

Artículo original

doi: 10.35366/108126

Uso tópico de ácido tranexámico en artroplastías totales de cadera: análisis retrospectivo de sus ventajas

Topical use of tranexamic acid in total hip arthroplasties: retrospective analysis of its advantages

Maroto-Rodríguez R,* Marcos S,* Payo J,*
Cordero-Ampuero J*

Hospital Universitario de La Princesa, Madrid, España.

RESUMEN. Introducción: el ácido tranexámico (ATX) intravenoso (IV) ha demostrado su utilidad para evitar la anemia postquirúrgica, pero pocos estudios han analizado su administración tópica. Hace siete años implementamos una nueva administración tópica (humedeciendo tres compresas con 1.5 g de ATX) en nuestras artroplastías totales de cadera (ATC) primarias. El objetivo de este estudio ha sido comparar la pérdida de sangre, estancia hospitalaria y complicaciones sin uso de ATX, uso tópico o 10 mg/kg IV más tópico. **Material y métodos:** serie retrospectiva consecutiva de 274 pacientes intervenidos de ATC (promedio 70 años [59-76], 59% mujeres) operados de 2014 a 2019. Se compararon pérdida de hemoglobina y hematocrito, transfusiones de sangre, estancia hospitalaria, complicaciones tromboembólicas y mortalidad a 30 días entre tres grupos: no tranexámico (44.2%), tópico (45.6%), tópico + IV (9.9%). **Resultados:** después de 24 y 48 horas, la hemoglobina y el hematocrito disminuyeron menos ($p < 0.05$) en los pacientes tratados con ATX (tópico y/o IV). Se requirió transfusión de sangre en 32% de los pacientes sin ATX, 12% de los tratados sólo con ATX tópico (RR = 3.24 [IC de 95%: 1.69-6.20]) y 0% de los pacientes que recibieron ATX IV ($p = 0.005$) (RR = 4.07 [IC de 95%: 2.14-7.48]). La estancia

ABSTRACT. Introduction: intravenous (IV) tranexamic acid (TXA) has shown its usefulness to prevent postsurgical anemia, but few studies have analyzed its topical administration. Seven years ago, we implemented a new topical administration (moistening three gauzes with 1.5 g of TXA) in our primary total hip arthroplasties (THA). The objective of this study was to compare blood loss, hospital stay and complications without the use of TXA, topical use or 10 mg/kg IV plus topical. **Material and methods:** consecutive retrospective series of 274 patients undergoing CTA (mean 70 years [59-76], 59% women) operated from 2014 to 2019. Loss of hemoglobin and hematocrit, blood transfusions, hospital stay, thromboembolic complications were compared and 30-day mortality among three groups: non-tranexamic (44.2%), topical (45.6%), topical + IV (9.9%). **Results:** after 24 and 48 hours, hemoglobin and hematocrit decreased less ($p < 0.05$) in patients treated with TXA (topical and/or IV). Blood transfusion was required in 32% of patients without TXA, 12% of those treated with topical TXA only (RR = 3.24 [95% CI: 1.69-6.20]), and 0% of patients who received IV TXA ($p = 0.005$) (RR = 4.07 [95% CI: 2.14-7.48]). Hospital stay was reduced three days with TXA ($p < 0.001$). We have not observed any adverse

Nivel de evidencia: III

* Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario de La Princesa. Madrid, España.

Correspondencia:

Raquel Maroto-Rodríguez

Hospital Universitario de La Princesa. Universidad Autónoma de Madrid, Diego de León, 62, 28006, Madrid, España.

E-mail: raquelmarotorodriguez@gmail.com

Recibido: 25-02-2022. Aceptado: 18-05-2022.

Citar como: Maroto-Rodríguez R, Marcos S, Payo J, Cordero-Ampuero J. Uso tópico de ácido tranexámico en artroplastías totales de cadera: análisis retrospectivo de sus ventajas. Acta Ortop Mex. 2022; 36(2): 110-115. <https://dx.doi.org/10.35366/108126>



hospitalaria se redujo en tres días con ATX ($p < 0.001$). No hemos observado efectos adversos relacionados con ATX. **Conclusiones:** el uso del ATX en ATC reduce significativamente la anemia, las transfusiones y la estancia hospitalaria sin aumentar las complicaciones. El ATX tópico aislado (compresas hemostáticas) es menos eficaz que el uso tópico IV + tópico, pero ambos mejoran significativamente la anemia, las transfusiones y la estancia hospitalaria en comparación con su no utilización.

