

Caracterización del Sangrado Pos-Quirúrgico en Cirugía Cardíaca con Circulación Extracorpórea, Pacientes intervenidos en la Clínica Medellín 2006

Margarita Diaz Gonzales

Residente Perfusión y Circulación Extracorpórea, Clínica Medellín, Colombia.

RESUMEN

INTRODUCCION

El sangrado posquirúrgico en cirugía cardíaca con CEC es una complicación presente con relativa frecuencia; debido a cambios que sufre la homeostasis sanguínea al pasar por circuitos recubiertos por superficies diferentes al endotelio. Además hay factores específicos del paciente que influyen en esta complicación. El objetivo del estudio es caracterizar el sangrado según edad, sexo, intervención, patología asociada, suministro de anticoagulante y/o antitrombótico previo, ACT basal y luego de revertir la heparina.

METODOLOGIA

Estudio descriptivo retrospectivo, población conformada por 236 pacientes de todas las edades intervenidos con cirugía cardíaca con CEC; 33 pacientes presentaron sangrado posquirúrgico, se analizó la historia clínica, la información se compiló en un instrumento previamente diseñado (Anexo 1).

RESULTADOS

De 236 pacientes intervenidos 13.9% (33 pacientes) presentaron sangrado posquirúrgico; según edad el mayor grupo estuvo representado por mayores de 70 años con 43% (14), 75% (25) de pacientes fueron de sexo masculino, cambio de válvula aórtica fue la intervención que presentó mayor proporción de sangrado posquirúrgico 33% (12). No hubo diferencia significativa de sangrado entre pacientes que tenían hipertensión o diabetes con aquellos que no presentaban. 31% (12) de pacientes no tenían registro de consumir o no anticoagulante y/o antitrombótico antes de cirugía, de los pacientes que tomaban 24% (8), fue suspendida antes de 7 días previa la cirugía. El mayor porcentaje de sangrado se presentó en quienes tenían más de dos horas de bomba 52% (17). 70% (25) de pacientes no tenían registro de ACT basal antes de ingresar en bomba, 43% (14) de pacientes tenían un ACT mayor a 120 luego de revertir la heparina.

Palabras claves: Cirugía cardíaca, circulación extracorpórea, sangrado posquirúrgico.

Rev Latinoamer Tecnol Extracorp XIV,2,2007

INTRODUCCION

La hemostasia natural es el resultado de la actuación sinérgica de mecanismos vasculares, plaquetarios y de las proteínas plasmáticas, con la finalidad de interrumpir las pérdidas sanguíneas. Con el paso de la sangre a través de superficies diferentes a la endotelial como ocurre en la CEC son muchos los factores implicados en las pérdidas de sangre durante y después de la cirugía. Entre ellos podemos mencionar la respuesta inflamatoria sistémica, anticoagulantes y antitrombóticos con los cuales viene medicado el paciente, edad, tipo de intervención, tiempo de bomba, comportamiento de la anticoagulación luego de suministrar la heparina, el resultado alcanzado al neutralizar el efecto de la heparina con la protamina y la disfunción plaquetaria.

El uso de la circulación extracorpórea (CEC) en el desarrollo de la cirugía cardiovascular puede provocar algunas complicaciones; una de las más frecuentes es el sangrado postoperatorio que lleva a un aumento

importante en la reposición de sangre y hemoderivados, reintervenciones en el posquirúrgico inmediato, estancia prolongada en UCI, duración de la hospitalización y un aumento en la morbimortalidad en el paciente (1).

Estudios a nivel mundial reportan que el sangrado posquirúrgico de la cirugía cardíaca con CEC se presenta entre el 5% y 7% de los casos (2).

La hemorragia asociada con la cirugía cardíaca puede ser devastadora y una amenaza para la vida, se calcula que la incidencia de la mortalidad por hemorragia asociada con la CEC varía entre el 5% y 25%, y puede ser mayor en cirugías pediátricas, acercándose al 35% (3).

Durante el tiempo de entrenamiento de mi especialización se observó esta complicación con relativa frecuencia, por lo que llevo a este autor a realizar un estudio que permitiera caracterizar el sangrado según variables demográficas, tipo de intervención, patología asociada, consumo previo de anticoagulantes y/o antitrombóticos, tiempo de bomba, causa de sangrado y niveles basales de ACT. Con el objetivo de identificar que

variables pudieran intervenir tanto en el preoperatorio como en el intraoperatorio y con base en los resultados encontrados dar recomendaciones que logren disminuir el riesgo de esta complicación, alcanzando mejores resultados en los pacientes.

MATERIALES Y METODOS

FISIOLOGIA DE LA CIRCULACION EXTRACORPOREA

La CEC denominada también Derivación Cardiopulmonar permite que la sangre se desvíe del corazón y los pulmones, drenando, en cambio, por gravedad desde las venas centrales hacia un reservorio venoso de la maquina de CEC. Así se realiza el retorno sanguíneo dejando de lado los importantes receptores de volumen de la aurícula derecha con una igualación de presiones a pesar de que bajo condiciones fisiológicas puede presentarse diferencias de presión entre la vena cava superior e inferior, luego sangre de este reservorio pasa a través de un pulmón artificial (Oxigenador) y una bomba externa en la cual se introducen rodillos cilíndricos, en el recipiente semicircular se deposita el tubo el cual durante la rotación de los rodillos es comprimido alternativamente y debido a su elasticidad se llena inmediatamente de nuevo con sangre. La sangre que se inyecta oxigenada es impulsada por compresión peristáltica y tangencial con la tensión equivalente a la arterial en una de las grandes arterias. Por tanto, la CEC mantiene el flujo sanguíneo sistémico, la oxigenación y la ventilación durante los periodos de tiempo en que a) el corazón está en asistolia o no expulsa un gasto cardiaco normal y b) los pulmones no pueden realizar el intercambio de gases fisiológicos debido a una perfusión inadecuada.

Aunque la CEC pueda proporcionar un gasto cardiaco normal hay varias diferencias importantes entre las circulaciones natural y artificial, como son el flujo no pulsátil, la derivación de la función endocrina pulmonar y el traumatismo sobre los componentes de la sangre (3).

EVENTOS EN LA CIRCULACION EXTRACORPOREA.

Anticoagulación

En esencia, la CEC crea un circuito sanguíneo para permitir la cirugía cardiaca. Este circuito debe dirigir la sangre a través de un corazón artificial y un pulmón artificial al tiempo que mantiene su fluidez. Desde el punto de vista histórico, la fluidez ha representado la barrera final en el desarrollo de la cirugía cardiaca debido a que los mecanismos eficaces de intercambio gaseoso sanguíneo y de impulso de sangre se establecieron por más de una década antes de lograr superar el reto de la

fluidez. Se trataba de encontrar un enfoque terapéutico que inhibiera la propensión natural de la sangre a coagular cuando entra en contacto con superficies extrañas. Dado a que era deseable restablecer la coagulación normal al final de la intervención quirúrgica, la inhibición de la coagulación debía ser reversible, como abrir o cerrar un grifo. La solución esperada durante tanto tiempo fue extraordinaria: anticoagulación con Heparina seguida de neutralización con Protamina. Esta estrategia fundamental para establecer e invertir la fluidez sanguínea se mantiene después de casi 50 años, aunque se ha perfeccionado en gran medida (3), (4).

