



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN LA RAZA

“Cambios de la función y conteo plaquetario medido
por tromboelastografía en pacientes sometidos a cirugía
cardíaca en una cohorte retrospectiva”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA

P R E S E N T A

LIZETTE ZAMORA ROBLES

ASESOR: DR. JUAN FRANCISCO LOPEZ BURGOS.
Dr. Benjamín Guzmán Chávez



MÉXICO, D.F.

2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 AUTORIZACIÓN 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 Universitario de Anestesiología (UNAM)
Jefe de Servicio de Anestesiología
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro
Médico Nacional “La Raza” del IMSS

Dra. Lizette Zamora Robles
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

INDICE

1. RESUMEN	4
2. ANTECEDENTES CIENTIFICOS	8
3. MATERIAL Y METODOS	14
4. RESULTADOS	16
5. DISCUSIÓN	22
6. CONCLUSIÓN	24
7. BIBLIOGRAFÍA	25
8. ANEXOS	27

“Cambios de la función y conteo plaquetario medido por tromboelastografía en pacientes sometidos a cirugía cardíaca en una cohorte retrospectiva”

RESUMEN

Materiales y métodos: Se realizó un estudio Observacional, transversal, retrospectivo, analítico de casos y controles en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza “Dr. Antonio Fraga Mouret” durante el periodo de Enero del 2011 a Diciembre del 2015, en pacientes sometidos a cirugía cardíaca bajo CE mediante tromboelastografía. Se tomaron muestras para TEG basal y post-Protamina, conteo de plaquetas al inicio y al término de la cirugía, se dividió en dos grupos, grupo 1: cirugía electiva, grupo 2: re intervención por sangrado postoperatorio. Análisis estadístico: estadística descriptiva, U de Mann-Whitney y Chi cuadrada. **Resultados:** Se estudiaron 135 pacientes, el 31% se re intervinieron por sangrando postoperatorio; con edad promedio de 58 ± 14 años. De ellos, el 62% fueron del sexo masculino. El riesgo anestésico al ingreso fue ASA 3, Goldman 2 y un NYHA 3, las comorbilidades: DM tipo 2, hipertensión arterial uso de ASA y clopidogrel, El tiempo quirúrgico promedio fue de 264 ± 33 min; fue mayor en el grupo que se re intervino con promedio de 273 ± 25 min, el sangrado promedio fue en el grupo que se re intervino fue de 721 ± 20 ml, el 35% requirió transfusión de paquete globular y PFC.

Conclusiones: Monitoreo de la función plaquetaria con tromboelastografía es útil para predecir el funcionamiento plaquetario y seleccionar la terapia transfusional en especial el uso de concentrado plaquetario para prevenir los sangrados postoperatorios.

Palabras clave: Anestesiología, Tromboelastografía, Circulación Extracorpórea, Sangrado Postquirúrgico

"Changes of function and mean platelet count by tromboelastography in patients undergoing cardiac surgery in a retrospective cohort"

SUMMARY

Materials and methods: Observational, transversal, retrospective, analytical case-control study was conducted at the Specialist Hospital National Medical Center La Raza "Dr. Antonio Fraga Mouret" during the period January 2011 to December 2015, in patients undergoing cardiac surgery under EC by TEG samples for baseline TEG and post-protamine, platelet count at the beginning and end of surgery, they were taken are he divided into two groups, group 1: elective surgery, group 2: re intervention for postoperative bleeding. Statistical analysis: descriptive statistics, Mann-Whitney and Chi square.

Results: 135 patients were studied, 31% were re intervened by postoperative bleeding; with a mean age of 58 ± 14 years. Of these, 62% were male. The anesthetic risk ASA on admission was 3 Goldman NYHA 2 to 3 comorbidities: DM type 2, high blood pressure use of ASA and clopidogrel, the average operating time was 264 ± 33 min; was higher in the group that re intervened with an average of 273 ± 25 min, average blood loss was in the group that re intervened was 721 ± 20 ml, 35% required transfusion of globular and PFC package.

Conclusions: Monitoring of platelet function is useful for predicting tromboelastografía platelet function and select transfusion therapy in particular the use of platelet concentrate to prevent postoperative bleeding.

Keywords: Anesthesiology, Thromboelastography, Extracorporeal Circulation, bleeding after surgery.

“Cambios de la función y conteo plaquetario medido por tromboelastografía en pacientes sometidos a cirugía cardíaca en una cohorte retrospectiva”

Antecedentes Científicos:

La enfermedad cardiovascular continúa relacionándose con altas tasas de morbilidad y mortalidad alrededor del mundo. En el 2012 se registró la muerte de 283 mil 732 pacientes por enfermedades cardiovasculares, de las cuales 74 mil 57 fueron por cardiopatías isquémicas, representando alrededor de una quinta parte de las defunciones totales. Además de la alta tasa de mortalidad, representa un gran impacto económico y social para el sistema de salud en México.¹

La cirugía cardíaca esta inevitablemente asociada a sangrado el cual depende de factores quirúrgicos y no quirúrgicos que conlleven a un sangrado excesivo 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 como un sangrado difuso en el campo quirúrgico que no puede ser atribuido a un sangrado vascular detectable. La etiología de este sangrado es multifactorial sin embargo la hiperfibrinólisis y la disfunción plaquetaria son contribuyentes significativos. La fibrinólisis se desencadena con la incisión de la piel, factor desencadenante de la disfunción plaquetaria.²

La eficacia y seguridad de la cirugía cardíaca ha progresado de la mano con la experiencia quirúrgica, con los avances en anestesia, la circulación extracorpórea (CE), la protección miocárdica y la asistencia circulatoria en el postoperatorio.³

El empleo de la CE, utilizada por los cirujanos cardíacos en los últimos 35 años, ha permitido realizar cirugías cardíacas 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 cardíaca 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 cardiocirugía; 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

Los efectos deletéreos de la CE 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. Esta circunstancia activa el sistema inflamatorio con liberación de citocinas y aumento de la permeabilidad capilar en la mayoría de los órganos. ⁵

