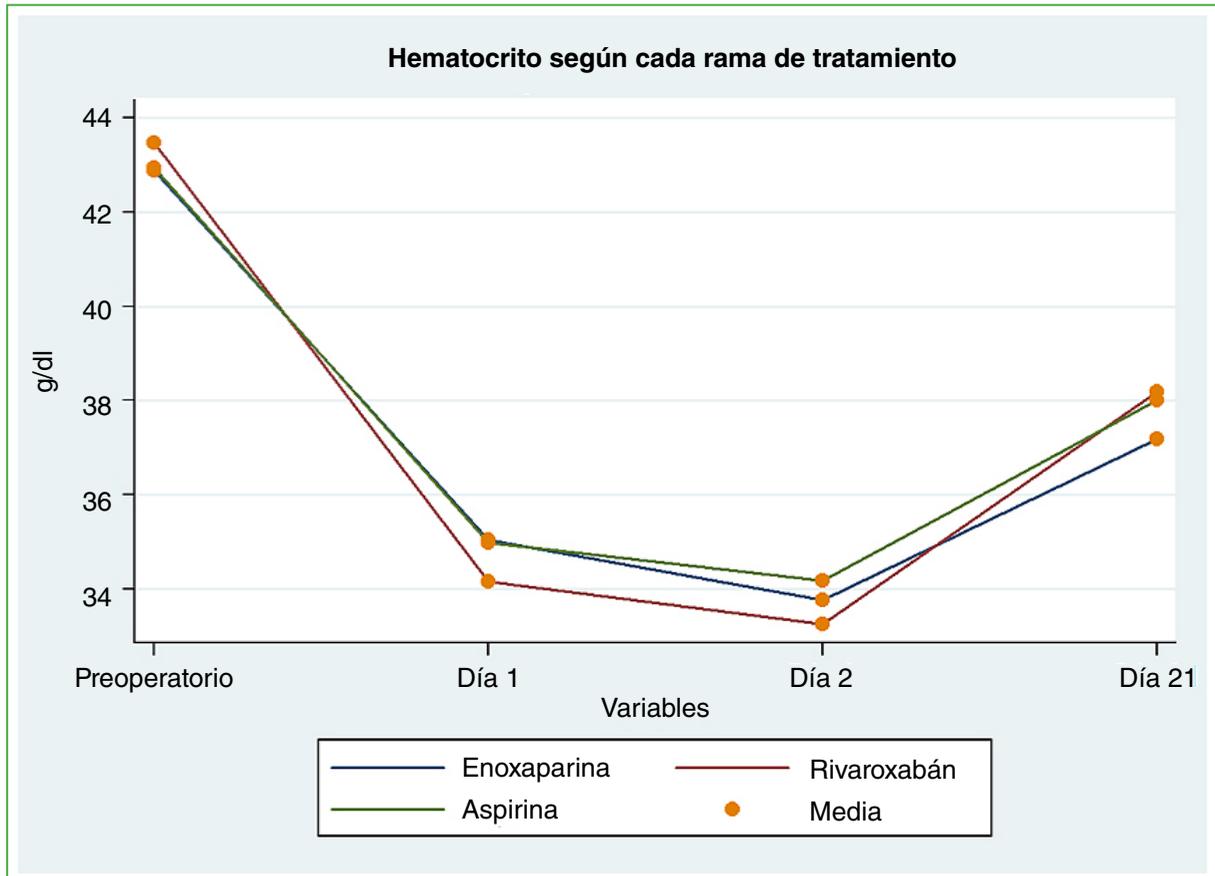


Figura 3. Evaluación de los niveles de hematocrito según el tratamiento trombotoproláctico asignado.

### Otros resultados

La mediana del tiempo de internación para la población estudiada fue de 2 días (RIC 1-2). No hubo diferencias entre los grupos respecto a la incidencia de infecciones, hematomas y sangrado de la herida.