Hemodilución

El equilibrio de líquidos se encuentra afectado durante el uso de la bomba extracorpórea, porque se purga con solución cristalóide como la solución fisiológica que produce hemodilución. Ello mejora la micro circulación, reduce el riesgo de complicaciones embólicas, disminuye la necesidad de administrar sangre. Sin embargo, la hemodilución aumenta el agua extracelular y el fluido intersticial, que habrá de eliminarse después de la operación.

Hipotermia

Es definida como el estado en el cual la temperatura corporal disminuye de los límites normales en el organismo. Los procesos metabólicos en el organismo son dependientes de la temperatura, una disminución de la temperatura conlleva a los organismo homeotérmicos a una disminución considerable en la utilización de energía y con los efectos sobre el organismo como son aumento de la viscosidad de la sangre, desplazamiento hacia la izquierda de la curva de disociación del O₂, disminución de la actividad de la anticoagulación, específicamente se asocia con una supresión generalizada de la cascada de la coagulación, cambios en la solubilidad de los gases sanguíneos, cambios en el valor del PH, predisposición al desarrollo de arritmias, aumento de ACT ante los anticoagulantes administrados, disminución de la frecuencia cardiaca y disminución en las demandas de anestésicos (3), (5).

DISPOSITIVOS DE MONITORIZACION DEL ESTADO DE LA COAGULACION

Tiempo de coagulación activado (ACT).

Es un test funcional que ofrece una idea global de la situación del sistema intrínseco de coagulación, representando una medida indirecta de la heparina.

Fué descrito por primera vez en 1966 por Hattesly, convirtiéndose en un test estándar en la monitorización de la terapia anticoagulante durante la CEC (3), (4).

Esta prueba mide el tiempo que tarda la sangre en coagularse al contactar con superficies artificiales. Se utiliza sangre completa recién extraída, que se mezcla en el tubo o cartucho con un activador. Este activador acelera el proceso en 8 veces con respecto a los tiempos de coagulación clásicos. La sangre mezclada con el activador permanece a 37°C y en movimiento por distintos mecanismos (imán o agitador), mientras un dispositivo electrónico mide el tiempo transcurrido. En el momento que se detecta la formación de fibrina, el sistema se detiene y refleja el resultado en segundos.

El tiempo de coagulación activado basal para pacientes normales oscila entre los 100 y los 130 seg., mientras que el valor medio tras la infusión de 3mg/Kg. de heparina se encuentra entre los 450 y 500 seg. (3), (6).

En la CEC, el test se debe realizar: en condiciones basales, y a los tres minutos de la heparinización, cada 30 minutos mientras dure la CEC, antes de salir de la CEC y 15 minutos después de la protaminación. Estos controles nos permiten conocer y, corregir cuando sea necesario, las concentraciones de anticoagulación segura y deseadas, así como la correcta protaminación

El efecto es lineal con la heparina pero hay factores como la hipotermia, hemodilución, aprotinina y una trombocitopenia que modifican este comportamiento.

A medida que el paciente es enfriado y hemodiluido el ACT se prolonga, no reflejándose el verdadero estado de anticoagulación de la CEC.

Un valor moderado de plaquetas no altera el ACT, tanto en muestras heparinizadas como en muestras no heparinizadas. Sin embargo en pacientes trombocitopenicos con unos recuentos por debajo de 20.000, el ACT se muestra prolongado significativamente.

A pesar de sus limitaciones, el ACT muchos investigadores lo recomiendan como el procedimiento de monitorización más recomendable y seguro para su utilización en las técnicas CEC y específicamente en el Bypass Cardiopulmonar.

Puede monitorizarse en el propio quirófano con los aparatos auxiliares (6).

Es obligatorio vigilar el grado de anticoagulación, debido a que la respuesta del paciente a la heparina varía enormemente dependiendo de factores como la antitrombina III, las dosis previas de heparina y la potencia de la heparina administrada. Actualmente, la medida estándar de coagulación es el tiempo de coagulación activada (ACT). En algunos centros también se utiliza el método de la medida cuantitativa de la concentración de heparina mediante la titulación automatizada de la protamina (3), (7).

FISIOLOGIA DE LA HEMOSTASIA

El organismo está dotado de mecanismos homeostáticos que impiden que la lesión insignificante de un vaso sanguíneo cause una pérdida riesgosa para la

vida. Tres componentes anatómicos bioquímicamente orquestados interaccionan, bajo condiciones normales, para mantener el delicado equilibrio de la hemostasia. Estos son: las plaquetas, que deben ser normales tanto en número como en función, las proteínas del plasma, que incluye pro-coagulante, anticoagulante y proteínas fibrinolíticas y por último, los vasos sanguíneos.

Durante la injuria los vasos se contraen y generan un compuesto que activa las plaquetas y las proteínas del plasma. Las plaquetas se adhieren al sitio de la injuria iniciando un complejo proceso que lleva más tarde a la agregación plaquetaria, la constricción vascular y la activación de la coagulación dando como resultado la formación de fibrina. Las alteraciones en la coagulación (heredadas o adquiridas) dan como resultado una inapropiada respuesta y predispone tanto a la trombosis como a la hemorragia y en algunos casos a ambas (1), (8).

PATOLOGIA DE LA HEMOSTASIA DURANTE LA CIRUGIA CARDIACA

En general, el laboratorio preoperatorio y el coagulograma, provee suficiente información; así como también la realización de una adecuada historia clínica y examen físico. Los exámenes usualmente realizados en el laboratorio, electrolitos, hemograma completo, recuento de plaquetas y otros, detectan las alteraciones adquiridas generalmente asociadas con una tendencia al sangrado, por ejemplo, como las enfermedades hepáticas, renales o hipersplenismo. Los exámenes comúnmente solicitados son: tiempo de protrombina, tiempo parcial de tromboplastina, tiempo de coagulación, tiempo de sangría y recuentos de plaquetas. Aunque estos exámenes detectan los problemas de coagulación de las proteínas y la trombocitopenia, no proveen absolutamente ninguna información acerca de la función vascular y plaquetaria e ignoran la posibilidad de una fibrinólisis patológica.

Los mecanismos de alteración de la función plaquetaria incluyen daño en la membrana debido al contacto con material extraño, que puede resultar en la liberación de los contenidos plaquetarios, un revestimiento de la membrana con proteínas no específicas o productos de la degradación de las proteínas; o daño no definido producido por el flujo de la bomba. Estos daños se vuelven más pronunciados en perfusiones que duran más de sesenta minutos y depende también de las técnicas utilizadas en las mismas, como el flujo, el sistema de oxigenación utilizado, el tipo de bomba, la composición del primado y si la perfusión se realiza en normotermia o hipotermia. A pesar de la general aceptación en la práctica clínica, algunos efectos benéficos del uso de la normotermia durante la cirugía de revascularización miocárdica no están aún esclarecidos. Tal sería el caso de la hemostasia y el síndrome de respuesta inflamatoria; ya que a este respecto algunos

autores no reportan diferencias significativas con respecto a la comparación de estas técnicas con la de hipotermia.

