

Ácido tranexámico más bloqueo anestésico con adrenalina frente a recuperador de sangre en artroplastia total de rodilla primaria. Eficacia como protocolos en el ahorro de sangre.

J. ZURRIAGA¹, E. GILBERT¹, D. MIFSUT^{1,2}, E. GARGALLO¹, JR RODRÍGUEZ-COLLELL¹, A. RODRÍGUEZ-CALDERÓN¹, A. SILVESTRE-MUÑOZ^{1,2}

¹ SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. DEP. CLÍNICO-MALVARROSA DE VALENCIA. ² DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA. FACULTAD DE MEDICINA Y ODONTOLOGÍA. UNIVERSIDAD DE VALENCIA.

Resumen. El objetivo del estudio fue comparar dos protocolos de ahorro de sangre: la utilización del recuperador de sangre postoperatorio para la autotransfusión (RSPA), frente a la utilización de ácido tranexámico endovenoso (ATX) previo a la cirugía e intraarticular, más bloqueo anestésico con adrenalina intraarticular. **Material y métodos.** Estudio retrospectivo descriptivo observacional de una serie de 54 pacientes intervenidos en nuestro centro por gonartrosis, y a los que se les implantó una prótesis total de rodilla primaria durante 2015. Se dividieron dos grupos: grupo A, pacientes que habían recibido tratamiento con ATX y bloqueo anestésico según protocolo que se describe a continuación, y grupo B, los pacientes con un recuperador de sangre durante el postoperatorio inmediato para la autotransfusión (RSPA). **Resultados.** Los grupos de ATX y RSPA mostraron ser equiparables en los valores demográficos, con edades medias (ATX 71,59 - recuperador 68,63) y distribución por sexos (ATX 66,7% mujeres, 33,3% hombres / recuperador 59,3% mujeres, 40,7% hombres) similares. En el análisis de datos, la disminución media de hemoglobina fue menor en el grupo de ATX (2,23 g/dL), frente a 2,73 g/dL del grupo recuperador, sin diferencia estadísticamente significativa (p valor de 0,15). **Conclusión.** El protocolo de utilización de ATX se mostró más eficaz como programa de ahorro de sangre frente a la utilización de recuperador de sangre autóloga en ATR primaria, aunque son necesarios estudios con un tamaño muestral mayor.

Tranexamic acid plus anesthetic lock with adrenaline in front of blood recuperator in total primary knee arthroplasty. Effectiveness as protocols in blood saving.

Summary. The aim of the present study was to compare two blood-saving protocols: the use of the postoperative blood recuperator for autotransfusion (RSPA), the use of intraoperative tranexamic intravenous (ATX) and intra-articular ATX, and anesthetic block with Adrenaline intrarticular. **Material and method.** Retrospective descriptive observational study of a series of 54 patients operated in our Center by Gonarthrosis, and who were implanted with a total primary knee prosthesis in 2015. They were divided into two groups: group A, patients treated with ATX and anesthetic block according to the protocol described below, and group B, patients in whom a blood recuperator was used during the immediate postoperative period for autotransfusion. **Results.** The ATX and RSPA groups were comparable in terms of demographic values (ATX 71.59 - recovery 68.63) and distribution by sex (ATX 66.7% women, 33.3% men / recuperator 59.3% women, 40.7% men) similar. The data analysis, the mean hemoglobin decrease was lower in the ATX group (2.23 g / dL), compared to 2.73 g / dL in the group of the recuperator, this difference being not statistically significant (p value of 0.15). **Conclusion.** The protocol for the use of ATX was more effective as a blood-saving program compared to the use of autologous blood recuperator in primary ATR, although it would be necessary to study a greater number of cases.

Correspondencia:
Damián Mifsut Miedes
Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica.
Av. Blasco Ibáñez nº 17
46010 Valencia.
Correo electrónico: mifsut.dam@gmail.com

Introducción

La Artroplastia total de rodilla (ATR) es una de las cirugías más frecuentemente realizada a nivel mundial, con un incremento significativo en los últimos años, debido a la mayor esperanza de vida de la población¹ y por tanto, con un mayor deterioro articular.

