



**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 DE LA PRÁCTICA DE ANTICOAGULACIÓN EN LA
DISMINUCIÓN DE LA TROMBOEMBOLIA DURANTE LA OXIGENACIÓN DE
LA MEMBRANA EXTRACORPÓREA (ECMO) VENOSA – ARTERIAL EN
PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA CARDIACA.**

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

PRESENTADO POR:

**AUTORES: SARAVIA RAMOS, JACINTO
MEZA VALENZUELA, MARCO**

ASESOR:

Dra. RIVERA LOZADA DE BONILLA, ORIANA

LIMA - PERÚ

2018

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a mi esposa, mis hijos por su apoyo y paciencia.

A mi esposa por su gran apoyo y perseverancia; mis hijos por su comprensión.

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a nuestra asesora Dra. Oriana Rivera Lozada de Bonilla por su apoyo incondicional en la realización y culminación de este trabajo de investigación que nos ha permitido conocer la importancia de las evidencias encontradas.

Asesor: Dra. RIVERA LOZADA DE BONILLA, ORIANA

JURADO

Presidente: Dra. Perez Sigwas, Rosa Eva

Secretario: Mg. Mocarro Aguilar, María Rosario

Vocal: Mg. Pretell Aguilar, Rosa María

ÍNDICE

Portada	i
Página en blanco	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Asesor(a) de trabajo académico	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	16
1.3. Objetivo	16
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	
2.1 Diseño de estudio	17
2.2 Población y muestra	17
2.3 Procedimiento de recolección de datos	18
2.4 Técnica de análisis	18
2.5 Aspectos éticos	19

CAPÍTULO III RESULTADOS

3.1 Tablas 1 20

3.2 Tabla 2 30

CAPÍTULO IV DISCUSIÓN

4.1 Discusión 34

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones 37

5.2 Recomendaciones 38

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Tabla de estudios sobre la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea (ECMO) venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca.	Pág. 20
Tabla 2	Resumen de estudios sobre la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea (ECMO) venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca.	30

RESUMEN

Objetivo: Sistematizar la evidencia sobre la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea (ECMO) venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca. **Material y Métodos:** Diseño una revisión sistemática, tipo cuantitativa. La población 80 artículos, la muestra 10 artículos científicos, de las bases de datos: Pub Med, Wolters Kluwer, Ovid insights. Del diseño metodológico 20% revisión sistemática, 20% revisión sistemática, metanálisis y serie de casos, 40% cohortes, 20% casos y controles de acuerdo a la calidad de la evidencia 40% alta y 60% moderada. De acuerdo a la fuerza de recomendación fuerte 40% y débil 60%, según el país de procedencia de evidencias: Italia 40%, Canadá 20%, Reino Unido 10%, Corea 10%, Alemania 10% y Estados Unidos 10% respectivamente.

Resultados: El 10% (n = 1/10) de los artículos señalan la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea (ECMO) venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca. El 30% (n = 3/10) señalan la concordancia de la práctica de anticoagulación mas no la efectividad. El 60% (n = 6/10) de los artículos discrepan.

Conclusión: Concluimos que el 10% señalaron la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea (ECMO) venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca. El 30% señalan la coinciden de la práctica de anticoagulación mas no la efectividad. El 60% discrepan, debido a la calidad de los estudios limitados.

Palabras clave: “Efectividad”, “práctica de anticoagulación”, “tromboembolia”, “oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial”.

ABSTRACT

Objective: To systematize the evidence on the effectiveness of the anticoagulation practice in the reduction of thromboembolism during the oxygenation of the venous-arterial extracorporeal membrane (ECMO) in adult patients undergoing cardiac surgery. **Material and Methods:** Design a systematic review, quantitative type. The population 80 articles, the sample 10 scientific articles, from the databases: Pub Med, Wolters Kluwer, Ovid insights. Methodological design 20% systematic review, 20% systematic review, meta-analysis and series of cases, 40% cohorts, 20% cases and controls according to the quality of the evidence 40% high and 60% moderate. According to the strength of strong recommendation 40% and weak 60%. According to the country of origin of evidence: Italy 40%, Canada 20%, United Kingdom 10%, Korea 10%, Germany 10% and United States 10% respectively.

Results: The 10% (n = 1/10) of the articles indicate the effectiveness of the anticoagulation practice in the reduction of thromboembolism during the oxygenation of the venous-arterial extracorporeal membrane (ECMO) in adult patients undergoing cardiac surgery. 30% (n = 3/10) indicate the concordance of the anticoagulation practice but not the effectiveness. 60% (n = 6/10) of the articles disagree.

Conclusion: We conclude that 10% reported the effectiveness of the anticoagulation practice in the reduction of thromboembolism during the oxygenation of the venous-arterial extracorporeal membrane (ECMO) in adult patients undergoing cardiac surgery. 30% indicate the coincidence of the anticoagulation practice but not the effectiveness. 60% disagree, due to the quality of the limited studies.

Key words: "Effectiveness", "practice of anticoagulation", "thromboembolism", "oxygenation of the extracorporeal venous-arterial membrane".

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

El American Heart Association (Sociedad Americana del Corazón) en una actualización realizada en el 2013 resalta que 5.1 millones de personas padecieron falla cardiaca en los Estados Unidos (1) y que en el mundo fueron 23 millones las afectadas por este flagelo.

“Se estima que la población colombiana es alrededor de 47.704.472 habitantes, teniendo una prevalencia de falla cardiaca estimada es del 2,3%, lo que se traduce en cerca de 1.097.201 pacientes con falla cardiaca en el país (2).

Cabe recalcar que, en el Perú, el estudio TORNASOL, estudio descriptivo que permitió recolectar datos sobre los factores de riesgo cardiovasculares, evaluando la prevalencia de los factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares en donde se encontró que la prevalencia estuvo dada por la hipertensión arterial, en el Perú alcanzó el 23.7%. Mientras que la prevalencia de enfermedades modificables como: fumadores, obesidad, hipercolesterolemia y diabetes fue 26,1% 11,4%, 10% y 3,3%, respectivamente. Se puede anteponer que se ha incrementado la tasa de pacientes con cardiopatías que deben recibir la oxigenación por membrana extracorpórea (3)

La anticoagulación óptima juega un papel fundamental en el resultado exitoso de la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO). La heparina ha sido el

anticoagulante de elección debido a sus ventajas como la fácil monitorización y reversibilidad. Sin embargo, si se encuentra resistencia a la heparina, se debe decidir si tratar la resistencia a la heparina con plasma fresco congelado o concentrados de antitrombina o elegir una de las alternativas de heparina para la anticoagulación (4).

La oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) es una modalidad potencialmente salvadora para pacientes que requieren soporte circulatorio respiratorio y/o cardíaco avanzado (5). Mientras que los pacientes reciben ECMO, la sangre entra en contacto con el circuito extracorpóreo no endotelial sintético, lo que lleva a la coagulación alterada. Para prevenir la trombosis del circuito y otros componentes, tradicionalmente se ha utilizado la anticoagulación sistémica con heparina no fraccionada (6).

Encontrar el equilibrio entre los riesgos de hemorragia y la formación de coágulos es posiblemente el problema más desafiante en ECMO hoy en día, especialmente en poblaciones complejas y vulnerables, como bebés, pacientes multitraumatizados o cuando se utiliza ECMO después del bypass cardiopulmonar (BPC). La heparina no fraccionada (HNF) sigue siendo el anticoagulante más utilizado para la ECMO. La heparina es un glucosaminoglucano de origen natural (GON) que generalmente se une al endotelio, pero puede secretarse al torrente sanguíneo (7).

La sangre se expone a materiales no endoteliales extraños (componentes del circuito y oxigenador), en todos los sistemas mecánicos de soporte circulatorio pudiendo desencadenar respuestas inflamatorias agudas y coagulación. La gravedad de la acción puede depender de la duración del soporte, el anticoagulante utilizado, las características individuales del paciente y el tipo de material artificial empleado. El contacto con superficies artificiales activa el sistema del complemento a través de una vía alternativa que libera las anafilatoxinas C3a (vía alternativa) y C5a (vía terminal), son los fragmentos peptídicos en la activación del sistema inmunitario (8).

Esquema de la interacción superficie-sangre-artificial que conduce a la formación de trombos. El estrés de cizallamiento inducido por bombas de rodillos induce la hemólisis de los glóbulos rojos. Las bombas centrífugas son equipos biomédicos que han permitido que el manejo de la hemólisis se dé, de manera satisfactoria en los usuarios. Las células sanguíneas se lesionan por contacto con materiales artificiales y por tensión de cizalladura, turbulencia, cavitación y fuerzas osmóticas, lo que provoca tasas de hemólisis muy elevadas, teniendo por fin mejorar la calidad del manejo en los procesos (9).

La anticoagulación puede complicar una coagulopatía preexistente y/o hemostasia quirúrgica inadecuada de diversa gravedad. No existe un método estandarizado para lograr y controlar la anticoagulación o guiar la terapia de transfusión durante la ECMO. Probamos la hipótesis de que las instituciones de todo el mundo llevan a cabo un tratamiento similar de anticoagulación y transfusión durante el apoyo de la ECMO adulta (10).

Se utilizan múltiples productos sanguíneos en un esfuerzo por disminuir el sangrado en el contexto de la anticoagulación, a menudo en el contexto de una cirugía reciente, y esto lleva a un aumento significativo en el costo para los pacientes con ECMO y complicaciones relacionadas con la transfusión (11).

Cabe recalcar, que en un hospital de Alemania pacientes con oxigenación por membrana extracorpórea rutinariamente solo recibieron profilaxis de trombosis con una dosis estándar de 40 mg (miligramos) de enoxaparina subcutánea por día. Cuando el índice de masa corporal era > 40 o > 50 , la dosis de enoxaparina se incrementa hasta 60 y 80 mg/día, respectivamente. Esto se correlaciona con la misma trombosis dosis de profilaxis para todos los otros pacientes en el departamento (12).

“Durante la implantación del ECMO, cánulas, los tubos y todo material empleado deben ser enjuagados una vez con HNF en un total dosificar hasta 3000 UI (unidades internacionales). No hay otras drogas anticoagulantes, los pacientes fueron tratados con antiagregantes plaquetarios drogas antes, esta terapia se continuó” (12).

Es importante destacar que el número de hospitales que ofrecen ECMO ha crecido rápidamente, especialmente para pacientes adultos lo que aumenta la preocupación de que la difusión rápida de modalidades de atención avanzada de bajo volumen en múltiples instituciones pueda comprometer su eficiencia y efectividad (13).

El profesional de enfermería permanentemente se encuentra, bajo sumo cuestionamiento, buscando la predisposición a mejorar el quehacer en los cuidados que ofrece frente a la atención a los pacientes, con el objetivo de alcanzar sus lineamientos en torno a la atención ofrecida, por ende, siempre existe la posibilidad de mejorar la práctica de la profesión para saber si están proporcionando cuidados de calidad es indispensable la evaluación (14).

Los profesionales acreditados en el Perú, se han ido adaptando a la práctica asistencial e implementación de la terapia ECMO, en pacientes con órganos diana disfuncionales, por tal motivo el personal debe tener el amplio conocimiento en el manejo de anticoagulación requerida por cada paciente, ya que cada cuidado debe ser brindado frente a un tratamiento individualizado, siendo complejo este tipo de actividad.

1.2 Formulación de la pregunta

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

P = Paciente/ Problema	I = Intervención	C= Intervención Comparación	de	O = Outcome Resultados
Pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca.	Práctica de anticoagulación durante la oxigenación de la membrana extracorpórea (ECMO) venosa – arterial			Efectividad: en la disminución de la tromboembolia

¿Cuál es la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea (ECMO) venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca?

1.3. Objetivo

Sistematizar la evidencia sobre la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea (ECMO) venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca.

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Diseño de estudio:

El estudio fue de tipo cuantitativa, el diseño empleado una revisión sistemática que sintetiza los resultados de múltiples investigaciones primarias, que permitieron la recopilación de evidencias de enfermería, la cual fueron sometidas a un riguroso sistema metodológico, identificando los estudios relevantes para poder responder a las preguntas específicas de la práctica clínica.

El diseño de estudio una revisión sistemática (RS) la cual tiene como objetivo reunir toda la evidencia empírica que cumple unos criterios de elegibilidad previamente establecidos, con el fin de responder una pregunta específica de investigación (15).