La CE altera el complejo hemostático que 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, aunado a movilidad relacionada a reacciones transfusionales y alteraciones pulmonares. ⁶⁻⁷

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 entre 5 - 25 % de los pacientes experimentan dicha complicación durante el transoperatorio. ⁸ La tasa de re-exploración por sangrado excesivo oscila entre un 3 a 5 % y se incrementa hasta un 7 % en las cirugías valvulares.⁹

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%.^{6,7}

La tromboelastografía 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 administración. ¹⁰

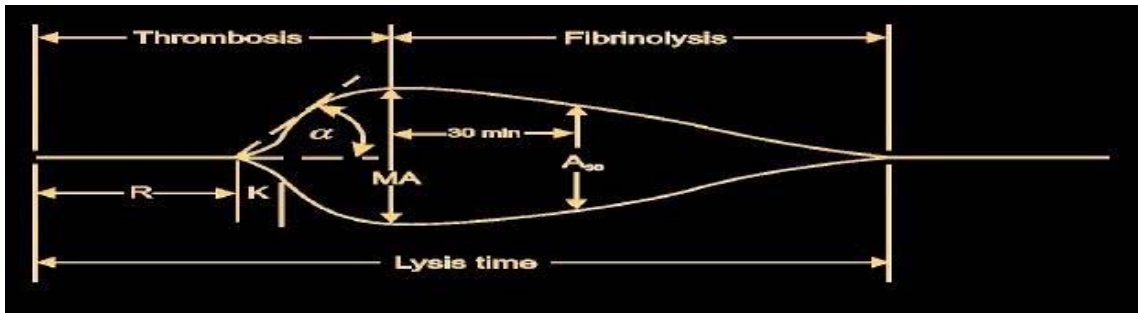
En 2006 la TEG fue incluida por la Sociedad Americana de Anestesiología como parte de los laboratorios para monitorizar la coagulación durante el transoperatorio. ¹¹

La tromboelastografía (TEG), descrita hace más de 60 años por Hartner, en Alemania, es la representación gráfica 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.¹²

La TEG se realiza *in vitro* se realiza colocando 0,36 ml de sangre total, previamente mezclada con caolín, en una cubeta con heparinaza, 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. Descritas a continuación: ¹²⁻¹³

- R: Tiempo de Reacción: Refleja la acción de las proteínas (factores) de la coagulación. Los valores normales son entre 4 y 8 minutos.
- 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.
- Angulo 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.



Esquema 1 Curva normal de TEG.

Aunque varias alteraciones de la hemostasia ocurren después de CEC, la disfunción plaquetaria es considerada la anomalía más importante en el postoperatorio inmediato.

Disfunción plaquetaria.

La cirugía cardíaca se asocia con la disfunción de las plaquetas de la sangre y trastornos de coagulación peri-operatorias. El uso de circulación extracorpórea (CEC) la succión de sangre, y la regulación al alza concomitante de las vías inflamatorias contribuyen a la activación y destrucción mecánica de las plaquetas. Por otra parte, la vasodilatación, y la pérdida de sangre contribuyen a un estado coagulopatía al final de la cirugía. ¹⁴

Los pacientes que se someten a circulación extracorpórea presentan la disfunción plaquetaria más severa de todos los trastornos adquiridos y 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) hipotermia. Se ha demostrado desgranulación selectiva de plaquetas en este tipo de cirugía; sin embargo, no se han establecido con precisión todos los mecanismos que pueden estar involucrados. Sea cual sea el o los mecanismos responsables, el grado de disfunción plaquetaria en circulación extracorpórea es severa y se presenta en todos los pacientes. ¹⁵

El sangrado de disfunción plaquetaria es proporcional a la duración de la C.E.C. y la profundidad de la hipotermia, usualmente esta disfunción se revierte parcialmente 1 hora después de terminada la C.E. Los oxigenadores de membrana pueden producir menos disfunción plaquetaria que los oxigenadores de burbujas, especialmente cuando se controla la aspiración de sangre al reservorio de cardiotorax. ¹⁶

La trombocitopenia aparece siempre que se usa C.E.C. y es ligeramente mayor cuando se usa oxigenador de burbuja. Además de la disminución en el número de plaquetas, se induce una alteración en la función de las mismas. La cuenta de plaquetas disminuye inmediatamente después que se inicia la C.E.C debido a la hemodilución producida por el cebado sin sangre, usualmente con cifras entre 100 a 150,000. Por si sola esta disminución en el número de plaquetas no es suficiente para producir una hemostasia anormal. La disminución en el número de plaquetas puede ser severa en los pacientes que se usa heparina en el preoperatorio, los que necesitan soporte hemodinámico con balón asistencia ventricular izquierda, y catéter de Swan Ganz. La agregación plaquetaria esta marcadamente anormal durante y después de la C.E.C., varios mecanismos han sido propuestos para explicar este defecto, incluyendo productos de degradación de la fibrina, lesión de

la membrana plaquetaria, liberación de gránulos de las plaquetas y lesión causada por altos flujos y cambios en la velocidad del flujo de sangre.¹⁷

En un estudio realizado por la revista británica de anestesiología en el 2014 se encontró una disminución significativa de plaquetas preoperatorio en comparación del postoperatorio donde en la literatura reportan que no es suficiente para producir alteraciones en la hemostasia. Al día 1 se encontraba 30 % de reducción de conteo plaquetario y la función plaquetaria ya se encontraba en la normalidad.¹⁸

La coagulopatía y la hemorragia grave como resultado de la transfusión masiva son serias afecciones clínicas que se asocian con una alta mortalidad. En el 2011 se realizó un estudio clínico randomizado donde se estudiaron 776 pacientes y compararon el uso de tromboelastografía (TEG) y la tromboelastometría (ROTEM) y la clínica para la decisión de las transfusiones y los resultados fue que la aplicación de una estrategia de transfusión TEG o ROTEM guiada parece reducir la cantidad de sangrado, pero si esto tiene implicaciones para la condición clínica de los pacientes sigue siendo incierto. Se necesita más investigación¹⁹

En el 2014 se publican algoritmos basados en punto de las pruebas de coagulación puede disminuir la pérdida de sangre y la transfusión de componentes sanguíneos después de la cirugía cardíaca. Hemos querido poner a prueba la hipótesis de que un algoritmo de gestión basado en la cabecera del paciente que las pruebas puedan reducir la pérdida sanguínea y el uso de componentes sanguíneos después de una cirugía de rutina la arteria coronaria con circulación extracorpórea en comparación con un algoritmo basado en ensayos de laboratorio de rutina o con el juicio clínico.²⁰

Material y métodos

Objetivo: Verificar la utilidad del tromboelastógrdo en el conteo de plaquetas en la cirugía cardiaca con bomba extracorpórea.