Se trata de una cirugía susceptible de sangrado postoperatorio importante, tras la retirada de la isquemia, y por ello, a menudo requiere de transfusiones sanguíneas. Dicha transfusión puede conllevar una serie de riesgos, como el efecto inmunosupresor que aumentaría el riesgo de infección postoperatoria, reacciones inmunológicas (1-5%), muerte (<1:1.000.000), fiebre, urticaria, riesgo de contagio de infecciones víricas, VIH (1:800.000), Hepatitis B (1:200.000), Hepatitis C (1:5.000)².

Dentro de los programas de ahorro de sangre, existen diferentes protocolos, como la transfusión de sangre autodonada previa a la cirugía (con o sin eritropoyetina asociada), con un coste económico elevado; la transfusión de sangre autóloga recuperada en el postoperatorio inmediato, y la utilización de ácido tranexámico para disminuir el sangrado postoperatorio, entre otros.

El objetivo del presente estudio fue comparar dos protocolos de ahorro de sangre: la utilización del recuperador de sangre postoperatorio para la autotransfusión (RSPA), frente a la utilización de ácido tranexámico endovenoso (ATX) previo a la cirugía e intraarticular, más bloqueo anestésico con adrenalina intraarticular.

Material y métodos

Realizamos un estudio retrospectivo descriptivo observacional de una serie de 54 pacientes intervenidos en nuestro centro por Gonartrosis, y a los que se les implantó una Prótesis total de rodilla primaria a lo largo de año 2015.

Se dividieron en dos grupos: grupo A, pacientes que habían recibido tratamiento con ATX y bloqueo anestésico según protocolo que se describe a continuación, y el grupo B, los pacientes en los que se utilizó un recuperador de sangre durante el postoperatorio inmediato para la autotransfusión (RSPA).

Protocolo prevención del sangrado quirúrgico con ATX:

Si no existía contraindicación médica para la utilización del ATX se administraba una dosis única de 1 g. ev. preoperatoriamente y 1 g. infiltrado en la artrotomía previa a su cierre quirúrgico.

Protocolo de bloqueo anestésico intraarticular para el control del dolor postquirúrgico:

Si no existía contraindicación médica, previo a la colocación del implante protésico definitivo se infiltraba con Levobupivacaina al 0,5% (30 ml), 2 ampollas de Dexametasona (8 mg), 2 ampollas de Ketorolaco (20

mg) y 0,2 mg de Adrenalina, la cápsula posterior, el periostio femoral, la zona de liberación medial y cara externa de la tibia, así como el tejido subcutáneo.

Protocolo con recuperador de sangre:

Se utilizaba en aquellos casos en que, por contraindicación médica, no podía utilizarse el ATX, y no se realizaba el bloqueo anestésico intrarticular. La función de este producto era recuperar la sangre del propio paciente después de la intervención de artroplastia de rodilla, dentro de las primeras 6 horas de la intervención, con el fin de reinfundirla evitando transfundir sangre homóloga.

Las variables analizadas, además de las demográficas fueron: La hemoglobina (Hb) preoperatoria y postoperatoria, tratamientos previos de optimización de la hemoglobina, el modelo de prótesis, cementación, la técnica anestésica, duración de la intervención y complicaciones de la misma, tiempo hasta la retirada del drenaje, estancia hospitalaria en días, requerimientos transfusionales.

Por protocolo, todos los pacientes fueron tratados con heparina de bajo peso molecular: Se inició tromboprolifaxis con enoxaparina 40 subcutánea 6 horas después de la cirugía, manteniendo una dosis diaria durante 30 días; y profilaxis antibiótica con cefazolina.

Pauta de antibioterapia profiláctica endovenosa:

- Cefazolina 2 g IV., media hora antes de iniciar la intervención.
- Con alergia a penicilina, Vancomicina 1 gr I.V. 60 minutos antes de la intervención.

Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS 20. Se correlacionaron las variables: Diferencial Hb preoperatorio y postoperatorio, requerimiento de transfusión, complicaciones y estancia hospitalaria, con recuperador de sangre y con ATX más bloqueo.

Resultados

Los grupos de ATX y RSPA mostraron ser equiparables en cuanto a valores demográficos, con edades medias (ATX 71,59 - recuperador 68.63) y distribución por sexos (ATX 66.7% mujeres, 33.3% hombres / recuperador 59.3% mujeres, 40.7% hombres) similares (Fig. 1).

