



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POST-GRADO
FACULTAD DE MEDICINA
NÚMERO DE REGISTRO 273.2011

CENTRO MÉDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”
I.S.S.S.T.E

TROMBOELASTOGRAFÍA POSTOPERATORIA EN PACIENTES SOMETIDOS
A REVASCULARIZACIÓN CORONARIA CON Y SIN APOYO DE CIRCULACIÓN
EXTRACORPORA

TESIS DE POSTGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO ESPECIALISTA EN CIRUGÍA CARDITORÁCICA

PRESENTA:

DR. MARTIN CHAVARRIA FRAGOSO

ASESORES DE TESIS:

DR. GUILLERMO DÍAZ QUIROZ
DR. JOSE LUIS ACEVES CHIMAL

MÉXICO, D.F. JULIO DEL 2 0 1 2



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.

AUTORIZACIÓN

DRA. AURA A. ERAZO VALLE SOLÍS
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
DEL C.M.N 20 DE NOVIEMBRE I.S.S.S.T.E

DR. ABEL ARCHUNDIA GARCÍA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE CIRUGÍA
CARDIOTORÁCICA

DR. GUILLERMO DÍAZ QUIROZ
ASESOR DE TESIS

DR.MARTIN CHAVARRIA FRAGOSO
MÉDICO RESIDENTE DE CIRUGÍA CARDIOTORÁCICA
TESISTA

AGRADECIMIENTOS:

**A DIOS, SIN TI. SOY NADA.
EL ARQUITECTO DE MI CAMINO.**

**A MIS PADRES POR TODO SU APOYO.
LOS AMO, YA VOY DE REGRESO A CASA.**

A MIS HERMANOS, POR CREER EN MÍ.

**A TI EL AMOR DE MI VIDA, POR TU LEALTAD Y APOYO
INCONDICIONAL.**

**A MIS MAESTROS CIRUJANOS CARDOTORÁVICOS, DIOS LOS
PROTEGA, ME HAN HECHO SUMAMENTE FELIZ, ME HAN
COMPARTIDO TODOS SUS CONOCIMIENTOS, CUMPLIENDO
SU ENCOMENDADO.**

ÍNDICE

| | |
|---------------------------------|----|
| RESUMEN..... | 5 |
| INTRODUCCIÓN..... | 7 |
| MATERIAL Y MÉTODOS | 16 |
| RESULTADOS..... | 18 |
| DISCUSIÓN..... | 20 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 23 |
| ANEXOS..... | 31 |

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: En el servicio de cirugía cardiovascular se realizan aproximadamente 300 casos de revascularización coronaria con y sin circulación extracorpórea (CE), observando sangrado postoperatorio relacionado con trastornos de coagulación en ambos tipos de procedimientos. En este tipo de cirugía, es importante una forma rápida y eficiente de monitorización del proceso de coagulación y fibrinólisis. El tromboelastograma (TEG), es una herramienta que ha mostrado sensibilidad (>90%) en el diagnóstico de coagulopatías, coadyuvando importantemente los algoritmos para terapia transfusional.

MATERIAL Y MÉTODOS: Estudio transversal, observacional, descriptivo, prolectivo, que incluyo a los pacientes sometidos a revascularización coronaria con y sin CE en el servicio de Cirugía Cardiovascular del CMN 20 de Noviembre del 1 de enero del 2012 a 1 de junio del 2012. Se tomaron muestras para TEG basal y post-Protamina. Los resultados se recabaron en base electrónica (Excel) y se analizaron en el programa estadístico SPSS 29.0 para Windows. Determinamos significancia estadística con $p < 0.05$.

RESULTADOS: Analizamos 37 pacientes, sometidos a cirugía de revascularización del miocardio sin y con circulación extracorpórea ($n=18$ y $n = 19$ respectivamente). Las variables que mostraron diferencias significativas entre los grupos a favor de los pacientes sin Circulación extracorpórea fueron: Cantidad de sangrado transquirúrgico y número de pacientes que requirieron transfusión de hemoderivados globulares. El TEG no mostró diferencias, basales y postprotamina de la CE entre los grupos.

CONCLUSION:

- Los parámetros evaluados en la tromboelastografía no se modifican significativamente en los pacientes sometidos a cirugía de revascularización quirúrgica con y sin circulación extracorpórea.
- Los pacientes que se someten a cirugía de revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea requieren transfusión de menor cantidad de hemoderivados globulares de banco.

