



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



Ácido tranexámico en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca

Dr. Joaquín Moreno Pachón (Médico Adjunto)
Víctor Fibla Antolí (Médico Residente 2º)

Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia

Índice

- 1) Introducción y objetivos
- 2) Mecanismo de acción y farmacología
- 3) Evidencia clínica sobre su efectividad
- 4) Seguridad y efectos adversos
- 5) Aplicaciones clínicas y consideraciones
- 6) Conclusiones

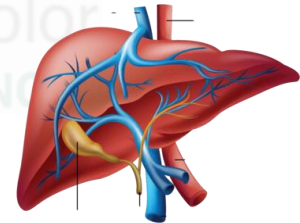
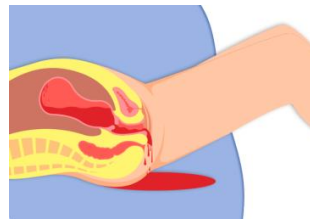
1. Introducción y objetivos

- Los agentes antifibrinolíticos constituyen una de las principales estrategias farmacológicas para la reducción del sangrado quirúrgico.
- Se usan en un amplio abanico de situaciones con riesgo hemorrágico o hemorragia instaurada.



1. Introducción y objetivos

- Mayor recomendación de su uso (según protocolos PBM) en:
 - Cirugía cardíaca.
 - Cirugía ortopédica: PTC, PTR y cirugía mayor de columna.
 - Paciente politraumatizado.
 - Hemorragia posparto.
 - Trasplante hepático (no profiláctica, solo si hiperfibrinólisis).
- Impacto del ácido tranexámico (TXA) en la reducción del sangrado perioperatorio, tasa transfusional y la posible seguridad en términos de tromboembolismo.



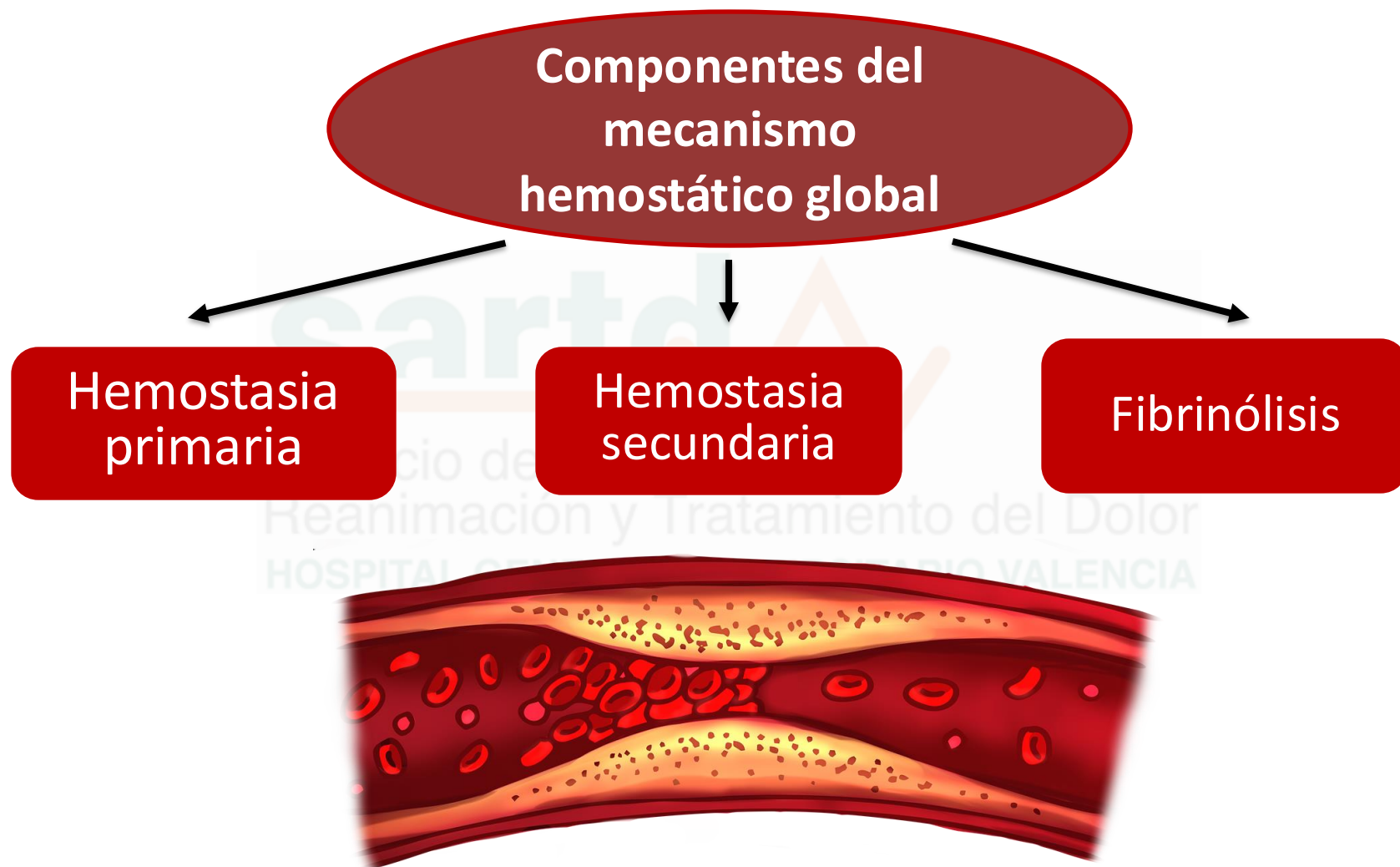
1. Introducción y objetivos

- **Objetivos:**

- Conocer el mecanismo de acción y farmacología del TXA.
- Revisar la evidencia más actualizada sobre su eficacia y seguridad.
- Analizar los riesgos tromboembólicos y cómo minimizarlos.
- Discutir las recomendaciones clínicas para su uso en cirugía no cardíaca.