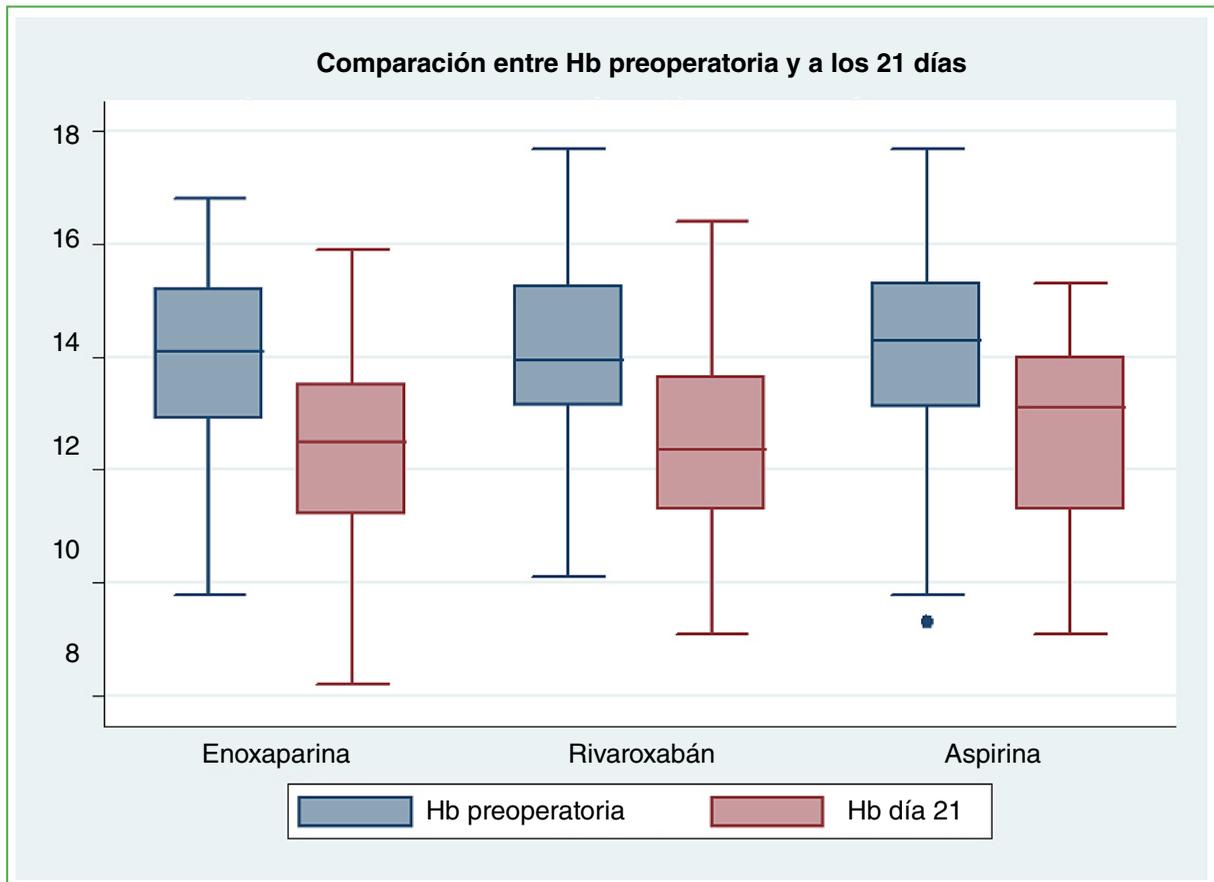
El requerimiento de suplementación con hierro fue significativamente mayor en el grupo de enoxaparina (6 casos, 5,2%) que en el de rivaroxabán (4 casos, 3,6%) o el de aspirina (0 casos, 0,0%) ( $p$  0,041) (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados comparativos entre ramas

	Enoxaparina (n = 116)	Rivaroxabán (n = 112)	Aspirina (n = 130)	p
Síntomas de TVP a los 21 días	1 (0,9%)	2 (1,8%)	3 (2,3%)	0,67
TVP confirmada	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	-
Hemoglobina día 21	12,3 (1,7)	12,5 (1,6)	12,6 (1,6)	0,34
Transfusiones	3 (2,6%)	3 (2,7%)	1 (0,8%)	0,47
Hierro	6 (5,2%)	4 (3,6%)	0 (0,0%)	0,041
Hematomas o sangrado	3 (2,6%)	6 (5,4%)	4 (3,1%)	0,49
Infecciones	2 (1,7%)	1 (0,9%)	2 (1,5%)	0,85

TVP = trombosis venosa profunda.

