



**Universidad
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA
ESPECIALIDAD: ENFERMERIA EN PERFUSIÓN Y ASISTENCIA
CIRCULATORIA**

**EFFECTIVIDAD DEL USO DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO EN CIRUGÍA
CARDIACA CON CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA PARA DISMINUIR
LAS NECESIDADES DE TRANSFUSIONES SANGUÍNEAS**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA
EN ENFERMERIA EN PERFUSIÓN Y ASISTENCIA CIRCULATORIA**

**PRESENTADO POR:
VIDAL ALVAREZ, SONIA
CONTRERAS BUSTOS, MIRTHA**

**ASESOR:
Mg. GLENNI GARAY ZARELY**

LIMA - PERÚ

2018

DEDICATORIA

A nuestras familias por su cariño y su constante apoyo y comprensión para el desarrollo de nuestra vida personal y profesional.

A nuestros compañeros del trabajo y de la universidad por su afecto y diaria colaboración.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, por darnos vida y salud; y permitirnos estar aquí.

A la universidad Wiener por brindarnos la oportunidad de terminar la especialidad.

A nuestras familias por el apoyo que nos brindan en todos los momentos.

A cada uno de los docentes que aportaron en nuestra formación profesional.

Asesor: Mg. Glenni Garay Zarely

JURADO

Presidente: Mg. Ávila Vargas-Machuca Jeannette Gisell

Secretario: Mg. Borda Izquierdo Alejandro

Vocal: Mg. Montoro Valdivia Marcos Antonio

ÍNDICE

CARÁTULA

Hoja en blanco	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Asesor	v
Jurado	vi
Índice	vii
Índice de tablas	ix
Resumen	x
Abstract	xi

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema	12
1.2. Formulación del problema	17
1.3. Objetivo	17

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Diseño de estudio: Revisión sistemática	18
2.2 Población y muestra	18
2.3 Procedimiento de recolección de datos	18
2.4 Técnica de análisis	19
2.5 Aspectos éticos	19

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1 Tabla 1	20
3.2 Tabla 2	30
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN	
4.1 Discusión	33
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1 Conclusiones	37
5.2 Recomendaciones	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Estudios revisados sobre efectividad del uso del ácido tranexámico en cirugía cardíaca con Circulación Extracorpórea para disminuir las transfusiones sanguíneas.	20
Tabla 2: Resumen de estudios sobre efectividad del uso del ácido tranexámico en cirugía cardíaca con circulación Extracorpórea para disminuir las transfusiones sanguíneas.	30

RESUMEN

Objetivo: sistematizar las evidencias sobre la efectividad del uso de ácido tranexámico en cirugía cardíaca con circulación extracorpórea para disminuir las necesidades de transfusiones sanguíneas. **Materiales y métodos:** Revisión sistemática que sintetiza los resultados de múltiples investigaciones, identificando lo más relevante. Se utilizó el método PICO para estructurar la pregunta de investigación, se aplicó las plantillas CASPE a los artículos para su validación y relevancia y se elaboró un cuadro resumen de calidad de evidencia y fuerza de recomendación aplicando las plantillas GRADE. **Resultados:** En la selección definitiva se eligieron 10 artículos, encontrando que el 60% corresponden a Europa (España, Bélgica, Francia y Alemania), 20% a América (Canadá y Cuba), 10% Asia (La India) y 10% África (Etiopía). Estos en su mayoría son estudios experimentales (60%), revisiones sistemáticas (20%) y de cohortes (20%). El 80% de las revisiones tuvieron calidad de evidencia alta y el 20% moderada, el 100% tuvieron fuerza de recomendación fuerte. El 80% se realizó en pacientes adultos y 20% en pacientes pediátricos. El 100% concluyó que el uso de ácido tranexámico sí disminuye las pérdidas sanguíneas y por ende las transfusiones. **Conclusión:** De los artículos revisados se evidencia que, el uso del ácido tranexámico es efectivo para reducir las pérdidas sanguíneas lo que contribuye a la disminución de las transfusiones sanguíneas.

Palabras claves: “Circulación extracorpórea”, “cirugía cardíaca”, “Ácido Tranexámico”, “Transfusiones Sanguíneas”.

ABSTRACT

Objective: systematize the evidence on the effectiveness on the use of tranexamic acid in cardiac surgery with extracorporeal circulation to reduce the need for blood transfusions. **Materials and Methods:** systematic review that synthesizes the results of multiple investigations, identifying the most relevant. The PICO method was used to structure the research question, the CASPE templates were applied to the articles for validation and relevance and a summary table of evidence quality and recommendation strength was elaborated applying the GRADE templates. **Results:** In the final selection 10 articles were chosen, finding that 60% correspond to Europe (Spain, Belgium, France and Germany), 20% to America (Canada and Cuba), and 10% Asia (India) and 10% Africa (Ethiopia). These are mostly experimental studies (60%), systematic reviews (20%) and observational (20%). 80% of the reviews had high evidence quality and 20% moderate, 100% had strong recommendation strength. 80% was performed in adult patients and 20% in pediatric patients. 100% concluded that the use of tranexamic acid does decrease blood losses and therefore transfusions. **Conclusion:** The articles reviewed show that the use of tranexamic acid is effective in reducing blood loss, which contributes to the reduction of blood transfusion.

Keywords: “cardiopulmonary bypass”, “cardiac surgery”, “Tranexamic Acid”, “Blood Transfusions”.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema.

Los grandes pilares para el progreso de la cirugía son la asepsia, antisepsia, la hemostasia, una adecuada técnica quirúrgica y los procedimientos que la acompañan; así como la anestesia. Pese a una adecuada hemostasia existen múltiples factores que ocasionan en el paciente sometido a cirugía una importante pérdida sanguínea poniendo en peligro la vida de este, lo que requiere una compensación de la pérdida hemática para mantener la vida del mismo, conllevando a la administración de un importante volumen de transfusiones sanguíneas en muchas cirugías; entre ellas la cirugía cardíaca, y en particular la cirugía cardíaca con uso de circulación extracorpórea (1).

La cirugía cardíaca es la especialidad quirúrgica que más a menudo se relaciona con hemorragia, coagulopatía y necesidad de sangre. El paciente que es sometido a cirugía de corazón es aquel individuo que padece de una o más patologías del corazón cuya única alternativa de tratamiento para la enfermedad es intervenirlos quirúrgicamente. Mundialmente las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de defunción. Anualmente el índice de mortalidad se ha incrementado por enfermedades cardiovasculares que por cualquier otra causa. Se calcula que en el año 2015 murieron por esta causa 17,7 millones de personas, lo cual representa un 31% de las muertes

registradas a nivel mundial. De estas muertes 7,4 millones se debieron a la cardiopatía coronaria. Más de tres cuartas partes de las muertes ocasionadas por enfermedades cardiovasculares se producen en países de ingresos bajos y medios. De los 17 millones de muertes de personas menores de 70 años; un 37% se deben a las enfermedades cardiovasculares (2).