2. Mecanismo de acción y farmacología



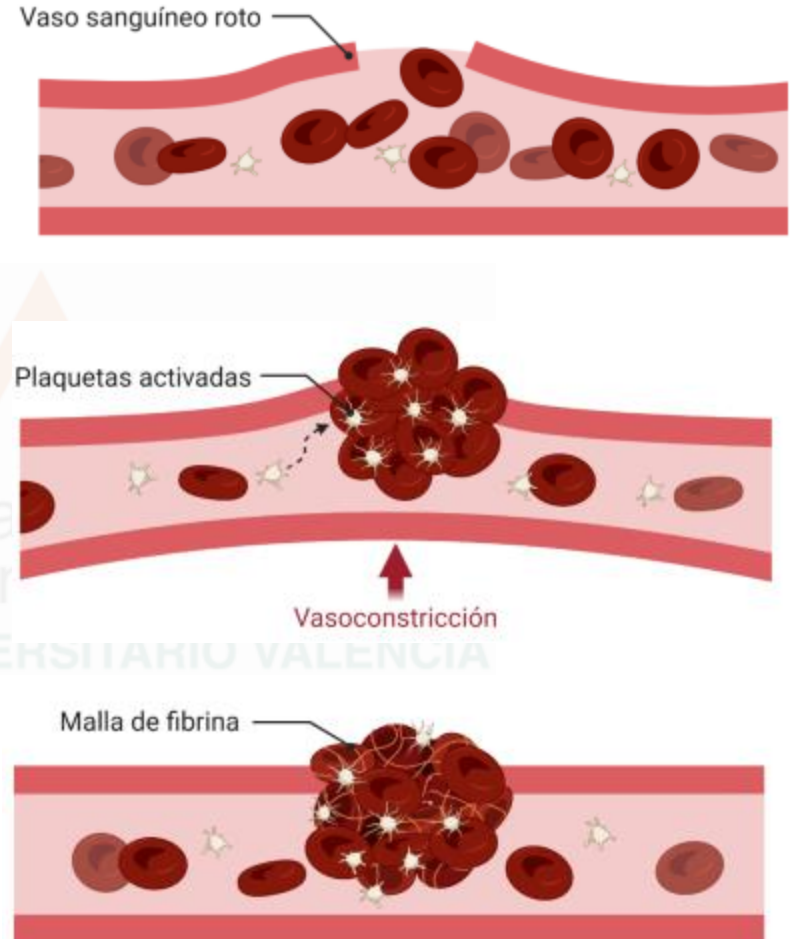
2. Mecanismo de acción y farmacología

Hemostasia primaria

- Implica la **vasoconstricción** y la **formación del tapón plaquetario**.
- Se activa inmediatamente tras una lesión vascular.
- Eventos clave:
 - **Vasoconstricción** refleja para reducir el flujo sanguíneo.
 - **Adhesión plaquetaria** al colágeno expuesto mediante el factor de von Willebrand (FvW).
 - **Activación y agregación plaquetaria**, formando un **tapón inestable**.

Hemostasia secundaria (coagulación)

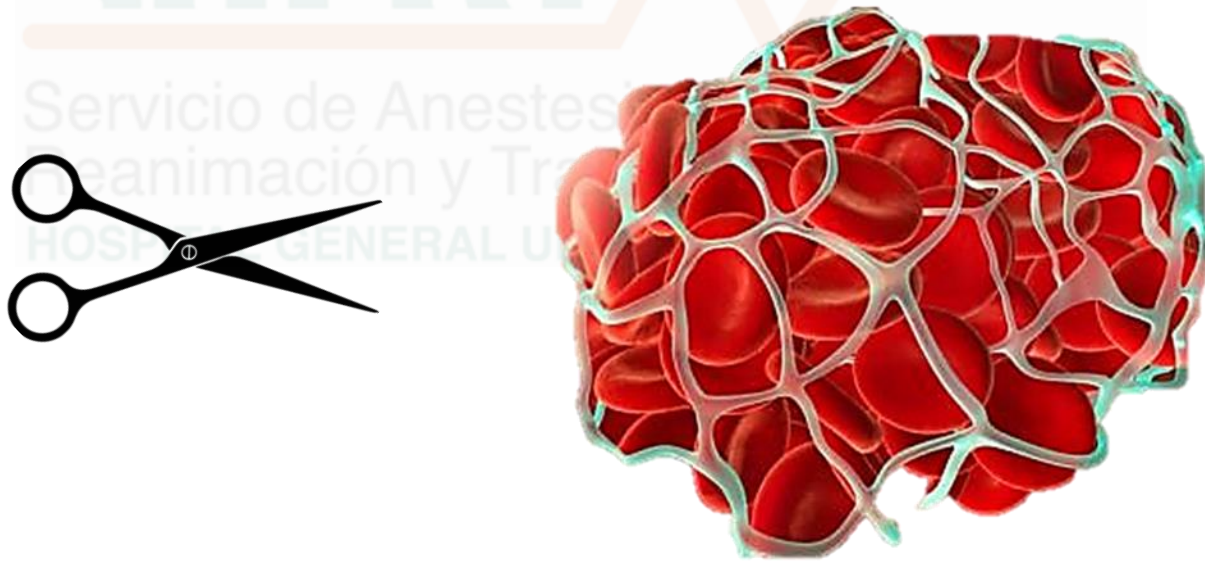
- Consiste en la activación de la cascada de coagulación para **estabilizar el tapón plaquetario con fibrina**.
- Se activa en paralelo con la hemostasia primaria.
- **Vías** involucradas:
 - Vía **extrínseca**: Activada por el factor tisular (**FT**).
 - Vía **intrínseca**: Depende de **factores plasmáticos**.
 - Vía **común**: Formación de **trombina** → conversión de fibrinógeno en **fibrina**.