La actividad fibrinolítica generalmente decrece o se inhibe durante y después de la mayoría de los procedimientos quirúrgicos generales. Pero en cirugía con CEC ocurre todo lo contrario. Debido al reporte de la ocurrencia de esta alteración, es que se ha generalizado el uso del ácido épsilon-aminocaproico, aunque habría que observarse el riesgo de hipocalcemia, hipotensión, arritmias ventriculares, trombosis local o diseminada y síndromes de Coagulación Intravascular Diseminada que este agente puede provocar (3).

Los sistemas de oxigenación y los flujos pueden activar el sistema plasminógeno- plasmina o alterar la acción del activador o inhibidor del plasminogeno endotelial. Algunos investigadores encontraron que este síndrome podría desencadenarse por eventos específicos como la presencia de pirógenos en los equipos o la inducción anestésica.

La incidencia de CID durante y luego de la CEC ha sido tema de controversia. Algunos autores concluyeron en la presencia de CID, luego de notar el empeoramiento de algunos parámetros de la hemostasia después de la neutralización con sulfato de protamina. Entre estos parámetros podemos mencionar la hipofibrinogenemia y la hipoplasminogenemia que parecían acentuarse luego de la infusión de sulfato de protamina. Otros sugieren que la CID parecería improbable ante la masiva heparinización a la cual se lleva al paciente durante la CEC. Habrá que notar también que si la CID estuviera presente en el momento de la infusión de sulfato de protamina causaría una masiva precipitación de los monómeros solubles de fibrina con una masiva oclusión micro o macro-vascular, incluyendo la trombosis de las arterias carótidas y renales. Esto no descarta la ocurrencia de CID más tardíamente, relacionada con otras causas como por ejemplo la septicemia (3).

La anticoagulación con heparina ha hecho posible el uso del circuito extracorpóreo en la cirugía cardíaca. La CEC requiere de un alto grado de anticoagulación que puede causar el sangrado en el pos-operatorio. La dosis inicial puede variar de 200 a 500 U/ Kg. para mantener un tiempo de coagulación activado por encima de 400 segundos.

El rebote heparinico ha sido definido entonces, como la reaparición de sangrado clínico y tiempo de coagulación prolongado luego de la neutralización con sulfato de protamina. El rango en el cual la heparina es metabolizada, la cantidad de sulfato de protamina necesario para la neutralización y la respuesta del paciente a la heparina esta sujeta a grandes variaciones. La etiología del rebote heparinico no ha sido clarificada satisfactoriamente. Se conoce que la heparina se une al endotelio y lo que sucedería es una liberación tardía de esta. Los tiempos prolongados de coagulación ocurren una hora después de la neutralización de la heparina y puede

prolongarse hasta las 6 horas.

Ante los indicios de hemorragia luego de la CEC, es de vital importancia detectar si el sangrado es sistémico o local, solicitar un estudio de coagulación y administrar 6 a 8 unidades de concentrado de plaquetas tan rápidamente como sea posible. Aunque la administración de concentrado de plaquetas pueda ser empírica en este punto, debe ser realizada debido a que todos los pacientes tienen alterada la función plaquetaria y esta alteración puede llevar a incrementar el sangrado por alguna otra causa (10).

SANGRADO POSQUIRURGICO

Se considera sangrado excesivo la presencia de más de 500ml (8 ml/kg) en la 1ª hora, más de 400 ml (7ml/Kg) en la 2ª hora, más de 300 ml (6 ml/Kg) en la 3ª hora, más de 5 ml/Kg/hora durante cualquier hora posterior, sangrado total mayor de 1000 ml en las primeras 4 horas, más de 200 ml durante 3 horas consecutivas o incremento brusco del sangrado (9).

MANEJO DEL SANGRADO QUIRURGICO EN LA CIRUGIA CARDIACA

En los periodos preoperatorio es fundamental chequear alguna posible causa de sangrado en la historia clínica y realizar un examen clínico cuidadoso al paciente.

En los pacientes que van a ser sometidos a una cirugía cardíaca, se debe interrumpir por lo menos 8 días antes la administración de aspirina y ticlopidina que son usadas frecuentemente luego de la coronariografía. En situaciones de emergencia, el beneficio de una cirugía inmediata debe ser evaluado contra el riesgo de la ocurrencia de una hemorragia generalizada debido al uso de estas drogas. El uso de potentes agentes antiplaquetarios (inhibidores de los receptores de la glicoproteína IIb / IIIA) puede derivar en un sangrado dramático e incontrolable. Debido a la corta vida media de esas medicaciones, posponer la cirugía por unas pocas horas es una alternativa favorable.

Información de utilidad puede ser obtenida durante el examen físico del paciente. Por ejemplo, si nos encontramos con un paciente mayor que tiene un hematoma inguinal extenso luego de una coronariografía se trata de algo más que una complicación iatrogénica, es la evidencia de fragilidad vascular.

Si de esta técnica resulta una complicación por sangrado, el riesgo durante la cirugía cardíaca va a resultar mucho peor.

La cirugía de revascularización miocárdica sin uso de CEC, a través de una esternotomía mediana es un tratamiento relativamente nuevo que permite revascularizar múltiples vasos. Con esta técnica se pudo apreciar una reducción significativa de la pérdida postoperatoria de sangre, de los requerimientos

transfusionales y de los costos comparados con la cirugía convencional con CEC.

El riesgo de sangrado es mayor en algunos procedimientos como las reoperaciones o los procedimientos de emergencia tales como la disección aortica.

El sangrado debe ser una preocupación importante para el cirujano durante toda la cirugía y también debe ser un compromiso de todo el equipo quirúrgico, incluyendo enfermeras, anestesista y perfusionista.

Se debe limitar la pérdida de sangre desde el comienzo del procedimiento quirúrgico, es decir desde la esternotomía. La medida de la incisión debe ser reducida al mínimo. Una vez realizada la esternotomía, es necesario realizar la hemostasia del periostio, incluyendo el eventual uso de cera para hueso, particularmente en pacientes mayores en quienes el esternón puede ser dramáticamente frágil, con una alta incidencia de osteoporosis y riesgo de fracturas y sangrado. Aunque el uso de cera aumenta el riesgo de infección, el sangrado persistente de un hueso osteoporótico puede ser aún peor.

El segundo paso importante es la colocación de cánulas para la circulación extracorpórea. Evitando la pérdida de sangre alrededor de las cánulas se minimiza el uso de aspiración, que como bien es sabido induce la hemólisis, una de las más importantes alteraciones de la coagulación que ocasiona el aumento del sangrado postoperatorio. Las alteraciones de la coagulación por hemólisis debidas al uso del vent son las más importantes.