En el Perú, las enfermedades cardiovasculares se encuentran entre las tres primeras causas de mortalidad en el país. En el último quinquenio los casos de enfermedades relacionadas con la obstrucción de las arterias coronarias por presencia de placas de ateroma se incrementaron en 83% (3).

La incidencia de cardiopatías congénitas en el Perú es de 1 por cada mil nacidos vivos, es decir unos 8,000 menores nacen cada año con cardiopatías congénitas, de los cuales el 90% necesita tratamiento quirúrgico o intervencionista y el 10% restante tiene algo muy leve que se puede manejar o algo muy grave que lo hace inoperable. Se estima que sólo se opera un 40% de casos, es decir menos de la mitad, el resto no se opera y puede morir (4).

Las patologías quirúrgicas cardíacas pueden ser de tipo coronario, valvular, congénito y tumoral. La cirugía coronaria está indicada cuando existe cardiopatía coronaria, es decir lesión multivaso arterial isquémico y lesión de los troncos coronarios; la cirugía de reparación y sustitución valvular está indicada cuando existe insuficiencia y/o estenosis de las válvulas cardíacas; la cirugía congénita se realiza en enfermedades congénitas como: la comunicación interventricular, comunicación interauricular; etc., y las tumorales específicamente en los mixomas cardíacos (2).

La cardiopatía coronaria isquémica representa una de las enfermedades con mayor número de muertes a nivel mundial. Cada año hay más personas que son sometidas a cirugía de

revascularización coronaria a causa de cardiopatía isquémica. La CEC conocida también como derivación cardiopulmonar es uno de los métodos utilizados en la cirugía de revascularización coronaria; su uso puede asociarse con el desarrollo de eventos adversos que pueden ocasionar el 70% de aumento de la mortalidad (5).

Hoy en día, los avances tecnológicos han permitido mejorar las técnicas quirúrgicas y disminuir los tiempos en CEC, también se realizan cirugías mínimamente invasivas; además la tecnología permite solucionar problemas quirúrgicos sin necesidad de cirugía, es decir a través de procedimientos percutáneos como la angioplastia coronaria transluminal percutánea; sin embargo, la cirugía cardíaca con CEC en pacientes operados de corazón sigue siendo la mejor alternativa para poder solucionar la mayoría de las patologías quirúrgicas cardíacas.

La circulación extracorpórea (CEC) es un estado de shock controlado que permite un manejo de la función hemodinámica según las necesidades mínimas del paciente y el cirujano, por medio de un cortocircuito venoso-arterial. Se realiza por medio de cánulas que se insertan en el corazón y se conectan a la máquina de circulación extracorpórea que hace la función del corazón, con el objetivo de mantener un corazón quieto y vacío mediante la derivación temporal del flujo sanguíneo a un circuito fuera del organismo que reemplaza funcionalmente corazón y pulmones, suministrando sangre oxigenada al cerebro y otros órganos vitales del organismo ; aportando al paciente el equivalente al gasto cardíaco basal, bajo las circunstancias de perfusión, realizando un trabajo contra un moderado gradiente de presión. La CEC bombea sangre, aporta oxígeno, elimina el dióxido de carbono de la sangre y mantiene el medio interno en óptimas condiciones y también regula la temperatura (6).

Los pacientes con riesgos cardiovasculares que son sometidos a cirugía cardíaca con CEC están expuestos a cambios fisiopatológicos por exposición de la sangre a materiales diferentes al endotelio

vascular como es el circuito de CEC. Las alteraciones del sistema hematológico unidos a trastornos de los factores de la coagulación que algunos pacientes presentan en el preoperatorio, producen alteraciones y sangrado excesivo, que puede ocasionando severas complicaciones si no se da un tratamiento idóneo en el intraoperatorio y posoperatorio (7).

El sangrado excesivo es la complicación más frecuente que se presenta en el postoperatorio produciendo en el paciente un estado de anemia que hay que compensar. La sangre que pasa por los circuitos artificiales y que remplazan las funciones cardiopulmonares se encuentran en contacto con superficies no endoteliales sufriendo alteraciones en sus componentes, sobre todo en el sistema hemostático, ocasionando una reducción del recuento de plaquetas y daño estructural, pérdida de organelos y receptores de superficie, disminuyendo su función; también se presenta fibrinólisis, hipofibrinogenemia y consumo de factores de coagulación (7).

Estos pacientes presentan alto riesgo de sangrado microvascular. Si el sangrado es excesivo amerita de transfusiones sanguíneas cuando las pérdidas sanguíneas superan los 500cc en 1 hora, 800cc en 2 horas, 900cc en 3 horas, 1000cc en 4 horas o 1200cc en 5 horas. El 5 a 7% de pacientes que son intervenidos por problemas coronarios presentan sangrado masivo, definido como más de 2000ml en las primeras 24 horas, esto se traduce en un 2-6% de reoperaciones, asociado a su vez a un 22% de mortalidad (8).

El sangrado masivo es aquel que precisa el remplazo del 50% o más de la volemia del paciente en menos de tres horas. En el banco de sangre de hospitales generales más del 25% de la sangre está destinada para pacientes de cirugía cardiaca. Las transfusiones masivas producen en el paciente alteraciones complejas como coagulopatía, exposición a enfermedades infectocontagiosas y reacciones antígeno-anticuerpo. Así mismo la demanda sanguínea

transfusional ha crecido en las últimas décadas. A esto se suma que la donación homologa altruista es insuficiente en muchos bancos de sangre por lo que muchos investigadores han estudiado desde hace varios años diversos métodos de ahorro, de los cuales varios han demostrado ser eficaces para reducir la necesidad de transfusión alogénica en cirugía (7).

Las reacciones del organismo frente a la CEC son; alteraciones hemostáticas debido a que la sangre ingresa a circuitos diferentes a la íntima vascular, a la necesidad de anticoagulación y la hemodilución a la que son sometidos. Las causas comunes de sangrado después de la derivación cardiopulmonar son: insuficiente hemostasia quirúrgica y trastorno plaquetario inducido por CEC, deficiencia de factores dependientes de vitamina K, etc. (7).

Por tanto, se debe tener en cuenta que el sangrado peri-operatorio, post-operatorio y el uso de hemoderivados son los mayores problemas que aun afronta la cirugía cardíaca, y considerándose como pérdida del 20% de la volemia total debido a la heparinización obligada del paciente, el consumo de factores de coagulación por la derivación cardiopulmonar, destrucción plaquetaria por hemodilución, apertura de cavidades cardíacas y la intervención sobre los grandes vasos arteriales y venosos, el rebote de heparina, hipotermia, y la activación de la fibrinólisis (9).