2.2 Población y muestra

La población está constituida 80 artículos de los cuales solo se eligieron 10 artículos científicos, y que cumplieron los requisitos, siendo publicados e indizados en las bases de datos científicos y que responden a artículos publicados en idioma italiano e inglés.

2.3 Procedimiento de recolección de datos

La recolección de datos se realizó a través de la revisión bibliográfica de artículos de investigación internacionales, que tuvieron como tema principal la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea (ECMO) venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca, 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.

El algoritmo utilizado para la búsqueda:

Efectividad **AND** anticoagulación **AND** tromboembolia **AND** oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial **AND** adultos **AND** cirugía cardíaca.

Anticoagulación **AND** oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial **OR** adultos **AND** cirugía cardíaca **AND** Efectividad

Anticoagulación **AND** tromboembolia **AND** adultos **AND** oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial **AND** cirugía cardíaca.

Cirugía cardíaca **OR** adulto **AND** efectividad **AND** anticoagulación **AND** tromboembolia **AND** oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial

Bases de Datos: Pub Med, Wolters Kluwer, Ovid insights.

2.4 Técnica de análisis

Se analizó una a una la revisión sistemática la cual estuvo conformado por la elaboración de una tabla de resumen (Tabla N°2) con los datos más sobresalientes de cada uno de los artículos seleccionados, evaluando cada uno de los puntos o características en las cuales concuerda y los puntos en

los que existe discrepancia entre los artículos internacionales, que permitan dar respuesta a la pregunta PICO. Además, 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 de las evidencias encontradas.

Teniendo para la medición de la evidencia el sistema GRADE el cual clasifica la calidad de la evidencia inicialmente, en alta o baja, según provenga la calidad y fuerza de recomendación; posteriormente, según una serie de consideraciones metodológicas, la evidencia quedara sujeta a su medición teniendo como indicadores: alta, moderada, baja y muy baja. La fuerza de las recomendaciones se apoya no sólo en la calidad de la evidencia, sino en una serie de factores como son el balance entre riesgos y beneficios, los valores y preferencias de pacientes y profesionales, y el consumo de recursos o costes (16).

2.5 Aspectos éticos

Se sometió bajo la evaluación crítica de los artículos científicos revisados de forma sistematizada, el cual se encuentra de acuerdo a las normas técnicas de la bioética acogidos por la normatividad internacional, nacional e institucional en la investigación avaladas por la Universidad Nibert Wiener, verificando que cada uno de ellos haya cumplido a los principios éticos en su ejecución, el cual se suscribe con la final de mantener datos fidedignos que permitan brindar datos clínicos de los pacientes.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1 Tabla 1: Tabla de estudios sobre la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea (ECMO) venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN				
1. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Sanfilippo F , Asmussen S, Maybauer D , Santonocito C, Fraser J, Erdoes G, et al.	2017	Bivalirudin for Alternative Anticoagulation in Extracorporeal Membrane Oxygenation: A Systematic Review. Bivalirudina para la anticoagulación alternativa en la oxigenación de membrana extracorpórea: una revisión sistemática. (17)	J Cuidados Intensivos Med. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2735694 5 Italia	Volumen 32 Número 5

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN				
Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cuantitativa Revisión Sistemática	8 artículos	No refiere	La búsqueda reveló 8 publicaciones relevantes para el tema (5 informes de casos). En total, se informaron 58 pacientes (24 pediátricos y el restante adulto) (18 recibieron heparina como grupos de control). La bivalirudina se utilizó con o sin dosis de carga, seguida de infusión en diferentes rangos (mínima de 0.1-0.2 mg / kg / h sin dosis de carga, mayor de 0.5 mg / kg / h después de la dosis de carga). Las estrategias para controlar la anticoagulación y los objetivos óptimos fueron diferentes (tiempo de tromboplastina parcial activada de 45-60 segundos a 42-88 segundos, tiempo de coagulación activado de 180-200 segundos a 200-220 segundos, tromboelastografía en 1 estudio).	La dosis de carga de bivalirudina no siempre se usó; el rango de infusión y los objetivos de anticoagulación fueron diferentes, discordante a la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

2. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Sklar M, Sy E, Lequier L, Fan E, Kanji H	2016	Anticoagulation Practices during Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation for Respiratory Failure. A Systematic Review. Prácticas de anticoagulación durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa para la insuficiencia respiratoria. Una revisión sistemática (18).	Ann Am Thorac Soc https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2769052 5 Canadá	Volumen 13 Número 12

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cuantitativa Revisión Sistemática	18 artículos	No refiere	Se incluyeron un total de 18 estudios (n = 646); 17 estudios reclutaron pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda. En todos los estudios, la duración veno-venoso (VV)-ECMO varió de 4 a 20 días. La tasa de hemorragia en todos los estudios fue del 16% y la tasa de trombosis del 53%. Entre siete estudios (199 pacientes) dirigidos a un determinado tiempo parcial de tromboplastina activada (aPTT), hubo 37 (19%) episodios de hemorragia mayor y 53 (27%) trombosis mayores. Los eventos trombóticos informados con más frecuencia fueron la coagulación relacionada con el circuito y la trombosis venosa profunda. La mortalidad durante VV-ECMO varió entre los estudios, variando de 0 a al menos 50% en puntos de tiempo heterogéneos. El número total de muertes combinadas para todos los estudios fue de 186 (29%).	Concluyeron que las complicaciones trombóticas informadas es en gran parte desconocida. La dosis de carga de bivalirudina no siempre se usó; el rango de infusión y los objetivos de anticoagulación fueron escasos, discordante a la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

3. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Sy E, Sklar M, Lequier L, Fan E, Kanji H.	2017	Anticoagulation practices and the prevalence of major bleeding, thromboembolic events, and mortality in venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: A systematic review and meta-analysis Prácticas de anticoagulación y la prevalencia de hemorragia mayor, eventos tromboembólicos y mortalidad en la oxigenación de membrana extracorpórea venoarterial: una revisión sistemática y un metanálisis (19).	J Crit Care. http://www.jccjournal.org/article/S0883-9441(16)30701-8/fulltext Canadá	Volumen 39 Número 1