Para la canulación de la aorta ascendente debe realizarse una jareta en la línea de reflexión del pericardio y la suturas deben ser lo suficientemente amplias para permitir una canulación segura y lo suficientemente pequeña para evitar pérdidas. Los cuidados en la canulación venosa son igualmente importantes; si se trata de una cava única, la jareta en la parte externa de la orejuela de la aurícula derecha generalmente evita una significativa pérdida de sangre en este nivel. Si se requiere una canulación con doble cava es importante seleccionar la porción más resistente de la aurícula. Durante la CEC es esencial operar serenamente evitando movimientos bruscos.

Procedimientos adicionales pueden ser utilizados para evitar el sangrado tales como el uso de glues que con su aplicación local refuerza los tejidos frágiles, especialmente en casos de infarto agudo del miocardio, defectos septales posinfarto o disección aguda. El glue de fibrina usado sólo o en combinación con el glue francés (gelatina-resorcina-formol), puede ser esparcido en casos de sangrado difuso por ejemplo en reoperaciones o aplicado localmente en casos de sangrado local por fragilidad del tejido como es el caso de la sutura aortica en pacientes mayores.

Una vez concluida la CEC, la cánula venosa debe ser retirada antes de la infusión de la Protamina si el paciente está hemodinamicamente estable. La cánula arterial debe

permanecer colocada por razones de seguridad en caso de producirse una baja en la presión sistémica

Cuando la coagulación normal es establecida, es fundamental chequear el mediastino antes del cierre del tórax, lo cual contribuye a minimizar los casos de reoperación por sangrado. En caso de hemorragia postoperatoria, la determinación del sitio de sangrado es fundamental para la decisión de reabrir el tórax, por lo tanto es importante seleccionar el mismo sitio para la colocación de los tubos pericárdicos y retroesternales para todos los pacientes (3).

Para el cierre de esternon con alambre, es necesario aplicar principios ortopédicos. Los alambres deben colocarse en el espacio intercostal para obtener una fuerte coaptación de ambos huesos corticales para evitar el desgarro del hueso frágil y el sangrado del hueso osteoporótico. En pacientes de contextura física mayor, puede ser necesario incrementar el número de alambres, en cambio en pacientes frágiles se puede reforzar el esternón mediante el uso de técnicas como el cierre en X o la técnica Robicsek.

El drenaje torácico es el parámetro más importante para el chequeo del sangrado durante el postoperatorio temprano. La decisión de operar por excesivo sangrado no es una medida fácil de tomar. Algunos equipos rutinariamente llevan a cabo la reoperación si el sangrado excede por criterios clínicos como hipotensión o signos de taponamiento. La reoperación debe realizarse con las clásicas precauciones poniendo particular énfasis en la asepsia. Una vez que el tórax está abierto y los coágulos son removidos, se deben chequear las líneas de sutura. Hay que tener en cuenta que la acumulación de coágulos debido a un sangrado inicial puede producir fibrinólisis local y mantener el paciente en estado de sangrado hasta que los coágulos son removidos (3).

MANEJO FARMACOLOGICO DEL SANGRADO QUIRURGICO

El sangrado y la trombosis son dos de los efectos más comúnmente observados en las intervenciones quirúrgicas. El origen puede deberse al uso de anticoagulantes y antitromboticos o factores predisponentes e infecciones en el paciente. Con la introducción de nuevas drogas para el manejo de desordenes tromboticos, se ha incrementado la incidencia del sangrado, tal vez debido a la falta de información farmacológica preclínicas.

El uso de anticoagulantes orales como la (warfarina), antiagregantes (aspirina, ticlopidina, clopidogrel, cilostazol), drogas trombolíticas (estreptoquinasa, uroquinasa), inhibidores de la GPII/IIIa, heparina de bajo peso molecular pueden resultar en un factor importante en el sangrado quirúrgico, así como también la combinación de estas drogas.

La desmopresina es un análogo de la vasopresina que

produce un aumento en la concentración del factor VIII circulante y del factor Von Willebrand en pacientes normales. Puede ser suministrada en forma intravenosa, subcutánea o intranasal. El aumento del factor Von Willebrand está relacionado a la adhesión de las plaquetas al endotelio y el subendotelio, por lo tanto facilita el reestablecimiento de la hemostasia en los pacientes. La desmopresina también incrementa la concentración de los factores XII y VII, y del activador del plasminógeno

La aprotinina, el ácido épsilon-aminocaproico y el ácido tranexámico son agentes antifibrinolíticos que facilitan la restauración de la hemostasia durante la cirugía. La farmacocinética de los efectos antifibrinolíticos de estas drogas varía considerablemente y deben ser administradas adecuadamente para evitar complicaciones inesperadas.

La aprotinina es un polipéptido con un peso molecular de 6,512 Da, que inhibe la proteína sérica, la tripsina, la calicreína, la plasmina, y la elastina. Varios mecanismos son los que permiten reducir el sangrado luego de la cirugía con CEC. Una de las controversias respecto a la aprotinina, es que unos autores le atribuyen propiedades antiinflamatorias, mientras otros han demostrado mediante la medición de los factores de necrosis tumoral, interleuquinas, histamina, endotoxinas, factores del complemento, que no había un efecto significativo en estos parámetros como se esperaba, pero sí se había reducido la pérdida sanguínea significativamente (11).

Las manifestaciones de sangrado en los pacientes sometidos a la cirugía cardíaca son multifactoriales. Todos los sistemas involucrados en la hemostasia, incluyendo plaquetas, células endoteliales y los sistemas de coagulación y fibrinólisis pueden estar afectados.

Las anomalías más comunes son los defectos adquiridos en las funciones plaquetarias. La verdadera razón de esta disfunción no es conocida, aunque han sido sugeridos varios mecanismos, incluyendo un estado inducido refractario luego de la activación plaquetaria producida por el circuito extracorpóreo o agonistas circulantes, y también anomalías adquiridas en sus receptores de glicoproteínas o trombina. También se sugirió que factores extrínsecos pueden influir, estos incluyen a la hipotermia, al trauma inducido por los oxigenadores, a los inhibidores de las plaquetas, a los efectos de otros elementos celulares de la sangre.

TERAPIA TRANSFUSIONAL

Glóbulos rojos: los pacientes generalmente toleran niveles de hemoglobina menores durante la anestesia general que en el pre y postoperatorio. Las posibles complicaciones, como fiebre o infección pueden elevar las necesidades metabólicas, colocando al paciente en una situación de stress con limitaciones en la capacidad de compensación. El nivel del hematocrito y la hemoglobina es solamente un componente para determinar una

transfusión de glóbulos rojos. Durante años se ha tomado como límite 10mg/dl de hemoglobina y un hematocrito de 30%, pero hay varios estudios incluyendo aquellos realizados a pacientes Testigos de Jehová, se han demostrado que pueden ser tolerados niveles menores. En general una unidad de glóbulos rojos eleva la hemoglobina 1 g/dl. En pacientes estables, la medición de este parámetro se puede realizar luego de 15 minutos de la transfusión (1).