Palabras clave: ácido tranexámico, artroplastía total de cadera, anemia, transfusiones, estancia hospitalaria.

effects related to TXA. **Conclusions:** the use of TXA in CTA significantly reduces anemia, transfusions and hospital stay without increasing complications. Isolated topical TXA (hemostatic pads) is less effective than topical IV + topical use, but both significantly improve anemia, transfusions, and hospital stay compared to no use.

Keywords: tranexamic acid, total hip arthroplasty, anemia, transfusions, hospital stay.

Introducción

Antecedentes y estado actual. El sangrado (tanto intraoperatorio como postoperatorio) puede ser importante en las artroplastías totales de cadera (ATC) y es un riesgo típico de esta cirugía. Las cifras publicadas pueden llegar a 1.5 litros, por lo que estos pacientes pueden sufrir un gran número de transfusiones y complicaciones relacionadas con las mismas.^{1,2,3,4,5}

El ácido tranexámico (ATX) (Amchafibrin®) es un fármaco antifibrinolítico que inhibe la activación del plasminógeno en plasmina al bloquear el sitio de unión de la lisina, evitando así la degradación de la fibrina.¹ Los estudios publicados sobre ATX intravenoso (IV) han demostrado una reducción en el sangrado y las transfusiones sin aumentar el riesgo de eventos tromboticos (trombosis venosa profunda [TVP], tromboembolismo pulmonar [TEP], accidente cerebrovascular y/o insuficiencia cardíaca) o infecciones.^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25}

La mayoría de los estudios se han centrado en los beneficios de su uso en las cirugías de artroplastía de rodilla y cadera, mientras que un número menor de ellos^{1,2,4,8} se han centrado en la vía de administración (tópica, IV o ambas). Hace siete años implementamos una novedosa administración tópica (compresas quirúrgicas hemostáticas empapadas en una solución de ATX diluido en suero fisiológico) en nuestras ATC. La dilución de ATX permite una distribución uniforme a lo largo de toda la gasa.

Los objetivos de este estudio han sido comparar la pérdida de sangre, la estancia hospitalaria y las complicaciones sin uso de ATX, con su uso tópico o en aplicación IV más tópica (IV + tópico) en una serie de ATC.

Material y métodos

Se trata de un estudio retrospectivo comparativo de cohortes. Contamos con un tamaño muestral de 274 pacientes con una edad promedio de 70 años (de 59 a 76), 59% de ellos eran mujeres, fueron operados por dos cirujanos con una ATC primaria de 2014 a 2019. Hemos dividido a estos pacientes en tres grupos: sin uso de ATX (121 pacien-

tes [44.2%]), uso tópico exclusivamente (125 pacientes [45.6%]) y uso tópico más IV (27 pacientes [9.9%]).

Nuestros criterios de inclusión fueron: pacientes mayores de 18 años que se sometieron a ATC primaria electiva debido a artrosis o necrosis isquémica intervenidos por dos únicos cirujanos de la unidad de cadera en un Servicio de Cirugía Ortopédica de un Hospital Universitario desde Enero de 2014 hasta Diciembre de 2019, con el fin de evitar la variabilidad de la técnica cirujano-dependiente.

Los criterios de exclusión fueron: cirugía no primaria (cirugía de revisión de ATC, ATC primaria después de cualquier otra cirugía de cadera ipsilateral previa), ATC no electiva (fracturas) (ocho caderas en total de Diciembre de 2012 a Marzo de 2018, debido a que la gran mayoría de fracturas intracapsulares desplazadas son operadas con hemiarthroplastía bipolar en nuestro centro) y pacientes operados por otros cirujanos por los motivos que se han comentado previamente (310 ATC).

Comité ético. Este estudio fue aprobado por el Comité Ético del Hospital Universitario de La Princesa en Enero de 2020 (número de registro 3978).

Técnica quirúrgica. Los pacientes del grupo de ATX IV recibieron 10 mg/kg (máximo 1 g) de 15 a 30 minutos antes de la incisión cutánea. En caso de disfunción renal leve-moderada (aclaramiento de creatinina [Cr] 30 a 90 ml/min), la dosis se redujo a 5 mg/kg. En casos de insuficiencia renal grave (aclaramiento de Cr < 30 ml/min), el ATX IV estaba contraindicado. La administración de ATX IV se dejó a criterio del anestesista e independiente de la opinión del cirujano.