Todos los implantes fueron cementados, tanto en fémur como en tibia, así como la patela que fue sustituida en todos los casos.

Los tiempos quirúrgicos no mostraron diferencias (ATX 187 minutos, recuperador 179 minutos), así como tampoco los tiempos medios de hospitalización (ATX 6.15 días, recuperador 6.11 días), no se observaron complicaciones intraoperatorias.

Tras la intervención de los pacientes con recuperador, 12 fueron reinfundidos con la sangre recuperada (44.4%).

En el postoperatorio inmediato requirieron transfu-

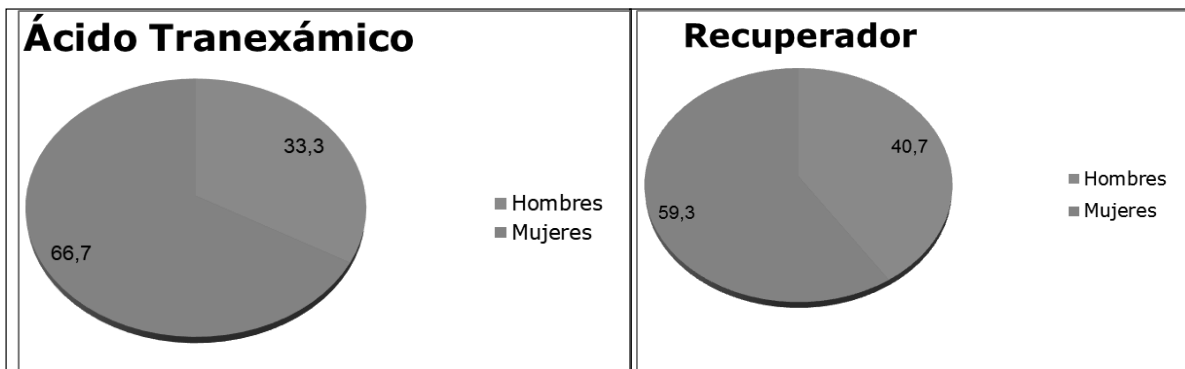


Figura 1. Distribución por sexos en ambos grupos de estudio.

sión de 600 cc. de concentrado globular 2 pacientes del grupo de ATX (7,4%) y 4 pacientes en el grupo de recuperador (14,8%) (Fig. 2), mientras que 6 pacientes precisaron tratamiento con hierro intravenoso en el grupo de ATX (22,2%) por los 7 pacientes del grupo de recuperador (25,9%).

En cuanto al análisis de los datos, la disminución media de hemoglobina fue menor en el grupo de ATX (2,23 g/dL), frente a 2,73 g/dL en el grupo del recuperador, no siendo dicha diferencia estadísticamente significativa (p valor de 0,15) (Fig. 3). Tampoco existió diferencia estadísticamente significativa en cuanto al número de transfusiones, siendo el p valor de 0,533.

Discusión

La mayor esperanza de vida de la población en sociedades occidentales ha comportado un incremento de la patología degenerativa articular, y como consecuencia de ello, el número de artroplastias de sustitución realizadas ha aumentado considerablemente, sobre todo en pacientes ancianos^{3,4}.

La mejoría de la técnica quirúrgica utilizada y una mayor supervivencia de los implantes ha favorecido una mayor indicación quirúrgica en pacientes más jóvenes⁵. Sin embargo, la cirugía protésica es un procedimiento que no está exento de complicaciones⁶, entre las cuales destaca durante el postoperatorio la pérdida hemática, la cual requiere a menudo la necesidad de transfusión sanguínea para evitar complicaciones cardiovasculares.

La probabilidad de incidencias relacionadas con la transfusión de una unidad de concentrado de hemáties es de 1,71/1000, y además puede haber incidentes de mayor gravedad, con una gran morbilidad para el paciente y que incluso pueden llevarle al fallecimiento (0,4% de todos los ingresos por reacción transfusional).

La transfusión de sangre alogénica presenta varios riesgos potenciales, como la transmisión de enfermedades infecciosas, reacciones alérgicas, inmunosupresión, etc., además de un elevado coste económico.