2. Mecanismo de acción y farmacología

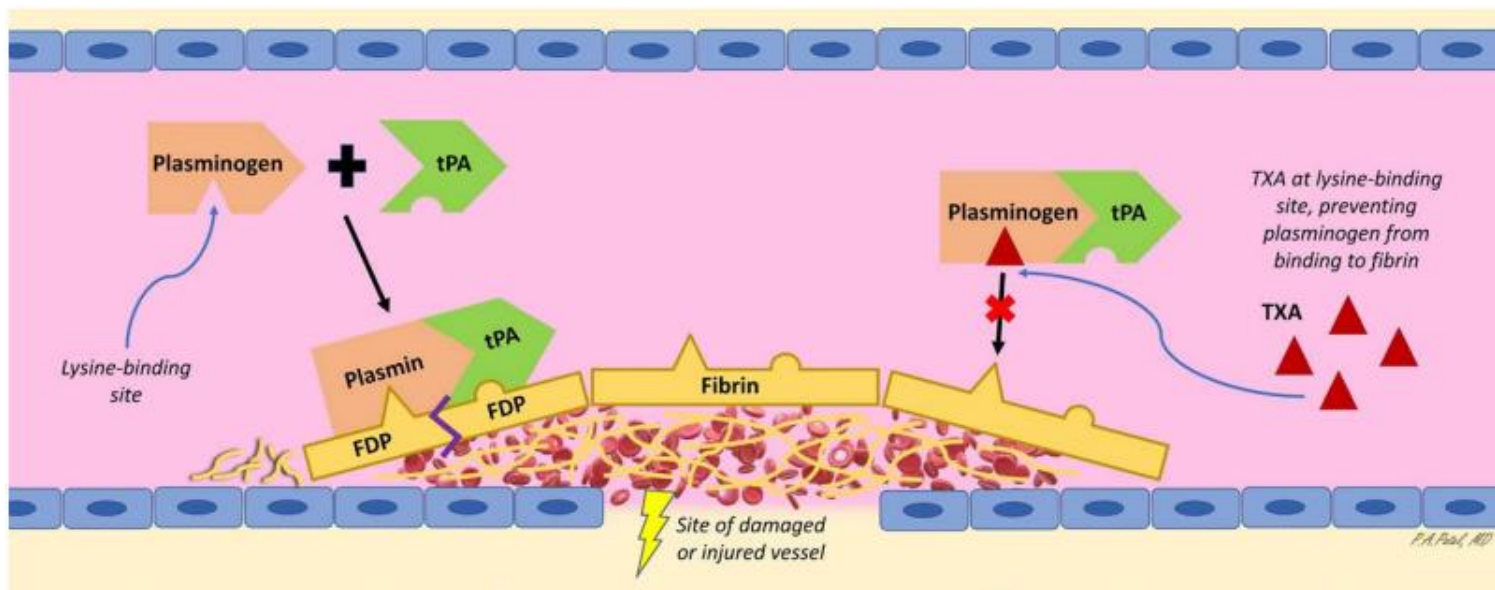
Fibrinólisis y regulación del sistema hemostático

- Proceso encargado de la **degradación controlada del coágulo** una vez que la lesión ha sanado.
- Previene la trombosis excesiva y restaura la circulación normal.
- Elementos clave:
 - **Plasminógeno** → **plasmina**: degrada la fibrina.
 - **Inhibidores de la coagulación** (antitrombina III, proteína C, proteína S) regulan la cascada.



2. Mecanismo de acción y farmacología

¿Cómo actúan los antifibrinolíticos?



Patel et al. Anesth Analg. 2022

- Ácido aminocaproico y ácido tranexámico.
- **Análogos** del aminoácido **lisina**.
- **Se unen** a los receptores de lisina en el **plasminógeno** para evitar su activación a plasmina.
- En dosis altas, pueden inhibir directamente la actividad de la plasmina.

2. Mecanismo de acción y farmacología

Vías de administración

- ✓ Oral
- ✓ Intravenosa (IV) → Infusión lenta (1g en 100 mL SSF en 10 min)
- ✓ Tópica (VT) → Diluida en 100 ml de suero fisiológico
- ✗ No usar vía intramuscular (IM)

Farmacocinética

- Absorción: Biodisponibilidad oral del 30-50%.
- Distribución: Unión a proteínas plasmáticas +/- 3%, atraviesa la BHE, cápsula articular y placenta.
- Metabolismo: mínimo metabolismo hepático.
- Eliminación: principalmente renal (95%) en forma inalterada. Vida media de 2-3 horas.

2. Mecanismo de acción y farmacología

Vías de administración

- ✓ Oral
- ✓ Intravenosa (IV) → Infusión lenta (1g en 100 mL SSF en 10 min)
- ✓ Tópica (VT) → Diluida en 100 ml de suero fisiológico
- ✗ No usar vía intramuscular (IM)

Creatinina sérica	Dosis IV	Administración
1,35 – 2,82	10 mg/kg de peso	Cada 12 horas
2,82 – 5,65	10 mg/kg de peso	Cada 24 horas
> 5,65	5 mg/kg de peso	Cada 24 horas

2. Mecanismo de acción y farmacología

Contraindicaciones según ficha técnica:

- Edad < 1 año
- **Hipersensibilidad** al principio activo o excipientes
- **Trombosis arterial aguda** o **venosa** de gran vaso
- Condiciones fibrinolíticas secundarias a **coagulopatía de consumo** intravascular (excepto activación predominante del sistema fibrinolítico)

Advertencias y precauciones:

- Convulsiones
- Eventos tromboembólicos
- Sangrado urogenital reciente
- Trastornos visuales
- Deterioro renal severo



3. Evidencia clínica sobre su efectividad

Randomized Controlled Trial > Health Technol Assess. 2013 Mar;17(10):1-79.
doi: 10.3310/hta17100.

The CRASH-2 trial: a randomised controlled trial and economic evaluation of the effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events and transfusion requirement in bleeding trauma patients

I Roberts ¹, H Shakur, T Coats, B Hunt, E Balogun, L Barnettson, L Cook, T Kawahara, P Perel,
D Prieto-Merino, M Ramos, J Cairns, C Guerriero

- **Participantes:** 20.211 pacientes adultos politraumatizados y riesgo de sangrado significativo.
- **Intervención:** Ácido tranexámico (TXA) administrado en las primeras 8 horas post-lesión (1g en 10 min seguido de 1g en 8 horas) vs placebo.
- **Reducción de la mortalidad total y mortalidad por sangrado:**
 - Mortalidad total reducida a los 28 días: 14.5% (TXA) vs 16.0% (placebo). **RR 0.91** (p = 0.0035).
 - Muerte por sangrado reducida: 4.9% (TXA) vs 5.7% (placebo). **RR : 0.85** (p = 0.0077).
- **Efecto del tiempo de administración:**
 - Tratamiento > **3 horas** post-lesión: **aumento del riesgo de muerte** por sangrado; RR 1.44 (p = 0.004).
- **Costo-efectividad:**
 - Coste incremental por AV ganado: **\$64**.