Bajo raquianestesia y profilaxis antibiótica (cefazolina de 2 g o vancomicina de 1 g en caso de alergia) se colocó al paciente en decúbito lateral con un soporte anterior a nivel de la sínfisis púbica y uno posterior en el área lumbosacra.

El campo quirúrgico se preparó mediante dos lavados consecutivos con jabón de clorhexidina y pintado final con yodo (de 2014 a 2017) o clorhexidina alcohólica (de 2018 a 2019). En todos los casos se utilizó un abordaje posterolateral convencional (Moore).

La preparación tópica aprovechó el protocolo de dilución descrito por Tavares Sánchez-Monge y colaboradores²⁶ se diluyó ATX de 1.5 g en suero fisiológico de 45 ml y se empaparon

tres compresas quirúrgicas convencionales en esta cantidad de líquido para obtener un humedecido suave y uniforme. Hasta lo conocido por los autores, este protocolo para el ATX tópico es nuevo y no se ha publicado anteriormente. Empleamos dichas compresas a lo largo de toda la cirugía, desde la piel y la incisión subcutánea hasta el cierre de la herida, incluido el fresado del cotilo. La hemostasia se realizó en los diferentes planos quirúrgicos con las gasas humedecidas y un bisturí eléctrico. Después de fresar y preparar la cavidad acetabular, se introdujo a presión una compresa humedecida con ATX en el interior antes de implantar el componente final. A lo largo de los ensayos de reducción y estabilidad, implantación definitiva de componentes, reducción final y control de estabilidad, así como durante el cierre de la herida, utilizamos la menor succión posible y empleamos gasas humedecidas para toda limpieza y hemostasia. Durante todos esos años de estudio (2014 a 2019) no utilizamos drenaje en artroplastías primarias.

Durante 2014, 2015 y 2016 no se utilizó ácido tranexámico tópico. A partir de 2017 se utilizó tranexámico tópico en todos los pacientes y el anestesiólogo responsable del quirófano decidió su uso intravenoso. Todas las demás técnicas y protocolos (tanto intraoperatorios como postoperatorios) fueron idénticos a lo largo de los seis años (de 2014 a 2019) incluidos en el estudio.

Protocolo postoperatorio. Los pacientes permanecieron en la unidad de reanimación postquirúrgica de dos a cuatro horas postoperatorias y luego fueron trasladados a la planta de cirugía ortopédica. Al día siguiente (día +1) se realizó un análisis de sangre y una radiografía de control y los pacientes se sentaron. El día +2 se realizó un segundo análisis de sangre y los pacientes comenzaron a cargar peso y caminar con un andador o dos muletas. Los pacientes fueron dados de alta a casa cuando pudieron caminar de forma independiente hasta el baño.

Criterios de transfusión de sangre. Todos los pacientes de esta serie se incluyeron en el mismo protocolo. Siguió las pautas de transfusión perioperatoria de la Conferencia de Consenso de los Institutos Nacionales de Salud.¹³ Se transfundieron concentrados de hematíes (CH) si los valores de hemoglobina (Hb) eran inferiores a 8 g/dl o inferiores a 10 g/dl si el paciente presentaba enfermedad cardiopulmonar y/o síntomas de anemia (síncope, fatiga, palpitaciones o mareos).

Seguimiento. Los pacientes fueron revisados en nuestras consultas externas una, cinco, tres, seis, 12, 24 y 52 semanas después de la cirugía y posteriormente cada dos años. En todas las visitas se realizó un control clínico y radiográfico. Las grapas se retiraron tres semanas después de la cirugía. A lo largo de esos años, se administró heparina subcutánea de bajo peso molecular durante seis semanas según protocolos de la sociedad nacional. Se recomendaron dos muletas durante los primeros tres meses.

Variables independientes:

1. Datos demográficos.
2. Factores de riesgo cardiovascular (diabetes, hipertensión arterial, dislipemia, tabaquismo).

3. Contraindicaciones para el uso de ATX IV (accidente isquémico transitorio [AIT], accidente cerebrovascular, *stents*, convulsiones, tromboembolismo pulmonar [TEP], trombofilias familiares, anticoagulantes orales, antiagregantes orales).