PALABRAS CLAVE: Tromboelastografía, Circulación Extracorpórea, Revascularización Coronaria, Sangrado Postquirúrgico.

ABSTRACT

INTRODUCTION: In the cardiovascular surgery department, performe approximately 300 cases of coronary revascularization without extracorporeal circulation (EC), which showing postoperative bleeding associated with coagulation disorders in both types of procedures. In cardiac surgery, it is important to quickly and efficiently monitor the process of coagulation and fibrinolysis. The thromboelastography, is a tool that has shown sensitivity (> 90%) in the diagnosis of coagulopathy contributing with important algorithms for transfusion therapy.

MATERIAL AND METHODS: This is a study cross-sectional, observational, descriptive, prospective which included patients undergoing coronary revascularization with and without Cardiopulmonary bupass in the Cardiovascular Surgery Department of CMN NOV 20 from 1 January 2012 to 1 June 2012. Samples were taken for basal thromboelastography and post-protamine in both groups, the results were collected in electronic database (Excel) and analyzed in SPSS 20.0 for Windows.

RESULTS: We analyzed 37 patients undergoing to myocardial revascularization surgery without (n = 18) and with (n = 19) Cardiopulmonary Bypass. The variables that showed significant differences between groups for patients without EC were the amount of postoperative bleeding and number of patients required transfusion. The thromboelastography parameters not showed differences at baseline and after the EC between groups.

CONCLUSION:

- The thromboelastography parameters are not significantly altered in patients undergoing surgical revascularization with and without cardiopulmonary bypass.
- Patients who undergo coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass required less transfusion of blood from bank

DISCUSSION: KEY WORDS: Thromboelastography, Cardiopulmonary bypass, Coronary Revascularization, Postoperative Bleeding.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la enfermedad coronaria se considera como la pandemia más importante del siglo XXI. Sin embargo, el número absoluto de muertes atribuibles a enfermedad cardiovascular es mayor en países en vía de desarrollo en comparación con los más desarrollados (9 vs 3 millones). Los estudios epidemiológicos muestran que para el 2020 la enfermedad cardiovascular será responsable de 25 millones de muertes al año, por primera vez en la historia de nuestra especie, será la causa más común de muerte. De este modo, la enfermedad cardiovascular puede considerarse como la más seria amenaza para el género humano. (1)

La revascularización del miocardio isquémico tiene por objeto restaurar el aporte sanguíneo normal a las arterias coronarias, recuperándolo así del desequilibrio entre la oferta y la demanda de oxígeno impuesto por la enfermedad orgánica de las arterias coronarias epicárdicas, eliminando o aliviando los síntomas e incrementar así su esperanza de vida.(2)

La eficacia y seguridad de la cirugía coronaria ha progresado de la mano con la experiencia quirúrgica, con los avances técnicos en anestesia, la CE, la protección miocárdica y la asistencia circulatoria en el postoperatorio. (1,2)

El empleo de la CE, utilizada por los cirujanos cardíacos en los últimos 35 años, ha permitido realizar cirugía coronaria con muy buenos resultados en pacientes cada vez más complejos, con mayor riesgo quirúrgico, aunque también con mayor

morbi-mortalidad postoperatoria. 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. (2)

La CE altera el complejo hemostático, 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 en su sistema hemostático, contribuyen 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 morbilidad relacionada a reacciones transfusionales y alteraciones pulmonares. (3)

CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN SIN CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

El avance tecnológico ha desarrollado estabilizadores coronarios de última generación, adecuados para efectuar la implantación de hemoductos aorto-coronarios en forma correcta en todos los territorios coronarios afectados sin la utilización de CE. (4)

La cirugía de revascularización coronaria sin el uso de CE, con el corazón latiente ha sido empleada mundialmente de forma segura, reproducible y con muy buenos resultados. Con el correr de los años su indicación se ha visto incrementada. Es así que en la actualidad, en casi la mitad de los pacientes con cardiopatía isquémica se realiza la cirugía coronaria sin CE. (5)

Bonaccorsi (6) en un estudio con 440 pacientes sometidos a revascularización coronaria con y sin CE, observó sangrado postoperatorio relacionado con trastornos de coagulación de 5.1% en pacientes sometidos a CE y de 4.8% sin CE, atribuyendo estos resultados al tratamiento antiagregante plaquetario que normalmente reciben los pacientes con cardiopatía isquémica.(6, 7, 8)