Evaluar la utilidad de la tromboelastografía y biometría hemática en la función y el conteo plaquetario en cirugía cardiaca bajo circulación extracorpórea.

Se llevó a cabo la revisión de expedientes de los pacientes sometidos a cirugía cardiaca con circulación extracorpórea en el periodo de Enero del 2010 a Diciembre del 2014.

Se incluyó a pacientes adultos en estado físico ASA II, III y IV, se excluyeron aquellos pacientes que hayan sido sometidos a cirugía cardiaca sin circulación extracorpórea, con un estado físico ASA V; programados electivamente y re intervención por sangrado para cirugía coronaria (bypass o puentes coronarios), cirugía valvular (reparación o recambio de válvulas cardiacas) y cirugía de grandes vasos (arteria aorta y pulmonar) en los que se utilizó circulación extracorpórea y se tomó muestra para tromboelastografía con heparinaza y sin heparinaza al inicio de la cirugía y al término de la cirugía o post-transfusional. Se conformaron dos grupos de pacientes: grupo 1 todos los paciente que se sometieron a cirugía cardiaca que ingresaron para reintervención por sangrado y el grupo 2 todos los paciente que se sometieron a cirugía cardiaca y que no presentaron reintervención por sangrado, donde se registraron los datos demográficos, diagnóstico clínico y quirúrgico, así como el volumen de sangre transfundido, hematocrito, hemoglobina y cuenta de plaquetas así como el tamaño del ángulo alfa y MA: Amplitud Máxima medido por el tromboelastograma y el conteo final de plaquetas en la biometría hemática de control.

ANALISIS ESTADISTICO

El análisis estadístico se realizará de la siguiente manera: estadística descriptiva, para variables numéricas, medidas de tendencia central y desviación estándar. Para variables nominales y ordinales tablas de frecuencia simple y acumulada.

Estadística analítica para variables nominales con pruebas no paramétricas, U de Mann-Whitney y Chi cuadrada para asociación. Con $p < 0.005$ para significancia estadística. Variable numéricas con curva de distribución normal T de Student con $p < 0.005$ para significancia estadística.

Para el análisis estadístico de datos será utilizada con desviación estándar. Los valores dicotómicos se analizarán con la prueba de Probabilidad Exacta de Fisher. Si $p < 0.05$ se considera estadísticamente significativa.

Resultados

Encontramos que se realizaron durante el periodo de Enero 2011 a Diciembre 2015 un total de 178 procedimientos quirúrgicos de los cuales 135 expedientes cumplieron con los criterios de inclusión de esta investigación; de los cuales el 31% (n=42) presentaron re intervención por sangrando postoperatorio. Donde se encontró que el promedio de edad fue de 58 ± 14 años. De estos el 62% (n=84) fueron del sexo masculino.

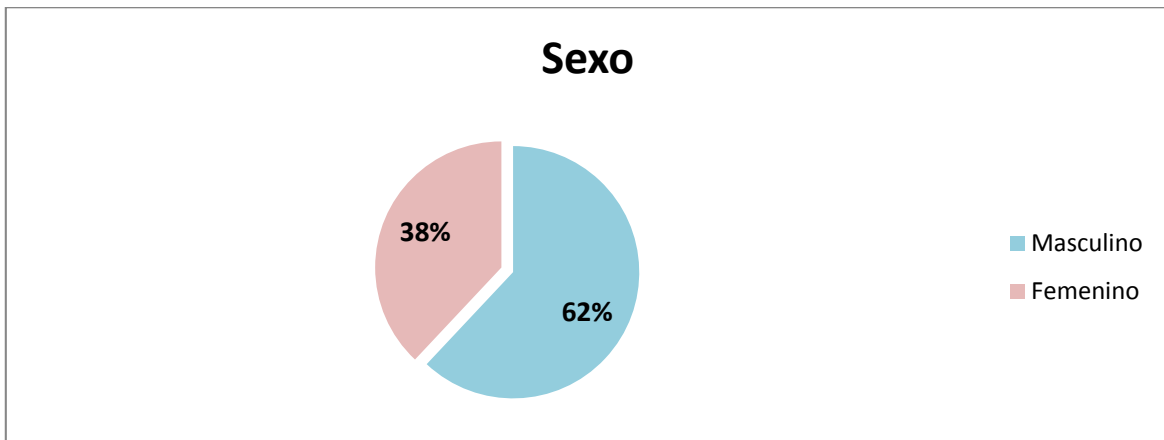


Figura 1

En el gráfico 1 se muestra la clasificación con ASA. De la muestra, 15 pacientes se encontraban con alguna enfermedad controlada; 93 pacientes con alguna patología sin embargo no contaban con tratamiento o mal seguimiento de ella; y 27 pacientes con alguna patología ya con daño a órgano. (figura 2).