La fibrinólisis es uno de los factores importantes que son principalmente responsables de la disfunción hemostática inducida por la derivación cardiopulmonar. El circuito de CEC contiene una gran superficie de material trombogénico; la activación de la trombina en la actividad fibrinolítica, las concentraciones de los activadores de plasminógeno se elevan durante la CEC, pero los niveles de inhibidor del activador del plasminógeno permanece inalterada, lo que impide su conversión a plasmina. Por tanto; el ácido tranexámico que es un agente antifibrinolítico; análogo de la lisina va a inhibir la formación de

plasmina teniendo como resultado en una alta efectividad en la disminución del sangrado y transfusión de hemoderivados durante el postoperatorio (10).

El propósito de la revisión es analizar y sistematizar la efectividad del uso del ácido tranexámico en cirugía cardíaca con circulación extracorpórea para disminuir las necesidades de transfusiones sanguíneas.

1.2. Formulación del problema

La pregunta formulada para la revisión sistemática se desarrolló bajo la metodología PICO y fue la siguiente:

P=Paciente/ Problema	I = Intervención	C=Intervención de comparación	O = Outcome Resultados
Paciente sometido a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea	Ácido tranexámico	No Corresponde	Disminuir las necesidades de transfusiones sanguíneas

¿Es efectivo el uso del ácido tranexámico en cirugía cardíaca con circulación extracorpórea para disminuir las necesidades de transfusiones sanguíneas?

1.3. Objetivo

Sistematizar las evidencias sobre la efectividad del uso del ácido tranexámico en cirugía cardíaca con circulación extracorpórea para disminuir las necesidades de transfusiones sanguíneas.

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño de estudio: Revisión sistemática

Las Revisiones sistemáticas son un diseño de investigación secundaria que consiste en la búsqueda, localización, recuperación, análisis e integración del conocimiento científico sobre una determinada pregunta de investigación, utilizando para ello una aproximación sistemática, que permite minimizar sesgos y posibilitar la replicación de la revisión a cuantos investigadores les parezca oportuno (11).

2.2. Población y muestra.

La población constituida por la revisión bibliográfica de 10 artículos científicos publicados e ingresados en las bases de datos científicos y que responden a artículos publicados en idioma español e inglés.

2.3. Procedimiento de recolección de datos

La recolección de datos se realizó a través de la revisión bibliográfica de artículos de investigaciones internacionales que tuvieron como tema principal la efectividad del uso ácido tranexámico en cirugía cardíaca con circulación extracorpórea para disminuir las necesidades de transfusiones sanguíneas; de todos los artículos que se encontraron, se incluyeron los más importantes según nivel de evidencia y se excluyeron los menos relevantes. Se estableció la búsqueda siempre y

cuando se tuvo acceso al texto completo del artículo científico mediante el método GRADE.

El algoritmo utilizado para la búsqueda sistemática de evidencia fue el siguiente:

Cirugía cardíaca AND antifibrinolíticos AND ácido tranexámico.

Transfusiones AND ácido tranexámico.

Ácido tranexámico AND requerimientos transfusionales

Circulación extracorpórea AND transfusiones

Bases de datos:

Lilacs, Scielo, Medline, Pubmed.

2.4. Técnica de análisis

El análisis de la revisión sistemática está conformado por la elaboración de una tabla de resumen (Tabla N° 1, N° 2) con los datos principales de cada uno de los artículos seleccionados, evaluando cada uno de los artículos para una comparación de los puntos o características en las cuales concuerda, y los puntos en los que existe discrepancia entre los artículos. Además, de acuerdo a criterios técnicos preestablecidos se realizó una evaluación crítica e intensiva de cada artículo, a partir de ello, se determinó la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendación para cada artículo.

2.5. Aspectos éticos

La revisión de los artículos científicos revisados se rige de acuerdo a las normas técnicas de la bioética en la investigación verificando que cada uno de ellos haya dado cumplimiento a los principios éticos en su ejecución.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Tabla 1: Estudios sobre efectividad del uso del ácido tranexámico en cirugías cardíacas con circulación extracorpórea para disminuir las necesidades de transfusiones sanguíneas.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

1. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
McHugh M, Kolarczyk I, Lang R, Wei M, Márquez J, Subramaniam K	2016	Una comparación de los protocolos antifibrinolíticos en dosis alta y dosis baja de ácido tranexámico para la cirugía de revascularización coronaria primaria (12).	Indian journal of anesthesia https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/ La India	Volumen 60 Número 2

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
De cohorte Retrospectivo	184 pacientes. 156 efectivos. Dosis de carga, de infusión continua y un bolo en cebado CEC. Grupo dosis alta: 104. 30mg/Kg, 15 mg/kg/h y 2mg/Kg. Grupo dosis baja: 52 15mg/KG, 6 mg/kg/h y 1mg/Kg.	Consentimiento informado	La transfusión de productos sanguíneos fue similar entre los grupos. Hubo mayor tendencia hacia la disfunción renal en el grupo de dosis alta. El 53.8% que recibió ácido tranexámico en dosis alta uso un producto sanguíneo en el intraoperatorio frente al 52.8% de dosis baja y, en el postopertaorio fue el 51.9% frente al 49%.	Para disminuir las necesidades de transfusión y el retiro del dren torácico en el posoperatorio, se sugiere que el uso de un protocolo de dosis baja con ácido tranexámico es similar a una estrategia de dosis alta. Además el protocolo de dosis baja ayudaría a disminuir los efectos secundarios de convulsiones.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

2. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Choudhuri P, Kumar B	2015	“El uso intraoperatorio de ácido épsilon aminocaproico y ácido tranexámico en cirugías realizadas con circulación extracorpórea: un estudio comparativo para evaluar su impacto sobre la reapertura debido a hemorragia posoperatoria” (13).	ETHIOP J Sci Salud https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/ Etiopía	Volumen 25 Número 3

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Experimental Comparativo Prospectivo controlado randomizado	78 pacientes 78 pacientes: Grupo A EACA: 26. Grupo B AT: 26, recibieron 10mg/kg como dosis de carga antes de incisión e infusión continua de 1 mg/kg/h hasta 6 horas post cirugía. Grupo C placebo: 26.	Aprobación del comité de ética institucional. Consentimiento informado	El 3.8% de pacientes operados de cirugía cardiaca con CEC y que recibió ácido tranexámico (AT) y el 3.8% que recibió ácido aminocaproico (EACA) necesitaron ser reintervenidos por sangrado excesivo; frente al 11.5% del grupo de placebo; es decir un paciente de cada grupo frente a 3 de placebo (valor de $p < 0,05$)	El uso de ácido tranexámico en cirugía cardiaca con circulación extracorpórea es eficaz en relación al placebo; esto se evidencia en la tasa de reintervenciones por sangrado; relación de 1/3 entre los antifibrinolíticos y placebo.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

3. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Sigaut S, Tremey B, Outtara A, Couturier R, Taberlet C, Stanislas, et al.	2014	“Comparación de dos dosis de ácido tranexámico en adultos sometidos a cirugía cardiaca” (14).	Anesthesiology https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/ Francia	Volumen 120 Número 3

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
De control aleatorizado, doble ciego, comparativo	569 pacientes. 569 pacientes: Dosis bajas: 284 10mg/kg en bolo, 1mg/kg/h en infusión continua hasta el fin de cirugía. Dosis altas: 285; 30mg/kg en bolo y 16mg/kg/h en infusión continúa hasta el fin de cirugía.	Aprobación del comité de protección de Personas (comité de ética central de Francia)	El criterio de valoración principal no fue significativamente diferente entre las dosis de AT. Con dosis alta hubo menor incidencia de transfusiones de plasma 18% en comparación al 26% de dosis baja (p=0,03). Igual sucedió con a transfusión de plaquetas 15% en dosis alta frente al 23% de dosis baja (p=0,02); menor cantidad de productos sanguíneos 59% frente al 56%, menor pérdida de sangre (820/590cc) y menos reintervenciones. La incidencia de reintervenciones por sangrado fue de 2.5% en dosis alta frente a 6.2% de dosis baja (p=0,03), estos resultados son más marcados en pacientes con alto riesgo de transfusión. El grupo de dosis alta recibió un promedio de 2.49 unidades de componentes sanguíneos en comparación al 4.10 de dosis baja.	Dosis alta es más eficaz en relación a dosis bajas; para disminuir las necesidades de transfusión, la pérdida de sangre y las reintervenciones.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

4. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la investigación	Volumen y Número
Faraoni D, Willems A, Melot C, De Hert S, Van der Linden P	2012	Eficacia del ácido tranexámico en cirugía cardíaca pediátrica: meta-análisis y revisión sistemática (15).	European Journal of cardio-thoracic surgery http://ejcts.oxfordjournals.org/content/ Bélgica.	Volumen 42 Número 5

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de investigación	Población y muestra	Aspectos éticos	Resultados principales	Conclusiones
Revisión sistemática Meta-análisis.	8 artículos científicos. 8 artículos científicos de ensayos aleatorios de control.	No corresponde	El 100% de los estudios reporta que recibieron ácido tranexámico en bolo de inducción y en CEC. El uso de Ácido tranexámico redujo significativamente las pérdidas sanguíneas, la necesidad de transfusión de glóbulos rojos y de otros hemoderivados; por ende, redujo las reintervenciones por sangrado. El uso de AT disminuyó la necesidad de transfusión de glóbulos rojos en 6,4 ml/Kg (p=0,045), plaquetas 3,7 ml/Kg (p=0,46) y 5,4ml/Kg de plasma fresco congelado (p=0,53).	Se concluye que, el ácido tranexámico reduce de manera significativa las necesidades de transfusión sanguínea en la cirugía cardíaca pediátrica. Sin embargo, la falta de datos en relación a morbilidad y mortalidad posoperatoria hace que la evidencia para el uso de ácido tranexámico en cirugía de corazón sea débil; pues se necesitan más estudios para evaluar los posibles efectos benéficos y las dosis adecuadas para su administración.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

5. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la publicación	Volumen y Número
Ngaage D, Bland J	2010	Lecciones de aprotinina: ¿Es el uso rutinario y la dosis inconsistente de ácido Tranexámico, prudente? El Meta-análisis de estudios observacionales y aleatorizados (16).	European journal of Cardio-thoracic surgery http://ejcts.oxfordjournals.org/content/37/6/1 375.full.pdf+html Canadá	Volumen 37 Número 6

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de investigación	Población y muestra	Aspectos éticos	Resultados principales	Conclusiones
Meta-análisis	29 artículos 29 artículos	No corresponde	<p>De 29 estudios; 89,2% reporta reducción del sangrado postoperatorio con el uso de ácido tranexámico; y todos los estudios registraron una disminución en la pérdida de sangre. La diferencia en la pérdida sanguínea con AT en comparación con el grupo control fue de 283ml (CI 95%, $p < 0,001$).</p> <p>El uso de paquete globular es menor cuando se usa ácido tranexámico en relación a placebo; 47% (OR 0.53, 95% CI: 0.38-0,75, $p < 0,001$).</p> <p>El empleo de hemoderivados también es menor cuando se usa ácido tranexámico, en relación al placebo; 67%(OR 0.33, 95% CI: 0,24-0,46, $p < 0,001$).</p> <p>Ácido tranexámico redujo las reoperaciones por sangrado en un 48% comparado con placebo (OR 0.52, 95%CI 0.29-0.95, $p=0.03$)</p>	<p>Se concluye que, el ácido tranexámico es un agente efectivo en la conservación de sangre con bajos riesgos de muerte.</p> <p>Sin embargo, existe aún incoherencia amplia por determinar en relación a dosis y vía de administración adecuada.</p>

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

6. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
González O, Hidalgo P, Hernández R, Méndez J, Rodríguez J, Fuentes H, et al	2010	“Efecto de dos dosis bajas de ácido tranexámico en el sangrado postoperatorio de cirugía cardiaca” (17).	Corporación de ciencias Empresariales, educación y salud http://bvs.sld.cu/revistas/cors/pdf/2010/pdf Cuba	Volumen 2 Número 4

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Observacional Descriptivo, longitudinal, prospectivo no aleatorizado	51 pacientes adultos. Recibieron 1gr de ácido tranexámico previo a incisión quirúrgica y 1 gr en el cebado CEC.	Aprobación del comité de ética de la investigación del hospital y el consentimiento de los pacientes.	El sangrado posoperatorio promedio en cirugía cardiaca es aproximadamente 1272ml a las 24 horas. El 52,9% de los pacientes tuvieron pérdidas sanguíneas menores a 1000ml en las primeras 24 horas de operados y el 9.8% tuvo menos de 500ml. El 58.8% de los pacientes no requirió transfusiones sanguíneas alogénicas. Al 46% de los pacientes transfundidos se les administró un promedio de 1,7-3,4 unidades de concentrado de glóbulos rojos. Solo el 4% de los pacientes requirieron ser reintervenidos por pérdida del 75% del volumen sanguíneo total; es decir por fibrinólisis moderada.	Las dosis bajas de ácido tranexámico empleadas en el estudio demostraron ser eficaces para aminorar el sangrado postoperatorio en los pacientes con alto riesgo de sangrado durante la cirugía de corazón; de esta forma también mantiene bajo el número de transfusiones alogénicas.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

7. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Later A, Maas J, Engbers F, Verteeg M, Bruggemans E, Dion R, et al	2009	“El ácido tranexámico y aprotinina en la cirugía cardiaca de riesgo bajo e intermedio” (18).	European journal of cardiothoracic surgery http://ejcts.oxfordjournals.org/content/ Bélgica	Volumen 36 Número 2

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Experimental de control, doble ciego, aleatorizado.	298 pacientes 298 pacientes divididos en 3 grupos: Ácido tranexámico: 99. 1gr como dosis de carga, 500mg en cebado CEC y 400mg/h en infusión continúa. Grupo aprotinina: 96 Dosis de carga alta, en cebado CEC e infusión continúa. Grupo placebo: 103.	Ensayo aprobado por la junta de revisión del hospital de Leiden.	Ácido tranexámico disminuyó el sangrado en 11,2% (IC 95%) y tuvo una efectividad del 25% en relación al placebo (p=0,001). La administración del ácido tranexámico en pacientes sometidos a cirugía de corazón reduce significativamente la pérdida de sangre y la necesidad de transfusión en comparación con el placebo. La aprotinina fue aproximadamente dos veces tan eficaz como el ácido tranexámico para reducir la pérdida total de sangre en el posoperatorio (diferencia media estimada de 155ml, intervalo de confianza del 95%).	El estudio concluye que el uso de ácido tranexámico tiene ventajas clínicamente significativas menores en relación a la aprotinina en pacientes con una adecuada función renal para la cirugía cardiaca de riesgo.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

8. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Lacruz A, Hdez-Frances F, Garcia C, Jiménez J Iribarren J, Brouard M, et al	2008	“Síndrome de respuesta inflamatoria y sangrado postoperatorio: Acción del ácido tranexámico”(19).	Originales: Asociación Española de Perfusión. http://www.aep.es/revista/52/Revista%20AEP%2045.pdf . España.	Volumen Número 45

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Experimental Prospectivo aleatorizado doble ciego y de control con placebo	50 pacientes. 50 pacientes divididos en dos grupos. Grupo AT: 24; recibió 2gr antes de entrar a CEC y 2 gr después de CEC. Grupo placebo: 26.	Aprobación de comité de ética.	Las pérdidas de sangre en los pacientes que recibieron ácido tranexámico fue significativamente menor en un 53% en comparación con el placebo, necesitaron 50% menos cantidad de concentrados de glóbulos rojos (492ml frente a 1036 ml, p=0,021), y solo necesito un 8% de plasma fresco congelado en relación al placebo (p=0,012). El consumo de hematíes (medido en cc), unidades de plasma fresco y plaquetas fue menor en el grupo de pacientes que recibieron ácido tranexámico.	La administración de ácido tranexámico en la cirugía de corazón con uso de técnicas de circulación extracorpórea, reduce: las pérdidas sanguíneas, el empleo de hemoderivados, el tiempo de ventilación mecánica y previene el desarrollo del SIRS en el posoperatorio.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

9. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Dietrich W, Spannagl M, Boehm J, Hauner K, Braun S, Schster T, et al	2008	“El ácido tranexámico y aprotinina en las operaciones cardiacas primarias: un análisis de 220 pacientes quirúrgicos cardiacos tratados con ácido tranexámico o aprotinina” (20).	Anesthesia y Analgesia. https://www.researchgate.net/publication/23394810Tranexamic_ Alemania	Volumen 107 Número 5

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Prospectivo, aleatorizado, doble ciego y de control.	220 pacientes. 220 pacientes divididos en dos grupos Ácido Tranexámico: 110; 6 gr. 1g en bolo, 2gr pre canulación, 1g/h en infusión continua y, 2gr en cebado CEC. Grupo Aprotinina 110.	Aprobación del comité de ética del centro médico universitario de Munich. Consentimiento informado.	El 61% de pacientes al que se administró AT recibieron sangre alogénica durante su estancia hospitalaria, en comparación al 47% que recibieron aprotinina. La incidencia en el uso de paquetes globulares en el grupo de ácido tranexámico fue 56% frente al 42% de aprotinina (p=0,026). En general, no se observó diferencia significativa en el volumen de sangrado postoperatorio, aunque la pérdida de sangre en 24 horas disminuyó en los pacientes de Bypass aortocoronario tratados con aprotinina (500 vs 650 ml). La tasa de incidencia de reintervenciones fue de 2.7 % para ácido tranexámico frente al 1.8% de aprotinina. Pese al menor índice en la tasa de transfusión, la concentración de hemoglobina en el primer día postoperatorio fue mayor en el grupo de aprotinina.	Teniendo en cuenta la tasa de transfusión de glóbulos rojos, la eficacia del empleo de ácido tranexámico en cirugía cardiaca fue ligeramente inferior en pacientes sometidos a Bypass aortocoronario, mientras que en los pacientes operados de remplazo de válvula aortica no hubo diferencia. El ácido tranexámico parece ser menos eficaz en las operaciones con sangrado alto como en el Bypass aortocoronario.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

10. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Numero
Varela C, Sanabria P, Palomero M. Tormo C, Rodríguez E, Goldman L	2007	“Efecto del ácido tranexámico en el sangrado posoperatorio de cirugía cardíaca en pediatría” (21).	Revista Española de anestesiología http://www.demo1.sedar.es/restringido/2007/n32007/4.pdf España	Volumen. 54 Número 3

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Prospectivo, analítico, aleatorio de cohortes cerradas.	53 pacientes. 53 pacientes pediátricos con peso entre 4-10 kg. Se incluyó pacientes reintervenidos y cianóticos. Divididos en dos grupos aleatorizados. Grupo ácido tranexámico: 25, recibió 50 mg/kg previo a incisión. Grupo placebo: 28.	Aprobación del comité de ética del hospital y el consentimiento de los pacientes.	En el grupo de pacientes a los que se les administro ácido tranexámico, el sangrado fue menor con una reducción de 28 % en pérdidas hemáticas en las primeras 6 a 24 horas del posoperatorio. El consumo de concentrados de glóbulos rojos descendió en 20% en el grupo tratado, pero sin relevancia estadística. En los pacientes reintervenidos se observó una disminución de 72% en la transfusión de concentrados de hematíes con respecto al control. El uso de otros componentes sanguíneos como plasma en este grupo también fue menor en un 14% (p=.0, 05).	La administración de una sola dosis en pacientes pediátricos es eficaz para la disminución del sangrado; esto por inhibición de la fibrinólisis asociada a CEC. En pacientes reoperados tiene mayor efecto, lo que se asocia con menor pérdida sanguínea y por ende el consumo de hemoderivados, disminuyendo así la necesidad de transfusión, por lo que la administración de este antifibrinolítico estaría justificado en estos pacientes.

Tabla 2: Resumen de estudios sobre Eficacia del uso del Ácido Tranexámico en cirugía cardíaca con circulación extracorpórea para disminuir las necesidades de transfusión sanguínea.

