



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Facultad De Medicina
División de Estudios de Postgrado

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"
Centro Médico Nacional "La Raza"

TESIS:

**FRECUENCIA DE ALTERACIONES HEMOSTÁTICAS Y
REEXPLORACIÓN QUIRÚGICA POR SANGRADO EN
PACIENTES INTERVENIDOS DE CIRUGÍA CARDIACA CON
CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN
ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:

DR. GALLEGOS JIMÉNEZ CÉSAR ANTONIO

ASESORES DE TESIS:

DR. LÓPEZ BURGOS JUAN FRANCISCO

DR. BENJAMÍN GUZMÁN CHÁVEZ



CIUDAD DE MÉXICO 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOJA DE AUTORIZACION DE TESIS

Dr. Jesús Arenas Osuna
Jefe de la División de Educación en Salud
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS

Dr. Benjamín Guzmán Chávez
Profesor Titular del Curso de Anestesiología / Jefe de Servicio de Anestesiología
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS

Dr. Gallegos Jiménez César Antonio
Médico Residente del Tercer año en la Especialidad de Anestesiología,
Sede Universitaria U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga
Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS
Universidad Nacional Autónoma de México

Número de Registro CLIS:

R-2017-3501-37

ÍNDICE

RESUMEN.....	5
MARCO TEÓRICO.....	7
MATERIAL Y MÉTODOS.....	12
RESULTADOS.....	14
DISCUSIÓN.....	19
CONCLUSIÓN.....	21
BIBLIOGRAFÍA.....	22
ANEXOS.....	25

RESUMEN

Objetivo: Determinar la frecuencia de alteraciones de la hemostasia y reexploración quirúrgica por sangrado en pacientes intervenidos en cirugía cardiaca con circulación extracorpórea.

Material y Métodos: Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, transversal, analítico de casos y controles en un periodo de enero de 2011 a diciembre de 2016, donde se incluyeron 340 casos con alteraciones de la hemostasia (deficiencia de factores de la coagulación, disfunción plaquetaria e hiperfibrinólisis) analizadas por tromboelastografía y los pacientes reexplorados quirúrgicamente debido a sangrado postoperatorio. Para el análisis estadístico se utilizó estadística descriptiva y análisis de varianza.

Resultados: la frecuencia de alteraciones de la hemostasia fue del 73.9%, la disfunción plaquetaria fue el trastorno de la coagulación más frecuente con 55.8% (n=190), seguida de la deficiencia de factores de coagulación con 14.7% (n=50); la frecuencia de reexploración quirúrgica por sangrado fue de 7.5% (n=25) asociada a más de una alteración de la hemostasia. Hubo una asociación estadísticamente significativa entre la disfunción plaquetaria y la presencia de más de una alteración hemostática con la reexploración quirúrgica con (p=0.047), la mortalidad por sangrado en el postoperatorio inmediato fue del 2.5% (n=10) en pacientes con las tres alteraciones.

Conclusión: nuestros resultados muestran mayor frecuencia de alteraciones de la hemostasia en relación con estudios publicados en otros países; existe una asociación estadísticamente significativa entre la disfunción plaquetaria y la reexploración quirúrgica por sangrado. La Hiperfibrinólisis per se, no fue causa de reexploración quirúrgica.

Palabras clave: circulación extracorpórea, alteraciones hemostáticas, reexploración quirúrgica por sangrado.

ABSTRACT

Objective: To determine the frequency of hemostasis alterations and surgical re-exploration for bleeding in patients undergoing cardiac surgery with extracorporeal circulation.

Material and Methods: An observational, retrospective, longitudinal, analytical study of cases and controls was carried out between January 2011 and December 2016, where 340 cases with alterations in hemostasis were included (deficiency of coagulation factors, dysfunction Platelet and hyperfibrinolysis) analyzed by thromboelastography and patients surgically reexplored due to postoperative bleeding. Descriptive statistics with simple frequency and an analysis of variance were used for the statistical analysis.