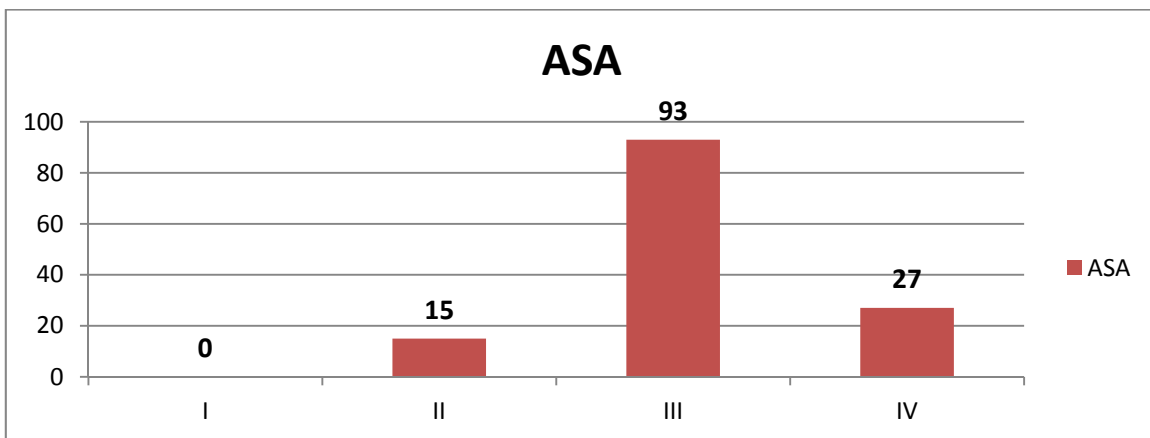


Figura 2.

En la clasificación por Goldman, 23 pacientes tenían riesgo muy bajo de mortalidad en cirugía; 59 pacientes con riesgo bajo; 50 pacientes con riesgo muy alto y 3 pacientes con riesgo excesivo (figura 3).

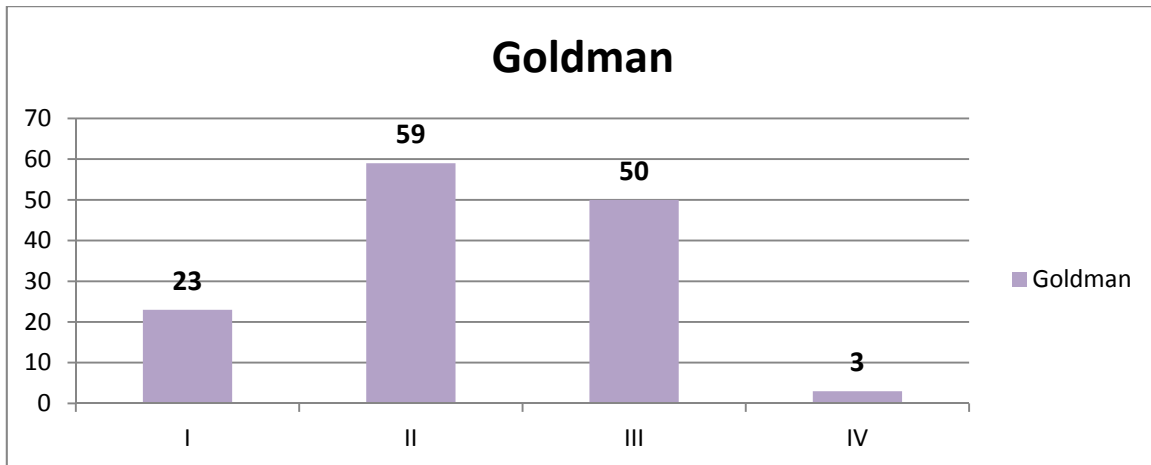


Figura 3

En la clasificación por NYHA, 10 pacientes hacen actividad normal; 53 pacientes tienen limitación pero continúan con su vida normal; 57 tienen una marcada limitación pero en reposo no presentan sintomatología y 15 pacientes hasta en reposo presentan síntomas (figura 4).

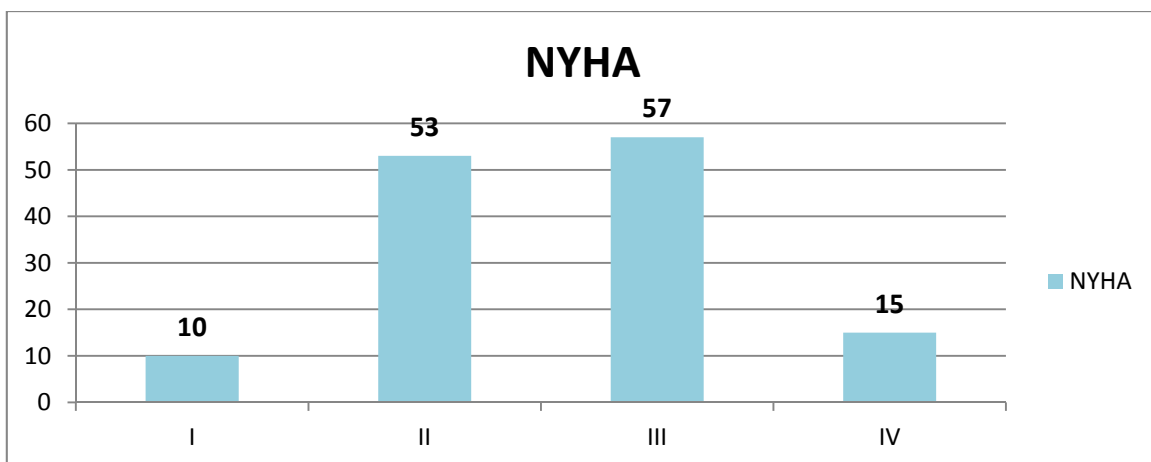
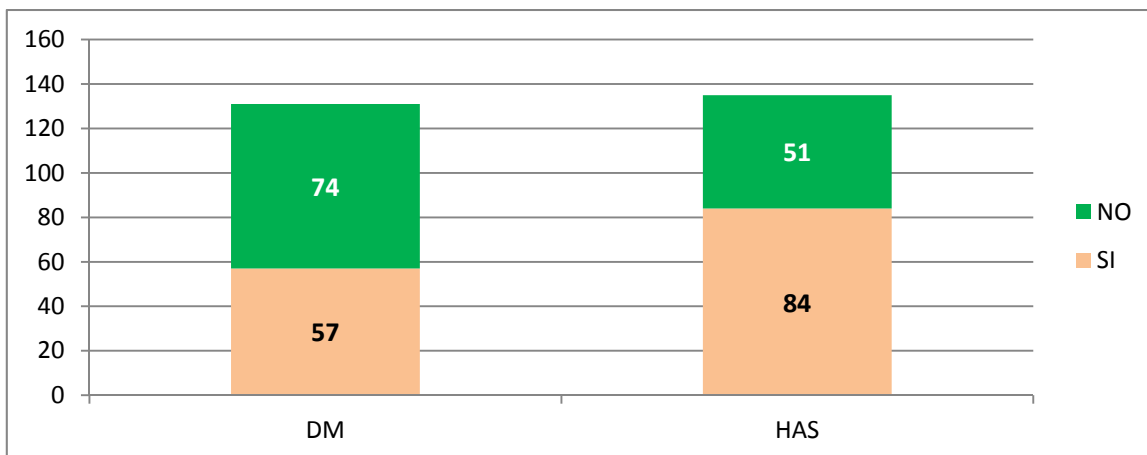