En el modelo que explora el efecto de las ramas de tratamiento sobre el nivel de hemoglobina al día 21 (Figura 4), se observa que los hombres tienen 1,04 g más de hemoglobina que las mujeres (IC95% 0,65-1,43;  $p < 0,01$ ), resultado esperable por las características de género en los seres humanos. Salvo la diferencia fisiológica del valor de hemoglobina entre mujeres y hombres, no se observaron diferencias en la hemoglobina al día 21 en las tres ramas de tratamiento. No hubo diferencia entre las distintas ramas de medicación u otros factores de confusión estudiados (Tabla 4).



**Figura 4.** Diagrama de cajas que compara la hemoglobina (Hb) preoperatoria y a los 21 días de la cirugía, según el tratamiento trombotrópico asignado.

**Tabla 4.** Regresión lineal entre predictores demográficos y médicos con el nivel de hemoglobina a los 21 días de la cirugía

	Coefficiente	IC95%	p
Ramas de tratamiento			
Enoxaparina	Ref.	-	-
Rivaroxabán	0,098	(de -0,29 a 0,49)	0,62
Aspirina	0,17	(de -0,21 a 0,55)	0,38
Edad	-0,009	(de -0,02 a 0,007)	0,25
Sexo			
Femenino	Ref.	-	-
Masculino	1,04	(0,65-1,43)	<b>0,0001</b>
Comorbilidades			
Ninguna	Ref.	-	-
1	-0,12	(de -0,52 a 0,27)	0,55
2 o más	-0,51	(de -1,26 a 0,23)	0,18
Puntaje de la ASA			
1	Ref.	-	-
2	0,42	(de -0,18 a 1,02)	0,17
3	0,84	(de -0,29 a 1,99)	0,15
Tipo de prótesis			
No cementada	Ref.	-	-
Híbrida	-0,44	(de -0,89 a 0,01)	0,058
Cementada	-0,73	(de -2,27 a 0,81)	0,35
Duración de la cirugía	0,0004	de -0,009 a 0,10	0,93

ASA = American Society of Anesthesiologists; IC95% = intervalo de confianza del 95%.

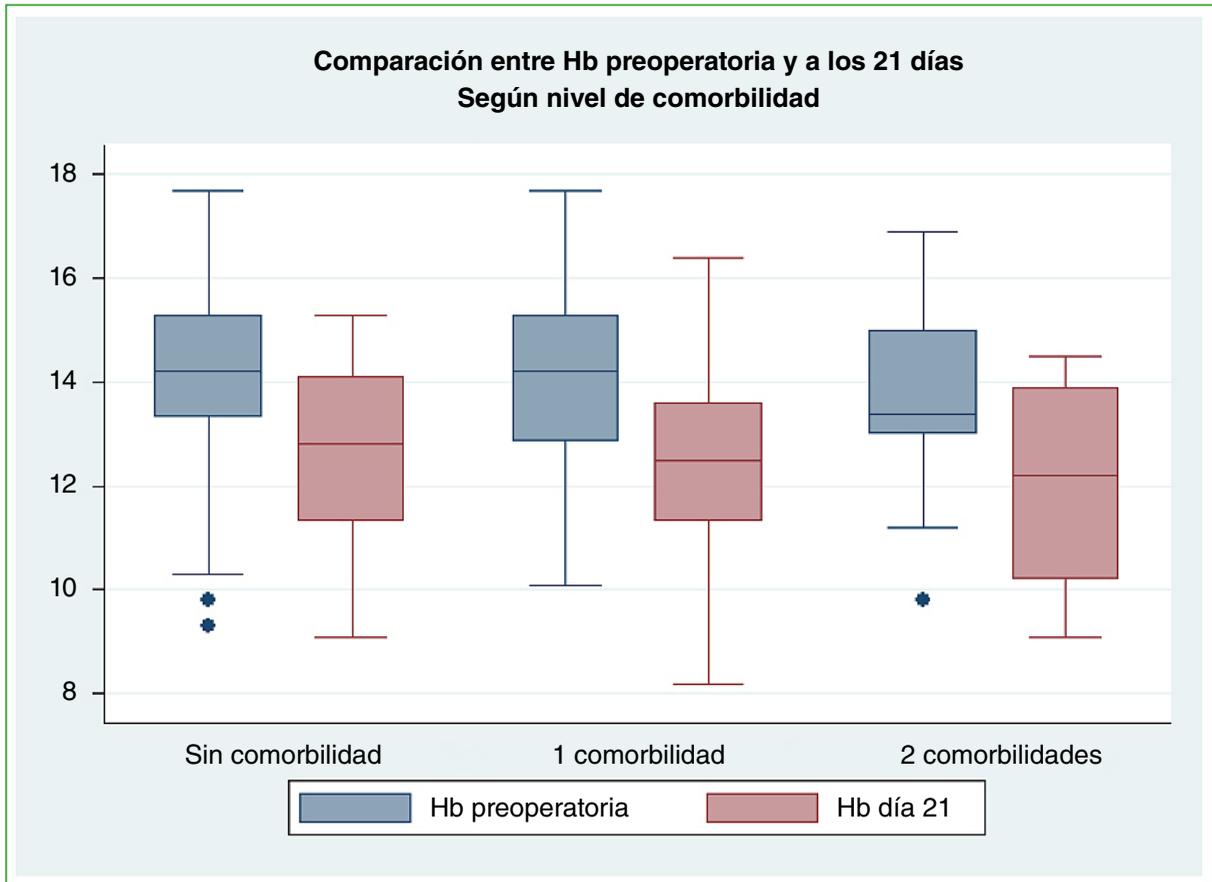
Las características que se asociaron con la incidencia o gravedad de la anemia en el modelo de regresión ordinal fueron: la edad (cociente de posibilidades [*odds ratio*, OR] 1,02; IC95% 1,00-1,05;  $p = 0,04$ ), el sexo masculino (OR 0,33; IC95% 0,19-0,56;  $p < 0,01$ ) y la presencia de una comorbilidad (OR 0,49; IC95% 0,28-0,85) (Figura 5, Tabla 5).