Plaquetas: Los concentrados de plaquetas son usados para mejorar la hemostasia y son administrados como prevención o para detener la pérdida sanguínea en pacientes con disfunción plaquetaria. En general se realizan transfusiones profilácticas de plaquetas en el postoperatorio con recuentos menores de 50.000. Una unidad de plaquetas tiene entre 0.5-1 por diez a la 11 plaquetas. Por lo tanto una unidad de plaquetas por cada 10 kg de peso sería una dosis adecuada

Plasma fresco congelado: un mililitro de plasma contiene una unidad de actividad específica de factor. Diez a quince mililitros de plasma por kilo de peso sería una dosis apropiada y puede continuar administrándose 3 a 6 mililitros por kilo de peso cada 12 horas dependiendo del estado cardiovascular.

Crioprecipitados: estos contienen cantidades variables de factor VIII, factor XIII, fibrinógeno, fibronectina y factor de Von Willebrand y puede ser utilizado como reemplazo en las deficiencias heredadas o adquiridas de estas proteínas. Su principal uso es en el reemplazo de fibrinógeno, cuyos valores asociados a una hemostasia normal sería de 100mg /dl. La cantidad de fibrinógeno contenida en cada unidad de crioprecipitados es variable (200-300mg). Como regla general, podemos calcular una unidad de crioprecipitados cada 5 kilo de peso. La vida media es de 3 días, pero puede disminuir cuando hay consumo.

Concentrado de factores: estos son reservados para uso en pacientes con desordenes heredados de sangrado incluyendo a la hemofilia A (factor VIII), hemofilia B (factor IX), enfermedad de Von Willebrand u otras deficiencias poco comunes. Su uso es esencial para llevar a cabo la cirugía cardíaca en estos tipos de pacientes. Lo recomendado es que estos pacientes sean evaluados en común con un hematólogo. Una dosis inicial de 50U/Kg., de peso de factor VIII puede elevar el nivel al 100% de lo normal. Luego de la dosis inicial se realiza una infusión continua. Se requiere alrededor de 150-200U/hora de factor VIII o la mitad de la dosis inicial cada 12 horas. Debido al consumo durante el procedimiento probablemente se requieran dosis mayores (1).

METODOLOGIA

Definición de Método: Es un estudio descriptivo retrospectivo y se llevo a cabo en los pacientes de todas las edades sometidos a cirugía cardiaca con CEC en La Clínica Medellín durante el año 2006 y que presentaron sangrado pos-quirúrgico.

Los datos empleados en este estudio se obtuvieron de la base de datos del departamento perfusion y CEC de la Clínica Medellín, se identificaron las historias de los pacientes sometidos a cirugía cardiaca realizadas con circulación extracorpórea (CEC), las historias clínicas de las 236 intervenciones realizadas fueron solicitadas al archivo activo de la institución; se reviso cada una, identificando las que presentaron como complicación sangrado posquirúrgico que correspondió a una muestra de 33 intervenciones y posteriormente se le aplicó el instrumento (Anexo 1).

Población: La población está conformada por los pacientes sometidos a cirugía cardiaca que requirieron CEC en el año 2006 de la Clínica Medellín los cuales fueron en total 236 pacientes y que presentaron algún tipo de sangrado como complicación en el pos-quirúrgico representa un grupo de 33 pacientes.

Criterios de inclusión: Los pacientes de todas las edades que fueron intervenidos de cirugía cardiaca y que se requirió de CEC, y presentaron sangrado posquirúrgico.

Recolección de la información: Se aplicó un Instrumento previamente diseñado (Anexo 1) a las historias clínicas de los pacientes intervenidos de cirugía cardiaca con circulación extracorpórea y que presentaron sangrado pos-quirúrgico en el año 2006. Clínica Medellín.

Análisis de la información: La base de datos para la compilación de la información fue realizada en Microsoft Excel, en esta se digito la información de los 33 casos que ingresaron al estudio cuyos datos se analizaron a través de estadísticas descriptivas, tablas y graficas.

RESULTADOS

En el año 2006 se intervinieron con cirugía cardiaca en la Clínica Medellín 236 pacientes de los cuales el 13% (33) sangraron en el pos-quirúrgico inmediato y cuya edad osciló entre 1 y 70 años; de los que sangraron, el grupo de edad con mayor predominio correspondió a los mayores de 70 años representados por 43% (14), seguidos del grupo entre 51 y 70 años con el 36% (12). Tabla 2.

En los pacientes intervenidos el genero de mayor predominio correspondió al masculino con un porcentaje de 76% (25). Grafica 1.

En los pacientes intervenidos con CEC la cirugía de cambio de válvula aortica presento la mayor frecuencia de

Tabla 2. Distribución de los pacientes intervenidos quirúrgicamente con CEC que sangraron según grupo de edad, Clínica Medellín, 2006.

Grupo de edad	No.	%
0 -14	1	3.0
15-50	6	18.0
51-70	12	36.0
>70	14	43.0
Total	33	100.0

sangrado, correspondiendo al 31% (10), le siguen en frecuencia la cirugía de cambio de válvula mitral y la cirugía de Bentall con una proporción similar, representado por un 18% (6), respectivamente. Tabla 3.

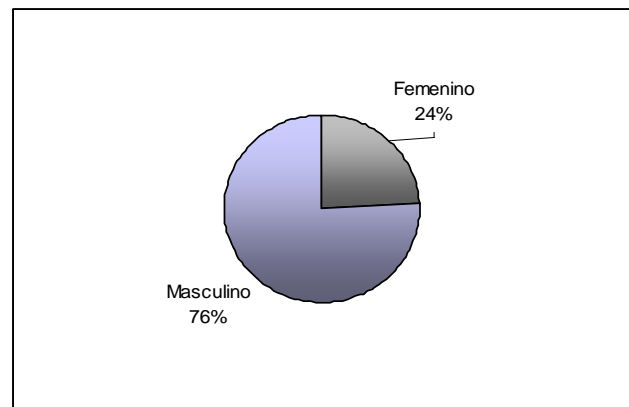


Grafico 1. Distribución según sexo de los pacientes con cirugía cardiaca y CEC con sangrado pos quirúrgico, Clínica Medellín, 2006.

Tabla 3 Distribución según intervención y CEC con sangrado posquirúrgico clínica Medellín 2006

Tipo de intervención	No	%
Cambio de válvula aortica	10	31.0
Bentall	6	18.0
Cambio de válvula mitral	6	18.0
Revascularización	4	12.0
Cambio de válvula mitral y aortica	2	6.0
Revascularización y cambio de válvula	2	6.0
Corrección de aneurisma de aorta ascendente	1	3.0
Corrección de CIA O CIV	1	3.0
Homo injerto pulmonar	1	3.0
Total	33	100

De los pacientes intervenidos el 49%(16) no tenían patología asociada, el 33% (11) presentaba hipertensión arterial, el 15%(5) presentaba hipertensión y diabetes y el 3% (1) era diabético. Tabla 4.