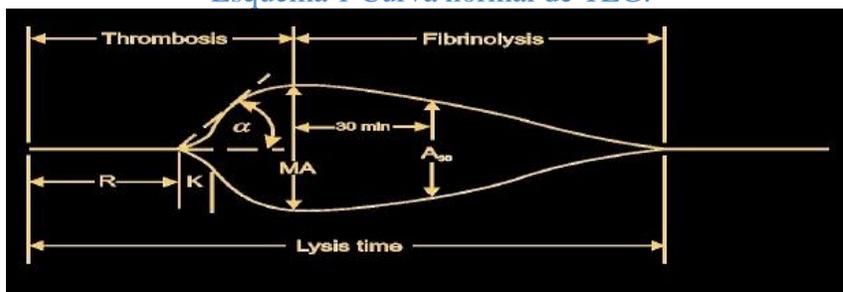
TROMBOELASTOGRAMA

El uso de TEG como un monitor del proceso de la coagulación desde su desarrollo en Alemania en 1948 por el doctor Hartert ha venido ganando, con el transcurso del tiempo, aceptación clínica en diferentes campos de la medicina como por ejemplo el trasplante hepático, la cirugía cardiovascular, anestesia obstétrica y anestesia de paciente traumatizado. Es un examen que puede ser realizado en la cabecera del paciente ofreciendo valiosa información del estado de coagulación, con lo cual la terapia transfusional puede ser iniciada de forma más temprana y dirigida hacia trastornos específicos como la disminución de factores de coagulación, alteración plaquetaria (número y/o función), convirtiéndolo en un examen dinámico de las propiedades viscoelásticas de la formación del coágulo y su lisis. Los primeros usos clínicos de la TEG se

describieron en cirugía cardíaca desde 1995, ya que en este procedimiento presenta alta probabilidad de presentar sangrado masivo y la lesión presentada a los tejidos se asocia con alteraciones importantes de la coagulación. Dada la influencia de la lesión de tejidos en la coagulación, desde 1997 se ha usado en trauma como herramienta en la terapia transfusional. (7)

Desde entonces es utilizado en el diagnóstico de coagulopatías relacionadas a la cirugía cardíaca y en la composición de algoritmos para terapia transfusional. Tiene la capacidad de distinguir parámetros de los factores involucrados en la formación del coagulo y en la lisis del mismo. (9) El siguiente esquema explica los parámetros que mide la tromboelastografía en tiempo real. (Esquema y Tabla 1)

Esquema 1 Curva normal de TEG.



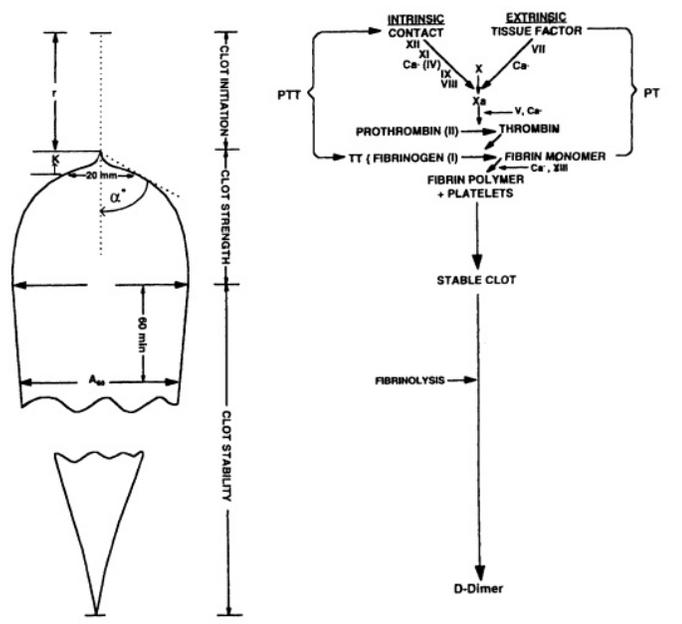
Análisis de una curva de TEG, donde se observan los principales parámetros de formación del coágulo y su lisis.