3. Evidencia clínica sobre su efectividad

Randomized Controlled Trial > Health Technol Assess. 2013 Mar;17(10):1-79.
doi: 10.3310/hta17100.

The CRASH-2 trial: a randomised controlled trial and economic evaluation of the effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events and transfusion requirement in bleeding trauma patients

I Roberts¹, H Shakur, T Coats, B Hunt, E Balogun, L Barnettson, L Cook, T Kawahara, P Perel,
D Prieto-Merino, M Ramos, J Cairns, C Guerriero

• Conclusión:

- La administración temprana de TXA reduce de forma segura el riesgo de muerte en pacientes politraumatizados y con sangrado, siendo altamente costo-efectiva.
- Tratamiento más allá de las 3 horas es poco probable que sea efectivo.

3. Evidencia clínica sobre su efectividad

Randomized Controlled Trial > N Engl J Med. 2022 May 26;386(21):1986-1997.

doi: 10.1056/NEJMoa2201171. Epub 2022 Apr 2.

Tranexamic Acid in Patients Undergoing Noncardiac Surgery

P J Devereaux¹, Maura Marcucci¹, Thomas W Painter¹, David Conen¹, Vladimir Lomivorotov¹, Daniel I Sessler¹, Matthew T V Chan¹, Flavia K Borges¹, María J Martínez-Zapata¹, Chew Yin Wang¹, Denis Xavier¹, Sandra N Ofori¹, Michael K Wang¹, Sergey Efremov¹, Giovanni Landoni¹, Ydo V Kleinlugtenbelt¹, Wojciech Szczeklik¹, Denis Schmartz¹, Amit X Garg¹, Timothy G Short¹, Maria Wittmann¹, Christian S Meyhoff¹, Mohammed Amir¹, David Torres¹, Ameen Patel¹, Emmanuelle Duceppe¹, Kurt Ruetzler¹, Joel L Parlow¹, Vikas Tandon¹, Edith Fleischmann¹, Carisi A Polanczyk¹, Andre Lamy¹, Sergey V Astrakov¹, Mangala Rao¹, William K K Wu¹, Keyur Bhatt¹, Miriam de Nadal¹, Valery V Likhvantsev¹, Pilar Paniagua¹, Hector J Aguado¹, Richard P Whitlock¹, Michael H McGillion¹, Michael Prystajecy¹, Jessica Vincent¹, John Eikelboom¹, Ingrid Copland¹, Kumar Balasubramanian¹, Alparslan Turan¹, Shrikant I Bangdiwala¹, David Stillo¹, Peter L Gross¹, Teresa Cafaro¹, Pascal Alfonsi¹, Pavel S Roshanov¹, Emilie P Belley-Côté¹, Jessica Spence¹, Toby Richards¹, Tomas VanHelder¹, William McIntyre¹, Gordon Guyatt¹, Salim Yusuf¹, Kate Leslie¹; POISE-3 Investigators

3. Evidencia clínica sobre su efectividad

Randomized Controlled Trial > N Engl J Med. 2022 May 26;386(21):1986-1997.

doi: 10.1056/NEJMoa2201171. Epub 2022 Apr 2.

Tranexamic Acid in Patients Undergoing Noncardiac Surgery

POISE-3 (Perioperative Ischemic Evaluation-3):

- **Participantes:** 9535 pacientes sometidos a cirugía no cardíaca.
- **Intervención:** TXA (1g en bolo intravenoso) vs. placebo al inicio y final de la cirugía.
- **Resultado primario de eficacia:**
 - Compuesto de **eventos de sangrado** en 30 días.
 - **Menor incidencia** en grupo **ácido tranexámico**: 9.1% vs. 11.7% (placebo).
 - Reducción relativa del 24% (HR 0.76; IC 95%: 0.67-0.87)
- **Resultados secundarios:** **menor tasa de transfusión** de sangre: 9.4% vs. 12.0%.

3. Evidencia clínica sobre su efectividad

Open access

Protocol

BMJ Open Hospital policy of tranexamic acid to reduce transfusion in major non-cardiac surgery (TRACTION): protocol for a phase IV randomised controlled trial

Brett L Houston ¹, Daniel I McIsaac ^{2,3}, Rodney H Breau,^{2,3}
Meghan Andrews,² Sinziana Avramescu,⁴ Hema Bagry,⁵ Robert F Balshaw ⁵,
Jayesh Daya,⁵ Kaitlin Duncan,⁶ Christopher Harle,⁷ Eric Jacobsohn,⁵
Tina Kerelska,⁴ Sarah McIsaac,⁶ Tim Ramsay ³, Tarit Saha,⁸ Iris Perelman,³
Angela Recio,⁵ Dayna Solvason,⁵ Daniel Szoke,⁷ Marshall Tenenbein,⁵
Dean A Fergusson ³, Ryan Zarychanski¹

3. Evidencia clínica sobre su efectividad

Open access

Protocol

BMJ Open Hospital policy of tranexamic acid to reduce transfusion in major non-cardiac surgery (TRACTION): protocol for a phase IV randomised controlled trial

- **Objetivo:** Evaluar si el **TXA reduce** la **transfusión** de **CCHH** en cirugías mayores no cardíacas **sin aumentar el riesgo trombótico**.
- **Diseño:** Ensayo aleatorizado, doble ciego, multicéntrico con diseño cruzado por hospitales.
- **Participantes:** 10 hospitales canadienses, pacientes adultos en cirugías mayores no cardíacas con riesgo $\geq 5\%$ de transfusión de CCHH.
- **Intervención:** TXA (1g en incisión y 1g antes del cierre de la piel) vs. placebo.
- **Resultados Primarios:**
 - Proporción de pacientes que reciban CCHH.
 - Incidencia de tromboembolismo venoso (TEV) a los 90 días.
- **Importancia:** Determinará si el TXA puede implementarse de manera rutinaria en cirugía no cardíaca.