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cuantitativa Revisión sistemática y un Metanálisis.	26 artículos	No refiere	Veintiséis estudios (1496 pacientes) fueron incluidos, 10 estudios solo tuvieron pacientes con shock poscardiotomía, 4 estudios solo incluyeron pacientes con resucitación cardiopulmonar extracorpórea, y 10 estudios tuvieron una mezcla de pacientes. La prevalencia de resumen de la hemorragia mayor fue del 27% intervalo de confianza [IC] del 95%, 18% -35%), con considerable heterogeneidad (I ² = 91%). La prevalencia sumaria de eventos tromboembólicos fue del 8% (IC 95%, 4% -13%; I ² = 83%). La isquemia de extremidades, la coagulación relacionada con el circuito y el accidente cerebrovascular fueron los eventos más comunes. La prevalencia de resumen para la mortalidad intrahospitalaria fue del 59% (IC 95%, 52% - 67%; I ² = 78%).	Concluyeron que la hemorragia mayor y los eventos tromboembólicos están limitados por la calidad del estudio, discordante a la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

4. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Robba C, Ortu A, Bilotta F, Lombardo A, Sekhon M, Gallo F, et al.	2017	Extracorporeal membrane oxygenation for adult respiratory distress syndrome in trauma patients: A case series and systematic literature review Oxigenación con membrana extracorpórea para el síndrome de dificultad respiratoria del adulto en pacientes con traumatismo: una serie de casos y una revisión sistemática de la literatura (20).	J Trauma Agudo Cuidado Surg. https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=27779577 Reino Unido	Volumen 82 Número 1

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cuantitativa Revisión Sistemática Serie de casos	70 artículos	No refiere	El día de inicio del tratamiento se informó en 20 casos. La mediana del día inicial fue 1 (IQR, 0-3; rango, 0-13), y en 17 casos, el tratamiento fue comenzó en la primera semana. El soporte vv-ECMO fue continuado para una mediana de 5.5 días (IQR, 4-10, rango, 2-29). Datos sobre el uso de heparina antes y durante la ECMO se informaron en todos los 17 estudios. Los detalles sobre la administración de bolo de heparina fueron informados en 13 estudios (25 pacientes). Detalles sobre la infusión de heparina usados fueron reportados en 16 estudios (31 pacientes). Un bolo de heparina se dio en 16 casos, pero observamos una gran variabilidad en la dosis y el momento de la administración. El más comúnmente utilizado la dosis estuvo de 5000 IU (rango, 500-10000 UI).	Concluyo que los pacientes con un riesgo moderado de sangrado, puede ser apropiado el uso de una infusión de heparina manteniendo un objetivo tiempo de coagulación activado TCA menor a 150 segundos, concordante a la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

5. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Lim J, Kim J, Choo S, Chung C, Lee J, Jung S.	2016	Anticoagulation During Extracorporeal Membrane Oxygenation; Nafamostat Mesilate Versus Heparin. Anticoagulación durante la oxigenación de membrana extracorpórea; Nafamostat Mesilato versus Heparina (21).	Ann Thorac Surg. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2708324 8 Corea	Volumen 102 Número 2

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cuantitativa Cohorte	320 pacientes	No refiere	La duración media del soporte fue de 111 ± 101 horas en todos los participantes del estudio. Entre ellos, ECMO se destetó con éxito en 59 (48,4%) pacientes. La heparina se utilizó en 201 pacientes, mientras que el nafamostat se utilizó en 119 pacientes. Las complicaciones hemorrágicas fueron significativamente más altas en el grupo de nafamostat en las cohortes no coincidentes y apareados ($p = 0,03$), mientras que los eventos tromboembólicos fueron comparables. En cuanto al análisis de factores de riesgo, el uso de nafamostat fue el único factor de riesgo significativo de hemorragia hazard ratio [HR]: 2,4; intervalo de confianza [IC] del 95%: 1,07-5,36; $p = 0,032$), mientras que solo la vejez fue un factor de riesgo complicaciones tromboembólicas (HR, 1.06; IC 95%, 1.01-1.11; $p = 0.03$) independientemente del tipo de anticoagulante utilizado.	Concluyeron que el mesilato de nafamostat aumenta el riesgo de sangrado en pacientes con ECMO venoarterial, no hubo diferencias significativas entre la heparina y el nafamostat, discordante a la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca.

DE LA PUBLICACIÓN

6. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Weingart C, Lubnow M, Philipp A, Bein T, Camboni D, Müller T.	2015	<p>Comparison of Coagulation Parameters, Anticoagulation, and Need for Transfusion in Patients on Interventional Lung Assist or Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation.</p> <p>Comparación de los parámetros de coagulación, anticoagulación y necesidad de transfusión en pacientes con asistencia pulmonar intervencionista u oxigenación con membrana extracorpórea venovenosa (22).</p>	<p>Artif Organs</p> <p>https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/aor.12464</p> <p>Alemania</p>	<p>Volumen 39</p> <p>Número 9</p>

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cuantitativa Cohorte Retrospectivo	63 pacientes	No refiere	<p>Los datos relacionados con los parámetros de anticoagulación, transfusión y coagulación fueron recolectados prospectivamente por el registro de ECMO de Regensburg. una dosis más baja de vasopresores en los pacientes con asistencia pulmonar intervencionista sin bomba (APISB), ambos grupos tenían características basales similares. No se notó ninguna diferencia en términos de resultados y requisitos generales de transfusión. Los conteos de plaquetas en pacientes tratados con ECMO, pero no en aquellos tratados con APISB, disminuyeron significativamente durante el soporte extracorpóreo. Una anticoagulación sistémica más intensa con un tiempo medio de tromboplastina activada (aPTT) > 53 s llevó a una mayor necesidad de transfusiones en comparación con el grupo con aPTT promedio <53 s.</p>	<p>Concluyeron que la anticoagulación sistémica moderada parece ser suficiente al manejo del ECMO, concordante a la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca.</p>

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

7. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Ranucci M, Baryshnikova E, Isgrò, G, Carlucci, C, Cotza, M, Carboni G, et al.	2014	Heparin-like effect in postcardiotomy extracorporeal membrane oxygenation patients Efecto similar a la heparina en pacientes con oxigenación por membrana extracorpórea poscardiotomía (23).	Cuidados crit. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4172857/ Italia	Volumen 18 Número 5