Tabla 1 Parámetros del TEG.

| | |
|-------------|---|
| R | Tiempo de latencia desde el momento de colocar la muestra sanguínea en el analizador hasta la formación de fibrina inicial. |
| A | El valor del ángulo α mide la rapidez del crecimiento y entrelazado de fibrina que es la velocidad con la que el coagulo adquiere su firmeza. |
| K | K es el tiempo que mide la rapidez para alcanzar un cierto nivel de firmeza del coagulo con una amplitud de 20 mm. |
| MA | La Máxima Amplitud es una función directa de las propiedades dinámicas de la unión de las plaquetas y de la fibrina a través de GPIIb/IIIa y representa la firmeza final de la fibrina del coagulo |
| G | Mide la firmeza del coagulo de forma global, su valor se da en dinas por cm ² . Valor normal 6-13.2K (d/cm ²). Es una medida muy sensible a pequeños cambios en MA, que reflejan alteraciones en la firmeza del coagulo. |
| Ly30 | Mide la velocidad de reducción de amplitud 30 minutos después de MA, proporciona la estabilidad del coagulo. |

Las diferentes curvas del tromboelastograma tiene una relación estrecha con la cascada de la coagulación, siendo útil el diagnóstico preciso del trastorno en la cascada de la coagulación o en la función de los componentes celulares en la formación del trombo, lo cual coadyuva en la toma de decisiones terapéuticas en pacientes con sangrado, especialmente en aquellos sometidos a procedimientos quirúrgicos. El siguiente esquema ejemplifica lo anterior.

Esquema 2 TEG y su relación con la cascada de la coagulación.



Información del TEG® relacionado con la cascada de coagulación y las pruebas de Laboratorio.

CASCADA DE LA COAGULACIÓN VÍA CLÁSICA

VÍA INTRÍNSECA

Se inicia con la activación del factor XII cuando éste contacta con superficies no fisiológicas (como por ejemplo con los componentes del subendotelio vascular o con las superficies del circuito de circulación extracorpórea) o por la acción de otros metabolitos como la precalicreína.(10-12)

El factor XII activado (XIIa), una vez formado, interacciona con el factor XI , que a su vez puede ser activado por las superficies no vasculares independientemente del factor XII, activándolo (factor XIa). El factor XIa y el XIIa forman, entonces, juntos el complejo de contacto. Este complejo de contacto es capaz de activar al factor IX , el cual, junto con el factor VIIIa que actúa de cofactor, activa a su vez al factor X en presencia de calcio y fosfolípidos, principalmente procedentes de las plaquetas activadas, generando factor Xa. Este complejo capaz de activar al factor X se localiza en las superficies con fosfolípidos aniónicos (células o fragmentos celulares) y se denomina complejo tenasa.(13-19)

VÍA EXTRÍNSECA

Se inicia cuando la sangre contacta con material procedente de los tejidos dañados, como sucede, por ejemplo, durante una intervención quirúrgica. La proteína generada por esta lesión es el denominado factor hístico o tisular que se expresa en la superficie de las células endoteliales dañadas, en el subendotelio y en la superficie de los monocitos de la sangre. Este factor tisular, en la vía

extrínseca clásica, forma un complejo con el factor VII que, en presencia de calcio, es capaz de activar al factor X, dando lugar al factor Xa.(13-19)

El factor Xa, tanto si es procedente de la vía intrínseca como de la vía extrínseca, convierte la protrombina (o factor II) en trombina (IIa) en presencia de calcio, fosfolípidos y de factor Va, que actúa como cofactor de la reacción enzimática. El conjunto de factor Xa, factor Va, fosfolípidos y calcio localizado en una superficie que expresa los mentados fosfolípidos se llama complejo protrombinasa. La trombina generada por el complejo protrombinasa a partir de la trombina convierte al fibrinógeno en fibrina, además de realizar un conjunto adicional de acciones sobre la hemostasia como por ejemplo, la activación de las plaquetas, la activación de los factores V y VIII, la activación de determinados inhibidores de la coagulación y de la fibrinólisis o la activación del factor XI y del factor XII. (12,13,19). La visión del sistema hemostático actual identifica tres etapas interrelacionadas: La fase de iniciación, que tiene lugar a nivel de células productoras de factor tisular, como fibroblastos o monocitos, y conlleva la generación de los factores Xa, IXa y pequeñas cantidades de trombina, suficientes para iniciar el proceso. La fase de amplificación se traslada a la superficie de las plaquetas, que son activadas por la trombina generada y acumulan factores y cofactores en su superficie, permitiendo el ensamblaje necesario para que tengan lugar las reacciones enzimáticas. Finalmente, en La fase de propagación, las proteasas se combinan con los cofactores en la superficie plaquetaria, promoviendo la generación de grandes cantidades de

trombina que favorecen la formación de fibrina y su ulterior polimerización para constituir un coágulo estable. (19,20,21,22)