Figura 4

En cuanto a enfermedades crónicas degenerativas, el 42% (n=57) tenían DM y el 62 % (n=84) presentaban diagnóstico de HAS (figura 5).



En el uso de antiagregantes, 48 pacientes tomaban ASA (35%) y 43 tomaban clopidogrel (31%) (figura 6).

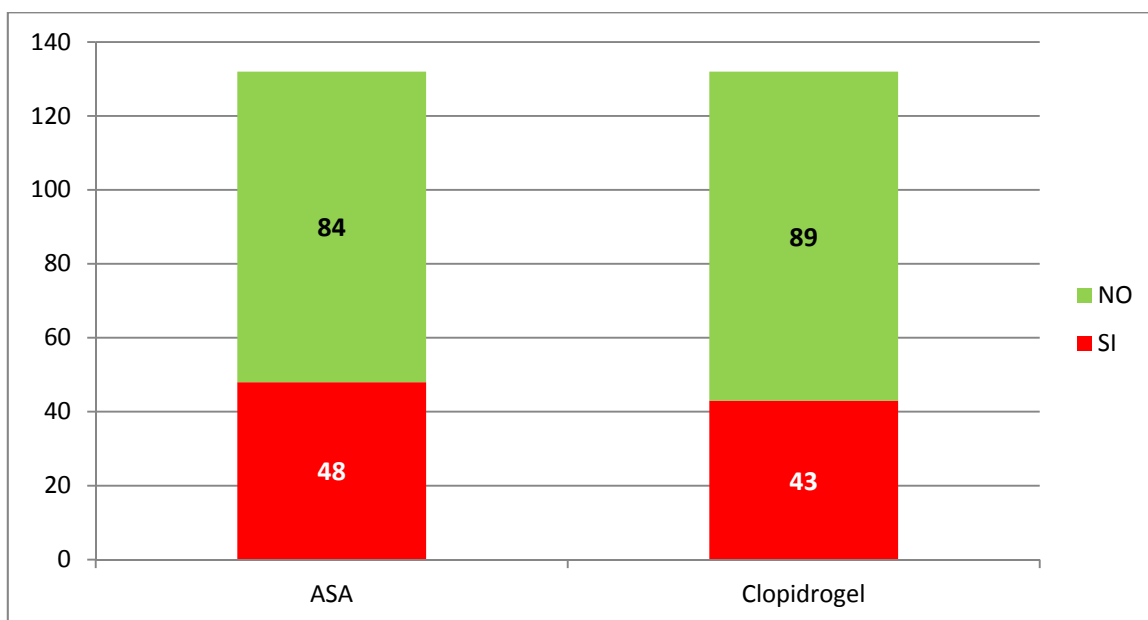


Figura 6.

El tiempo quirúrgico promedio fue de 264 ± 33 min. Con un mayor tiempo quirúrgico en el grupo que presentó reintervención con un promedio de 273 ± 25 min, Mientras que el sangrado promedio fue de 500 ± 257 ml en comparación con el grupo que presentó reintervención por sangrado que fue de 721 ± 20 ml. De la muestra, 48 pacientes fueron trasfundidos. Con un mayor número de transfusiones el grupo que presento reintervención. El procedimiento quirúrgico realizado se muestra a continuación (figura 7).

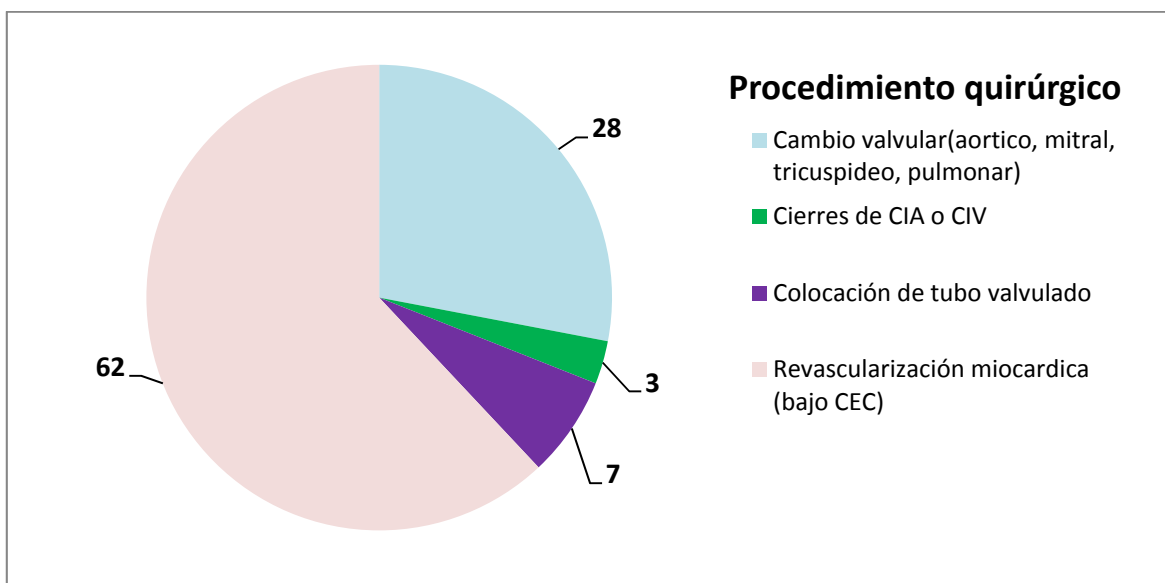
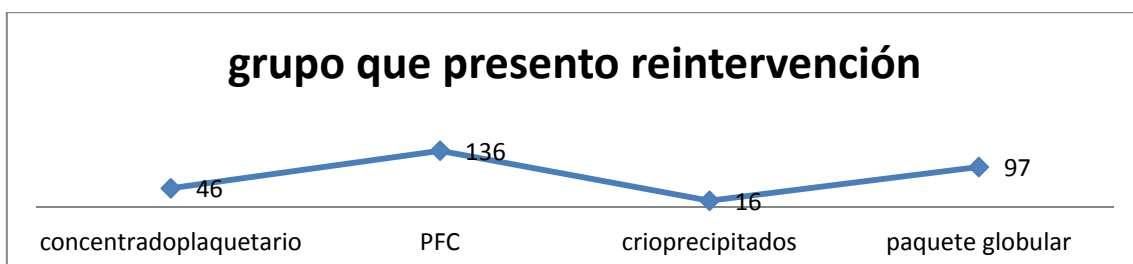