Variables dependientes:

1. Hemoglobina: preoperatoria, postoperatoria a las 24 horas, postoperatoria a las 48 horas.
2. Hematocrito (Hcto): preoperatorio, 24 horas postoperatorio, 48 horas postoperatorio.
3. Necesidad de transfusión de sangre.
4. Número de unidades transfundidas de concentrado de hematíes.
5. Estancia hospitalaria postoperatoria (días).
6. Complicaciones tromboembólicas: TVP, TEP, ictus, insuficiencia cardíaca.
7. Mortalidad en los primeros 30 días postoperatorios.

Estadística. No se realizó un análisis previo de potencia estadística porque nuestra intención era incluir tantos pacientes como fuera posible.

Se ha realizado un análisis descriptivo de variables cuantitativas tomando medidas de tendencia central (media y/o mediana) y variables de dispersión (desviación estándar y/o percentiles). Las frecuencias y proporciones se muestran para las variables cualitativas. Se ha estudiado el supuesto de homocedasticidad (prueba de Levene; no se ha estudiado el supuesto de normalidad, técnicas robustas para $n > 30$). Para la comparación de medias cuyas varianzas son iguales, se ha realizado un ANOVA unidireccional y se ha realizado una prueba *a posteriori* de forma consecutiva si es necesario (Scheffé); para aquellas variables cuyas varianzas fueron heterocedásticas se realizó la prueba de Kruskal-Wallis y una prueba no paramétrica *a posteriori* (Bonferroni). Para la comparación de proporciones se utilizó la prueba de χ^2 o la prueba exacta de Fisher. La estimación del riesgo de transfusión según la vía de administración se calculó mediante los *odds ratio* (OR) y sus intervalos de confianza de 95%. La estimación de la influencia del ATX en los días de estancia hospitalaria se realizó mediante una regresión lineal. Se consideraron valores estadísticamente significativos con una probabilidad de error de 95% ($p \leq 0.05$). El análisis estadístico se realizó con Stata v.15.

Resultados

Realizamos un análisis estadístico para ver la homogeneidad entre los grupos que recibieron ATX y los que no. Encontramos que no existían diferencias estadísticamente significativas entre ellos en cuanto al sexo ($p = 0.938223$) o índice de masa corporal (IMC) ($p = 0.13362$) (*Tablas 1 y 2*).

Hubo diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.036591$) entre las edades, con una media de 66.6 años para los que recibieron ATX y una media de 69.2 para los que no.

Disminución de hemoglobina y hematocrito a las 24 y 48 horas. Agrupando a todos los pacientes que recibieron ATX, los de uso tópico únicamente más los tratados con tópico + IV, se demostró que los niveles postoperatorios de Hb y Hcto eran más altos en todos ellos. La hemoglobina disminuyó en promedio 3.1 ± 1.26 puntos en los pacientes que no recibieron ATX y 2.7 ± 0.92 en los que sí lo recibieron. Esta diferencia fue significativa a las 24 horas ($p = 0.004$) así como a las 48 horas ($p = 0.003$). Del mismo modo, el hematocrito disminuyó aproximadamente 1.5 puntos más en los pacientes que no recibieron ATX: tras 24 horas, el promedio de descenso del Hcto era 8.96 ± 3.52 en pacientes que no recibieron ATX frente a 7.53 ± 2.79 ($p < 0.001$) en pacientes tratados con cualquier forma de ATX. A las 48 horas, la reducción media del hematocrito fue de 12.90 ± 3.66 en los pacientes sin ATX, frente a 11.49 ± 3.53 ($p = 0.001$) en los tratados con él.

Al comparar sólo los pacientes tratados con ATX tópico (es decir, excluyendo a los que recibieron administración IV) con los que no recibieron ATX en absoluto, se mantuvieron las diferencias en la pérdida de Hb. Después de 24 horas, la Hb disminuyó 3.1 ± 1.26 puntos en los pacientes que no recibieron ATX frente a 2.78 ± 0.96 en los pacientes tratados con ATX tópico. Después de 48 horas, los niveles medios de Hb habían descendido 4.39 ± 1.2 puntos en los pacientes no tratados con ATX, frente a 4.06 ± 1.20 en los pacientes que habían recibido ATX tópico. Así, la aplicación exclusiva de tranexámico tópico, sin administración IV, logró también una ventaja en la disminución de hemoglobina ($p < 0.03$) en comparación con la no utilización de ATX, eso sí, de menor intensidad.