Tabla 4. Frecuencia según patología asociada y sangrado posquirúrgico en pacientes con CEC clínica Medellín 2006

Patología asociada	No.	%
Ninguna	16	49.0
Hipertensión	11	33.0
Hipertensión y Diabetes	5	15.0
Diabetes	1	3.0
Total	33	100.0

En los pacientes intervenidos con CEC en el 37% (12) que presentaron sangrado pos quirúrgico, no se encontró registro en la historia clínica de terapia previa de anticoagulantes y/o antitrombóticos, y el 24% (8) de los pacientes informaron que no recibían este tipo de terapia.

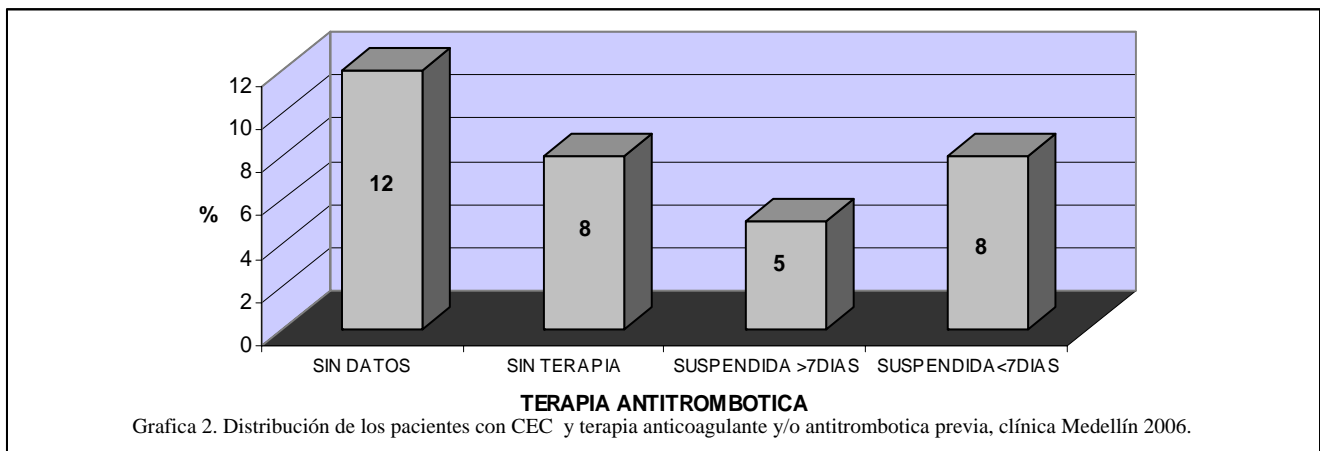
En los pacientes que recibían terapia anticoagulante y/o antitrombotica, en el 24% (8) fue suspendida en periodo inferior a los 7 días previo a la cirugía y el 15% (5), había sido suspendida en un tiempo superior a los 7 días previo a la cirugía. Grafica 2.

El sangrado esternal difuso se dio en el 52% (17) de los pacientes, en epicardio con taponamiento se presentó en el 15% (5) y con frecuencia similar del 12% (4) en injerto y de arteria mamaria interna, Tabla 5.

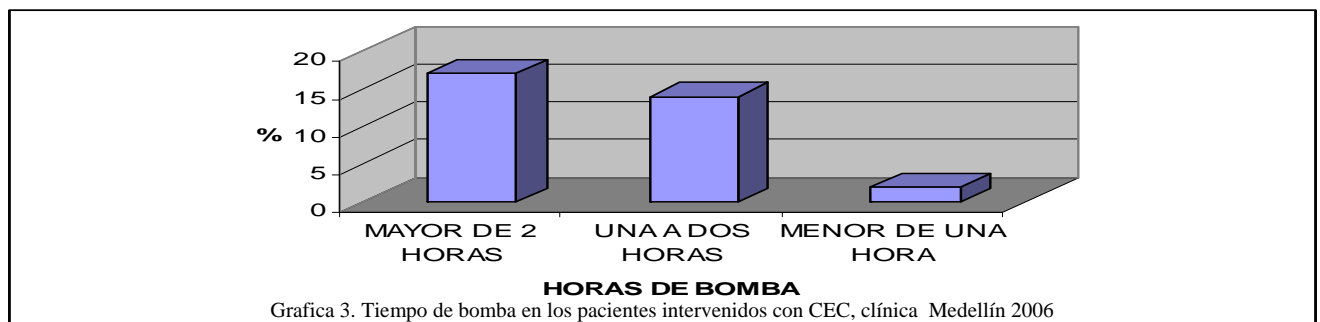
El 70% (23) de los pacientes intervenidos y que presentaron sangrado pos-quirúrgico no tenían registro de los niveles basales de ACT antes de ingreso a CEC, y el 30% (10) de los pacientes que tenían registros de los niveles de ACT estaban por encima de 120, no habían valores por debajo de 120.

Grafica 4.

Luego de revertir la heparina con protamina 56% (18) de los pacientes tenían un registro de ACT menor a 120 y el 44%(14), tenían valores de ACT por encima de 120, uno de los pacientes falleció en bomba. Grafica 5



Grafica 2. Distribución de los pacientes con CEC y terapia anticoagulante y/o antitrombotica previa, clínica Medellín 2006.



Grafica 3. Tiempo de bomba en los pacientes intervenidos con CEC, clínica Medellín 2006

De los pacientes intervenidos el 52% (17), tuvieron un tiempo de bomba mayor de 2 horas, el 42% (14) tuvo tiempo de bomba entre una y dos horas, y el 6% (2) tuvo tiempo de bomba menor de una hora. Grafica 3

DISCUSION

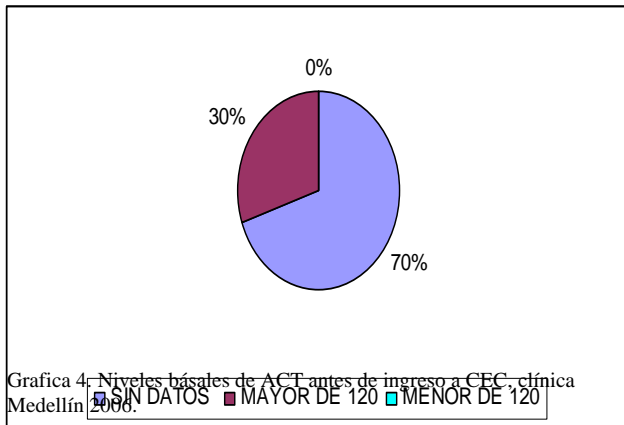
Los datos presentados en este trabajo tienen como objetivo caracterizar los pacientes de la Clínica Medellín

Tabla 5. Causas de sangrado en los pacientes con CEC clínica Medellín

Causas de sangrado	No.	%
Esternal difuso	17	52.0
Epicardio con taponamiento	5	15.0
Arteria mamaria interna	4	12.0
Injerto vascular	4	12.0
Tubo válvulado	1	3.0
Por coagulopatía	1	3.0
Aorta	1	3.0
Total	33	100.0

con sangrado después de la cirugía cardiaca con CEC según las variables estudiadas y a su vez comparar los resultados con lo encontrado en otros estudios.