## DISCUSIÓN

El desarrollo de anemia luego de una ATC programada es una complicación frecuente y que se asocia con mayor morbilidad, prolongación de la estancia hospitalaria, aumento de los costos en salud y mayor requerimiento de transfusión sanguínea o suplementación con hierro. La aparición de la anemia podría estar influenciada por la profilaxis antitrombótica administrada.

La anemia posoperatoria se explica fácilmente por la pérdida aguda de sangre y el estado inflamatorio inducido por la propia cirugía, lo que altera la eritropoyesis y el metabolismo del hierro, y reduce la disponibilidad de hierro cuando el organismo intenta compensar.<sup>5</sup> La incidencia media de anemia posoperatoria de nuestra población en estudio fue similar a la reportada en el metanálisis de Sphan y cols.;<sup>3</sup> el sexo masculino, la edad y la presencia de una comorbilidad fueron las características que se asociaron con una incidencia más alta de anemia o anemia más grave en nuestra cohorte.

Asimismo, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la caída de la hemoglobina luego de la cirugía entre aquellos pacientes que recibieron enoxaparina, rivaroxabán y aspirina como estrategia de prevención de la ETV, las tres opciones tuvieron un perfil de seguridad similar para este punto; sin embargo, el seguimiento con análisis de laboratorio solo se prolongó hasta el día 21 posterior a la cirugía, en todos los pacientes, cuando veíamos que la recuperación de la hemoglobina y el hematocrito era favorable. Por el contrario, Bala y cols.<sup>7</sup> sí observaron diferencias en relación con la anemia entre los cuatro fármacos de su estudio (inhibidores del factor Xa, aspirina, heparina de bajo peso molecular y warfarina); diferencia que se mantuvo constante incluso hasta los 90 días después de la operación.



**Figura 5.** Diagrama de cajas que compara la hemoglobina (Hb) preoperatoria y a los 21 días de la operación, según la presencia o ausencia de comorbilidades.