Transfusiones. Entre los pacientes en los que no se utilizó ATX en ninguna de sus formas, 32% tuvo que ser transfundido en el postoperatorio. Por el contrario, ningún paciente que recibió ATX IV tuvo que ser transfundido ($p = 0.005$) (RR = 4.07, IC de 95%: 2.14-7.48). Los pacientes tratados sólo con ATX tópico ocuparon una posición intermedia porque 12% de ellos necesitó una transfusión de sangre (RR = 3.24, IC 95%: 1.69-6.20).

Además, los pacientes que recibieron exclusivamente ATX tópico requirieron como media 0.5 unidades menos de concentrado de hematíes que los pacientes en los que no se utilizó ATX ($p = 0.0001$).

Antiagregación y anticoagulación preoperatoria. Los pacientes en tratamiento antiplaquetario crónico (aspirina de 300 mg o clopidogrel) suspendieron estos medicamentos por protocolo al menos cinco días antes de la cirugía. Sin

Tabla 2: Homogeneidad entre los grupos que recibieron ácido tranexámico y los que no en términos de edad e índice de masa corporal (IMC).

	Edad	IMC
Válidos, n	274	263
Perdidos, n	0	11
Mediana	70.00	27.5800
Rank	71	49.77
Mínimo-máximo	20-91	17.53-67.30

embargo, presentaron mayor necesidad de transfusión sanguínea (66.67% vs 19.03%) ($p = 0.004$) (RR 8.51, IC 95%: 1.51-47.74).

Estos efectos negativos no se observan en pacientes que reciben terapia anticoagulante crónica (acenocumarol), también retirado por protocolo cinco días antes de la cirugía electiva. Sin embargo, el análisis de la coagulación sanguínea se realizó inmediatamente antes de la cirugía en los pacientes que recibieron anticoagulantes y la cirugía se retrasó hasta la normalización de los parámetros de coagulación.

Estancia en el hospital. La estancia hospitalaria postoperatoria fue de un promedio de ocho días (5-10) en los pacientes que no recibieron ATX en ninguna de sus formas. Se redujo a cinco días (3-7) en aquellos pacientes que recibieron cualquier tipo de administración de ATX ($p < 0.001$). La estancia hospitalaria no presentó diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes con sólo ATX tópico versus sin uso de ATX.

Complicaciones tromboembólicas. No hubo muerte, eventos tromboticos o complicaciones tromboembólicas importantes (incluyendo TVP, TEP, AIT o accidente cerebrovascular) en los dos grupos de pacientes que recibieron ATX en cualquier forma de administración.

Por el contrario, hubo dos eventos coronarios en el grupo de pacientes no tratados con tranexámico.

Discusión

El uso de ácido tranexámico ha aumentado significativamente en nuestra especialidad. Decidimos centrarnos en su uso en artroplastías totales de cadera como han hecho estudios previos.^{1,2,3,4,9,10,15,16,17,18,27} Las principales vías de administración son intravenosa, tópica o ambas en combinación. El uso intravenoso está protocolizado en la mayoría de los estudios, administrado 15-30 minutos antes de la incisión quirúrgica, pero falta una estandarización sobre el uso tópico. Las series publicadas sólo describen la inyección intra-articular al final de la cirugía^{2,13,16,28,29} o la irrigación tópica del hueso acetabular fresado (antes de la implantación del cotilo).^{1,26,30} Además, las dosis no están claras y varían entre los diferentes estudios.

Hasta lo conocido por los autores, nuestro protocolo para el ATX tópico es nuevo y no se ha publicado anteriormente. Las compresas se humedecen en 20 ml de dilución

Tabla 1: Homogeneidad entre los grupos que recibieron ácido tranexámico y los que no en términos de sexo hombre/mujer.

Sexo	n (%)	% válido	% acumulado
Hombre	113 (41.2)	41.2	41.2
Mujer	161 (58.8)	58.8	100.0
Total	274 (100.0)	100.0	

que incluyen aproximadamente 500 mg de ATX. Esta dilución es similar a la descrita por Tavares Sánchez-Monge y colaboradores,²⁶ pero ellos inyectan esta dilución dentro del acetábulo fresado, sin gasa. Empleamos compresas humedecidas a lo largo de toda la cirugía, desde la piel y la incisión subcutánea hasta el cierre de la herida, incluido el fresado del cotilo.

Todos los estudios apoyan que el ATX reduce la necesidad de transfusiones,⁸ el volumen estimado de pérdida de sangre^{1,2,6,7,13,14,16,21} y la estancia hospitalaria,^{4,27} al igual que ocurre en nuestra comparativa.