De los 236 pacientes, 33 fueron reintervenidos por sangrado lo que corresponde a un 13.9%, según los



estudios se encontró una incidencia por encima de lo esperado, estudios amplios y a nivel mundial reporta que esta complicación ocurre en 5 a 7% de los casos (2), asociándose a esta complicación una mortalidad que va desde el 5 a 25%, alcanzando en el grupo pediátrico hasta un 35%.

Un estudio realizado en la Fundación Cardio Infantil Santa fe de Bogotá en el año 2005 con 536 pacientes reporta una incidencia del 9% de esta complicación (12).

El riesgo de sangrado aparentemente tiene una relación directa con la edad, representado según el estudio en la población mayor de 70 años y seguido en importancia con el grupo de las edades comprendidas entre 50 a 70 años. Estos valores son los esperados según reporte de otros estudios a nivel mundial, en los cuales los pacientes con edades en los extremos de la vida tienen riesgo importante de sangrado (13).

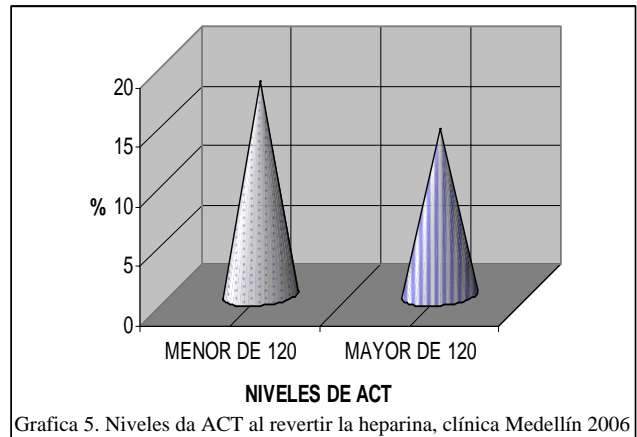
Se encontró un porcentaje mayor de sangrado en los pacientes de sexo masculino 76%, si bien en la literatura se encuentran estudios que hablan de una mayor incidencia en el sexo masculino en las complicaciones en la cirugía cardiaca con CEC, hay estudios que reportan pocas diferencias con respecto al sexo en el sangrado pos-quirúrgico como complicación (10).

El procedimiento al cual es sometido el paciente tuvo una representación importante, el cambio de válvula aortita fue el que se destacó con 31% (10), este hallazgo puede estar sesgado por ser el procedimiento que se realizó con mayor frecuencia y se encontró que se realizó en pacientes de mayor edad. En el periodo de tiempo que comprendió el estudio, es importante resaltar que a pesar de ser el Bentall un procedimiento que se realiza con menor frecuencia, se presentó sangrado en el 18% (6).

No se encontró una diferencia en el sangrado posquirúrgico entre los pacientes que presentaban patología asociada, diabetes o hipertensión con los pacientes que no tenían asociada alguna de estas dos enfermedades.

La introducción de nuevas drogas para el manejo de los desordenes tromboticos y la falta de información farmacológica previa a la cirugía, son factores que han incrementado la incidencia en el sangrado posquirúrgico. Se encontró que en el 37% (12) no había registro en la historia clínica sobre si el paciente se estaba suministrando alguno de estos medicamentos y de los pacientes que recibían tratamiento con alguno de estos medicamentos 24% (8) no cumplían con la suspensión de 7 días, previo al procedimiento.

Con el desarrollo de nuevos fármacos para el manejo de terapia antitrombotica, esto puede hacer que al momento de ingreso a bomba tengamos alterada la hemostasia de la sangre, y asociarse de esta manera un factor adicional para riesgo de sangrado en el



posquirúrgico.

El ACT basal, test funcional que ofrece una idea global de la situación del sistema intrínseco de la coagulación y por lo tanto de la terapia antitrombotica. Se recomienda realizar una toma antes de la heparinización sistémica que precede a la CEC, permitiendo tener una referencia de las condiciones en las que está el paciente (1), (3), (14).

Se encontró que en el 70% (23) no existía registro de un ACT basal previo al ingreso en CEC, y en el otro 30% (10), este se encontraba por encima de 120 seg.

Los valores de ACT luego de revertir la heparina con la protamina estuvieron por encima de 120seg en el 44% (14) de los pacientes.

Los mecanismos de alteración de la función plaquetaria incluye daño en la membrana debido al contacto con material extraño; el revestimiento de los circuitos con proteínas no específicas, que puede resultar en la liberación de los contenidos plaquetarios y alteraciones de los sistemas reguladores del sangrado, volviéndose aún más pronunciados en perfusiones que duran más de una hora (14).

Este concepto se relaciona con lo encontrado, 87.8% (29) pacientes tuvieron un tiempo de bomba por encima de una hora.

El sangrado como complicación de la cirugía cardiaca con CEC puede tener causas medicas, que corresponden a los casos en los que no se pudo identificar un sitio específico de sangrado y causas quirúrgicas, correspondiendo a los casos donde se encuentra una lesión anatómica susceptible de reparación quirúrgica. El sangrado medico se relaciona con tiempos de CEC prolongados (12).

Estos datos se relacionan con lo encontrado en el estudio donde la mayor causa de sangrado fue de origen medico (sangrado estenal difuso), 52% (17), que además se relacionan con tiempos prolongados de CEC.

RECOMENDACIONES

1. Implementar un instrumento que nos permita categorizar el riesgo hemorrágico en los pacientes que van a ser intervenidos de cirugía cardiaca con CEC.

2. Se debe limitar la perdida de sangre desde el comienzo del procedimiento quirúrgico, es decir desde la estereotomía. La medida de la incisión debe ser reducida al mínimo. Una vez realizada la esternotomía, es necesario realizar la hemostasia del periostio, incluyendo el eventual uso de cera para hueso, particularmente en pacientes mayores, en quienes el esternon puede ser dramáticamente frágil; con una alta incidencia de osteoporosis y riesgo de fractura y sangrado. Aunque el uso de cera aumenta el riesgo de infección, el sangrado persistente de un hueso osteoporotico puede ser aun peor.

3. Cuando un paciente ingresa para cirugía cardiaca electiva sin haber suspendido previamente su tratamiento con medicamentos antiagregantes plaquetarios o anticoagulantes como la aspirina y el clopydogrel, lo más prudente es suspender la cirugía de 5 a 7 días, para permitir la sustitución parcial del recuento plaquetario y evitar someter al paciente a un riesgo adicional de sangrado posquirúrgico.