Figura 7

En el grupo que presentó reintervención por sangrado se observó que presenta mayor número de transfusiones y lo que más se transfundió fue plasma fresco congelado así como paquetes globulares el cual se representa en siguiente gráfico. Figura 8



A continuación se presenta la comparación de los pacientes que fueron re-intervenidos vs aquellos que no necesitaron una segunda cirugía.

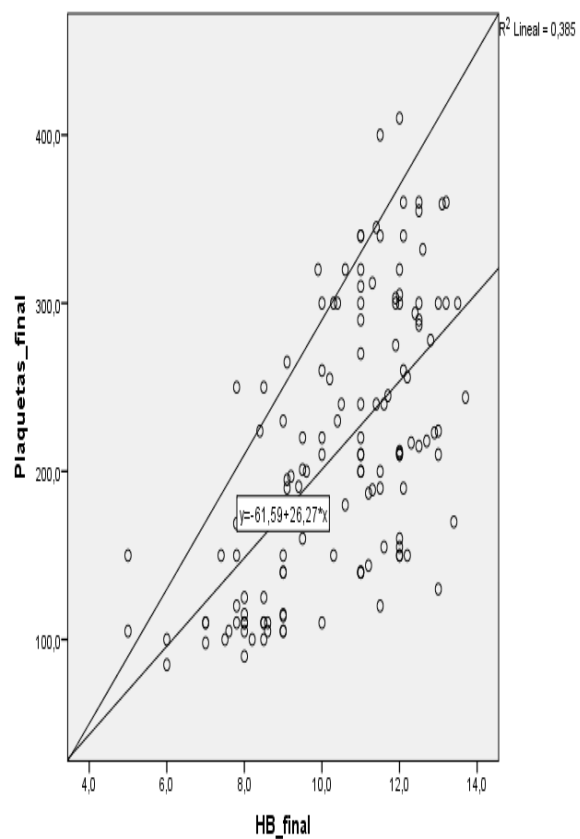
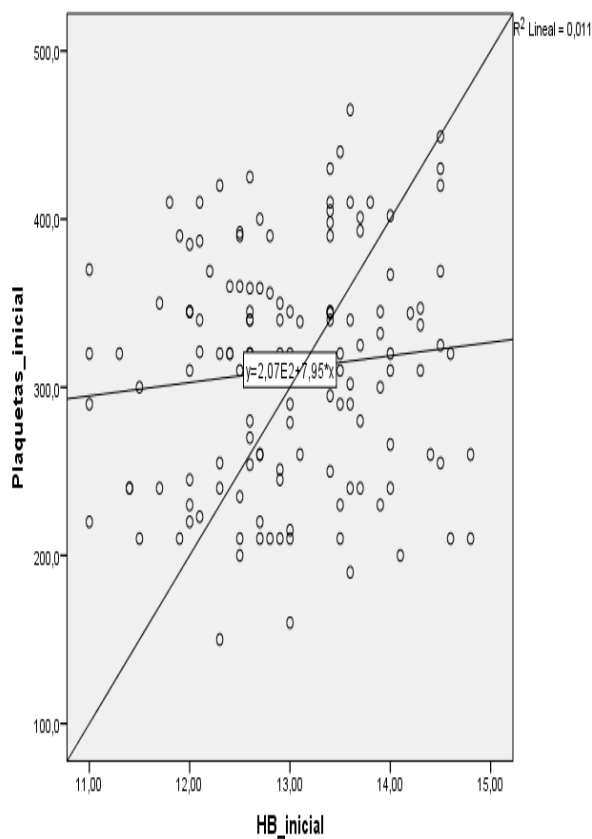
En la comparación de los grupos de las variables expeditas por el tromboelastografo se puede observar que el grupo sin re-intervenir presenta estadísticamente promedios más bajos en el tiempo de la circulación extracorpórea, la R: PRE, la R: POST, K: PRE, K:POST; y promedios más altos en el ángulo alfa POST y la MA: POST. Por su parte, el ángulo alfa PRE y la MA: PRE se comportaron de manera similar (tabla 1).

Variable	Grupo re-intervenido	Grupo sin re-intervenir	Valor p
Tiempo de CEC	130 ± 14	110 ± 23	< 0.0001
R: PRE	5.8 ± 1.7	5 ± 1.4	0.003
R: POST	10 ± 2.6	6.5 ± 5	< 0.0001
K: PRE	4.7 ± 2.5	1.9 ± 0.7	0.001
K: POST	7.8 ± 3.5	2.3 ± 0.84	< 0.0001
Angulo alfa PRE	58.6 ± 10.7	60 ± 9.8	0.21
Angulo alfa POST	55 ± 13	65 ± 7	< 0.0001
MA: PRE	63 ± 7	62 ± 6	0.98
MA: POST	55 ± 13	65 ± 11	< 0.0001