Results: the frequency of hemostasis alterations was 73.9%, platelet dysfunction was the most frequent coagulation disorder with 55.8% (n = 190), followed by coagulation factor deficiency with 14.7% (n = 50) ; The frequency of surgical re-examination by bleeding was 7.5% (n = 25) associated with more than one alteration of hemostasis. There was a statistically significant association between platelet dysfunction and the presence of more than one hemostatic alteration with surgical rescreening with (p = 0.047), bleeding mortality in the immediate postoperative period was 2.5% (n = 10) in patients with Three alterations.

Conclusion: our results show a higher frequency of alterations in hemostasis in relation to studies published in other countries; There is a statistically significant association between platelet dysfunction and surgical re-exploration for bleeding. Hyperfibrinolysis per se was not a cause of surgical reexploration.

Key words: extracorporeal circulation, hemostatic alterations, surgical re-exploration by bleeding.

MARCO TEÓRICO

La cirugía cardiaca está inevitablemente asociada al sangrado, el cual, depende de factores quirúrgicos y no quirúrgicos que conlleven a hemorragia como complicación importante. Los factores quirúrgicos dependen de la habilidad y experiencia del cirujano y el grado de invasividad del procedimiento. Los factores no quirúrgicos incluyen la función del sistema hemostático, anomalías vasculares, presión arterial y venosa; manifestándose en la mayoría de las ocasiones como un sangrado difuso en el campo quirúrgico que no puede ser atribuido a un sangrado vascular detectable¹.

La etiología del sangrado es multifactorial sin embargo la deficiencia de los factores de la coagulación, hiperfibrinólisis y la disfunción plaquetaria son contribuyentes significativos. La eficacia y seguridad de la cirugía cardiaca ha progresado de la mano con la experiencia quirúrgica, con los avances en anestesia, la circulación extracorpórea (CEC), la protección miocárdica y la asistencia circulatoria en el postoperatorio².

El empleo de la CEC, utilizada por los cirujanos cardiacos en los últimos 35 años, ha permitido realizar cirugías cardiacas con buenos resultados en pacientes cada vez más complejos, con mayor riesgo quirúrgico, aunque también con mayor morbi-mortalidad postoperatoria. Los primeros intentos de cirugía cardiaca con CEC fueron realizados por John H. Gibbon Jr. en 1953 con una tasa de mortalidad muy elevada. A solo 60 años de su inicio la intensa investigación científica y el desarrollo tecnológico han convertido a la CEC en un apoyo seguro y en muchos casos indispensable de la cirugía cardiaca^{3,4}.

La CEC consiste en un sistema en el cual la circulación total o parcial, es drenada fuera del cuerpo y regresada de nueva cuenta al organismo a través de un sistema de bombeo. El objetivo de la derivación cardiopulmonar es mantener la circulación y respiración por la desviación del flujo sanguíneo a un circuito extracorpóreo, que reemplaza funcionalmente al corazón y al pulmón y facilita la cirugía de corazón y grandes vasos^{5,6}.

Los efectos deletéreos de la CEC se manifiestan en alteraciones fisiológicas secundarias a la exposición de la sangre al contacto de superficies plásticas de tubos, oxigenadores y filtros, que acompañados con la acción de aspiradores del campo quirúrgico producen destrucción de glóbulos rojos, blancos y plaquetas, además, hay activación del sistema inflamatorio con liberación de citocinas y aumento de la permeabilidad capilar en la mayoría de los órganos⁷.

La CEC por sí misma induce a una “respuesta inflamatoria sistémica, con inducción de coagulación, formación de trombina, subsecuente fibrinólisis, activación y disfunción plaquetaria. Estos desórdenes, asociados a heparinización sistémica y reversión de su efecto con protamina, en un paciente que, muchas veces ya presenta disfunción basal de su sistema hemostático; contribuye para una mayor pérdida sanguínea que a su vez lleva al aumento del uso de hemoderivados y de re-exploración quirúrgica, con elevación de los costos

hospitalarios, y aumento de la morbimortalidad por reacciones transfusionales y alteraciones pulmonares^{5,8}.