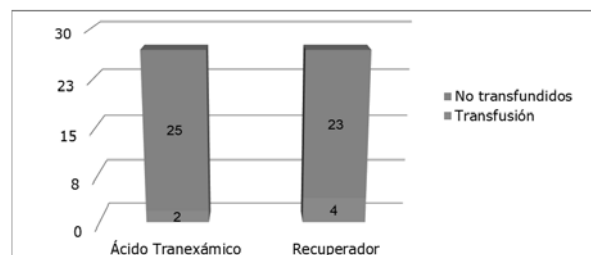


Figura 2. Transfusiones de sangre alogénica realizadas en ambos grupos.

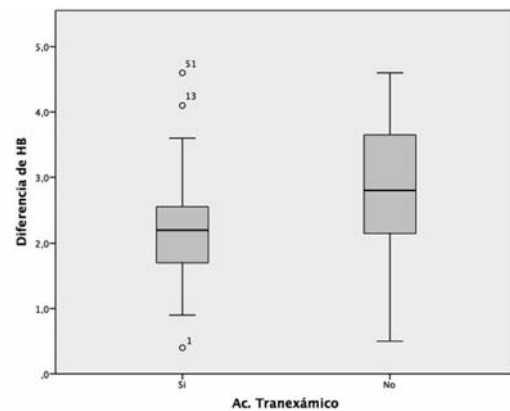


Figura 3. Comparación de la disminución del nivel de HB en el grupo con ATX (izquierda) y el grupo RSPA (derecha).

La donación de sangre en nuestro país es totalmente altruista, no obstante, existe un coste relacionado con la transfusión sanguínea, relacionado con todo el proceso de estudio y manipulación.

Por todo ello, se han desarrollado distintos métodos de ahorro de sangre en las cirugías protésicas ortopédicas. Durante la fase preoperatoria, según los niveles de hemoglobina, podremos actuar para mejorarla con el uso de eritropoyetina (indicada cuando los niveles de Hemoglobina (HB) se sitúan entre 10 y 13 g/dl, ya que es el grupo en el que la probabilidad de transfusión

es mayor). Puede ser utilizada de forma aislada o como coadyuvante en programas de autotransfusión⁷, no obstante, existen una serie de contraindicaciones como en Hipertensión no controlada, Ángor inestable, Infarto agudo de miocardio reciente; y también es necesaria una coordinación intrahospitalaria de los diferentes servicios implicados, monitorización de los niveles de HB, para no pasar de 15 g/dl, fecha fija de intervención y considerar el elevado coste económico.

La autotransfusión-predonación se podría considerar como el “*patrón oro*” dentro de las técnicas de ahorro de sangre, pero presenta también algunos inconvenientes: los pacientes se encuentran anemizados en el momento de la cirugía, un elevado porcentaje de las bolsas extraías no se utilizan, aumenta el número de transfusiones, con los riesgos y gastos que conlleva⁸, presenta el mismo número de errores administrativos que la transfusión alogénica (confusión de bolsa), su coste efectividad es escaso en cirugía primaria⁹ y supone un incremento del trabajo organizativo e incomodidad para el paciente.

El uso de los sistemas de recuperación de sangre postquirúrgicos es una práctica habitual, aunque tiene muchos detractores, ya que no hay evidencia científica que justifique la utilización de un drenaje redón postoperatorio^{10,11}, y las necesidades transfusionales son mayores si se utilizan redones postoperatorios. La sangre que se transfunde no es de buena calidad. Pero también tiene muchos defensores que justifican su uso, ya que el redón recuperador de sangre disminuye la transfusión alogénica. En un metanálisis realizado por la ISPO (International Study of Perioperative Transfusion) en 1999, se observó que el redón recuperador disminuye el riesgo relativo de transfusión alogénica en un 39%. Posteriormente, en 2004, la Cochrane¹² concluyó también que usando un recuperador de sangre, el riesgo relativo de transfusión alogénica disminuía un 42%. Para que la sangre recuperada sea de absoluta garantía es fundamental que se recupere la sangre de las primeras 4 horas y se transfunda antes de que se superen las 6 horas¹³. Además, no es conveniente reinfundir más de 1000 cc para evitar problemas de hipervolemia. Actualmente está demostrado que la sangre filtrada y no lavada es de una seguridad equiparable a la lavada¹⁴⁻¹⁶.