3. Evidencia clínica sobre su efectividad

Meta-Analysis > Transfus Med Rev. 2020 Jan;34(1):51-62. doi: 10.1016/j.tmr.2019.10.001.

Epub 2019 Oct 23.

Efficacy and Safety of Tranexamic Acid in Major Non-Cardiac Surgeries at High Risk for Transfusion: A Systematic Review and Meta-Analysis

Brett L Houston¹, Kelsey Uminski², Thomas Mutter³, Emily Rimmer⁴, Donald S Houston⁴, Chantalle E Menard⁴, Allan Garland², Robert Ariano⁵, Alan Tinmouth⁶, Ahmed M Abou-Setta⁷, Rasheda Rabbani⁸, Christine Neilson⁹, Bram Rochweg¹⁰, Alexis F Turgeon¹¹, Jamie Falk⁵, Rodney H Breau⁶, Dean A Fergusson⁶, Ryan Zarychanski¹²



- **Diseño:** meta-análisis de ECAs con 69 ensayos con 6157 pacientes.
- **Intervención:** uso perioperatorio de TXA comparado con placebo o cuidado habitual.
- **Resultados:**
 - **Reducción de la transfusión de CCHH:**
 - **Proporción** de pacientes transfundidos: RR 0.59 (IC 95% 0.48-0.72).
 - **Volumen** de CCHH transfundidos: MD -0.51 unidades (IC 95% -0.13 a -0.9 unidades).

3. Evidencia clínica sobre su efectividad

Meta-Analysis > Transfus Med Rev. 2020 Jan;34(1):51-62. doi: 10.1016/j.tmr.2019.10.001.

Epub 2019 Oct 23.

Efficacy and Safety of Tranexamic Acid in Major Non-Cardiac Surgeries at High Risk for Transfusion: A Systematic Review and Meta-Analysis



- **Resultados:**
 - Mayor impacto en cirugía ortopédica y ginecológica, menor en cirugía general.
 - No hubo diferencias significativas en trombosis venosa profunda (TVP) ni embolismo pulmonar (EP).
- **Conclusión:** TXA es eficaz para reducir la transfusión de CCHH en cirugía no cardíaca sin aumentar significativamente las complicaciones tromboembólicas.

3. Evidencia clínica sobre su efectividad

> BMJ. 2024 Jun 12;385:e079444. doi: 10.1136/bmj-2024-079444.

Wider use of tranexamic acid to reduce surgical bleeding could benefit patients and health systems

Ian Roberts ¹, Michael F Murphy ², Ramani Moonesinghe ^{3 4}, Michael P W Grocott ^{5 6},
Chimwemwe Kalumbi ⁷, Rob Sayers ⁸, Cheng-Hock Toh ⁹;
UK Royal Colleges Tranexamic Acid in Surgery Implementation Group



- **Tipo de cirugías:**
 - Ortopédica, trauma, ginecológica, general, vascular y genitourinaria.
- **Objetivo:** analizar evidencia y abogar por **uso más amplio de TXA** para **reducir sangrado quirúrgico y transfusiones**.
- **Resultados:**
 - Estudios aleatorizados muestran **reducción significativa** en el **sangrado**.
 - TXA **reduce necesidad de transfusión** en un tercio, **y** también los **costes hospitalarios**.
- **Seguridad:**
 - Meta-análisis de ECAs: TXA no aumenta el riesgo de eventos trombóticos.
 - Disminuye la necesidad de transfusiones -> reduce riesgo TEV

3. Evidencia clínica sobre su efectividad

> BMJ. 2024 Jun 12;385:e079444. doi: 10.1136/bmj-2024-079444.

Wider use of tranexamic acid to reduce surgical bleeding could benefit patients and health systems

Ian Roberts ¹, Michael F Murphy ², Ramani Moonesinghe ^{3 4}, Michael P W Grocott ^{5 6},
Chimwemwe Kalumbi ⁷, Rob Sayers ⁸, Cheng-Hock Toh ⁹;
UK Royal Colleges Tranexamic Acid in Surgery Implementation Group



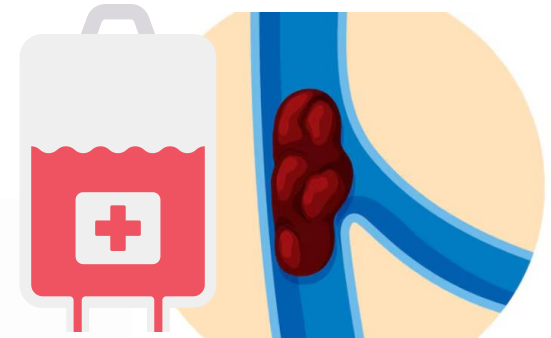
- **Implementación en el Reino Unido:**
 - Las guías NICE recomiendan TXA para cirugías con pérdida de sangre >500ml.
 - Cumplimiento total podría evitar 15,000 hemorragias mayores y ahorrar millones de libras.
- **Recomendaciones:**
 - Inclusión de TXA en listas de verificación quirúrgicas de la OMS.
 - Mayor promoción y uso en países de ingresos bajos y medios.
- **Conclusión:** TXA debería ser una intervención estándar en cirugía de alto riesgo de sangrado.

3. Evidencia clínica sobre su efectividad

Multicenter Study > JAMA Surg. 2018 Sep 1;153(9):826-833. doi: 10.1001/jamasurg.2018.1565.

Association of Perioperative Red Blood Cell Transfusions With Venous Thromboembolism in a North American Registry

Ruchika Goel ^{1 2}, Eshan U Patel ³, Melissa M Cushing ¹, Steven M Frank ⁴, Paul M Ness ³, Clifford M Takemoto ⁵, Ljiljana V Vasovic ¹, Sujit Sheth ², Marianne E Nellis ⁶, Beth Shaz ⁷, Aaron A R Tobian ³



- **Objetivo:** examinar la asociación entre transfusiones de CCHH perioperatorios y TEV postoperatorio.
- **Diseño:** análisis de datos de registro prospectivo de 750,937 pacientes quirúrgicos.
- **Resultados:**
 - Transfusión perioperatoria aumentó el riesgo de TVE en un 120%.
 - Efecto dependiente de la dosis: riesgo aumentado con más eventos de transfusión.