A pesar de los avances realizados en la circulación extracorpórea (CEC), el sangrado excesivo es una de las complicaciones más graves de la cirugía cardíaca. Se ha documentado que el 50% de los pacientes presenta alguna alteración de la hemostasia, siendo la disfunción plaquetaria el trastorno más frecuente; además, entre el 5 - 25 % de los pacientes experimentan sangrado durante el postoperatorio. La tasa de re-exploración por sangrado postoperatorio excesivo oscila entre un 3 a 5 % y se incrementa hasta un 7 % en las cirugías valvulares⁹.

Se calcula que la incidencia anual de la mortalidad por hemorragia asociada con la CEC varía entre un 5% y un 25%, pudiendo ser incluso mayor en cirugías pediátricas, acercándose al 35%¹⁰.

La hemostasia requiere un equilibrio adecuado entre la cascada de coagulación que produce el coágulo de fibrina y el sistema fibrinolítico que disuelve el coágulo de fibrina. En los sitios de lesión tisular, la activación de la cascada de coagulación

conduce a la formación de trombina, que fragmenta el fibrinógeno a monómeros de fibrina y producen un sello hemostático en las paredes de los vasos sanguíneos dañados.¹¹

Los pacientes sometidos a circulación extracorpórea tienen alteración de la función hemostática por diferentes causas; la principal es el contacto de los elementos sanguíneos con los materiales de la bomba de circulación extracorpórea lo que genera activación de la cascada de coagulación e inflamación con posterior consumo de factores de coagulación, disminución en el recuento, adhesión y agregación plaquetaria, así como aumento en la activación de la fibrinólisis.¹²

Los pacientes sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea experimentan un consumo de factores de la coagulación, lo que genera una incapacidad de formación del coagulo, lo que aumenta la probabilidad de sangrado excesivo en el postoperatorio. La deficiencia de factores se puede observar en el tromboelastograma, el tiempo de reacción mayor a 8 min denota una deficiencia de factores de la coagulación y su tratamiento en la mayoría de las ocasiones es con plasma fresco congelado o crioprecipitados.¹²

La cirugía cardíaca se asocia con trastornos de coagulación perioperatorias. El uso de circulación extracorpórea la succión de sangre, y la regulación al alza concomitante de las vías inflamatorias contribuyen a la activación y consumo de factores de la coagulación. Por otra parte, la vasodilatación, y la pérdida de sangre contribuyen a un estado coagulopatía al final de la cirugía¹³.

Los pacientes que se someten a circulación extracorpórea, la disfunción plaquetaria es el trastorno más común, es la principal causa de hemorragia trans y postoperatoria en cirugía cardíaca. Son muchos los factores que se asocian con estas alteraciones plaquetarias: a) pH, b) cifra de plaquetas, c) hematocrito, d) fármacos, e) PDF's, (productos de la degradación de la fibrina f) manejo de la bomba de circulación extracorpórea (velocidad, tiempo, anticoagulación, calcio), g) oxigenación, h) hipotermia¹³

La disfunción plaquetaria se puede observar en el trazado del tromboelastograma, un ángulo alfa menor de 45° y una amplitud máxima menor de 55mm indican alteración de la función plaquetaria, lo que puede ser por la disminución en la cantidad o alteración en la adhesión plaquetaria.¹⁴

La fibrinólisis es un proceso que se encuentra en equilibrio contante entre los factores protrombóticos y anticoagulación; los pacientes sometidos CEC presentan un aumento de la actividad fibrinolítica mediado por la liberación de sustancias por el contacto de los componentes sanguíneos con el material de las mangueras y oxigenadores^{11, 15}.

Las principales sustancias liberadas por los tejidos como interleucina 12 la cual aumenta la actividad del sistema de calicreína que genera aumento del plasminógeno y posteriormente degradación de la fibrina y lisis del coagulo. La hiperfibrinólisis está asociada a un aumento del sangrado postoperatorio, aumento en la morbimortalidad y costos hospitalarios¹⁵.