Diseño de estudio / Titulo	Conclusiones	Calidad de evidencia (según sistema Grade)	Fuerza de Recom endaci ón	País
Cohortes “Una comparación de los protocolos antifibrinolíticos en dosis alta y dosis baja de ácido tranexámico para la cirugía de revascularización coronaria primaria”.	Para disminuir las necesidades de transfusión y el retiro del dren torácico en el posoperatorio, se sugiere que el uso de un protocolo de dosis baja con ácido tranexámico es similar a una estrategia de dosis alta. Además el protocolo de dosis baja ayudaría a disminuir los efectos secundarios de convulsiones.	Moderada	Fuerte	La India
Ensayo Clínico “El uso intraoperatorio de ácido epsilon aminocaproico y ácido tranexámico en cirugías realizadas con circulación extracorpórea: un estudio comparativo para evaluar su impacto sobre la reapertura debido a hemorragia posoperatoria”.	El uso de ácido tranexámico en cirugía cardíaca con circulación extracorpórea es eficaz en relación al placebo; esto se evidencia en la tasa de reintervenciones por sangrado; relación de 1/3 entre los antifibrinolíticos y placebo.	Alta	Fuerte	Etiopía
Ensayo Clínico. “Comparación de dosis de ácido tranexámico en adultos sometidos a cirugía cardíaca”.	Dosis alta es más eficaz en relación a dosis bajas, para disminuir las necesidades de transfusión, la pérdida de sangre y las reintervenciones.	Alta	Fuerte	Francia
Revisión sistemática	Se concluye que el ácido tranexámico reduce de manera significativa las			

<p>“Eficacia del ácido tranexámico en cirugía cardíaca pediátrica: meta-análisis y revisión sistemática”.</p>	<p>necesidades de transfusión sanguínea en la cirugía cardíaca pediátrica. Sin embargo, la falta de datos en relación a morbilidad y mortalidad posoperatoria hace que la evidencia para el uso de ácido tranexámico en cirugía de corazón sea débil; pues se necesitan más estudios para evaluar los posibles efectos benéficos y las dosis adecuadas para su administración</p>	Alta	Fuerte	Bélgica
<p>Meta-análisis “Lecciones de aprotinina: ¿Es el uso rutinario y la dosis inconsistente de ácido Tranexámico, prudente? El Meta-análisis de estudios observacionales y aleatorizados”.</p>	<p>Se concluye que el ácido tranexámico es un agente efectivo en la conservación de sangre con bajos riesgos de muerte. Sin embargo existe aún incoherencia amplia por determinar en relación a dosis y vía de administración adecuada</p>	Alta	Fuerte	Canadá
<p>Cohortes “Efecto de dos dosis bajas de ácido tranexámico en el sangrado postoperatorio de cirugía cardíaca”.</p>	<p>Las dosis bajas de ácido tranexámico empleadas en el estudio demostraron ser eficaces para aminorar el sangrado postoperatorio en los pacientes con alto riesgo de sangrado durante la cirugía de corazón; de esta forma también mantiene bajo el número de transfusiones alogénicas</p>	Moderada	Fuerte	Cuba
<p>Ensayo Clínico “El ácido tranexámico y aprotinina en la cirugía cardíaca de riesgo bajo e intermedio”.</p>	<p>El estudio concluye que el uso de ácido tranexámico tiene ventajas clínicamente significativas menores en relación a la aprotinina en pacientes con una adecuada función renal para la cirugía cardíaca de riesgo.</p>	Alta	Fuerte	Bélgica
<p>Ensayo Clínico “Síndrome de respuesta inflamatoria y sangrado</p>	<p>La administración de ácido tranexámico en la cirugía de corazón con uso de técnicas de circulación extracorpórea, reduce: las pérdidas</p>	Alta	Fuerte	España

postoperatorio: Acción del ácido tranexámico”.	sanguíneas, el empleo de hemoderivados, el tiempo de ventilación mecánica y previene el desarrollo SIRS en el postoperatorio.
--	---

Ensayo clínico “El ácido tranexámico y aprotinina en las operaciones cardiacas primarias: un análisis de 220 pacientes quirúrgicos cardiacos tratados con ácido tranexámico o aprotinina”.	Teniendo en cuenta la tasa de transfusión de glóbulos rojos, la eficacia del empleo de ácido tranexámico en cirugía cardiaca fue ligeramente inferior en pacientes sometidos a Bypass aortocoronario, mientras que en los pacientes operados de reemplazo de válvula aortica no hubo diferencia. El ácido tranexámico parece ser menos eficaz en las operaciones con sangrado alto como en el Bypass aortocoronario	Alta	Fuerte	Alemania
---	--	------	--------	----------

Ensayo clínico “Efecto del ácido tranexámico en el sangrado postoperatorio de cirugía cardíaca en pediatría”.	La administración de una sola dosis en pacientes pediátricos es eficaz para la disminución del sangrado; esto por inhibición de la fibrinólisis asociada a CEC. En pacientes reoperados tiene mayor efecto, lo que se asocia con menor pérdida sanguínea y por ende el consumo de hemoderivados, disminuyendo así la necesidad de transfusión, por lo que la administración de este antifibrinolítico estaría justificada en estos pacientes	Alta	Fuerte	España
--	---	------	--------	--------

CAPITULO IV: DISCUSIÓN

4.1 Discusión

Según resultados que se han obtenido de la revisión sistemática realizada sobre diez artículos científicos en el presente estudio, el 20% de los estudios proceden de España, 20% de Bélgica, 10% de Francia, 10% de Alemania; 10% de Canada, 10% de Cuba, 10% de La India y 10% de Etiopía. El 60% de los estudios provienen del continente europeo y el 20% de América.

El 80% de las revisiones tuvieron calidad de evidencia alta y 20% moderada, el 100% muestra una fuerza de recomendación fuerte. El 60% de los artículos son estudios experimentales, seguidas de un 20% de revisiones sistemáticas y 20% son de cohortes. El 80% de los artículos se realizó en pacientes adultos y el 20% en pacientes pediátricos.

En la búsqueda de datos se examinó la revisión sistemática de los artículos científicos encontrados sobre efectividad del uso del ácido tranexámico en cirugía cardiaca con circulación extracorpórea para disminuir las necesidades de transfusiones sanguíneas, estos fueron halladas en las siguientes bases de datos: Liliacs, Scielo, Medline; Pubmed; todos ello corresponde al diseño metodológico de revisiones sistemáticas y meta-análisis.

100% evidencia que; el uso del ácido tranexámico en cirugía cardiaca con CEC es efectivo para disminuir las necesidades de transfusiones sanguíneas, esto es

debido a que disminuye el volumen de las pérdidas sanguíneas lo que se evidencia en la disminución de los requerimientos de unidades de sangre y hemoderivados, esto toma mayor importancia cuando los pacientes van a ser intervenidos por segunda vez.