A diferencia de otros estudios, no utilizamos drenaje en artroplastías primarias, por lo que este ítem no es evaluable.

Algunos estudios excluyen a los pacientes que reciben terapia anticoagulante.^{1,2} Pero estos pacientes son muy interesantes, desde nuestro punto de vista, para evaluar la utilidad del ATX tópico. Habitualmente, la administración intravenosa está contraindicada en estos pacientes porque presentan un alto riesgo de accidentes trombóticos y/o isquémicos. Pocos artículos han demostrado que el ATX tópico aislado reduce significativamente la pérdida de sangre y la estancia hospitalaria en este grupo de pacientes; nuestros resultados también apoyan su uso en ellos. El ATX tópico puede ser apropiado para pacientes de riesgo con contraindicaciones para la administración intravenosa.

Entre los resultados colaterales hemos encontrado un aumento significativo de la pérdida de sangre en pacientes tratados con fármacos antiplaquetarios. Por lo que saben los autores, esta relación entre más transfusiones y tratamiento antiplaquetario no ha sido descrita previamente. Se puede encontrar una posible explicación comparando la vida media de estos fármacos con los períodos de inhibición del tromboxano y las prostaglandinas en las paredes vasculares y los precursores plaquetarios.

Los pacientes del presente estudio no sufrieron eventos trombóticos asociados con el uso de ATX. Otros artículos tampoco han encontrado diferencias estadísticamente significativas en las complicaciones entre los diferentes grupos.^{16,23,27,28}

Limitaciones. La primera limitación de este estudio es su naturaleza retrospectiva. Sin embargo, sólo el análisis es retrospectivo porque analiza una serie de pacientes seguidos prospectivamente desde el punto de vista clínico.

La segunda limitación del presente estudio proviene del pequeño número de pacientes en comparación con las grandes series de estudios multicéntricos.^{4,5,7,10,12,13,14,16,18,19,20,21,22,23,24} Esto reduce el valor de nuestras conclusiones, especialmente las que no son significativas. Pero la mayoría de los estudios monocéntricos publicados son más pequeños o similares en tamaño.^{1,2,3,8,9,12,15,17,26,27,28,30}

La tercera limitación es el bajo número de pacientes en el grupo tópico + IV. Esto puede explicar la ausencia de algunas diferencias significativas entre ese grupo y el tratado sólo con ATX tópico, pero nuestro propósito inicial era analizar la eficacia de nuestra nueva administración tópica en comparación con la ausencia total de ATX. En el futuro será

necesario un estudio para comparar la administración tópica frente a la IV.

La última limitación tiene que ver con la homogeneidad de los grupos que componen este trabajo. Existen diferencias estadísticamente significativas en la edad, algo que no ocurre con el sexo ni con el IMC. Aun así, pensamos que esta significación estadística ($p = 0.036591$) no es significativa desde el punto de vista clínico: la edad media de los pacientes que recibieron ATX fue de 66.6 años, mientras que los que no lo recibieron presentaron una edad media de 69.2 años.

Conclusiones

Como resultado de nuestro estudio obtenemos que el ácido tranexámico en la artroplastía total de cadera reduce significativamente la anemia, las transfusiones y la estancia hospitalaria. Además, el tranexámico tópico sin administración IV también mejora la anemia, las transfusiones y la estancia hospitalaria.

En nuestro trabajo no se desarrollaron complicaciones atribuibles al ácido tranexámico y destacar, por último, que la antiagregación, pero no la anticoagulación, aumenta las transfusiones.