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cuantitativa Cohorte Retrospectivo	41 pacientes	No refiere	La existencia de un efecto similar a la heparina se detectó en el 56.1% de los pacientes. Los tiempos R fueron significativamente más cortos en las pruebas realizadas con heparinasada versus sin heparinasada durante los primeros siete días con ECMO. Los pacientes con un efecto similar a la heparina (HLE), tuvieron una tasa de sepsis significativa (P = 0.046) mayor (30%) que los pacientes sin HLE (5.6%) en una prueba de ji al cuadrado de Pearson. En pacientes donde la heparina sistémica utilizada para la operación cardíaca ya estaba antagonizada, y la ECMO se implantó posteriormente a la administración de protamina, se usó una dosis en bolo de heparina (100 UI / kg) para la canulación. Hubo 23 (56.1%) pacientes que cumplían los criterios para HLE. No se identificaron ningún factor relacionado con la edad y las características ECMO que muestran una asociación con HLE. Los pacientes que demostraron un HLE tuvieron una duración significativamente mayor (P = 0.008) de ECMO. No hubo asociación entre HLE, sangrado y los valores pico de bilirrubina sérica.	Concluyen que cuanto mayor es el período de observación, mayor es la probabilidad de detectar el HLE. Es importante señalar que HLE tiene una mayor incidencia en pacientes que desarrollaron sepsis durante el tratamiento con ECMO. Encontrándose disconcordante a la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

8. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Ranucci M, Ballotta A, Kandil H, Isgrò G, Carlucci C, Baryshnikova E, et al.	2011	Bivalirudin-based versus conventional heparin anticoagulation for postcardiotomy extracorporeal membrane oxygenation Anticoagulación con heparina basada en bivalirudina versus convencional para la oxigenación por membrana extracorpórea poscardiotomía (24).	Cuidado Cri. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3388709/ Italia	Volumen 15 Número 6

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cuantitativo Cohorte Retrospectivo	12 adultos	No refiere	Los pacientes en el grupo B eran significativamente mayores y tenían una duración ECMO significativamente mayor. Demostraron una pérdida de sangre significativamente menor, con menores requerimientos de plasma fresco congelado, concentrados de plaquetas y AT purificada. Las transfusiones de glóbulos rojos empaquetadas no se redujeron significativamente (P = 0,067) en el grupo B. Hubo una tendencia hacia un aumento de la dosis dependiente del tiempo para la heparina, con dosis que varían de 2 a 10 UI / kg / hora; la dosis de bivalirudina varió entre 0.05 y 0.1 mg / kg / hora.	La bivalirudina presenta un mejor perfil de coagulación, menos hemorragia y transfusiones alogénicas, seguridad y los costos se reducen en los pacientes tratados con bivalirudina, concordante a la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

9. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Pieri M, Agracheva N, Bonaveglia E, Greco T, De Bonis M, Covello R	2013	Bivalirudin versus heparin as an anticoagulant during extracorporeal membrane oxygenation: a case-control study. Bivalirudina versus heparina como anticoagulante durante la oxigenación de membrana extracorpórea: un estudio de casos y controles (25).	J Cardiothorac Vasc Anesth. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2303662 5 Italia	Volumen 27 Número 1

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cuantitativa Casos Controles	10 pacientes	No refiere	Las variaciones de aPTT > 20% del valor previo fueron mucho más frecuentes en pacientes tratados con heparina que en pacientes que recibieron bivalirudina (52 v 24, p <0,001). El número de correcciones de la dosis de anticoagulante fue mayor en el grupo de heparina en comparación con el grupo de bivalirudina (58 v 51), aunque no alcanzó significación estadística. El sangrado, las complicaciones tromboembólicas, la duración de la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO), la mortalidad y el número de episodios de aPTT > 80 segundos no fueron diferentes entre los 2 grupos. Se realizó un análisis adicional en el grupo de bivalirudina según la presencia de insuficiencia renal aguda que requirió hemofiltración venovenosa continua. La dosis media de bivalirudina en pacientes con o sin hemofiltración fue de 0.041 (0.028-0.05) mg / kg / hy 0.028 (0-0.041) mg / kg / h, respectivamente (p = 0) valor porcentual a 0.	Concluyeron que la bivalirudina puede representar un nuevo método de anticoagulación para reducir las complicaciones tromboembólicas y hemorrágicas, que aún ponen en peligro la aplicación del ECMO disconcordante a la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

10. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Nagle E, Dager W, DUBY J , Roberts A , Kenny L , Murthy M, et al.	2013	Bivalirudin in Pediatric Patients Maintained on Extracorporeal Life Support Bivalirudina en pacientes pediátricos mantenidos con soporte vital extracorpóreo (26).	Pediatr Crit Care Med. https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=23648880 Estados Unidos	Volumen 112 Número 5

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cuantitativa Casos controles	12 pacientes	No refiere	Doce pacientes que cumplieron los criterios de entrada recibieron bivalirudina durante el período de estudio. La mediana de edad del paciente fue de 8 días (rango, 1 día a 6 años). Nueve pacientes fueron apoyados con soporte de vida extracorpóreo venoarterial. La mediana de la duración del soporte vital extracorpóreo fue de 226 horas (rango, 111-913) y el tiempo medio con bivalirudina fue de 92 horas (rango, 60-230). Las dosis de Bivalirudina en bolo se administraron a pacientes seleccionados sin complicaciones hemorrágicas. La dosis de mantenimiento que correspondía con el tiempo de tromboplastina parcial activada objetivo inicial varió de 0,045 a 0,48 mg / kg / h con una mediana de 0,16 mg / kg / h. La dosis mediana para los días 1, 3 y 5 fue de 0.135, 0.175 y 0.267 mg / kg / h, respectivamente.	La bivalirudina, con una estrecha vigilancia, es una opción efectiva para los pacientes con soporte vital extracorpóreo que han desarrollado trombocitopenia inducida por heparina, resistencia a la heparina o trombosis significativa con heparina.

Tabla 2: Resumen de estudios sobre la eficacia de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea (ECMO) venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardiaca.

