



11205

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA
“IGNACIO CHÁVEZ”**

**FACTORES DE RIESGO PARA
HEMORRAGIA EN CIRUGÍA CARDIACA
CON CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA.
EXPERIENCIA EN EL
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA
“IGNACIO CHÁVEZ”**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO EN
LA ESPECIALIDAD DE CARDIOLOGÍA
P R E S E N T A
DR. LUIS JHONATHAN URIBE GONZÁLEZ**

Asesor: Dr. Raúl Izaguirre Ávila
Jefe del Departamento de Hematología
Instituto Nacional de Cardiología
“Ignacio Chávez”



**INSTITUTO NACIONAL DE
CARDIOLOGÍA
IGNACIO CHÁVEZ**

México, D.F. Septiembre, 2005.

0350846



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIÓN
 DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
 FACULTAD DE MEDICINA
 U.N.A.M.

[Handwritten signature]

Dr. Raúl Izaguirre Ávila
Jefe del Departamento de Hematología
Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”
Asesor de Tesis

[Handwritten signature]



Dr. José Fernando Guadalajara Boo
Director de Enseñanza
Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”

AGRADECIMIENTOS

A *mi madre* por haber estado a mi lado en todo momento y brindarme su vida. Gracias por creer en mí.

A *mi padre* por todas sus enseñanzas, y apoyo incondicional en los momentos difíciles. Eres el mejor.

A *mi hermana*, por todos los momentos que hemos compartido, gracias por ayudarme a vivir la vida.

A *mi esposa Margarita*, quien ha sido una bendición en mi camino, gracias por todo tu amor y comprensión.

Al *Dr. Izaguirre*, por todo el apoyo que me brindó para la realización de este trabajo, gracias por su tiempo y dedicación.

A *mis maestros* por todas sus enseñanzas y por darme parte de su experiencia para mi formación no solo como médico sino como ser humano.

A *Evelyn Cortina QFB* y *José Zamora MC* por el apoyo brindado para realizar el análisis de datos del presente trabajo.

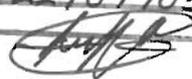
A *mis amigos y compañeros de residencia*, gracias por todos los momentos vividos.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Dr. Luis Jonathan

Orbe González

FECHA: 22/09/05

FIRMA: 

ÍNDICE

I.-	TÍTULO	
II.-	ÍNDICE	
III.-	JUSTIFICACIÓN	1
IV.-	OBJETIVOS	3
V.-	ANTECEDENTES	5
	a) Definición y características de la circulación extracorpórea	5
	b) Historia	7
	c) Alteraciones ocasionadas por la circulación extracorpórea	10
	c-1) Respuesta inflamatoria y cambios hematológicos	10
	c-2) Lesión sistémica por circulación extracorpórea	14
	c-3) Cambios Hematológicos por circulación extracorpórea	18
	d) Factores predisponentes	22
	d-1) Tiempo de circulación extracorpórea	22
	d-2) Temperatura de perfusión	23
	d-3) Sistema de contacto y coagulación	23
	d-4) Fibrinólisis	26
	d-5) Coagulopatía por consumo	29
	d-6) Oxigenadores	31
	d-7) Tipos de bomba	33
	e) COMPLICACIONES HEMORRÁGICAS	36
	f) TIPOS DE RESCATE CELULAR	41
	f-1) HEMODERIVADOS	41
	f-2) ANTIFIBRINOLÍTICOS	42

VI.-	MATERIAL Y MÉTODOS	45
	a) Diseño del estudio	45
	b) Condiciones de la población a analizar	45
	c) Descripción operativa de variables	45
	d) Selección de la muestra	51
	e) Criterios de inclusión	51
	f) Criterios de exclusión	51
	g) Metodología	52
	• Variables Independientes	52
	• Variables Dependientes	53
	h) Análisis Estadístico	54
	i) Recursos materiales	55
	j) Personal que participará en la investigación	55
	k) Financiamiento del proyecto	56
	l) Límite de tiempo de la investigación	56
	m) Consideraciones éticas	56
	n) Difusión de la investigación	56
	o) Cronograma del proyecto	57
VII.-	RESULTADOS	59
VIII.-	DISCUSIÓN	137
IX.-	CONCLUSIONES	149
X.-	REFERENCIAS	153

III.- JUSTIFICACIÓN

La cirugía cardíaca se ha asociado durante varios años a una alta necesidad de apoyo transfusional, y tiene tasas de hemotransfusión de hasta un 70-80%, sobre todo en pacientes que se someten a cirugía de revascularización coronaria.