Referencias

- Gómez Barbero P, Gómez Aparicio M, Blas Dobón J, Pelayo de Tomás J, Morales Suárez-Varela M, Rodrigo Pérez J. Aplicación del tranexámico intravenoso o intraarticular en el control del sangrado posquirúrgico tras una artroplastía total de cadera. Estudio prospectivo, controlado y aleatorizado. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2019; 63(2): 138-45. doi: 10.1016/j.recot.2018.05.004.
- Jia J. Combined use of intravenous and topical tranexamic acid in patients aged over 70 years old undergoing total hip arthroplasty. *J Orthop Surg Res.* 2019; 14(1): 345. doi: 10.1186/s13018-019-1384-6.
- Kapadia BH, Torre BB, Ullman N, Yang A, Harb MA, Grieco PW, et al. Reducing perioperative blood loss with antifibrinolytics and antifibrinolytic-like agents for patients undergoing total hip and total knee arthroplasty. *J Orthop.* 2019; 16(6): 513-6. doi: 10.1016/j.jor.2019.06.025.
- Chen Y, Chen Z, Cui S, Li Z, Yuan Z. Topical versus systemic tranexamic acid after total knee and hip arthroplasty: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore).* 2016; 95(41): e4656. doi: 10.1097/MD.0000000000004656.
- Li GL, Li YM. Oral tranexamic acid can reduce blood loss after total knee and hip arthroplasty: A meta-analysis. *Int J Surg.* 2017; 46: 27-36. doi: 10.1016/j.ijssu.2017.08.009.
- Andrea S, Mimor BF, Ditta A, Finocchio E, Danzi V, Piccoli P, et al. Perioperative intravenous tranexamic acid reduces blood transfusion in primary cementless total hip arthroplasty. *Acta Biomed.* 2019; 90(1-S): 81-6. doi: 10.23750/abm.v90i1-S.8085.
- Hines JT, Hernandez NM, Amundson AW, Pagnano MW, Sierra RJ, Abdel MP. Intravenous tranexamic acid safely and effectively reduces transfusion rates in revision total hip arthroplasty. *Bone Joint J.* 2019; 101-B(6_Suppl_B): 104-9. doi: 10.1302/0301-620X.101B6.BJJ-2018-1376.R1.
- Gulabi D, Yuce Y, Erkal KH, Saglam N, Camur S. The combined administration of systemic and topical tranexamic acid for total hip arthroplasty: Is it better than systemic? *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2019; 53(4): 297-300. doi: 10.1016/j.aott.2019.03.001.
- Kyriakopoulos G, Oikonomou L, Panagopoulos A, Kotsarinis G, Vlachou M, Anastopoulos G, et al. Transfusion rate, hospital stay and