FIBRINÓLISIS

Es un mecanismo esencial el objetivo es la destrucción enzimática de la fibrina formada. La fibrinólisis regula la extensión y duración del coágulo mediante la acción de una enzima, la plasmina proteolítica es la causante de la destrucción de la malla de fibrina del coágulo formado o en formación dando lugar a los denominados fragmentos de degradación de la fibrina. La generación de la plasmina se produce a partir de la activación de un precursor plasmático inactivo, el plasminógeno. La plasmina, además, es capaz de causar proteólisis no sólo de la fibrina sino de muchas otras proteínas, entre ellas el fibrinógeno o los factores de la coagulación. (12,19, 22)

En el servicio de cirugía cardiovascular se realiza el procedimiento de revascularización coronaria con y sin CE (300 por año), observando sangrado postoperatorio importante relacionado con trastornos del sistema de coagulación en ambos tipos de procedimientos. Esta situación aparentemente tiene un comportamiento no lógico, puesto que no se esperaría la presencia de trastornos de coagulación cuando la sangre no se expone a superficies plásticas externas, pudiendo obedecer a trastornos intrínsecos a los pacientes.

El sangrado postquirúrgico en cirugía cardiaca con CE es una complicación que se presenta con relativa frecuencia, debido a cambios que sufre la homeostasis sanguínea al pasar por circuitos recubiertos por superficies sintéticas diferentes

al endotelio, además de los factores específicos del paciente que también influyen en esta alteración. El avance tecnológico ha desarrollado estabilizadores coronarios de última generación, los cuales permiten efectuar anastomosis correctas sobre las coronarias afectadas sin el uso de CE, circunstancia que impide las consecuencias del uso de CE. Sin embargo, el sangrado postoperatorio continúa representando una de las principales complicaciones generalmente asociado a trastornos del sistema de coagulación.

Es importante disponer de una forma rápida y eficiente la monitorización del proceso de coagulación y fibrinólisis, con el objetivo de identificar precozmente las anomalías de la hemostasia y en caso de sangrado aumentado, poder guiar de forma adecuada la terapéutica transfusional o indicar exploración quirúrgica.

El tromboelastograma, es una herramienta que ha mostrado sensibilidad elevada (>90%) en el diagnóstico de coagulopatías coadyuvando importantemente los algoritmos para terapia transfusional. Conocer el comportamiento del tromboelastograma de los pacientes sometidos a revascularización coronaria con o sin el apoyo de la circulación extracorpórea nos guiara en forma objetiva a identificar el origen de los trastornos de la coagulación en el postquirúrgico inmediato, para tomar la mejor decisión en cuanto al tratamiento médico y/o quirúrgico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio trasversal, observacional, descriptivo, prolectivo durante el periodo 1 enero del 2012 al 1 junio del 2012, incluyendo pacientes mayores de edad con cardiopatía isquémica crónica sometidos a revascularización coronaria con y sin CE del servicio de Cirugía Cardiovascular del CMN 20 de Noviembre. Se excluyeron del estudio aquellos pacientes con enfermedad valvular cardiaca agregada, revascularización con láser, patología hematológica conocida y con enfermedad hepática o renal. El tamaño de muestra se calculó en base a la fórmula (fig. 1) obteniendo un total de 36 pacientes, 18 pacientes sometidos a revascularización coronaria con CE Vs. 18 pacientes de revascularización coronaria sin CE.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 P(1-P)}{d^2}$$

Dónde:

$$Z_{\alpha}^2 = 3.84$$

P = probabilidad de sangrado en pacientes sometidos a CE 5% y sin CE 4.8%

d² = Error permisible 0.10

Fig. 1

El estudio se ajustó a los lineamientos establecidos en la declaración de Helsinki revisada en Tokio 2000. Aunque la toma de 1 ml de sangre no representa riesgo para el paciente, se solicitó carta de consentimiento informado.

La información de los pacientes fue recabada del expediente clínico verificando el cumplimiento de los criterios de inclusión obteniendo las variables: edad, sexo y factores conocidos de riesgo cardiovascular.

La tromboelastografía se realizó en equipo Haemoscope Corp, TEG® modelo 5000 Versión con dos muestras una basal y la segunda post-Protamina cada una de 1 ml de sangre arterial obtenida a través del catéter colocado en la arteria radial, indispensable para la realización del procedimiento quirúrgico. Se registraron las siguientes variables del evento quirúrgico sangrado postquirúrgico, unidades de heparina y protamina, tiempo de coagulación activado (ACT) basal, ACT final y transfusión de hemoderivados. La información se capturó en una base de datos electrónica (Excel) para su análisis se utilizó el programa estadístico SPSS 20.0 para Windows. La estadística descriptiva por medidas de tendencia central y de dispersión. La estadística inferencial con suma de rangos de Wilcoxon para variables continuas y Chi² para variables nominales. Consideraremos significancia estadística con $p < 0.05$.