4. La aprotinina, inhibidor no específico de proteasas sericas ha sido útil en disminuir el sangrado quirúrgico en pacientes con disfunción plaquetaria por ingesta reciente de aspirina y en pacientes sometidos a

reintervenciones cardiacas. Estudios demuestran que el uso de la aprotinina reduce el sangrado postoperatorio en un 50% llegando al 75% en los casos de reoperaciones. Aunque las reacciones de hipersensibilidad a la aprotinina en pacientes que no han tenido contacto con esta son raras, se recomienda el siguiente esquema de administración; dosis de prueba 1ml: 10.000U, Dosis de carga 100ml: 1.000.000U, dosis en el cebado de la bomba 100ml: 1.000.000U y dosis de infusión continua de 25ml/hora equivalentes a 25.000U/hora. Debe de administrarse por una vía central y sin mezclarse con otros medicamentos (15).

5. En pacientes con sangrado mediastinal masivo no controlable en el momento del cierre esternal post cirugía cardiaca, es benéfico considerar la técnica de manejo de tórax abierto, puesto que evita el colapso hemodinámico y el deterioro de la función cardiaca secundaria a taponamiento cardiaco, con lo que disminuye la morbimortalidad debida a una reintervención urgente en un paciente hemodinamicamente comprometido. Se propone usar esta técnica en aquellos pacientes que estén recibiendo antiagregantes plaquetarios, anticoagulantes o inhibidores de las glicoproteinas IIb/IIIa, y que requieren de una cirugía cardiaca urgente (16).

REFERENCIAS

Leguisamon, Norman Beatriz. Sangrado como complicación en la cirugía cardiaca. Revista Latinoamericana de la CEC volumen XIII. Numero 1 2006.

Marco Alejandro C., Octavio González C. Medicina critica y terapia intensiva, Volumen XVIII Nro 6 - 2004.

Frederick Hensley, Donal E, Martín, Glenn Gravlee. Anestesia Cardiaca. Adición MARBAN SL España. Tercera Adición, 2004.

Christina T. Mora. Cardiopulmonary Bypass: principles and techniques of extracorporea circulation. Springer-Verlag New York .1995.

Rudolf J. Tschaut, Juan R. Leon-wyss. Circulación Extracorpórea en Teoría y Práctica. Edit, Pabst Siente. 1998.

Carmen Gomar, José Luís Pomar. Fisiología y Técnicas de Circulación Extracorpórea. Editorial Asociación Española de Perfusionistas. 1ra Edición. 2003.

Glenn P. Gravlee, Richard F. Davis, Mark Kurusz. Cardiopulmonary Bypass. Principles and Practice. Editorial Lippincott Williams. Second Edition. 2000

Guyton. Hall. Tratado de Fisiología Medica Décima Ed.McGraw-Interamericana 2005.

Woodman R, Harker LA. Bleeding complications associated with cardiopulmonary bypass. *Bood*; 76:1680.1990.

Fremes S: Metaanalysis of prophylactic drug treatment in the prevention of postoperative bleeding. *Ann Thorac Surg*. 58:1580-8, 1994.

Jerol H Levy. Pharmacology Preservation of the hemostatic system during cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2001;72:S1814-20

Alejandro Dussih y col. Ciencias de la Salud Universidad de Rosario volumen 3 Número 1, año 2005.

Carrera Lopez, M Novo Robledo, Age And comorbilities As factor Of Risk Associated to The increase of The increase of The Stay in The intensive care unit of Cardiobascular sugery Enfermera en cardiologia Nro 30, 2003.

George J. Depotis, Michael S. Avidan, y Charles W. Hogue. Mechanisms and attenuation of hemostatic activation durin extracorporeal circulation. *And Thorac Surg* 2001; 72:1821-31.

Carrera, L.V.Martinez.M García Guiral, et al. Utilización de altas dosis de Aprotinina en cirugía Cardiaca. [http:// Rivero.com.ar](http://Rivero.com.ar).

Alejandro Escobar, MD y col. Revista colombiana de Cardiología Vol.10 Nro 2 Sep.2002

Nombre del paciente -----
Historia clínica-----Edad----- Cama-----
Diagnostico -----Grupo sanguíneo-----
Tipo de Cirugía programada -----
Fecha de cirugía -----Fecha de evaluación-----

PUNTUACION		
Condición		
Edad > 50 años:2 <50 años:1		
Cirugía: Primera vez:1 Segunda vez:2 Tercera vez:3		
Congestión hepática No: 0 Si:1		
Ictericia No: 0 Si: 1		
Tiempo de Protombina <16:1 >16:2		
Tiempo de Tromboplastina parcial <36:1 >36:2		
Cuenta de plaquetas		
>120.000 :0 90.000 a 120.000:2 <90.000:3		
Tiempo calculado de CEC		
<120 min.:2 >120min.:4		
Fecha en que suspendió aspirina		
>7 días: 0 7-3 días: 1 <3 días:2		
Fecha en que suspendió anticoagulante oral		
>4días:0 4-2 días:1 <2días:2		
actualmente Si ----- No-----	Total -----¿Tiene heparina	
	RIESGO HEMORRAGICO -----	
Riesgo habitual: <10 puntos		
Riesgo alto :>10 puntos		

FECHA-----FIRMA-----

Anexo 1

Instrumento para aplicar a las historias clínicas de los pacientes que presentaron sangrado posquirúrgico

1. EDAD

- a. Menor de 1 año
- b. 1 y menor de 14 años
- c. 14 y menor de 50 años
- d. 50 y menor de 70 años
- e. Mayor de 70 años

2. SEXO

- a. Masculino
- b. Femenino

3. PATOLOGIA INTERVENIDA

- a. Revascularización
- b. Revascularización y cambio de válvula
- c. Cambio de válvula mitral
- d. Cambio de válvula aórtica
- e. Cambio de válvula aórtica y mitral
- f. Bentall
- g. Corrección de patología congénita

4. PATOLOGIA ASOCIADA

- a. Hipertensión
- b. Diabetes
- c. Ninguna
- d. Sin dato

5. CONSUMO PREVIO DE ANTICOAGULANTES/ANTITROMBÓTICOS

- a. Suspensión menor de 7 días previo a la cirugía
- b. Suspensión más de 7 días previo a la cirugía
- c. No tomaba
- d. Sin dato

6. TIEMPO DE BOMBA

- a. Menor de 1 hora
- b. 1 a 2 horas
- c. Mayor de 2 horas

7. NIVELES BASALES DE ACT

- a. Por encima de 120 segundos
- b. Por debajo de 120 segundos
- c. Sin dato

8. NIVELES DE ACT AL REVERTIR LA HEPARINA

- a. Por debajo de 120 segundos
- b. Por encima de 120 segundos

9. CAUSA DE SANGRADO

- a. Sangrado esternal difuso
- b. Sangrado de coronarias
- c. Sangrado de arteria mamaria interna
- d. Taponamiento con sangrado en epicardio
- e. Sangrado de los bordes del tubo valvulado