La transfusión de componentes sanguíneos es uno de los mayores problemas que afrontan los pacientes con este tipo de cirugía debido a que se encuentran expuestos a presentar sangrado excesivo por factores como son la fibrinólisis, coagulopatía; debido al contacto con superficies extrañas al endotelio producto del cebado del circuito extracorpóreo, reacciones antígeno anticuerpo por la necesidad de ser transfundidos. Esta práctica se mantiene desde sus inicios, sin embargo, a pesar de los avances en técnicas de conservación y políticas de mejoramiento para el ahorro de sangre; las cirugías cardíacas con CEC son los procedimientos a nivel hospitalario que más demandan el uso los componentes sanguíneos para su administración. El ácido tranexámico es un antifibrinolítico análogo de la lisina que inhibe la formación de la plasmina mediante la actividad proteolítica de los activadores de plasminógeno, inhibiendo la solución de los coágulos.

McHugh y Kolarczyk (12) en el estudio de comparación de dosis aducen que la administración de dosis altas y bajas de ácido tranexámico son similares para disminuir las necesidades de transfusiones sanguíneas, mientras que Sigaut y Tremey (14) en un estudio similar hacen referencia que dosis altas de ácido tranexámico no reduce la incidencia de transfusión de productos sanguíneos, pero es más eficaz que las dosis bajas para disminuir la necesidad de transfusión, la pérdida de sangre y las reoperaciones.

Sin embargo, Gonzales e Hidalgo (17) realizaron un estudio de efecto de dosis bajas de ácido tranexámico y demostraron que la administración de dosis bajas de ácido tranexámico fue eficaz para reducir las pérdidas sanguíneas en pacientes de alto riesgo de sangrado, manteniendo de esta manera un menor número de transfusiones.

Es importante resaltar que la administración del ácido tranexámico durante la cirugía cardiaca en niños no está contraindicado, esto se evidencia en los estudios de Varela y Sanabria (10) y Faraoni y Willems (15), quienes coinciden que el uso del ácido tranexámico es eficaz y recomendable en cirugías cardiacas pediátricas para disminuir las transfusiones sanguíneas.

Faraoni y Willems(15), Nigaage y Bland(16), LaCruz y Hdez-Frances(19), Varela y Sanabria(21); coinciden que la administración del ácido tranexámico en cirugía cardíaca con CEC, frente al placebo; es eficaz para disminuir las pérdidas sanguíneas lo cual contribuye a reducir el número de transfusiones sanguíneas. Sin embargo, no se ponen de acuerdo en relación a las cantidades y dosis de administración puesto que en cada estudio los investigadores aplicaron diferentes dosis.

En comparación con otros antifibrinolíticos Dietrich y Spannagl(20), Latter y Maas(18) coinciden que el empleo de antifibrinolíticos en cirugía cardiaca como el ácido tranexámico y la aprotinina, disminuyen considerablemente las pérdidas sanguíneas, pero el ácido tranexámico muestra una ligera desventaja frente a la aprotinina en los pacientes con una adecuada función renal.

Choudhuri y Kumar(13) comparan el uso de ácido épsilon aminocaproico, ácido tranexámico y placebo, con el objetivo de evaluar la incidencia de reaperturas quirúrgicas, teniendo como resultado que sólo un paciente por grupo que recibió agente antifibrinolíticos fue reintervenido, mientras que del grupo placebo fueron tres; lo cual demuestra que, el uso de ácido tranexámico es favorable en este tipo de cirugía, debido a que disminuye el número de transfusiones sanguíneas en los pacientes con patología quirúrgica cardiaca.

Como posible limitación tenemos 3 estudios que fueron realizados comparando drogas antifibrinolíticas sin placebo. sin embargo estudios refuerzan la hipótesis de que el ácido tranexámico si disminuye el sangrado durante la cirugía cardiaca con CEC; es así que un estudio realizado por Gonzales e Hidalgo(17) con 51 pacientes donde se administró 2 gramos de ácido tranexámico; 1gr previo a la incisión y 1 gramo en el cebado CEC, describe un aminoramiento de las pérdidas

hemáticas en el post operatorio en pacientes operados de corazón con circulación extracorpórea, por lo que el 58,8% de pacientes no necesito transfusiones sanguíneas.

El ácido tranexámico es uno de los antifibrinolíticos que presenta menores efectos adversos, sin embargo, pese a disminuir el sangrado; dosis por encima de los 10 gramos puede producir convulsiones y su uso se limita en los pacientes con falla renal. En la actualidad, se realizan esfuerzos para evitar las transfusiones sanguíneas haciendo uso de otros métodos como son el uso de recuperador sanguíneo y el uso de antifibrinolíticos, con la finalidad de disminuir la morbimortalidad en este tipo de pacientes. Later y Maas(18) mencionan en su estudio comparativo de ácido tranexámico con aprotinina, que ambos antifibrinolíticos reducen significativamente la pérdida de sangre y la necesidad de transfusión comparado con placebo; sin embargo, el uso de antifibrinolíticos no disminuye la mortalidad en este tipo de pacientes.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Según diez evidencias podemos concluir:

1. En los artículos se evidencia que el uso del ácido tranexámico es efectivo para reducir las pérdidas sanguíneas en el periodo introoperatorio y post operatorio; lo que contribuye a la disminución de transfusión de componentes sanguíneos en los pacientes que son sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea; es decir existe la necesidad de transfusiones sanguíneas pero el número de unidades se reduce.

5.2 Recomendaciones

1. Es importante que durante la cirugía cardíaca con circulación extracorpórea el perfusionista haga uso del ácido tranexámico de manera regular para reducir el sangrado y por ende disminuir las politransfusiones en pacientes que son sometidos a este tipo de intervención, para disminuir eventos adversos y controlar el bajo costo.
2. Es importante la elaboración de protocolos o guías de práctica clínica estandarizados y con intervalos adecuados; que estén explícitos respecto

a las dosis del ácido tranexámico para prevenir las pérdidas sanguíneas y las reaberturas quirúrgicas.