La utilización del ATX en ATR para disminuir la pérdida sanguínea viene recogida en varias guías clínicas, por ejemplo, la guía de la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos¹⁷, publicada en abril de 2015, concluye que hay una fuerte evidencia científica que apoya que, los pacientes sin contraindicación conocida, el tratamiento con ácido tranexámico disminuye la pérdida de sangre postoperatoria y reduce la necesidad de transfusiones postoperatorias en ATR. Y la guía de la Sociedad Europea de Anestesiología¹⁸ sugiere el empleo de ATX en cirugía ortopédica, con recomendación débil apoyada por evidencias de calidad alta (2A).

Por otro lado, la mayoría de autores afirma que todavía es desconocida la dosis y la pauta ideal de ATX para obtener el máximo beneficio¹⁹. En la mayoría de estudios publicados, las dosis utilizadas para este tipo de cirugías oscilan entre 10 y 25 mg/Kg, aunque hay autores que aconsejan dosis e.v. fijas de 1 a 2 g.²⁰⁻²⁴. En nuestro estudio hemos utilizado una dosis empírica de 2 g en todos los casos, un gramo endovenoso 30 minutos previo a la cirugía, y el otro gramo infiltrado en partes blandas de la artrotomía.

Según Oremus²¹ y cols. de este modo se reducen errores relacionados con el cálculo de dosis.

Se ha publicado que la concentración de Hb preoperatoria es un fuerte predictor de transfusión perioperatoria y se utiliza a menudo para discriminar a los pacientes de mayor riesgo^{25, 26}. En nuestro trabajo, los pacientes se operaron con niveles de Hb superiores a 13, tras la optimización de los mismos.

Se han asociado otros factores que influyen en la pérdida de sangre perioperatoria como el sexo, la edad, el estado físico del paciente, la HTA, el índice de masa corporal, factores de coagulación, tipo de anestesia y de cirugía^{26, 27}.

Conclusiones

El protocolo de utilización de ATX se mostró más eficaz como programa de ahorro de sangre frente a la utilización de recuperador de sangre autóloga en ATR primaria, aunque sería necesario estudiar un mayor número de casos para llegar a observar diferencias estadísticamente significativas.