La tromboelastografía (TEG) es un método diagnóstico de uso relativamente reciente, enfocado a evaluar de forma global la coagulación, además, se ha encontrado que su implementación rutinaria conlleva la disminución en el uso de transfusión de hemoderivados y, consecuentemente, en los costos y complicaciones asociadas a su administración¹⁶.

En 2006 la TEG fue incluida por la Sociedad Americana de Anestesiología como parte de los laboratorios para monitorizar la coagulación durante el transoperatorio¹⁷. La tromboelastografía (TEG), descrita hace más de 60 años por Hartner, en Alemania, es la representación grafica de la formación y lisis del coágulo sanguíneo, así como de sus características de viscosidad y elasticidad. El tromboelastograma es un dispositivo computarizado que determina las propiedades viscoelásticas de la sangre de una forma dinámica y global, ya que documenta la integración de las plaquetas con la cascada de la coagulación^{17,18}.

La TEG se realiza *in vitro* se realiza colocando 0,36 ml de sangre total, previamente mezclada con caolín, en una cubeta con heparina, en la cual entra un

pin conectado a una guía de torsión. La cubeta oscila 4° cada 10 segundos; con la formación del coágulo se produce una adhesión progresiva de la cubeta con el pin, lo cual genera el movimiento de éste; dicho movimiento es graficado en un computador. Las diferentes etapas de la coagulación se verifican en sus respectivos momentos mediante el uso de siete variables: R, K o, ángulo α , MA, LY30, G, e índice de coagulación ^{19,12}. Descritas a continuación:

- R: Tiempo de Reacción: Refleja la acción de las proteínas (factores) de la coagulación. Los valores normales son entre 4 y 8 minuto.
- K: Tiempo de Coagulación: Tiempo desde el comienzo de la formación del coágulo hasta la máxima fuerza de éste. El valor normal es de 0-4 minutos.
- Ángulo alfa: Está formado por el brazo de R y la pendiente de K. Representa la velocidad de formación del coágulo. Aumenta en hiperagregabilidad plaquetaria, o en elevación del fibrinógeno; por el contrario, disminuye con bajas concentraciones plasmáticas de fibrinógeno, anticoagulantes o antiagregantes plaquetarios. El valor normal es de 47°- 74°.
- MA: Amplitud Máxima: Evalúa la interacción entre la fibrina y las plaquetas; en especial, la función plaquetaria. Disminuye en presencia de antiagregantes plaquetarios o trombocitopenia marcada, y aumenta en hiperagregabilidad plaquetaria. El valor normal es de 55-73 mm.
- ILY30: índice de lisis de coagulo a los 30 min: evalúa la fibrinólisis determinado por un porcentaje, se incrementa en la hiperfibrinólisis. El valor normal es menor al 7.5% ^{19,20}.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, transversal, analítico de casos y controles en pacientes intervenidos de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional La Raza.

Se incluyeron a todos los pacientes intervenidos de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea del periodo de enero de 2011 a diciembre de 2016, mayores de 18 años, ambos géneros, que hayan presentado alteraciones de la hemostasia analizadas por tromboelastografía durante el transoperatorio; por último, se incluyeron a los pacientes que fueron intervenidos para reexploración quirúrgica por sangrado. Se eliminaron aquellos pacientes con expediente incompleto

Se realizó la revisión de expediente clínico y la base de datos del tromboelastograma marca Haemscope modelo CTEG 5000 Tecnología TEG® recolectada de los registros del servicio de Cirugía Cardiorácica del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”, de los pacientes intervenidos de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea dentro del periodo de enero de 2011 hasta diciembre de 2016.

Se incluyeron a los pacientes con presencia de alteraciones de la hemostasia observadas en la representación del tromboelastograma, como deficiencia de factores de la coagulación, disfunción plaquetaria y/o que hayan sido intervenidos de reexploración quirúrgica por sangrado postoperatorio.

Para el análisis estadístico se utilizó estadística descriptiva, después, se realizó un análisis de varianza con el sistema SPSS versión 20 Windows 32 bits

El análisis de varianza se realizó para obtener la relación de cada variable independiente con la dependiente, además, se analizó la relación de las variables de confusión con la variable dependiente donde se tomó como estadísticamente significativa un valor de p menor al 0.05.