La hemorragia posquirúrgica mayor suele presentarse en un 1-2% de los casos; representada principalmente por el sangrado mediastinal que requiere de reexploración en 1-3% de los casos, además del taponamiento cardíaco en 1% de los casos, por lo que la hemorragia debe ser considerada como una de las principales complicaciones posquirúrgicas de la cirugía cardíaca y debe tratarse de manera pronta y óptima con el fin de disminuir la morbi-mortalidad secundaria que suele incrementarse hasta un 15-20%.¹

En la actualidad se ha intentado disminuir el consumo de hemoderivados, con el fin de mantener tasas de transfusión bajas a moderadas durante y posterior a la cirugía cardíaca con CEC (<30% casos); esto mediante estratificación de riesgo transfusional e indicadores de transfusión, medidas de autodonación pre y transoperatoria, recirculación de sangre residual en el circuito y a nivel mediastinal, así como el uso de nuevos medicamentos para disminuir las pérdidas hemáticas, mejorar la tolerancia de los hematocritos y el avance en las técnicas quirúrgicas y de perfusión que ha favorecido la regulación en el consumo de los hemoderivados.^{1,2}

Existen factores tanto del paciente como inherentes al procedimiento que pueden favorecer la presencia de alteraciones en la coagulación en las tres fases

(plaquetaria, plasmática y fibrinolisis) que condicionan mayor pérdida sanguínea durante el evento quirúrgico, y de igual manera favorecen la aparición de complicaciones hemorrágicas en otros sistemas orgánicos que inciden en la evolución y pronóstico de nuestros pacientes.

Por lo anterior, la hemorragia posterior a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea debe considerarse como una complicación con alta morbi-mortalidad, que incrementa los requerimientos transfusionales, costos y estancia hospitalaria, por lo cual es importante el establecer los principales factores de riesgo predisponentes (pre y transquirúrgicos) a dicha complicación en nuestra población, y adoptar un esquema de apoyo transfusional como parte importante para su manejo.

IV.- OBJETIVOS

a) PRIMARIO

- Determinar los principales factores de riesgo para hemorragia en cirugía cardiaca con circulación extracorpórea de nuestra población.

b) SECUNDARIOS

- Determinar los requerimientos transfusionales en pacientes sometidos a cirugía cardiaca con circulación extracorpórea de nuestra población.
- Establecer un índice de riesgo hemorrágico con base a los factores pre y transquirúrgicos.
- Establecer un esquema de apoyo terapéutico en pacientes con alto riesgo para hemorragia en cirugía cardiaca.

V.- ANTECEDENTES

a) Definición y Características de la Circulación Extracorpórea

La circulación extracorpórea involucra un circuito que provee flujo sistémico mientras que el corazón y los pulmones no están realizando sus funciones.

Aunque este tipo de sistema no es esencial cuando se realiza la cirugía cardíaca, es muy útil cuando la manipulación del corazón compromete significativamente el estado hemodinámico del paciente.³

Durante la circulación extracorpórea para la cirugía cardíaca, la sangre es drenada por gravedad dentro de un reservorio venoso de la máquina corazón-pulmón a través de cánulas colocadas en la porción superior e inferior de las venas cavas o una sola cánula localizada en el atrio derecho. La sangre de este reservorio es bombeada a través de un oxigenador de membrana o de burbuja dentro del sistema arterial, usualmente a través de una cánula colocada en la región distal de la aorta ascendente.⁴ (Figura 1)

Este sistema de perfusión básico puede ser adaptado para proveer soporte circulatorio y respiratorio parcial o total. Las máquinas de corazón pulmón incluyen dentro de sus componentes principales el oxigenador, un reservorio venoso, y un regulador de temperatura dentro de cada unidad. Además se conecta un filtro para capturar las burbujas de aire en la línea arterial y, dependiendo del sistema operativo, se utilizan varios sistemas de succión para regresar la sangre del campo quirúrgico a las cámaras cardíacas y la aorta.