Bibliografía

1. **Urban MK.** Anesthesia for orthopaedic surgery. En: Miller R.D. Editores. Miller's Anesthesia. 7ª Edición. Philadelphia: Elsevier; 2010.
2. **Zou S, Stramer S, Dodd R.** Donor Testing and Risk: current prevalence, incidence, and residual risk of transfusion-transmissible agents in US allogeneic donations. *Transfusion Med Rev* 2012; 26(2):119-28.
3. **Aguilera-Roig X, Jordán-Sales M, Natera-Cisneros L, Monllau-García JC, Martínez-Zapata MJ.** Ácido tranexámico en cirugía ortopédica. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2011; 59(1):52-6.
4. **Peiheng H, Ziji Z, Yumin L, Hua W, Dongliang X.** Efficacy and safety of tranexamic acid in bilateral total knee replacement: a meta-analysis and systematic review. *Med Sci Monit* 2015; 21:3634-42.
5. **Saleh KJ, Santos ER, Ghomrawl HM, Parvizi J, Mulhall KJ.** Socioeconomic issues and demographics in total knee arthroplasty revision. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 446:15-21.
6. **Paxton EV, Furnes O, Namba RS, Inacio MC, Fenstad AM, Havelin LI.** Comparison of the Norwegian knee arthroplasty register and a United States arthroplasty registry. *J Bone Joint Surg Am* 2011; 93:20-30.
7. **Bisbe E, Sáez N, Nomen N, Castillo J, Santiveri X, Mestre C, y cols.** Eritropoyetina, sola o como coadyuvante del programa de donación de sangre autóloga en cirugía ortopédica mayor. *Red Esp Anestesiología Reanim* 2003; 50:395-400.
8. **Couvret C, Tricoche S, Baud A, Dabo B, Bouchet S, Palud M, y cols.** The reduction of preoperative autologous blood donation for primary total hip or knee arthroplasty. The effect of subsequent rates. *Anaesth Analg* 2002; 94:815-23.
9. **Bierbaum B, 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; 81:2-10.
10. **Niskanen RO, Korkala OL, Haapala J, Kuokkanen HO, Kaukonen JP, Salo SA.** Drainage is of no use in primary uncomplicated cemented hip and knee arthroplasty for osteoarthritis. *J Arthroplasty* 2000; 15:567-9.
11. **Parker MJ, Roberts CP, Hay D.** Closed suction drainage for hip and knee arthroplasty. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86:1146-52.
12. **Carless PA, Henry DA, Money AJ, O'Connell DL, Fergusson DA.** Cell salvage for minimizing perioperative allogeneic blood transfusion. Vol 4. The Cochrane Library 2004.
13. **Rubens FD, Boodhwani M, Lavalee G, Mesana T.** Perioperative red blood cell salvage. *Can J Anaesth* 2003; 50 Supl:31-40.
14. **Slappendel R, Dirksen, Weber EWG, Van der Schaal DB.** An algorithm to reduce allogeneic red blood cell transfusions for major orthopedic surgery. *Acta Orthop Stand* 2003; 74:569-75.
15. **Manso Marin FJ, Galindo Palazuelos M, Peraza Sanchez M, Gonzalez Fernandez I, Ramos Goicoechea F, Castro Ugalde A.** Autotransfusión postoperatoria en la cirugía protésica primaria de rodilla. *Red Esp Anestesiología Reanim* 2004; 51:316-21.
16. **Moreno Zurriarian E, Echenique Elizondo M, Emparanza Knorr JI, Usabiaga Zarranz J.** Cirugía sin sangre en las prótesis totales de rodilla. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2008; 52:372-80.
17. **AAOS. Surgical management of osteoarthritis of the knee. Evidence-based clinical practice guideline. Disponible en:** http://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/Quality/Guidelines.and.Reviews/SMOAK%20CPG_12.4.15.pdf.
18. **Kozek-Langenecker SA, Afshari A, Albadalejo P, Santullano CA, de Robertis E, Filipescu DC, y cols.** Management of severe perioperative bleeding: Guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2013; 30:270-382.
19. **Hourlier H, Fennema P.** Single tranexamic acid dose to reduce perioperative morbidity in primary total hip replacement: a Randomized clinical trial. *Hip Int* 2014; 24:63-8.
20. **Castro-Menéndez M, Pena-Paz S, Rocha-García F, Rodríguez-Casas N, Huici-Izco R, Montero-Viéites A.** Eficacia de 2 gramos intravenosos de ácido tranexámico en la reducción del sangrado postoperatorio de la artroplastia total de cadera y rodilla. *Red Esp Cir Ortop Traumatol* 2016; 60(5):315-24.
21. **Oremus K, Sostaris S, Trkulja V, Haspl M.** Influence of tranexamic acid on postoperative autologous blood retransfusion in primary total hip and knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Transfusion* 2014; 54:31-41.
22. **Hsu CH, Lin PC, Kuo FC, Wang JW.** A regime of two intravenous injections of tranexamic acid reduces blood loss in minimally invasive total hip arthroplasty. *Bone Joint J* 2015; 97(7): 905-10.
23. **Rajesparan K, Biant LC, Ahmad M, Field RE.** The effect of an intravenous bolus of tranexamic acid on blood loss in total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2009; 91(6):776-83.
24. **Sanz-Reig J, Parra-Ruiz B, Ferrandez-Martínez J, Martínez-López JF.** Dosis única intravenosa de ácido tranexámico como medida de ahorro transfusional en prótesis total primaria de rodilla. *Red Esp Cir Ortop Traumatol* 2016; 60(2):106-12.
25. **Barr PJ, Donnelly M, Cardwell C, Alam SS, Morris K, Parker M, y cols.** Drivers of transfusion decision making and quality of the evidence in orthopedic surgery: a systematic review of the literature. *Transfus Med Rev* 2011; 25:304-16.
26. **Shahryar Noordin S, Waters TS, Garbuz DS, Duncan CP, Masri BA.** Tranexamic acid reduces allogeneic transfusion in revision hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2011; 469:541-6.
27. **Carling MS, Jeppsson A, Eriksson BI, Brisby H.** Transfusions and blood loss in total hip and knee arthroplasty: a prospective observational study. *J Orthop Surg Res* 2015; 10:48.