RESULTADOS

Se calcularon medidas de tendencia central en base al registro del tromboelastograma marca Haemscope modelo CTEG 5000 Tecnología TEG® y las hojas de registro anestésico, de un total de 460 pacientes sometidos a cirugía cardiaca con circulación extracorpórea, 340 presentaron alteraciones de la hemostasia demostradas por tromboelastografía; de los cuales fueron mujeres n=240 (70.5%), hombres n=100 (29.5%), respecto a las variables demográficas se tuvo una media de edad de 62 años (edad mínima 42 y máxima de 78) con una desviación estándar de ± 9.3 años, peso promedio de 63.79 kg (mínimo de 50 y máximo de 80) con una desviación standard de ± 8.9 kg, talla promedio de 1.56m con una desviación standard de ± 0.08 m; los estados físicos fueron para ASA 2 5.8% (n=20), ASA 3 83.8% (n=285), y ASA 4 13.2% (n= 45), en cuanto a la clasificación de NYHA, el porcentaje fue para NYHA 2 44.9% (n=155), NYHA 3 42% (n=29) y NYHA 4 11.7(n=8) (Ver tabla 1).

Tabla 1						
Medidas de tendencia central	Edad	Peso	Talla	ASA	NYHA	Euroscore II
N	340	340	340	340	340	340
Media	62.53	63.79	1.56	3.07	2.66	1.1
Mediana	65	63.5	1.58	3	3	1
Moda	67	65	1.56	3	2	1
Desviación estándar	9.350	8.94	0.08	0.43	.68	.34
Valor mínimo	42	50	178	2	2	1
Valor máximo	78	80	145	4	4	2

El tipo de cirugía más prevalente fue la valvular con n= 225 (66.1%), cirugía de revascularización miocárdica n=75 (22%) y cirugía de grandes vasos n=40 (11.7%). (Ver tabla 2)

Tabla 2		
Tipo de cirugía	Frecuencia	%
Valvular	225	66.1
Revascularización	75	22
Cirugía de grandes vasos	40	11.7

La presencia de alteraciones de la hemostasia encontradas en el registro del tromboelastograma del total de la muestra estudiada fue de 73.9% (n=340); de los cuales, la frecuencia de disfunción plaquetaria fue de 55.8% (n=190), 14,7% (n=50) para deficiencia de factores de la coagulación y un 10.2% (n=25) para hiperfibrinólisis (ver tabla 3).

Tabla 3		
Alteración de la hemostasia	No. Casos	Porcentaje
Disfunción plaquetaria	190	55.88%
Deficiencia de factores de la coagulación	50	14.70%
Hiperfibrinólisis	35	10.29%
Disfunción plaquetaria/Deficiencia de factores de la coagulación	20	5.88%
Disfunción plaquetaria/Hiperfibrinólisis	15	4.41%
Deficiencia de factores de coagulación/Hiperfibrinólisis	10	2.94%
Disfunción plaquetaria/deficiencia de factores de la coagulación/Hiperfibrinólisis	20	5.88%

La presentación de más de una alteración hemostática fue de un 5.8% (n=20) para disfunción plaquetaria y deficiencia de factores de la coagulación, un 4.4% (n=15)

presentaron disfunción plaquetaria e hiperfibrinólisis, 2.94% para deficiencia de factores de la coagulación e hiperfibrinólisis; por último, un 5.8% (n=20) presentó las tres alteraciones.

En el caso de la reexploración quirúrgica por sangrado la frecuencia fue de 7.5% (n=25) del total de pacientes que presentaron alteraciones de la hemostasia; de los cuales 40% (n=10) presentaron disfunción plaquetaria y deficiencia de factores de la coagulación, 40% (n=10) presentaron las tres alteraciones y por último, el 20% (n=5) presentaron disfunción plaquetaria e hiperfibrinólisis (ver tabla 4).