4. Seguridad y efectos adversos

¿Existe riesgo de trombosis u otros eventos cardiovasculares con TXA?

4. Seguridad y efectos adversos

Randomized Controlled Trial

> N Engl J Med. 2022 May 26;386(21):1986-1997.

doi: 10.1056/NEJMoa2201171. Epub 2022 Apr 2.

Tranexamic Acid in Patients Undergoing Noncardiac Surgery

POISE-3:

- **Resultado primario de seguridad:**
 - **Eventos cardiovasculares** (lesión miocárdica, ACV no hemorrágico, trombosis arterial periférica, TE venoso proximal sintomático) **en 30 días.**
 - **No se estableció no inferioridad:** 14.2% (TXA) vs. 13.9% (placebo), (HR 1.02; IC 95%: 0.92-1.14).
 - Su **impacto** en la seguridad cardiovascular aún es **incierto.**

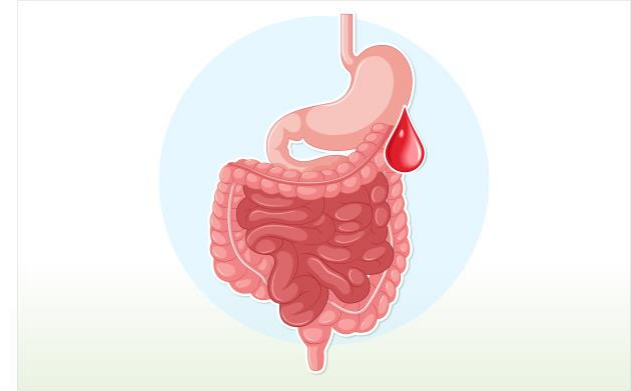
4. Seguridad y efectos adversos

Meta-Analysis > Crit Care Med. 2022 Mar 1;50(3):e313-e319.

doi: 10.1097/CCM.0000000000005362.

Tranexamic Acid in Gastrointestinal Bleeding: A Systematic Review and Meta-Analysis

Joanna C Dionne^{1 2 3}, Simon J W Oczkowski^{1 2 3}, Beverley J Hunt^{4 5}, Massimo Antonelli^{6 7},
Marije Wijnberge^{8 9}, Senta Jorinde Raasveld⁹, Alexander P J Vlaar⁹;
for ESICM Transfusion Taskforce and the GUIDE Group



- **Diseño:** meta-análisis de ECAs en adultos con hemorragia GI.
- **Objetivo:** evaluar el uso del ácido tranexámico (TXA) en el tratamiento del sangrado gastrointestinal.
- **Resultados:**
 - **Dosis alta IV (Uso Prolongado)**
 - **Mortalidad: no reducción significativa.** RR, 0.98; IC 95%: 0.88-1.09.
 - **Hemorragia: no reducción significativa.** RR, 0.92; IC 95%: 0.82-1.04.
 - **Eventos adversos:**
 - **TVP: aumento significativo.** (RR, 2.01; IC 95%: 1.08-3.72).
 - **TEP: aumento significativo.** (RR, 1.78; IC 95%: 1.06-3.00).
 - **Convulsiones: aumento significativo** (RR, 1.73; IC 95%: 1.03-2.93).

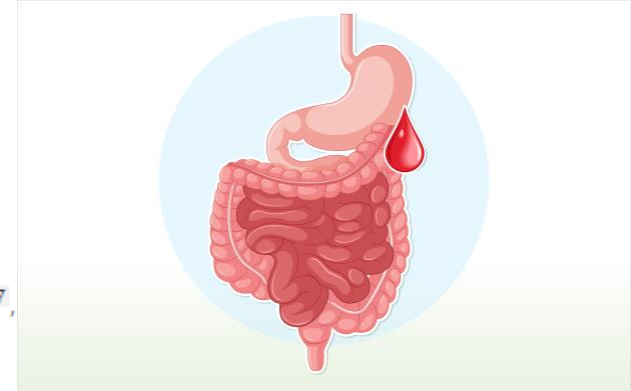
4. Seguridad y efectos adversos

Meta-Analysis > Crit Care Med. 2022 Mar 1;50(3):e313-e319.

doi: 10.1097/CCM.0000000000005362.

Tranexamic Acid in Gastrointestinal Bleeding: A Systematic Review and Meta-Analysis

Joanna C Dionne^{1 2 3}, Simon J W Oczkowski^{1 2 3}, Beverley J Hunt^{4 5}, Massimo Antonelli^{6 7}, Marije Wijnberge^{8 9}, Senta Jorinde Raasveld⁹, Alexander P J Vlaar⁹; for ESICM Transfusion Taskforce and the GUIDE Group



- **Resultados:**
 - **Dosis baja IV/enteral**
 - **Mortalidad: no reduce la mortalidad** (RR, 0.62; IC 95%, 0.36–1.09).
 - **Sangrado:**
 - **Reduce el riesgo de resangrado** (RR, 0.5; IC 95%, 0.33–0.75).
 - **Reduce la necesidad de cirugía** (RR, 0.58; IC 95%, 0.38–0.88).
- **Conclusión:**
 - **Dosis alta IV:** no mejora la mortalidad ni reduce el sangrado, pero aumenta eventos adversos.
 - **Dosis baja IV/enteral:** puede ser efectiva en reducir el sangrado; se necesita más evidencia para confirmar su seguridad.

4. Seguridad y efectos adversos

Review > [Anaesthesia](#). 2023 Sep;78(9):1153-1161. doi: 10.1111/anae.16058. Epub 2023 Jun 14.

Prophylactic intravenous tranexamic acid and thromboembolism in non-cardiac surgery: a systematic review, meta-analysis and trial sequential analysis

S E H Tsan ¹, N L Viknaswaran ², C C Cheong ³, S Cheah ⁴, K T Ng ³, S X Y Mong ⁵, C Y Wang ³

- **Diseño:** meta-análisis y análisis secuencial de ensayos. 191 estudios, 40,621 pacientes.
- **Objetivo:** efecto de TXA IV profiláctico sobre los resultados tromboembólicos en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca.

Resultados:

- No hubo un aumento significativo de eventos cardiovasculares (RR 1.02; IC 95%: 0.94-1.11).
- TXA redujo la necesidad de transfusión en un 50% (RR 0.46; IC 95%: 0.41-0.51).