Diseño de estudio / Título	Conclusiones	Calidad de evidencia (según sistema Grade)	Fuerza de recomendación	País
Revisión Sistemática Bivalirudina para la anticoagulación alternativa en la oxigenación de membrana extracorpórea: una revisión sistemática.	La dosis de carga de bivalirudina no siempre se usó; el rango de infusión y los objetivos de anticoagulación fueron diferentes, discordante a la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardiaca.	Alta	Fuerte	Italia
Revisión Sistemática Prácticas de anticoagulación durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa para la insuficiencia respiratoria. Una revisión sistemática	La importancia clínica de las complicaciones trombóticas informadas es en gran parte desconocida. La dosis de carga de bivalirudina no siempre se usó; el rango de infusión y los objetivos de anticoagulación fueron, discordante a la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardiaca.	Alta	Fuerte	Canadá
Revisión sistemática Metanálisis.	La hemorragia mayor y los eventos tromboembólicos están limitados por la calidad del estudio,	Alta	Fuerte	Canadá

Prácticas de anticoagulación y la prevalencia de hemorragia mayor, eventos tromboembólicos y mortalidad en la oxigenación de membrana extracorpórea venoarterial: una revisión sistemática y un metanálisis	discordante a la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardiaca.			
Revisión sistemática Serie de casos Oxigenación con membrana extracorpórea para el síndrome de dificultad respiratoria del adulto en pacientes con traumatismo: una serie de casos y una revisión sistemática de la literatura.	Para los pacientes con un riesgo moderado de sangrado, puede ser apropiado el uso de una infusión de heparina manteniendo un objetivo ACT menor a 150 segundos, concordante a la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardiaca.	Alta	Fuerte	Reino Unido
Cohorte Retrospectivo Anticoagulación durante la oxigenación de membrana extracorpórea; Nafamostat versus Heparina	El mesilato de nafamostat aumenta el riesgo de sangrado en pacientes con ECMO venoarterial, no hubo diferencias significativas entre la heparina y el nafamostat, discordante a la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardiaca.	Moderada	Débil	Corea
Cohorte Retrospectivo Comparación de los parámetros de coagulación, anticoagulación y necesidad de	Una anticoagulación sistémica moderada parece ser suficiente, concordante a la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la	Moderada	Débil	Alemania

transfusión en oxigenación de la pacientes con membrana extracorpórea asistencia venosa – arterial en pulmonar pacientes adultos intervencionista o sometidos a cirugía oxigenación con cardiaca. membrana extracorpórea venovenosa				
Cohorte Efecto similar a la heparina en pacientes con oxigenación por membrana extracorpórea poscardiotomía	Concluyen que cuanto mayor es el período de observación, mayor es la probabilidad de detectar el HLE. Es importante señalar que HLE tiene una mayor incidencia en pacientes que desarrollaron sepsis durante el tratamiento con ECMO. Encontrándose disconcordante a la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardiaca.	Moderada	Débil	Italia
Cohorte Anticoagulación con heparina basada en bivalirudina versus convencional para la oxigenación por membrana extracorpórea poscardiotomía	La bivalirudina presenta un mejor perfil de coagulación, menos hemorragia y transfusiones alogénicas, seguridad y los costos se reducen en los pacientes tratados con bivalirudina, concordante a la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardiaca.	Moderada	Débil	Italia
Casos y controles Bivalirudina versus heparina como anticoagulante durante la oxigenación de	La bivalirudina puede representar un nuevo método de anticoagulación para reducir las complicaciones tromboembólicas y	Moderada	Débil	Italia

membrana extracorpórea: un estudio de casos y controles	hemorrágicas, que aún ponen en peligro la aplicación del ECMO disconcordante a la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardiaca.			
Casos y controles Bivalirudina en pacientes pediátricos mantenidos con soporte vital extracorpóreo	La bivalirudina, con una estrecha vigilancia, es una opción efectiva para los pacientes con soporte vital extracorpóreo que han desarrollado trombocitopenia inducida por heparina, resistencia a la heparina o trombosis significativa con heparina.	Moderada	Débil	Estados Unidos

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

4.1 Discusión

Posterior a la a revisión sistemática de los resultados obtenidos del estudio, de acuerdo al diseño de estudio el 20% (n= 2/10) fueron revisiones sistemáticas, el 20% (n= 2/10) revisión sistemática y metanálisis - serie de casos, el 40%(n= 4/10) cohortes, el 20%(n= 2/10) casos y controles.

De acuerdo a la calidad de la evidencia se encontró alta en un 40% y en un 60% moderado.

De acuerdo a la fuerza de recomendación fuerte en un 40% y débil al 60%, según el país de procedencia donde se realizaron las investigaciones corresponden a Italia 40%, Canadá 20%, Reino Unido 10%, Corea 10%, Alemania 10% y Estados Unidos 10% respectivamente.

Según la revisión se evidencia de los artículos que el 10% (n = 1/10) de los artículos señalan la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardiaca, dependiendo de la variabilidad intra e interpaciente en los requisitos de dosis (26).

De los artículos el 30% (n = 3/10) de los artículos señalan la concordancia en la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la

tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca, debido a que se presenta: un mejor perfil de coagulación, menor número de transfusiones y reducción de costos, manteniendo la importancia del objetivo en el tiempo de coagulación activado (20, 22, 24)

De los artículos el 60% (n = 6/10) de los artículos señalan la discordancia en efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca, debido a que los eventos tromboembólicos están limitados por la calidad del estudio (17, 18, 19, 21, 23, 25)

Nagle E. y otros (26) afirman la efectividad en el uso de un inhibidor directo de la trombina en pacientes con soporte vital extracorpóreo. El rango de dosis de mantenimiento reflejó una variabilidad considerable entre pacientes. Hubo un aumento observado en los requisitos de dosis con el tiempo. La bivalirudina, con una estrecha vigilancia, es una opción posible para los pacientes que han desarrollado trombocitopenia inducida por heparina, resistencia a la heparina o trombosis significativa con heparina.

Robba C, y otros (20) afirman el uso de ECMO sin anticoagulación inicial podría considerarse una opción válida, para los pacientes con un riesgo moderado de sangrado, puede ser apropiado el uso de una infusión de heparina manteniendo un objetivo tiempo de coagulación activado ACT menor a 150 segundos, en concordancia con Ranucci y otros (24) afirman la concordancia referente a la bivalirudina como único anticoagulante siendo utilizada en forma segura para la ECMO poscardiotomía, con un mejor perfil de coagulación, menos hemorragia y transfusiones alogénicas. Este estudio no planteó problemas de seguridad y los costos se reducen en los pacientes tratados con bivalirudina.