Tabla 4			
Alteración de la hemostasia	No. casos	Porcentaje de reexploración	Porcentaje de mortalidad.
Disfunción plaquetaria/ Deficiencia de factores de la coagulación	10	40	-
Disfunción plaquetaria/ hiperfibrinólisis	5	20	-
Disfunción plaquetaria/Deficiencia de factores de coagulación/Hiperfibrinólisis	10	40	50

Al realizar el análisis multivariado con el sistema SPSS versión 20 para Windows de 32 bits, se encontró una ligera correlación entre la disfunción plaquetaria (DP) y la reexploración quirúrgica por sangrado con un valor de $p=0.047$; estadísticamente significativo, para la deficiencia de factores de la coagulación (DF) e hiperfibrinólisis (HF) el valor de $p=0.35$ y $p=0.124$ estadísticamente no significativo respectivamente.

En cuanto a las alteraciones mixtas DP/DF encontramos un valor de $p=0.048$, estadísticamente significativo, en el caso de DP/HF el valor de $p=0.009$, estadísticamente significativo, para DF/HF el valor de $p=0.086$, no es estadísticamente significativo, y por último, para DP/DF/HF se encontró un valor de $p=0.028$, estadísticamente significativo (ver tabla 5).

Tabla 5			
Variable	Frecuencia	Porcentaje	Significancia (p)
Disfunción plaquetaria (DP)	190	55.88	0.047
Hiperfibrinólisis (HF)	35	10.29	0.124
Deficiencia de factores de coagulación (DF)	50	14.70	0.357
DP/HF	15	2.94	0.009
DP/DF	20	5.88	0.048
DF/HF	10	4.41	0.860
DP/DF/HF	20	5.88	0.023

Para el caso de las variables de confusión también se realizó el análisis multivariado donde se encontró una relación estadísticamente significativa para el tiempo de circulación extracorpórea se encontró un valor de $p=0.000$, con alta significancia estadística; para las comorbilidades el valor de $p=0.024$, fue estadísticamente significativo; por otra parte, no se encontró relación estadísticamente significativa para el caso del uso de heparina y el tipo de cirugía cardíaca con $p=0.094$ y $p=0.225$. (Ver tabla 6)

Tabla 6	
Variable	Significancia (p)
Comorbilidades	0.024
Tipo de cirugía	0.225
Heparina	0.094
Tiempo de CEC	0.000

La mortalidad durante el tiempo abarcado por el estudio en frecuencia fue de 10 casos, dichos pacientes presentaron las tres alteraciones hemostáticas y no fueron sometidos a reexploración; por lo tanto el porcentaje de mortalidad general fue de 2.9%. (Ver tabla 7)

Tabla 7			
Variable	Frecuencia	Mortalidad %	Mortalidad global %
DP/DF/HF	20	50	2.94

DISCUSIÓN

Este es el primer estudio en su tipo que se realiza en la población mexicana, ya que los únicos estudios al respecto los encontramos en países de primer mundo, más específicamente Francia, EEUA, Australia, Reino Unido y Nueva Zelanda.¹²

Nuestros resultados arrojaron datos contrastantes respecto a lo descrito en la literatura médica mundial, como primer punto a resaltar tenemos una alta frecuencia de alteraciones hemostáticas con el uso de circulación extracorpórea; en la literatura médica mundial, se reporta en el 50% de los pacientes⁹, en nuestra revisión la frecuencia fue de 73.9%, una posible causa es que no a todos los pacientes se les administra de manera rutinaria fármacos que promueven la hemostasia en el transoperatorio.

La disfunción plaquetaria es la alteración de la hemostasia más frecuente reportada en la literatura médica mundial como resultado de la hemodilución a la que se somete al paciente cuando se emplea circulación extracorpórea¹⁰.

Encontramos que la disfunción plaquetaria fue el trastorno de la coagulación más frecuente al analizar el tromboelastograma con un porcentaje de 55.8% (n=190), seguido de la deficiencia de factores, hiperfibrinólisis y trastornos mixtos; lo que es similar a lo reportado en la literatura médica mundial.