La corrección de la anemia posoperatoria históricamente se ha centrado en las transfusiones de sangre y el nivel de hemoglobina inicial fue un predictor consistente de esta necesidad.<sup>2</sup> En nuestro estudio, solo seis pacientes (1,67%), tres del grupo con enoxaparina y tres del grupo con rivaroxabán, requirieron una transfusión. En cambio, en un estudio reciente de una gran red hospitalaria, publicado por Chen y cols.,<sup>8</sup> ese número fue mucho más alto, el 38,5% de los pacientes sometidos a una ATC recibieron unidades de glóbulos rojos en el posoperatorio inmediato, aunque con una variación considerable entre cirujanos.

En nuestros resultados sobre la seguridad de las tres terapias profilácticas de la ETV, no se registró ningún evento tromboembólico. Solo se sospechó clínicamente en seis pacientes y se descartó esta complicación con una ecografía Doppler. En un estudio con 60.467 pacientes que evaluó la potencia de la anticoagulación y el riesgo de ETV comparando warfarina, heparina de bajo peso molecular y aspirina, Tan y cols.<sup>9</sup> demostraron que la profilaxis con aspirina parece ser tan eficaz como la tromboprofilaxis con anticoagulantes de mayor potencia. Nuestros resultados se ven respaldados por el ensayo clínico aleatorizado multicéntrico publicado en 2008,<sup>10</sup> en el que se concluye que el rivaroxabán tiene un perfil de seguridad similar al de la enoxaparina en la prevención de la ETV luego de una ATC. Por otro lado, Matharu y cols.,<sup>11</sup> en su revisión sistemática de la bibliografía y metanálisis de ensayos clínicos controlados aleatorizados, no hallaron diferencias en la eficacia clínica y el perfil de seguridad al comparar la aspirina con otros anticoagulantes orales después de un reemplazo articular. Nuestros resultados avalan el uso de la aspirina como terapia para prevenir la ETV debido a que ningún paciente de nuestra serie sufrió un evento tromboembólico. Muscatelli y cols.,<sup>12</sup> y Matharu y cols.<sup>13</sup> obtuvieron resultados similares y concluyeron en que la aspirina no fue inferior a otros anticoagulantes en la prevención de la ETV y la hemorragia.

**Tabla 5.** Regresión ordinal entre predictores demográficos y médicos con el nivel de gravedad de la anemia a los 21 días de la cirugía

	OR	IC95%	p
Ramas de tratamiento			
Enoxaparina	Ref.	-	-
Rivaroxabán	1,00	(0,58-1,73)	0,98
Aspirina	0,73	(0,42-1,25)	0,25
Edad	1,02	(1,00-1,05)	0,04
Sexo			
Femenino	Ref.	-	-
Masculino	0,33	(0,19-0,56)	<b>0,0001</b>
Comorbilidades			
Ninguna	Ref.	-	-
1	0,49	(0,28-0,85)	<b>0,012</b>
2 o más	0,82	(0,30-2,26)	0,70
Puntaje de la ASA			
1	Ref.	-	-
2	0,92	(0,39-2,13)	0,84
3	0,79	(0,16-3,81)	0,77
Tipo de prótesis			
No cementada	Ref.	-	-
Híbrida	1,26	(0,68-2,34)	0,46
Cementada	2,45	(0,35-17,31)	0,37
Duración de la cirugía	1,00	(0,99-1,02)	0,87

OR (*odds ratio*) = cociente de posibilidades; IC95% = intervalo de confianza del 95%; ASA = *American Society of Anesthesiologists*.

Una limitación de nuestro estudio es que los eventos trombóticos podrían estar subestimados debido a la cantidad de pacientes de la cohorte, porque se requiere de una mayor población en estudio para identificar esta complicación y poder evaluar, de manera fidedigna, el perfil de eficacia de estas tres terapéuticas trombotróficas. Los ensayos controlados aleatorizados o los análisis retrospectivos y los estudios de grandes bases de datos administrativas carecen de observación clínica, identificadores específicos de pacientes y la garantía de complicaciones informadas con precisión, una fortaleza de nuestro estudio es que se llevó a cabo en una única institución médica e informa detalladamente cada uno de esos factores.