Valor de TEG	Causa clinica
R entre 8-10 min	↓ Factores de coagulación
R entre 11- 14 min	↓↓ Factores de coagulación
R mayor de 14 min	↓↓↓ Factores de coagulación
MA entre 49- 54 mm	↓ Función plaquetaria
MA entre 41-48 mm	↓↓ Función plaquetaria
MA entre 40 o menor	↓↓↓ Función plaquetaria
Angulo alfa < 45°	↓↓ Función de fibrinógeno

En cuanto a la comparación de la biometría hemática (por medio de la U de Mann Whitney) y como era de esperarse, el grupo que se re-intervino tenía estadísticamente menos plaquetas tanto al inicio como al final y un promedio menor de HB en ambas mediciones (tabla 2). figuras 9 y 10

Variable	Grupo re-intervenido	Grupo sin re-intervenir	Valor p
Plaquetas iniciales	287 ± 77	321 ± 64	0.01
Plaquetas finales	136 ± 45	246 ± 71	< 0.0001
HB inicial	12 ± 0.8	14.4 ± 1.2	0.03
HB final	8 ± 1.1	11.4 ± 1.1	< 0.0001



Figuras 9 y 10

Discusión

La cirugía cardíaca esta inevitablemente asociada a sangrado el cual depende de factores quirúrgicos y no quirúrgicos.

La etiología de este sangrado es multifactorial sin embargo la hiperfibrinólisis y la disfunción plaquetaria son contribuyentes significativos. La fibrinólisis se desencadena con la incisión de la piel, factor desencadenante de la disfunción plaquetaria. O por otro lado el uso de agentes inhibidores de la agregación plaquetaria así como el consumo de plaquetas al someter al paciente bajo CEC.

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.

Gallandat et al¹⁸ encontró una disminución significativa de plaquetas preoperatorio en comparación del postoperatorio donde en la literatura reportan que no es suficiente para producir alteraciones en la hemostasia. Al día 1 se encontraba 30 % de reducción de conteo plaquetario y la función plaquetaria ya se encontraba en la normalidad.

La tromboelastografía ha sido utilizada en diferentes estudios para tratar de predecir la pérdida sanguínea durante la cirugía cardíaca. Spiess et al¹⁶ realizó el primer estudio relacionado con tromboelastografía y pérdida sanguínea después de cirugía cardíaca. En un grupo de 38 pacientes, encontraron que la tromboelastografía fue significativamente mejor predictor de sangrado posoperatorio y necesidad de re intervención que el perfil de coagulación que se realiza de rutina. La limitante de estos estudios es el número de pacientes pequeño.

En nuestro trabajo se recopiló la información de 135 expedientes de los cuales el 31% (n=42) presentaron re intervención por sangrando postoperatorio; donde se encontró que el promedio de edad fue de 58 ± 14 años. De estos el 62% (n=84) fueron del sexo masculino, el 42% (n=57) tenían DM y el 62 % (n=84) presentaban diagnóstico de HAS.

Se observó un mayor sangrado transoperatorio 500 ± 257 ml en comparación con el grupo que presentó re intervención por sangrado que fue de 721 ± 20 ml relacionándose con el mayor tiempo quirúrgico que fue de 273 ± 25 min. Así como mayor tiempo de circulación extracorpórea 130 ± 14 min vs 110 ± 23 min el grupo que no sé re -intervino; Esto ocasionado alteraciones plaquetarias que a su vez se encontró que tenía una asociación con los pacientes que presentaron reintervención por sangrado los pacientes que se ingresaron con el conteo plaquetario más bajo dentro de la normalidad permitido para el tipo de cirugía en la biometría hemática convencional.

También se observó en este grupo que presentó reintervención, mayor cantidad de transfusión de hemoderivados observando mayor cantidad de paquetes globulares así como plasma fresco congelado y una disminución significativa del uso de concentrado plaquetario.

En cuanto a la tromboelastografía se encontró que en el grupo de reintervención contaba con los promedios más altos en el ángulo alfa POST y la MA: POST así la r y k pero en un menor disminución todo esto determinando una disminución de la función plaquetaria.

Conclusión

- El grupo que se re-intervino secundario a sangrado postoperatorio tenía estadísticamente menos plaquetas tanto al inicio y al final , un promedio menor de HB en ambas mediciones.
- El grupo sin re-intervenir presenta estadísticamente promedios más bajos en el tiempo de CEC, la R: PRE, la R: POST, K: PRE, K:POST; y promedios más altos en el ángulo alfa POST y la MA: POST. Por su parte, el ángulo alfa PRE y la MA: PRE se comportaron de manera similar.

Por lo que el mmonitoreo de la función plaquetaria con tromboelastrografía es una técnica que realiza de forma rápida un diagnóstico de las anomalías de la hemostasia que se presentan en la cirugía cardíaca; útil para predecir el mal funcionamiento plaquetario y seleccionar la terapia transfusional en especial el uso de concentrado plaquetario que podría ser útil para prevenir los sangrados postoperatorios.

BIBLIOGRAFÍA

1. González R, Alcalá J. Enfermedad isquémica del corazón, epidemiología y prevención. Departamento de Salud pública. Facultad de Medicina. UNAM. 2010; 53(5):35-43.
2. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Mujeres y hombres en México 2014. Anuario estadístico y geografico de los Estados Unidos Mexicanos, 2014 [Internet]. Disponible en: http://www.inmujeres.gob.mx/inmujeres/images/front/redes_sociales/myh_2014.pdf
3. León G. J y cols. Guías colombianas de cardiología. Rev Colombiana de cardiología 2008;15(3):141-145.
4. Garcia M. 50 Años de circulación extracorpórea en México. Arch Cardiol Mex. 2007; 77(4); 326-329
5. Lafci G, Baran A, Ümit AY, Faruk O. Use of Extracorporeal Membrane Oxygenation in Adults. Heart Lung and Circulation, 2015; 23(1):10-23. Disponible en: [http://www.heartlungcirc.org/article/S1443-9506\(13\)01144-X/pdf](http://www.heartlungcirc.org/article/S1443-9506(13)01144-X/pdf)
6. Jesus Herreros. J. Cirugía coronaria. Evolución en la última década. Rev Esp Cardiol 2005;58(9):1107-1116.
7. LAFHEY JG, BOYLAN JF, CHENG DC: The systemic inflammatory response to cardiac surgery. Anesthesiology, 2002; 97: 215-252.
8. Silveira A, Milán E, Fernández R, Cabrera JO, Mojena G, Navarro A, et al. Caracterización de las reintervenciones por sangrado excesivo en cirugía cardíaca. Rev Fed Arg Cardiol. 2011; 40(4): 349-355.
9. Hernández M, Solorio S, Luna C, Araiza A, Cruz R, Luna S, et al. Factores relacionados con hemorragia mayor durante la cirugía cardíaca bajo circulación extracorpórea. Arch Cardiol Mex. 2008; 78(3); 273-278.
10. Vasconcelos. M.P, Zerbini A.G, De Faria. M.D. Tromboelastógrafo en cirugía cardíaca: estado actual. Rev. Bras. Anestesiol 2006;56(1) 49-55.
11. American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Transfusion and Adjuvant Therapies. Practice guidelines for perioperative