La reexploración quirúrgica en pacientes intervenidos de cirugía cardíaca afecta el pronóstico del paciente; se incrementa la mortalidad, los días de estancia intrahospitalaria y los costos, se reporta que la tasa de reexploración quirúrgica por sangrado es del 3-5%⁹.

En ésta revisión, encontramos que la frecuencia de re exploración fue de 7.5%, cifra significativamente mayor a lo comunicado en otros estudios; un 40% presento disfunción plaquetaria y deficiencia de factores de la coagulación, 40% presentó las tres alteraciones y el 20% presento disfunción plaquetaria e hiperfibrinólisis analizadas por el tromboelastograma.

Para la disfunción plaquetaria, hiperfibrinólisis/disfunción plaquetaria, disfunción plaquetaria/deficiencia de factores y las tres alteraciones el valor de p fue menor a 0.05, resultados estadísticamente significativos.

La mortalidad asociada a la cirugía cardiaca no es poco frecuente, se calcula una tasa de mortalidad anual de 2.5-5% de los pacientes sometidos a cirugía cardiaca abierta, siendo la hemorragia la principal causa¹¹; de acuerdo a los resultados arrojados por nuestro estudio se encontró una frecuencia de 2.76% durante el periodo del estudio, la principal causa de las muertes fue la hemorragia asociada a los tres trastornos de la coagulación. Sin embargo, diferimos de la literatura mundial ya que los pacientes fallecidos en nuestro estudio no alcanzaron a ser reintervenidos, debido probablemente por una hemorragia masiva.

En un ensayo clínico controlado realizado en el 2014 por Meites *et al*¹³ se reportó una incidencia de trastornos de la hemostasia de 47.8% donde la disfunción plaquetaria fue el trastorno más frecuente, sin embargo la reexploración quirúrgica fue de 2.5% debido a la administración de fármacos que promueven la hemostasia como el etamsilato, factor VIIa y antifibrinolíticos; lo que disminuyó los requerimientos de transfusiones y así mismo la mortalidad de los pacientes ¹³. Coincidimos con los reportes publicados en cuanto a nuestra tasa de mortalidad con un valor de p=0.048, estadísticamente significativo.

CONCLUSIONES

Nuestros resultados muestran una alta frecuencia de alteraciones hemostáticas con respecto a los reportes de publicaciones internacionales.

La disfunción plaquetaria fue el trastorno más frecuente y tiene una asociación estadísticamente significativa con la necesidad de reexploración quirúrgica por sangrado. La presentación de más de un trastorno de la coagulación se asocia de manera estadísticamente significativa con la necesidad de reexploración quirúrgica. El tiempo de circulación extracorpórea y las comorbilidades tienen una relación estadísticamente significativa con la necesidad de reexploración quirúrgica.