- cost-effectiveness of intravenous or local administration of tranexamic acid in total hip and knee arthroplasty: A single-center randomized controlled clinical study. *Orthop Rev (Pavia)*. 2019; 11(2): 7866. doi: 10.4081/or.2019.7866.
10. Porter SB, White LJ, Osagiede O, Robards CB, Spaulding AC. Tranexamic acid administration is not associated with an increase in complications in high-risk patients undergoing primary total knee or total hip arthroplasty: a retrospective case-control study of 38,220 patients. *J Arthroplasty*. 2020; 35(1): 45-51.e3. doi: 10.1016/j.arth.2019.08.015.
 11. Sukeik M, Alshryda S, Powell J, Haddad FS. The effect of tranexamic acid on wound complications in primary total Hip Arthroplasty: A meta-analysis. *Surgeon*. 2020; 18(1): 53-61. doi: 10.1016/j.surge.2019.05.003.
 12. Wainwright TW, Gill M, McDonald DA, Middleton RG, Reed M, Sahota O, et al. Consensus statement for perioperative care in total hip replacement and total knee replacement surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. *Acta Orthop*. 2020; 91(1): 3-19. doi: 10.1080/17453674.2019.1683790.
 13. Fillingham YA, Ramkumar DB, Jevsevar DS, Yates AJ, Shores P, Mullen K, et al. The efficacy of tranexamic acid in total hip arthroplasty: a network meta-analysis. *J Arthroplasty*. 2018; 33(10): 3083-9.e4. doi: 10.1016/j.arth.2018.06.023.
 14. Poeran J, Rasul R, Suzuki S, Danninger T, Mazumdar M, Opperer M, et al. Tranexamic acid use and postoperative outcomes in patients undergoing total hip or knee arthroplasty in the United States: retrospective analysis of effectiveness and safety. *BMJ*. 2014; 349: g4829. doi: 10.1136/bmj.g4829.
 15. Fernández-Cortiñas AB, Quintáns-Vázquez JM, Gómez-Suárez F, Murillo OS, Sánchez-López BR, Pena-Gracia JM. Effect of tranexamic acid administration on bleeding in primary total hip arthroplasty. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2017; 61(5): 289-95. doi: 10.1016/j.recot.2017.03.009.
 16. Peng Zhang MM, Jifeng Li MM, Xiao Wang MM. Combined versus single application of tranexamic acid in total knee and hip arthroplasty: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Surg*. 2017; 43: 171-80. doi: 10.1016/j.ijssu.2017.05.065.
 17. Peck J, Kepecs DM, Mei B, Safir OA, Backstein D, Gross AE, et al. The effect of preoperative administration of intravenous tranexamic acid during revision hip arthroplasty: a retrospective study. *J Bone Joint Surg Am*. 2018; 100(17): 1509-16. doi: 10.2106/JBJS.17.01212.
 18. Moskal JT, Capps SG. Meta-analysis of intravenous tranexamic acid in primary total hip arthroplasty. *Orthopedics*. 2016; 39(5): e883-92. doi: 10.3928/01477447-20160526-02.
 19. Wang F, Zhao KC, Zhao MM, Zhao DX. The efficacy of oral versus intravenous tranexamic acid in reducing blood loss after primary total knee and hip arthroplasty: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2018; 97(36): e12270. doi: 10.1097/MD.00000000000012270.
 20. Dastrup A, Pottegard A, Hallas J, Overgaard S. Perioperative tranexamic acid treatment and risk of cardiovascular events or death after total hip arthroplasty: a population-based cohort study from national Danish databases. *J Bone Joint Surg Am*. 2018; 100(20): 1742-9. doi: 10.2106/JBJS.17.01518.
 21. Liu X, Liu J, Sun G. A comparison of combined intravenous and topical administration of tranexamic acid with intravenous tranexamic acid alone for blood loss reduction after total hip arthroplasty: A meta-analysis. *Int J Surg*. 2017; 41: 34-43. doi: 10.1016/j.ijssu.2017.03.031.
 22. Zhang H, He G, Zhang C, Xu B, Wang X, Zhang C. Is combined topical and intravenous tranexamic acid superior to intravenous tranexamic acid alone for controlling blood loss after total hip arthroplasty?: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2017; 96(21): e6916. doi: 10.1097/MD.00000000000006916.
 23. Wang Z, Zhang HJ. Comparative effectiveness and safety of tranexamic acid plus diluted epinephrine to control blood loss during total hip arthroplasty: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res*. 2018; 13(1): 242. doi: 10.1186/s13018-018-0948-1.
 24. Yoon BH, Kim TY, Ko YS, Lee YK, Ha YC, Koo KH. Optimal use of tranexamic acid for total hip arthroplasty: A network meta-analysis. *PLoS One*. 2018; 13(10): e0206480. doi: 10.1371/journal.pone.0206480.
 25. Basora M, Colomina M. Ácido tranexámico en cirugía ortopédica: un cambio de paradigma transfusional. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2020; 64(1): 1-3. doi: 10.1016/j.recot.2019.09.007.
 26. Tavares Sánchez-Monge F, Aguado Maestro I, Bañuelos Díaz A, Martín Ferrero M, García Alonso M. Eficacia y seguridad de la aplicación del ácido tranexámico tópico en la artroplastia primaria no cementada de cadera: estudio prospectivo, aleatorizado, doble ciego y controlado. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2018; 62(1): 47-54. doi: 10.1016/j.recot.2017.09.003.
 27. Aguilera-Roig X, Jordán-Sales M, Natera-Cisneros L, Monllau-García J, Martínez-Zapata M. Ácido tranexámico en cirugía ortopédica. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2014; 58(1): 52-6. doi: 10.1016/j.recot.2013.08.0.
 28. Sanz-Reig J, Mas Martinez J, Verdu Román C, Morales Santias M, Martínez Gimenez E, Bustamante Suarez de Puga D. Matched cohort study of topical tranexamic acid in cementless primary total hip replacement. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2018; 28(7): 1335-9. doi: 10.1007/s00590-018-2192-0.
 29. Pérez-Jimeno N, Muñoz M, Mateo J, Mayoral AP, Herrera A. Efficacy of topical tranexamic acid within a blood-saving programme for primary total hip arthroplasty: a pragmatic, open-label randomised study. *Blood Transfus*. 2018; 16(6): 490-7. doi: 10.2450/2018.0133-18.
 30. Miranda I, Collado-Sánchez A, Peregrín-Navado I, Díaz-Martínez J, Sánchez-Alepuz E, Miranda F. Utilización del ácido tranexámico tópico en la artroplastia total primaria de cadera. Eficacia y seguridad. Nuestra experiencia. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2020; 64(2): 114-9. doi: 10.1016/j.recot.2019.09.011.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses con respecto a la investigación, autoría y/o publicación de este artículo.

Financiamiento: los autores tampoco han recibido apoyo financiero para la investigación, autoría y/o publicación de este artículo.