RESULTADOS

Analizamos 37 pacientes sometidos a cirugía de revascularización del miocardio sin (n=18) y con (n=19) Circulación Extracorpórea (CE). No se observaron diferencias entre los grupos respecto a la edad, sexo, ACT Inicial y al final (Después de la reversión de la heparina con protamina) de la circulación extracorpórea. Las variables que mostraron diferencias significativas entre los grupos a favor de los pacientes que no fueron sometidos a CE fueron: Cantidad de sangrado transquirúrgico, el número de pacientes que requirieron transfusión de sangre de banco y la cantidad de paquetes globulares transfundidos. *Tabla 1*

En los pacientes que fueron sometidos a CE la reversión de la heparina con protamina fue a una relación de 1/1-2 heparina/Protamina. La tromboelastografía no mostró diferencias en las variables basales y post-CE entre los grupos. Solo 2 pacientes del grupo sometido a CE requirieron re-exploración quirúrgica por sangrado.

| Tabla 1 Edad, sexo, sangrado, transfusión de paquetes globulares (PG), heparinización y niveles de ACT de los pacientes sometidos a cirugía con y sin CE. | | | |
|--|---------------------------|---------------------------|----------|
| | Sin BCE (n=18) | Con BCE (n=19) | p |
| Edad (años) | 60±8 | 57±8 | 0.24 |
| Sexo | | | |
| Masculino | 42 % (n=8) | 42 % (n=8) | 0.84 |
| Femenino | 58 % (n=10) | 48 % (n=11) | 0.81 |
| Sangrado transquirúrgico (ml) | 471±108 | 1671±400 | 0.001 |
| Pacientes que requirieron transfusión de PG | 48% (n=8) | 100% (19) | 0.001 |
| Paquetes Globulares transfundidos (n) | 2±0.5 | 5±2 | 0.001 |
| Heparina (UI) | 6200±1300 | 20 500± 3400 | 0.001 |
| Protamina (U) | Cero | 32 000± 6900 | 0.001 |
| ACT inicial | 123±27 | 112±13 | 0.11 |
| ACT Final | 137±21 | 119±16 | 0.27 |

| Tabla 2 Tromboelastografía basal y después de CE. | | | |
|--|---------------|---------------|----------|
| | Sin CE | Con CE | p |
| Onda R (4-8 min) | | | |
| Basal | 8±0.9 | 6.5±2 | 0.49 |
| Post-CE | 8.9±2.2 | 8.3±4 | 0.62 |
| Onda K (1-4 min) | | | |
| Basal | 3±0.8 | 2.1±1 | 0.31 |
| Post-CE | 2.1±0.9 | 2.1±1.5 | 0.97 |
| Onda A (47-74 seg) | | | |
| Basal | 59±17 | 62±11 | 0.54 |
| Postquirúrgico | 63±10 | 61±11 | 0.57 |
| Onda MA (55-73 seg) | | | |
| Basal | 71±13 | 69±8 | 0.55 |
| Post-CE | 65±6 | 62±8 | 0.24 |
| Onda G (6-13.2 dinas/cm2) | | | |
| Basal | 20±4 | 12±6 | 0.14 |
| Post-CE | 10±2 | 4±3 | 0.44 |
| Ly30 (0-8%) | | | |
| Basal | 4.3±2 | 3.8±1 | 0.60 |
| Post-CE | 2.3±0.3 | 5±0.12 | 0.34 |

DISCUSIÓN

La cardiopatía isquémica se considera como la pandemia más importante del siglo XXI siendo la causa más común de muerte. De tal suerte que la revascularización del miocardio isquémico ya sea quirúrgica o percutánea tiene por objeto restaurar el aporte sanguíneo normal a las arterias coronarias. Para restituir el flujo sanguíneo coronario mediante cirugía a corazón abierto, se utilizan dos vertientes, con o sin uso de Circulación Extracorpórea, describiéndose la primera con mayores efectos deletéreos del sistema de la coagulación, sin

menospreciar cada una de sus indicaciones precisas de estos dos procedimientos.

En diferentes estudios se ha observado sangrado postoperatorio relacionado con trastornos de coagulación de 5.1% en pacientes sometidos a CE y de 4.8% sin CE, en nuestro estudio en los dos grupos no se presentaron sangrados postoperatorios secundarios a trastornos en el sistema de la coagulación, observando solo 2 pacientes con sangrado que requirieron re-exploración quirúrgica.