Sanfilippo F, y otros (17) refieren que la dosis de carga de bivalirudina no siempre se usó; el rango de infusión y los objetivos de anticoagulación fueron diferentes, igualmente en discordancia con, Sklar M. y otros (18) los cuales refieren que los estudios publicados previamente están limitados por el

diseño observacional retrospectivo, las cohortes pequeñas y la heterogeneidad del paciente. La importancia clínica de las complicaciones trombóticas informadas era desconocida,

Sy E. y otros (19) refieren que la evaluación de la hemorragia mayor y los eventos tromboembólicos están limitados por la calidad del estudio y la heterogeneidad entre los estudios. Se necesitan ensayos clínicos para investigar la estrategia óptima de anticoagulación, igualmente en discordancia con Lim J. y otros (21) refieren que el mesilato de nafamostat aumenta el riesgo de sangrado en pacientes que reciben ECMO venoarterial. En cuanto a las complicaciones tromboembólicas, no hubo diferencias significativas entre la heparina y el nafamostat. Solo la edad aumenta el riesgo tromboembólico.

Pieri M. y otros (25) mencionan la disconcordancia referente a la anticoagulación basada en bivalirudina representando un método de anticoagulación para reducir las complicaciones tromboembólicas y hemorrágicas, que aún ponen en peligro la aplicación de la oxigenación por membrana extracorpórea. Además, la bivalirudina está libre del riesgo de trombocitopenia inducida por heparina.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

El diseño una revisión sistemática. La población está constituida 80 artículos que fueron revisados de los cuales solo se eligieron como muestra 10 artículos científicos sobre, la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardiaca.

Tuvieron como instrumento las siguientes bases de datos: Pub Med, Wolters Kluwer, Ovid insights, todos ellos corresponden al diseño de estudios revisión sistemática, metanálisis y serie de casos, 40% cohortes, 20% casos y controles.

Concluimos que el 10% señalaron la efectividad de la práctica de anticoagulación en la disminución de la tromboembolia durante la oxigenación de la membrana extracorpórea (ECMO) venosa – arterial en pacientes adultos sometidos a cirugía cardiaca.

El 30% señalan la coinciden de la práctica de anticoagulación mas no la efectividad. El 60% discrepan, debido a la calidad de los estudios limitados.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda que el personal que labora dentro de las unidades de sistema extracorpóreo maneje el tratamiento adecuado en la anticoagulación, de manera estándar en pacientes con ECMO para que se dé, de manera óptima, en donde la infusión continua de heparina no fraccionada debe alcanzar y mantener un tiempo de coagulación activado (ACT) de 160 a 200 segundos, evitando la trombocitopenia no inmune mediada, así como a trombocitopenia inducida por heparina, tomando en cuenta que la dosis se ajustara a la edad y peso del paciente.

Mantener la valoración y seguimiento hemodinámico dentro del tratamiento de anticoagulación en los pacientes con ECMO disminuyendo el riesgo de trombocitopenia inducida por la heparina, resistencia a la heparina y la trombosis significativa, evitando así sus complicaciones como infecciones.

Realizar ensayos clínicos para investigar la estrategia óptima de anticoagulación, que permita disminuir el riesgo de morbilidad y mortalidad de los pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AS Go, Mozaffarian D, Roger V, Benjamin E, Berry J, Borden W, et al. Actualización de las estadísticas de enfermedad cardíaca y accidente cerebrovascular-2013: un informe de la Asociación Estadounidense del Corazón. *Circulación*. 2013, Ene [citado el 23 de Mar. de 2018]; 127(1): pp. 245-6. Disponible desde:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23239837>
2. Gómez E. Introducción, epidemiología de la falla cardíaca e historia de las clínicas de falla cardíaca en Colombia. *Revista Colombiana de Card*. 2016, Mar [citado el 15 de May. de 2017]; 23(1): pp. 6-12. Disponible desde:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563316000085>
3. Castañeda C. Evolución de los pacientes sometidos a cirugía de revascularización de miocardio con doble arteria mamaria interna en el Instituto Nacional Cardiovascular en el periodo 2012-2015. [Tesis doctoral]: Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad de Medicina; 2016.
4. Jyoti A, Maheshwari A, Daniel E, Motihar A, Bhathiwal RS, Sharma D. Bivalirudina en la oxigenación de membrana extracorpórea venosa. *J Extra Corpor Technol*. [Internet] 2014, Mar. [citado el 2 de Mar. de 2018];46(1): pp. 94-97. Disponible desde:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4557519/>
5. Sin J, Lopez N. Argatroban para la trombocitopenia inducida por heparina durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venovenosa con hemofiltración venosa continua. *J Extra Corpor Technol*. [Internet] 2017, Jun. [citado el 23 de Mar. de 2018]; 49 (2): pp.115-120. Disponible desde:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5474891/>
6. Organización de soporte vital extracorpóreo Guía de anticoagulación ELSO. 2014. Disponible en:
<http://www.elseo.org/Portals/0/Files/elseoanticoagulationguideline8-2014-table-contents.pdf>.

7. MacLaren G, Monagle P. Anticoagulación con glicosaminoglicanos endógenos en la oxigenación por membrana extracorpórea. *Cuidado crítico*. 2014, Nov [citado el 2 de Ene. de 2018]; 18(6): pp.636- 637. Disponible desde:
<https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-014-0636-4>
8. Wo Y, Brisbois E, Bartlett R, Meyerhoff M. Avances recientes en polímeros tromboresistentes y antimicrobianos para aplicaciones biomédicas: simplemente diga sí al óxido nítrico (NO) *Biomater Sci*. 2016, Ago [citado el 2 de Ene. de 2018]; 4(8): pp.1161-1183. Disponible desde:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27226170>
9. Cho H, Kim D, Kim G, Jeong I. Terapia de anticoagulación durante el soporte del oxigenador de membrana extracorpórea en pacientes pediátricos. *Chonnam Medical Journal*. [Internet] 2017, May [citado el 2 de Mar. de 2017]; 53(2): pp. 110-117. Disponible desde:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5457945/>
10. Esper S, Welsby I, Subramaniam K, Wallisch W, Levy J, Waters J, et al. Oxigenación de membrana extracorpórea en adultos: una encuesta internacional de transfusión y técnicas de anticoagulación. *Vox Sang*. [Internet] 2017, Jul [citado el 2 de Mar. de 2018]; 112 (5): pp. 443-452. Disponible desde:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28466601>
11. Esper S, Levy J, Waters J, Welsby I. Oxigenación con membrana extracorpórea en el adulto: revisión de la monitorización y transfusión de anticoagulación. *Anesth Analg*. 2014, Abr [citado el 2 de Feb. de 2018]; 118 (4): 731-43. Disponible desde:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24651227>
12. Krueger K, Schmutz A, Zieger B, Kalbhenn J. Oxigenación de la membrana extracorpórea venovenosa con anticoagulación profiláctica subcutánea solamente: un estudio observacional en más de 60 pacientes. *Artif Organs*. 2017, Feb [citado el 6 de Ene. de 2018]; 41(2): pp. 186-192. Disponible desde:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27256966>
13. Barbaro R, Odetola F, Kidwell K, Paden M, Bartlet R, Davis M, et al. Asociación del Volumen a Nivel Hospitalario de Casos de Oxigenación de