4. Seguridad y efectos adversos

Review > [Anaesthesia](#). 2023 Sep;78(9):1153-1161. doi: 10.1111/anae.16058. Epub 2023 Jun 14.

Prophylactic intravenous tranexamic acid and thromboembolism in non-cardiac surgery: a systematic review, meta-analysis and trial sequential analysis

S E H Tsan ¹, N L Viknaswaran ², C C Cheong ³, S Cheah ⁴, K T Ng ³, S X Y Mong ⁵, C Y Wang ³

- **Análisis secuencial:** evidencia insuficiente para una conclusión firme sobre el riesgo tromboembólico.
- **Conclusión:** TXA parece ser seguro en términos de tromboembolismo, pero la evidencia aún es limitada.

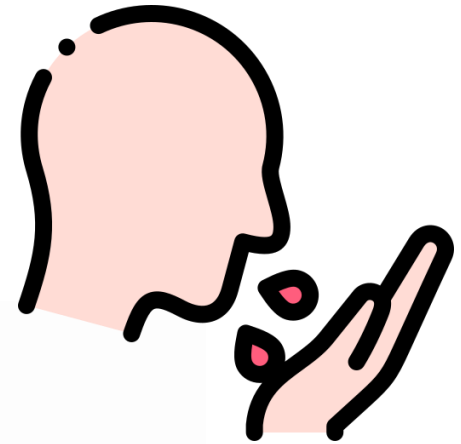
5. Aplicaciones clínicas y consideraciones

Randomized Controlled Trial > Chest. 2023 May;163(5):1176-1184.

doi: 10.1016/j.chest.2022.11.021. Epub 2022 Nov 19.

Nebulized vs IV Tranexamic Acid for Hemoptysis: A Pilot Randomized Controlled Trial

Bharath Gopinath¹, Prakash Ranjan Mishra², Praveen Aggarwal¹, Rakesh Nayaka¹, Shivdas Rajaram Naik³, Vignan Kappagantu¹, Prawal Shrima¹, Akshaya Ramaswami¹, Sanjeev Bhoi¹, Nayer Jamshed¹, Tej Prakash Sinha¹, Meera Ekka¹, Akshay Kumar¹



- **Diseño:** ensayo clínico piloto, aleatorizado y controlado.
- **Población:** 110 pacientes con hemoptisis que acuden a Urgencias, divididos en dos grupos de 55 (TXA nebulizado vs. Intravenoso, ambos 500 mg).
- **Resultados clave:**
 - **Cese de hemoptisis** a los 30 minutos: TXA neb 72.7% vs TXA IV 50.9% ($p = 0.0019$).
 - **Cantidad de hemoptisis:** significativamente menor en grupo TXA neb a las 6, 12 y 24h.
 - **Menor** necesidad de **embolización** de la **arteria bronquial** en neb (13 vs. 21; $p = 0.024$).
 - **Mayores tasas de alta** desde **Urgencias** en el grupo neb (67.9% vs. 39.0%; $p = 0.005$).
- **Conclusión:** El TXA nebulizado puede ser más eficaz que el intravenoso para reducir la hemoptisis y la necesidad de procedimientos intervencionistas en Urgencias.

5. Aplicaciones clínicas y consideraciones



Protocolo sobre uso de TXA.

- Administración Tópica en Cirugía Ortopédica.
 - ✓ Cirugía protésica de rodilla y cadera / fractura de fémur:
 - Infiltración de la cápsula articular
 - Aplicación/irrigación en la superficie expuesta antes del cierre de la cápsula articular
 - Drenaje con ATX:
 - Al finalizar la cirugía, se introducen 2 g de ATX a través del drenaje y se pinza.
 - En la URPA, se despinza a los 30-40 min.

5. Aplicaciones clínicas y consideraciones



Cirugía ortopédica	Cirugía de fractura de cadera	Trasplante hepático	Paciente politraumatizado	Hemorragia postparto
Administración intravenosa/tópica de ácido tranexámico en artroplastia total de cadera y rodilla, y en cirugía mayor de columna.	Administración tópica de ácido tranexámico, y sugiere su uso IV en cirugía de fractura de fémur.	No se recomienda el uso profiláctico rutinario de antifibrinolíticos, solo en caso de fibrinólisis evidenciada.	Administración precoz de ácido tranexámico en pacientes traumáticos graves con hemorragia o riesgo de hemorragia significativa.	1 g IV seguido de una infusión de 1 g en 8 horas.
PTC y PTR: 10-15 mg/kg IV 20 minutos antes de la incisión; vía intraarticular: 2 g. Cirugía de raquis: 15-20 mg/kg antes de la incisión, seguido de 1 mg/kg/hora o repetición de dosis a las 3 horas.	Tópica: 1.5-3 g aplicados al finalizar la cirugía. IV: 1 g o 10-15 mg/kg antes de la cirugía, con posible repetición a las 3 horas o infusión continua de 1 mg/kg/hora.	1-2 g IV.	1 g IV seguido de una infusión de 1 g en 8 horas.	1 g o 15 mg/kg IV en las 3 primeras horas, con posible repetición tras 30 minutos si persiste el sangrado.

5. Aplicaciones clínicas y consideraciones

Review > Korean J Anesthesiol. 2024 Aug;77(4):411-422. doi: 10.4097/kja.23530.

Epub 2023 Aug 21.