Está bien establecido en cirugía cardíaca, que el contacto de las plaquetas con el material plástico de la tubería y oxigenador utilizados para la circulación extracorpórea propicia su activación y precipitación, activando la cascada de la coagulación, con el consumo consecuente de factores de coagulación. Conjuntamente a lo anterior, se conoce que la heparina utilizada para la anticoagulación del paciente que se somete a circulación extracorpórea también tiene un efecto en la funcionalidad de las plaquetas. Ambas situaciones propician un escenario con riesgo elevado de sangrado postquirúrgico.

El objetivo principal de este estudio fue evaluar las modificaciones que podrían observarse en la cascada de la coagulación y función plaquetaria a través de un la tromboelastografía. Nuestros hallazgos no mostraron diferencias significativas en los parámetros que evalúan la función plaquetaria y de la efectividad de la cascada de la coagulación. Estos resultados indican que ambos procedimientos de revascularización del miocardio no deben ser la causa de sangrado

postquirúrgico y por lo tanto la técnica quirúrgica de hemostasia cobra mayor importancia en los casos en donde se requiere re-exploración por sangrado no permisible.

Nuestros resultados muestran que la transfusión de paquetes globulares de banco fue significativamente mayor en los pacientes sometidos a circulación extracorpórea posiblemente como consecuencia de la hemodilución necesaria para mantener un volumen circulatorio en el organismo y en la bomba de circulación extracorpórea, aunque podría deberse al criterio clínico arbitrario de que para mantener una oxigenación tisular adecuada es indispensable mantener un hematocrito circulante no menor de 30, aunque este criterio no ha sido validado en estudios diseñados específicamente para establecerlo.

La tromboelastografía es una herramienta útil que aporta información del estado de la coagulación, ofreciendo este beneficio en sala de operaciones que no lleva más allá de 30 minutos en su realización, permitiendo establecer en quirófano la necesidad de insistir en la realización de hemostasia antes de tomar la decisión de iniciar el cierre de la cavidad torácica.

Respecto a la forma en que se revierte la heparina en los pacientes que se someten a circulación extracorpórea, consideramos que la forma en que se realiza en el servicio de cirugía cardiovascular de nuestra institución por los responsables de la circulación extracorpórea es adecuada puesto que nuestros hallazgos el ACT inicial vs final después de la reversión con protamina no mostró diferencias significativas.

En suma, en base a nuestros resultados podemos afirmar que la tromboelastografía es una herramienta útil en el quirófano, pues aporta información importante en la toma de decisiones respecto a la realización de hemostasia quirúrgica, con alto potencial en la reducción de re-exploraciones quirúrgicas, circunstancia que redundara en beneficio de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El presente estudio no se diseñó para establecer los mecanismos de activación y consumo de los factores de la coagulación, por lo que el hecho de no afectarse significativamente la función plaquetaria y la formación de trombo hemostático en los pacientes sometidos a circulación extracorpórea, podría obedecer a que los tiempos en que permanecieron todos los pacientes bajo la influencia de este dispositivo circulatorio fue menor a 2 horas (18,22) y se ha informado en la literatura médica que los efectos deletéreos en la función orgánica de la economía corporal, en los corpúsculos y procesos involucrados en la hemostasia se observan después de 2 horas de circulación extracorpórea, incrementando significativamente el riesgo de sangrado postoperatorio conforme se incrementa el tiempo al que se somete al paciente a los efectos de este dispositivo circulatorio.

CONCLUSIONES

- Los parámetros evaluados en la tromboelastografía no se modifican significativamente en los pacientes sometidos a cirugía de revascularización quirúrgica con y sin circulación extracorpórea.
- Los pacientes que se someten a cirugía de revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea requieren transfusión de menor cantidad de hemoderivados globulares de banco.