No se han realizado estudios similares a éste en nuestro país, se requieren de estudios recientes y de mayor peso, que puedan esclarecer de mejor forma este tema de suma importancia para la detección y tratamiento oportuno de las alteraciones de la hemostasia.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Lopes C, Dos Santos T, Brunori E, Moorhead S, Lopes J, Barros A. Excessive bleeding predictors after cardiac surgery in adults: integrative review. *J of Clin Nurs*. 2015;24(21-22):3046-3062.
- 2.- Solomon C, Hartmann J, Osthaus A, Schöchl H, Raymondos K, Koppert W et al. Platelet concentrates transfusion in cardiac surgery in relation to preoperative point-of-care assessment of platelet adhesion and aggregation. *Platelets*. 2010;21(3):221-228.
- 3.- Besser M, Ortmann E, Klein A. Haemostatic management of cardiac surgical haemorrhage. *Anaesthesia*. 2014;70:87-e31.
- 4.- Görlinger K, Shore-Lesserson L, Dirkmann D, Hanke A, Rahe-Meyer N, Tanaka K. Management of Hemorrhage in Cardiothoracic Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2013;27(4):S20-S34.
- 5.- Nardi P, Pellegrino A, Pugliese M, Bovio E, Chiariello L, Ruvolo G. Cardiac surgery with extracorporeal circulation and concomitant malignancy. *J of Cardiovascular Med*. 2016;17(2):152-159.
- 6.- Hernández-González MA, Solorio S, Luna-Quintero C, et al. Factores relacionados con hemorragia mayor durante la cirugía cardíaca bajo circulación extracorpórea. *Arch Cardiol Mex*. 2013;78(3):273-278.
- 7.- Kraft F, Schmidt C, Van Aken H, Zarbock A. Inflammatory response and extracorporeal circulation. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2015;29(2):113-123.
- 8.- McDonald C, Fraser J, Coombes J, Fung Y. Oxidative stress during extracorporeal circulation. *Eur J of Cardiothorac Surg*. 2014;46(6):937-943.
- 9.- Davidson S. State of the Art - How I manage coagulopathy in cardiac surgery patients. *Brit J Haematol*. 2014;164(6):779-789.
- 10.- McCormack P. Tranexamic Acid: A review of its use in the treatment of hyperfibrinolysis. *Drugs*. 2012;72(5):585-617.
- 11.- Faraoni D, Cacheux C, Van Aelbrouck C, Ickx B, Barvais L, Levy J. Effect of two doses of tranexamic acid on fibrinolysis evaluated by thromboelastography during cardiac surgery. *Eur J Anaesthesiol*. 2014;31(9):491-498.
- 12.- Whiting P, Al M, Westwood M, Ramos I, Ryder S, Armstrong N et al.

Viscoelastic point-of-care testing to assist with the diagnosis, management and monitoring of haemostasis: a systematic review and cost-effectiveness analysis. *Health Technol Assess.* 2015;19(58):1-228.

13.- Practice Guidelines for Perioperative Blood Management An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Management. *Anesthesiology.* 2015;122(2):241-275.

14.- Lafçı G, Budak A, Yener A, Cicek O. Use of Extracorporeal Membrane Oxygenation in Adults. *Heart Lung Circ.* 2014;23(1):10-23.

15.- Dhir A. Antifibrinolytics in cardiac surgery. *Ann Card Anaesth.* 2013;16(2):117.

16.- Gempeler R. F, Perea B. A, Díaz B. L. Tromboelastografía. *Rev Colomb Anesthesiol.* 2011;39(3):410-423.

17.- Wikkelsø A, Wetterslev J, Møller AM, Afshari A. Thromboelastography (TEG) or thromboelastometry (ROTEM) to monitor haemostatic treatment versus usual care in adults or children with bleeding. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 8. Art. No: CD007871.

18.- Bolliger D, Tanaka K. Roles of Thrombelastography and Thromboelastometry for Patient Blood Management in Cardiac Surgery. *Transfus Med Rev.* 2013;27(4):213-220.

19.- Wasowicz M, McCluskey S, Wijesundera D, Yau T, Meinri M, Beattie W et al. The Incremental Value of Thrombelastography for Prediction of Excessive Blood Loss After Cardiac Surgery. *Anesthes Analg.* 2010;111(2):331-338.

20.- Agarwal S, Johnson R, Kirmani B. Pre- and Post-Bypass Platelet Function Testing With Multiple Electrode Aggregometry and TEG Platelet Mapping in Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2015;29(5):1272-1276.

21.- Barraza-Cervantes J, Díaz-Franco S, Sosa-García J. Tromboelastografía como guía para la toma de decisiones en el perioperatorio. *Rev Mex Anest.* 2015;38(4): 277-284.

ANEXO 1

	INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES ANTONO FRAGA MOURET HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS				
Nombre del paciente			NSS		
Edad		Peso		Talla	
Ingreso		Egreso			
Diagnóstico					
ASA					
Tipo de cirugía	:				
Comorbilidades					
BH y TP y TPT.					
Tiempo de circulación extracorpórea					
Sangrado transoperatorio y postoperatorio.					
Reexploración quirúrgica por sangrado					
	Durante la CEC			Después de la CEC	
Tiempo de reacción.					
Amplitud máxima y ángulo alfa.					
Índice de lisis del coagulo a los 30 min					