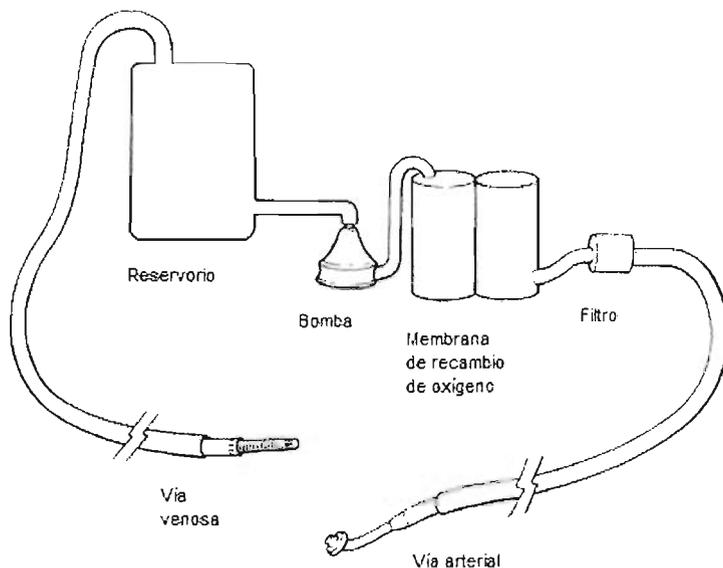


Figura 1. Circuitos y conexiones básicas en la circulación extracorpórea.

Por otro lado, la sangre aspirada pasa a través del reservorio de la cardiotoromía y del filtro antes de retornar al reservorio venoso, y de manera opcional, pero recomendada, la sangre es limpiada a través de un sistema de resguardo celular y posterior a esto retorna para ser perfundida. Finalmente se añade un circuito extra para administrar soluciones cardiopléjicas y un hemoconcentrador para remover agua libre y micromoléculas al sistema del circuito primario.² (Figura 2)

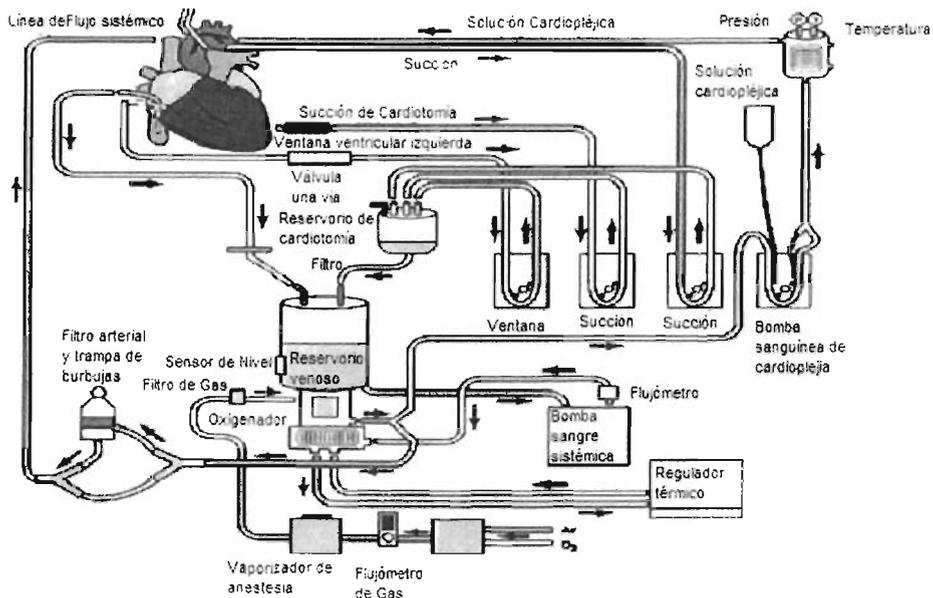


Figura 2. Circuito Completo de Circulación Extracorpórea.

b) Historia

Hasta mediados del siglo XX las cirugías de corazón abierto para la corrección de malformaciones congénitas, defectos valvulares (estenosis o insuficiencias, etc.), la realización de puentes coronarios o el transplante cardíaco eran prácticamente una utopía.

La primer bomba de rodillo fue patentada en 1855 por Porter y Bradley, sufriendo una modificación en el nombre a "bomba quirúrgica" en 1887 la cual fue diseñada y manufacturada por E. E. Allen, en la cual se intentaba realizar hemotransfusión directa.