Tranexamic acid – a promising hemostatic agent with limitations: a narrative review

Dong Joon Kim ¹, Su Yeon Cho ¹, Ki Tae Jung ¹



Área	Evidencia	Posología	Precauciones
Obstetricia	Ensayo WOMAN: ↓ 19% mortalidad si en <3h. TRAAP1/2: efecto modesto. OMS: uso estándar en HPP	1 g IV en 10 min (<3h del parto). Repetir 1 g si sangrado persiste (30 min - 24 h).	No CI absoluto en HPP. Evaluar coagulación y función renal.
Politrauma	CRASH-2: ↓ 14.5% vs 16% mortalidad. Mayor efecto si <1h. No efecto >3h.	1 g IV en 10 min + 1 g en infusión 8 h. Monitorizar coagulación (viscoelasticidad)	Precaución en IR (eliminación renal). Evitar si alto riesgo trombótico sin hiperfibrinólisis.
Neurocirugía	TICH-2: sin mejora sv en 90d ni en f. neurológica tras hemorragia intracerebral. CRASH-3: ↓ mortalidad en TCE leve-moderado, sin efecto en grave.	HIC: 1 g IV en bolo + 1 g en infusión 8 h. Tumores/cirugía base cráneo: 10-20 mg/kg bolo + 1-10 mg/kg/h infusión	No en HSA espontánea. Precaución en trombosis cerebral previa.
Cirugía ortopédica	Recomendado en reemplazo articular, fracturas. ↓ sangrado y transfusión sin ↑ trombosis. Administración previa a incisión es más efectiva. Administración IV + IA >>> IA sola	Cadera/rodilla: 10-20 mg/kg IV bolo antes incisión, repetir en 3h o infusión. Fractura cadera: 10 mg/kg IV pre-op + 1 mg/kg/h infusión. Cx columna: VT 1-3 g diluidos en 30-100 ml de SSF.	Sin ↑ trombosis en no trombóticos. Precaución en ACV reciente o hipercoagulabilidad.
Hemorragia digestiva	Resultados inconsistentes. Posible beneficio en úlceras hemorrágicas, sin mejora en mortalidad ni necesidad cirugía.	1 g IV cada 6-8 h según gravedad.	Precaución si alto riesgo trombótico. No estándar sin hiperfibrinólisis.

Conclusiones

- El **TXA reduce el sangrado y la necesidad de transfusión** en cirugía no cardíaca, con evidencia sólida **en cirugía ortopédica, politraumatizados y hemorragia postparto**. En neurocirugía y hemorragia digestiva, su beneficio es menos concluyente.
- Los estudios **no muestran un aumento significativo de eventos tromboembólicos en pacientes sin factores de riesgo previos**, pero su seguridad en pacientes con riesgo trombótico elevado aún genera dudas, por lo que debe usarse con precaución en estos casos.
- El TXA es una herramienta útil en cirugía con alto riesgo de sangrado, con **mayor eficacia si se administra de forma precoz**. En ortopedia, la combinación de administración IV + tópica ofrece mejores resultados.

Bibliografía

- Colomina, M. J., Contreras, L., Guilabert, P., Koo, M., Méndez, E., & Sabaté, A. (2022). Clinical use of tranexamic acid: Evidences and controversies. *Brazilian Journal of Anesthesiology*, 72(6), 795-812. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.08.022>
- Devereaux, P. J., Marcucci, M., Painter, T. W., Conen, D., Lomivorotov, V., Sessler, D. I., ... & Leslie, K. (2022). Tranexamic acid in patients undergoing noncardiac surgery. *The New England Journal of Medicine*, 386(21), 1986-1997. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2201171>
- Dionne, J. C., Oczkowski, S. J. W., Hunt, B. J., Antonelli, M., Wijnberge, M., Raasveld, S. J., & Vlaar, A. P. J. (2022). Tranexamic acid in gastrointestinal bleeding: A systematic review and meta-analysis. *Critical Care Medicine*, 50(3), e313-e319. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000005362>
- Goel, R., Patel, E. U., Cushing, M. M., Frank, S. M., Ness, P. M., Takemoto, C. M., ... & Tobian, A. A. R. (2018). Association of perioperative red blood cell transfusions with venous thromboembolism in a North American registry. *JAMA Surgery*, 153(9), 826-833. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2018.1565>
- Gopinath, B., Mishra, P. R., Aggarwal, P., Nayaka, R., Naik, S. R., Kappagantu, V., ... & Kumar, A. (2023). Nebulized vs IV tranexamic acid for hemoptysis: A pilot randomized controlled trial. *Chest*, 163(5), 1176-1184. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2022.11.021>
- Houston, B. L., McIsaac, D. I., Breau, R. H., Andrews, M., Avramescu, S., Bagry, H., ... & Zarychanski, R. (2024). Hospital policy of tranexamic acid to reduce transfusion in major non-cardiac surgery (TRACTION): Protocol for a phase IV randomised controlled trial. *BMJ Open*, 14, e084847. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-084847>

Bibliografía

- Kim, D. J., Cho, S. Y., & Jung, K. T. (2024). Tranexamic acid - A promising hemostatic agent with limitations: A narrative review. *Korean Journal of Anesthesiology*, 77(4), 411-422. <https://doi.org/10.4097/kja.23530>
- Patel, P. A., Wyrobek, J. A., Butwick, A. J., Pivalizza, E. G., Hare, G. M. T., Mazer, C. D., & Goobie, S. M. (2022). Update on applications and limitations of perioperative tranexamic acid. *Anesthesia & Analgesia*, 135(3), 460-473. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000006039>
- Roberts, I., Murphy, M. F., Moonesinghe, R., Grocott, M. P. W., Kalumbi, C., Sayers, R., ... & Toh, C. H. (2024). Wider use of tranexamic acid to reduce surgical bleeding could benefit patients and health systems. *BMJ*, 385, e079444. <https://doi.org/10.1136/bmj-2024-079444>
- StatPearls. (2025). Tranexamic acid. *StatPearls Publishing*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507876/>
- Tsan, S. E. H., Viknaswaran, N. L., Cheong, C. C., Cheah, S., Ng, K. T., Mong, S. X. Y., & Wang, C. Y. (2023). Prophylactic intravenous tranexamic acid and thromboembolism in non-cardiac surgery: A systematic review, meta-analysis, and trial sequential analysis. *Anaesthesia*, 78, 1153-1161. <https://doi.org/10.1111/anae.16058>
- PBM Working Group. (2023). Protocolo de uso del ácido tranexámico. *PBM Protocols*, 1-11.
- Houston, B. L., Uminski, K., Mutter, T., Rimmer, E., Houston, D. S., Menard, C. E., ... & Zarychanski, R. (2020). Efficacy and safety of tranexamic acid in major non-cardiac surgeries at high risk for transfusion: A systematic review and meta-analysis. *Transfusion Medicine Reviews*, 34(1), 51-62. <https://doi.org/10.1016/j.tmr.2019.10.001>