## CONCLUSIONES

La elección del agente de trombotrófaxis después de una ATC primaria sigue siendo un tema importante y aún no se ha identificado un fármaco ideal. Al analizar las distintas opciones terapéuticas estudiadas en nuestra cohorte (enoxaparina, rivaroxabán y aspirina) para la profilaxis de la ETV en el posoperatorio de una ATC, podemos concluir que el tratamiento trombotrófico administrado no tiene impacto en el desarrollo de la anemia posoperatoria. Solo el sexo masculino, la edad y la presencia de una comorbilidad parecen ser los únicos factores que influyen negativamente en este aspecto. Tampoco se observaron diferencias significativas en el perfil de seguridad de estas tres terapias trombotróficas en relación con el evento trombótico luego de una ATC programada.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de A. G. Almada: <https://orcid.org/0000-0002-8917-946X>  
 ORCID de P. D. López: <https://orcid.org/0000-0001-9722-1317>  
 ORCID de I. J. Pioli: <https://orcid.org/0000-0001-8697-1980>

ORCID de M. M. Mangupli: <https://orcid.org/0000-0002-6070-0565>  
 ORCID de J. M. Gómez: <https://orcid.org/0000-0002-1162-2708>  
 ORCID de B. L. Allende: <https://orcid.org/0000-0003-2757-4381>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Grosso MJ, Boddapati V, Cooper H, Geller JA, Shah RP, Neuwirth A. The effect of postoperative anemia on complications after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2020;35(6S):S214-S218. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.01.012>
2. Bierbaum BE, Callaghan JJ, Galante JO, Rubash HE, Tooms RE, Welch RB. An analysis of blood management in patients having a total hip or knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81(1):2-10. <https://doi.org/10.2106/00004623-199901000-00002>
3. Spahn DR. Anemia and patient blood management in hip and knee surgery: a systematic review of the literature. *Anesthesiology* 2010;113(2):482-95. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181e08e97>
4. Myers E, Grady PO, Dolan AM. The influence of preclinical anaemia on outcome following total hip replacement. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004;124(10):699-701. <https://doi.org/10.1007/s00402-004-0754-6>
5. Steuber TD, Howard ML, Nisly SA. Strategies for the management of postoperative anemia in elective orthopedic surgery. *Ann Pharmacother* 2016;50(7):578-85. <https://doi.org/10.1177/1060028016647977>
6. Izushi Y, Shiota N, Tetsunaga T, Shimada K, Egawa T, Kiuchi T, et al. The clinical impact of edoxaban for the patients with postoperative anemia after total hip arthroplasty. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2018;28(7):1349-58. <https://doi.org/10.1007/s00590-018-2212-0>
7. Bala A, Murasko MJ, Burk DR, Huddleston 3rd JI, Goodman SB, Maloney WJ, et al. Venous thromboprophylaxis after total hip arthroplasty: aspirin, warfarin, enoxaparin, or factor Xa inhibitors? *Hip Int* 2020;30(5):564-71. <https://doi.org/10.1177/1120700019841600>
8. Chen AF, Klatt BA, Yazer MH, Waters JH. Blood utilization after primary total joint arthroplasty in a large hospital network. *HSS J* 2013;9(2):123-8. <https://doi.org/10.1007/s11420-013-9327-y>
9. Tan TL, Foltz C, Huang R, Chen AF, Higuera C, Siqueira M, et al. Potent anticoagulation does not reduce venous thromboembolism in high-risk patients. *J Bone Joint Surg Am* 2019;101(7):589-99. <https://doi.org/10.2106/JBJS.18.00335>
10. Eriksson BI, Borris LC, Friedman RJ, Haas S, Huisman MV, Kakkar AK, et al. Rivaroxaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after hip arthroplasty. *N Engl J Med* 2008;358(26):2765-75. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0800374>
11. 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. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2019.6108>
12. Muscatelli SR, Zheng H, Hughes RE, Cowen ME, Hallstrom BR. Non-inferiority of aspirin for venous thromboembolism prophylaxis After hip arthroplasty in a statewide Registry. *J Arthroplasty* 2021;36(6):2068-2075.e2. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2021.01.025>
13. Matharu GS, Garriga C, Whitehouse MR, Rangan A, Judge A. Is aspirin as effective as the newer direct oral anticoagulants for venous thromboembolism prophylaxis after total hip and knee arthroplasty? An analysis from the National Joint Registry for England, Wales, northern Ireland, and the Isle of Man. *J Arthroplasty* 2020;35(9):2631-2639.e6. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.04.088>