BIBLIOGRAFIA

1. León G. J y Cols. Guías colombianas de cardiología. Síndrome coronario agudo sin elevación de ST. Rev Colombiana de cardiología 2008. Vol. 15. No.3. Pags: 141-145.
2. Jesús Herreros. J. Cirugía coronaria. Evolución en la última década. Indicaciones y resultados actuales. Revascularización miocárdica (VIII) Rev Esp Cardiol 2005; Vol.58. No.9. Pags:1107-1116.
3. Vasconcelos. M. P, Zerbini. A. G, De Faria. M. D. Tromboelastógrafo en cirugía cardiaca: Estado actual. Rev. Bras. Anestesiol 2006; Vol 56. No. 1. Pags 49-55.
4. Raffan. S. F, Amaya. W, Manrique. P. F. Tromboelastografía como guía de decisión para terapia transfusional en sangrado postamigdalectomía secundario a pseudoaneurisma. Rev. Mexicana de Anestesiología 2009; Vol 32. No.1. Pags;67-71.
5. Dantzker. M. D y Scharf. M. D. Cuidados intensivos cardiopulmonares. 3ª Edición. McGraw-Hill Interamericana. México D.F. 2000. Pags. 345-365.
6. BONACCORSI H, DOGLIOTTI A, GEROMIN H. Complicaciones en el postoperatorio inmediato de cirugía de revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea Rev Fed Arg Cardiol 2002; 31: 162-170
7. Diprose. P, Herbertson. M. J, O'Shaughnessy. D, Gill. R.S. Activated recombinant factor VII after cardiopulmonary bypass reduces allogeneic transfusion in complex non-coronary cardiac surgery: randomized double-blind placebo-controlled pilot study. Rev. British Journal of Anaesthesia 2005; Vol.95. No. 5. Pags: 596-602.
8. Levin R. Sangrado posoperatorio en cirugía cardiaca. Vanderbilt University Medical Center: Nashville, TN, EE. UU. Rev Ann Thorac surg 2006; Pags:418-420.
9. Ronalda. A, Dunningb. J. Can the use of thromboelastography predict and decrease bleeding and blood and blood product requirements in adult patients undergoing cardiac surgery?. Rev. Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery 2005. Vol. 4. No.1. Pags: 456-463.

10. Raffán. S. F, Ramírez. P. F, Cuervo. J. A, Sánchez. M. L. Tromboelastografía. Rev. Col Anest 2005; Vol 33. No. 1. Pags 181-186.
11. Navia. D, Vrancin. M, Vaccarino. G, Piccinini.F, Iparraguirre. E, Casas. M, Thierer. J. Cirugía coronaria con conductos arteriales múltiples sin circulación extracorpórea. Rev. Argent Cardiol 2004;Vol.72 . No. 6. Pags:426-432.
12. Neumología y Cirugía de Tórax 2006. Vol. 65. No. 1. Pags:40-46.
13. Gomar. C, Pomar. J, Mata. T. Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea. 1ª Edición. Asociación Española de Perfusionistas. Barcelona España. 2003. Pags.132-227,314-361. Libro texto.
14. Guyton. A. C y Hall. J. E. Tratado de Fisiología Médica. 9ª Edición. McGraw-Hill Interamericana. México D.F. 1998. Pags 505-516. Libro texto.
15. Martínez. S. C. Martínez. R. J. González P. H. Urgencias cardiovasculares. Intersistemas. 1ª Edición. México 2008. Pags. 33-34,134-138,174. Libro texto.
16. Smith. J. J y Kampine. J. P. Fisiología circulatoria conceptos fundamentales. 2ª Edición. Panamericana. Buenos Aires Argentina. 1984. Pags. 123-129. Libro texto.
17. Mohrman. P. D y Heller. P. L. Fisiología cardiovascular.1ªEdición. Mc Graw-Hill Interamericana. México D.F. 2007. Pags. 14-16,237. Libro texto.
18. Hugo. M. D, Diabezies. A, Cura. L, Genta. F, Díaz. J, Ferreriro. A, Cirugía de revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea ¿Qué ocurre con la conversión de emergencia?. Rev Urug Cardiol 2008; Vol.23. No.1. Pags:15-20.
19. Páramo. J. A, Panizo. E, Pegenaute. C, Lecumberri. R. Coagulación 2009: una visión moderna de la hemostasia. Rev. Med. Univ. Navarra 2009; Vol 53. No. 1. Pags 19-23.
20. Carrillo. E. R, Antigua. B. Y, Carrillo. C. J. Modelo celular de la hemostasia y utilidad del factor VII recombinante activado en la práctica clínica. Rev. Med. Medigraphic 2007; Vol 5. No. 1. Pags 27-32.

21. De los Ríos. A. M. Hemostasia: modelo celular. Rev. Med. Univ. Navarra 2009; Pags 19-23.
22. Posadas C. J, Domínguez. C. G. Daño pulmonar asociado con el uso de la bomba de circulación extracorpórea durante la cirugía cardíaca. Rev. Montiel Vázquez JF, Cardona Pérez JA et col.