3. Es necesario realizar mayores investigaciones sobre el tema, teniendo en cuenta que las politransfusiones disminuyen el nivel de supervivencia de los pacientes en un promedio de 10 años.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Ferrer Peiron, Sofía. Papel del Ácido tranexámico como medida de ahorro de sangre en artroplastia total de rodilla [tesis de master]. España: Universidad de Zaragoza; 2012; [internet]. Disponible desde: <https://zaguan.unizar.es/record/8654?ln=es>
2. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades cardiovasculares. Centro de prensa [sede web]. Ginebra-Suiza; 2017:[actualizada el 17 de mayo del 2017]; [acceso el 23 de octubre del 2018] disponible desde: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>.
3. Ministerio de salud. Minsa promueve estilos de vida saludable para prevenir problemas cardiovasculares [sede web]. Lima – Perú: Ministerio de salud [actualizada el 29 de setiembre del 2016]; [acceso el 23 de setiembre del 2018]. Disponible desde: <http://www.minsa.gob.pe/?op=51¬a=20847>
4. Perú21. Solo se opera del corazón al 40% de niños que lo necesita [sede web] Lima – Perú. [02 de julio del 2016]; [acceso el 06 de setiembre del 2018]. Disponible desde: <http://peru21.pe/actualidad/solo-se-opera-corazon-al-40-ninos-que-lo-necesita>
5. Valenzuela A, Valenzuela A, Ortega J, Penagos M, Pérez JI. Alteraciones fisiopatológicas secundarias a circulación extracorpórea en cirugía cardiaca. Cir Ciruj [revista en internet] 2005 abril. [acceso 23 de octubre del 2018]; 73(2): [143-149]. Disponible desde: <http://www.medigraphic.com/pdfs/circir/cc-2005/pdf>

6. De Gálvez M, Pozo M. Procedimientos de Enfermería para Canulación Cardíaca en cirugía Extracorpórea o en Bypass cardíaco. *Enferm Docente [revista internet]* 2007 [acceso 23 de octubre de 2018]; (87): [32-36]. Disponible desde: <http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/huvvsites/default/files/revistas/ED-87-pdf>
7. Arrieta G, Rivera E, Mendoza E. Factores que influyen en el sangrado postoperatorio de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea. *Rev Mex Enferm Cardiol [revista en internet]* 2005 [acceso 23 de octubre del 2018]; 13 (1-2): [48-52]. Disponible desde: <http://www.medigraphic.com/pdfs/enfe/en-2005/en051pdf>
8. Palacios X, Castro Jorge, Meza R, Jaramillo J, Quintero A. Transfusiones en Cirugía Cardíaca Parte I. *Rev. Colomb. Anestesiología [revista en internet]* 2007 [acceso 23 de octubre del 2018]; 35(3): [233-238]. Disponible desde: <http://www.scielo.org.co/pdf/rca/pdf>
9. Gomar C, Mata T, Pomar J. *Fisiopatología y técnicas de circulación Extracorpórea*. 2 ed. España; 2011.
10. Fernández B. ¿Los antifibrinolíticos disminuyen el sangrado o son un gasto innecesario? *Rev Mex Anest. [revista en internet]* 2011 [acceso 23 de octubre del 2018]; 34(1): [49-51]. Disponible desde: <http://www.medigraphic.com/pdfs/pdf>
11. Egger, M. Systematic reviews in health care: meta – analysis in context. *BMJ [revista en internet]* 2001 [acceso 23 de octubre del 2018]; 323 (7304): [101-105]. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/>
12. McHugh S, Kolarczyk L, Wei L, Lang R, Márquez J y Subramaniam K. Una comparación de los protocolos antifibrinolíticos en dosis alta y dosis baja

de ácido tranexámico para la cirugía de revascularización coronaria primaria (12). Indian J Anaesth. [revista en internet] 2016 [acceso 24 de octubre del 2018]; 60(2): [94-101]. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4787140/>

13. Choudhuri P, Kumar B. Acid and tranexamic acid in surgeries performed under cardiopulmonary Bypass: a comparative study to assess their impact on reopening to postoperative bleeding. ETHIOP J Sci Salud. [revista en internet] 2015 [acceso 24 de octubre 2018]; 25(3): [273-278]. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/>
14. Siguat S, Tremey B, Ouattara A, Couturier R, Taberlet C, Grassin-Delyle S, et al. Comparison of two doses of tranexamic acid in adults undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. Anesthesiology. [revista en internet] 2014 [acceso 24 de octubre del 2018]; 120(3): [590-600]. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
15. Faraoni D, Willems A, Melot C, De Hert S, Van der Linden P. Efficacy of tranexamic acid in paediatric cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis. Eur. J. Cardio-thorac. surg. [revista en internet] 2012 [acceso 24 de octubre del 2018]; 42(5): [781-786]. Disponible desde: <http://ejcts.oxfordjournals.org/content/42/5/781.long>
16. Ngaage D, Bland J. Lessons from aprotinin: is the routine use and inconsistent dosing of tranexamic acid prudent? Meta-analysis of randomised and large matched observational studies. Eur. J Cardio-thorac surg. [revista en Internet]. 2010 [acceso 24 de octubre del 2018]; 37(6): [1375-1383]. Disponible desde: <http://ejcts.oxfordjournals.org/content/6/full.pdf>

17. González O, Hidalgo P, Hernández R, Méndez J, Rodríguez J, Fuentes H, et al. Efecto de dos dosis bajas de ácido tranexámico en el sangrado postoperatorio de cirugía cardíaca. *Cor salud*. [revista en internet] 2010 [acceso 24 de octubre del 2018]; 2(4): [263-272]. Disponible desde: <http://bvs.sld.cu/revistas/cors/pdf/pdf>
18. Later A, Maas J, Engbers F, Verteeg M, Bruggemans E, Dion R, et al. Tranexamic acid and aprotinin in low and intermediate risk cardiac surgery: a non-sponsored, double-blind. Randomised, placebo-controlled trial. *Eur. J. Cardio-thorac surg*. [revista en Internet] 2009 [acceso 24 de octubre de 2018]; 36(2): [322-329]. Disponible desde: <http://ejcts.oxfordjournals.org/content/36/2/322.long>
19. Lacruz A, Hdez-Frances F, García C, Jiménez J, Iribarren J, Brouard M, et al. Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y sangrado postoperatorio: Acción del ácido tranexámico. *AEP*. [revista en Internet] 2008 [acceso 24 de octubre del 2018]; (45): [5-10]. Disponible desde: <http://www.aep.es/revista/52/Revista%20AEP%2045.pdf>
20. Dietrich W, Spannagl M, Boehm J, Hauner K, Braun S, Schster T, Busley R. Tranexamic acid and aprotinin in primary cardiac operations: An analysis of 220 cardiac surgical patients treated with tranexamic acid and aprotinin. *Anesth Analg*. [revista en internet] 2008 [acceso 24 de octubre del 2018]; 107(5): [1469-1478]. Disponible desde: https://www.researchgate.net/publication/23394810_Transexamic
21. Varela C, Sanabria P, Palomero M, Tormo De Las Heras C, Rodríguez E, Goldman L. Efecto del ácido tranexámico en el sangrado posoperatorio de cirugía cardíaca en pediatría. *REDAR*. [revista en Internet]. 2007 [acceso 24 de octubre del 2018]; 54 (3): [155-161]. Disponible desde: http://www.demo1.sedar.es/restringido/2007/n3_2007/4.pdf