- Membranas Extracorpóreas y Mortalidad. Análisis del registro de la organización de soporte vital extracorpóreo. *Am J Respir Crit Cuidado Med.* 2015, Abr [citado el 18 de Ene. de 2018]; 191(8): pp. 894-901. Disponible desde:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4435456/>
14. Anton Del Rio, Gómez H, Rondon T. Estilo de vida del profesional de Enfermería y calidad del cuidado al niño post operado de cirugía cardiaca en la Unidad Post Operatoria Cardiovascular del Instituto Nacional Salud del Niño, Breña, 2017. [Tesis doctoral]: Lima, Perú: Universidad Peruana Unión Facultad de Ciencias de la Salud; 2017.
 15. Centro Iberoamericano Cochrane, traductores. Manual Cochrane de Revisiones Sistemáticas de Intervenciones, versión 5.1.0 Barcelona: Edición Cochrane; c 2012. 639 p.
 16. Aguayo A, Flores P, Soria A. Sistema GRADE: clasificación de la calidad de la evidencia y graduación de la fuerza de la recomendación. *Cirugía Española.* [Internet] 2019, Set [citado el 20 de Mar. de 2017]; 92(2):pp.82-88. Disponible desde:
<http://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-sistema-grade-clasificacion-calidad-evidencia-S0009739X13003394>
 17. Sanfilippo F, Asmussen S, Maybauer D, Santonocito C, Fraser J, Erdoes G, et al. Bivalirudina para la anticoagulación alternativa en la oxigenación de membrana extracorpórea: una revisión sistemática. *J Cuidados Intensivos Med.* [Internet] 2017, Jun. [citado el 27 de Mar. de 2018]; 32(5): pp. 312-319. Disponible desde:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27356945>
 18. Sklar M, Sy E, Lequier L, Fan E, Kanji H. Prácticas de anticoagulación durante la oxigenación de la membrana extracorpórea venosa para la insuficiencia respiratoria. Una revisión sistemática. *Ann Am Thorac Soc.* [Internet] 2016, Dic. [citado el 28 de Mar. de 2018]; 13(12): pp. 2242-2250. Disponible desde:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27690525>
 19. Sy E, Sklar M, Lequier L, Fan E, Kanji H. Prácticas de anticoagulación y la prevalencia de hemorragia mayor, eventos tromboembólicos y mortalidad en la oxigenación de membrana extracorpórea venoarterial:

- una revisión sistemática y un metanálisis. *J Crit Care*. [Internet] 2017, Jun [citado el 25 de Mar. de 2018]; 39 (1): pp. 87-96. Disponible desde:[http://www.jccjournal.org/article/S0883-9441\(16\)30701-8/fulltext](http://www.jccjournal.org/article/S0883-9441(16)30701-8/fulltext)
20. Robba C, Ortu A, Bilotta F, Lombardo A, Sekhon M, Gallo F, et al. Oxigenación con membrana extracorpórea para el síndrome de dificultad respiratoria del adulto en pacientes con traumatismo: una serie de casos y una revisión sistemática de la literatura. *J Trauma Agudo Cuidado Surg*. [Internet] 2017, Ene. [citado el 23 de Mar. de 2018]; 82 (1): pp. 165- 173. Disponible desde:
<https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=27779577>
21. Lim J, Kim J, Choo S, Chung C, Lee J, Jung S. Anticoagulación durante la oxigenación de membrana extracorpórea; Nafamostat Mesilato versus Heparina. *Ann Thorac Surg*. [Internet] 2016 Ago [citado el 26 de Mar. de 2018]; 102 (2): pp 534-9. Disponible desde:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27083248>
22. Weingart C, Lubnow M, Philipp A, Bein T, Camboni D, Müller T. Comparación de los parámetros de coagulación, anticoagulación y necesidad de transfusión en pacientes con asistencia pulmonar intervencionista u oxigenación con membrana extracorpórea venovenosa. *Artif Organs*. [Internet] 2015, Sep. [citado el 24 de Mar. de 2018]; 39 (9): pp. 765-73. Disponible desde:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/aor.124>
23. Ranucci M, Baryshnikova E, Isgrò, G, Carlucci, C, Cotza, M, Carboni G, et al. Efecto similar a la heparina en pacientes con oxigenación por membrana extracorpórea poscardiotomía. *Cuidados crit*. [Internet] 2014, May. [citado el 27 de Mar. de 2018]; 18(5): pp. 1-7. Disponible desde:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4172857/>
24. Ranucci M, Ballotta A, Kandil H, Isgrò G, Carlucci C, Baryshnikova E, et al. Anticoagulación con heparina basada en bivalirudina versus convencional para la oxigenación por membrana extracorpórea poscardiotomía. *Cuidado crít*. [Internet] 2011, Nov. [citado el 27 de Mar. de 2018]; 15 (6): pp.1 -11. Disponible desde:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3388709/>

25. Pieri M, Agracheva N, Bonaveglio E, Greco T, De Bonis M, Covello R, et al. Bivalirudina versus heparina como anticoagulante durante la oxigenación de membrana extracorpórea: un estudio de casos y controles. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. [Internet] 2013, Feb. [citado el 22 de Mar. de 2018]; 27(1): pp. 30-4. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23036625>
26. Nagle E, Dager W, Duby J, Roberts A, Kenny L, Murthy M, et al. Bivalirudina en pacientes pediátricos mantenidos con soporte vital extracorpóreo. *Pediatr Crit Care Med*. [Internet] 2013, May. [citado el 23 de Mar. de 2018]; 112(5): pp. 182-8. Disponible desde: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=23648880>