blood transfusion and adjuvant therapies: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Transfusion and Adjuvant Therapies. *Anesthesiology*. 2006;105:198-208.

12. Fritz E., Gempeler R., Ana Helena Perea B., Lorena Díaz B. "Thromboelastography: Overall Evaluation of Coagulation. Perioperative Applications" *Rev. Col. Anest.* 2011; 39(3):410-423.
13. Avidan MS, Alcock EL, Da Fonseca J, Ponte J, Desai JB, Despotis GJ, Hunt BJ. Comparison of structured use of routine laboratory tests or near-patient assessment with clinical judgement in the management of bleeding after cardiac surgery. *British journal of anaesthesia*. 2004;92(2):178-86.
14. Solomon C, Hartmann J, Osthaus A, Schochl H, Raymondos K, et al. "Platelet concentrates transfusion in cardiac surgery in relation to preoperative point-of-care assessment of platelet adhesion and aggregation." *Platelets* 2010;21:221–228.
15. Córdova P. V., Viveros V. P., Vega C., "Agregometría plaquetaria: el estudio de la agregación de las plaquetas y la disfunción plaquetaria", *Med Int Mex* 2011;27(1):58-74
16. Reikvam H, Steien E, Hauge B, et al. Thrombelastography. *Transfus Apher Sci.* 2009;40:119-23.
17. Gallandat H.C, De Vries A. J., Cernak V, Lisman T, "Platelet function in stored heparinised autologous blood is not superior to in patient platelet function routine cardiopulmonary bypass", *PLoSOne.*;2012;7(3):33-36
18. Rash Afshari, Anne Wikkelsø, Jesper Brok, Ann Merete Møller, Jørn Wetterslev. Thrombelastography (TEG) or thromboelastometry (ROTEM) to monitor haemotherapy versus usual care in patients with massive transfusion. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2011;(3):71-78.
19. Di Benedetto P, Baciarello M, Cabetti L, et al. "Thrombelastography. Present and future perspectives in clinical practice". *Minerva Anesthesiol.* 2003;69:501- 9,509-15.
20. Romlin B.S., Söderlund F, Wåhlander H., Nilsson B., Baghaei F., Jeppsson A. "Platelet count and function in paediatric cardiac surgery: a prospective observational study" *Br J Anaesth.* 2014;113(5):847-854

Anexos

ANEXOS

Anexos 1

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS						
<p>“Cambios de la función y conteo plaquetario medido por tromboelastografía en pacientes sometidos a cirugía cardiaca en una cohorte retrospectiva en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza”</p>						
NOMBRE:			EDAD:	SEXO: (F) (M)		
NSS			CAMA			
VALORACION PREOPERATORIA						
ASA I II III IV V			GOLDMAN: I II III IV			
NYHA I II III IV			EUROSCORE:			
COMORBILIDADES						
HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA Sí (1) No (0)		DIABETES MELLITUS Sí (1) No (0)		REINTERVENCIÓN POR SANGRADO: SI (1) NO (2)		
USO DE ANTIAGREGANTES						
ASA: SI___ NO___ DIAS SUSPENDIDO: _____ DIAS			CLOPIDOGREL: SI___ NO___ DIAS SUSPENDIDO: _____ DIAS			
DATOS QUIRURGICOS						
DIAGNÓSTICO	PREQUIRURGICO			POSTQUIRURGICO		
PROCEDIMIENT O QUIRURGICO	PROGRAMADO			REALIZADO		
	ELECTIVO []			URGENTE []		
TIEMPO QUIRURGICO mins:		SANGRADO TOTAL TRANSQUIRURGICO:		TECNICA ANESTESICA:		
		TTIEMPO DE CEC:		TIEMPO DE PINZAMIENTO		
TROMBOELASTOGRAFIA:	R: Tiempo de Reacción:	K: Tiempo de Coagulación:	Ángulo alfa:	MA: Amplitud Máxima:	CANTIDAD DE PLAQUETAS:	
HB INICIAL	HB FINAL:		TRANSFUNDIDO SI (1) NO (2)		VOLUMEN TRANSFUNDIDO PLAQUETAS (ml):	
			HEMODILUCION NORMOVOLEMICA: SI (1) NO (2)		PFC: CRIOPRECIPITADOS:	

Anexo 2.

Valores del tromboelastografo.

Valor de TEG	Causa Clinica
R Entre 8-10min	↓Factores de Coagulación
R Entre 11 – 14min	↓↓Factores de Coagulación
R Mayor de 14 min	↓↓↓Factores de Coagulación
MA Entre 49 – 54mm	↓Función plaquetaria
MA Entre 41 – 48mm	↓↓Función plaquetaria
MA En 40mm o Menor	↓↓↓Función plaquetaria
ANG Menor de 45°	↓↓Nivel de fibrinógeno
LY30 en 7.5% o Mayor, C.I. Menor de 3.0	Fibrinólisis Primaria
LY30 en 7.5% o Mayor, C.I. Mayor de 3.0	Fibrinólisis Secundaria
LY30 Menor de 7.5%, C.I. Mayor de 3.0	Estado Protrombótico