Posteriormente Truax distribuyó y promovió la bomba de Allen con un rodillo, desarrollando posteriormente la bomba de doble rodillo en 1899.⁵

El desarrollo de técnicas modernas en circulación extracorpórea es el resultado de esfuerzos combinados de fisiólogos, médicos e ingenieros, los cuales realizaron trabajos experimentales al final del siglo XIX como Von Schroder, Von Frey, Grube y Jacob. Estos científicos establecieron las bases fundamentales de tres diferentes tipos de oxigenadores artificiales para aislamiento de perfusión en órganos de animales.⁶

En las siguientes décadas, varios investigadores incluyendo a Beck, Van Alle, Bayliss, Muller, Henry y Jouvelet, refinaron las características del dispositivo recomendando el uso de bombas de rodillo para transfusiones y otras aplicaciones.⁴

Fue hasta 1934 en que DeBakey utilizó este tipo de bomba como una máquina de corazón-pulmón la cual fue adoptada por Gibbon para estudios experimentales.⁷

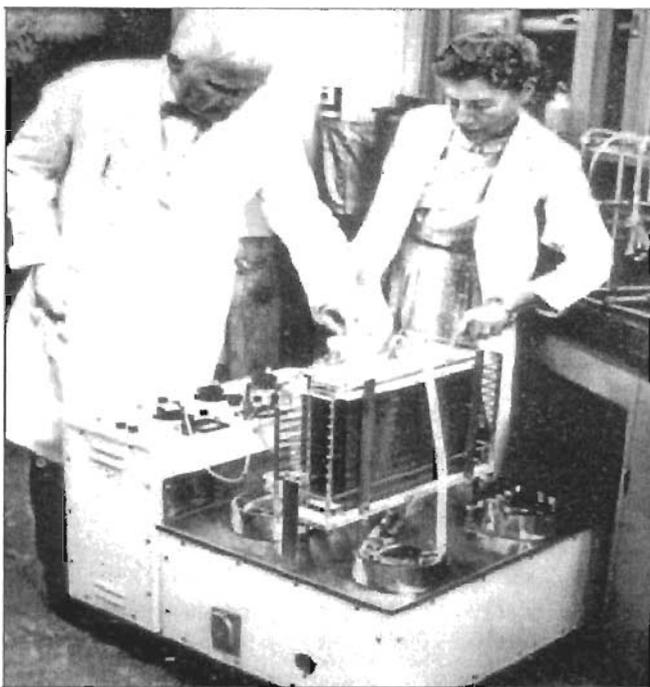


Figura 3. John y Mary Gibbon con la primera máquina de Corazón-Pulmón.

El desarrollo de métodos de oxigenación de burbuja, placa y aislamiento, junto con el de rodillo, fueron utilizados para el primer bypass en humanos. De igual manera los circuitos cerrados de perfusión se desarrollaron durante la primera mitad del siglo XX (1935 a 1954) por científicos como Gibbon, Craffoor, Bjork, Jongbloed y Brukhonenko, que refinaron estos métodos para cirugía en humanos, y fueron posteriormente llamadas “máquinas de corazón pulmón”^{4,5} (Figura 3)

Se utilizaron en la segunda mitad del siglo XX por Dennon, Dogliotti, Constantini, Lillihei y Gibbons, quienes tuvieron el primer reporte en la literatura del uso de la maquina de circulación extracorpórea de rodillo (máquina corazón – pulmón) para

la realización de la primera cirugía de corazón abierto en 1952; a partir de entonces los dispositivos usados en este tipo de procedimientos han ido evolucionando y se han ido introduciendo nuevas tecnologías y equipos que han disminuido la morbimortalidad como las embolias aéreas, las coagulopatías, las complicaciones neurológicas, etc.^{3,8,7}

Los estudios realizados han indicado que el flujo continuo, además de algunos otros factores relacionados con el paciente, es el causante de varias de esas anomalías postoperatorias, que predisponen a la aparición de complicaciones en múltiples órganos y sistemas (sistema nervioso, coagulación y células sanguíneas).

La posibilidad de realizar circulación extracorpórea en condiciones fisiológicas ha sido un tema que ha ocupado a los investigadores en bioingeniería desde su introducción. Existen múltiples reportes en la literatura pero en la actualidad no hay ningún dispositivo que haya sido aprobado para su uso en humanos.⁹

c) Alteraciones Ocasionadas por la Circulación Extracorpórea

c-1) Respuesta Inflamatoria y cambios hematológicos

La respuesta inflamatoria secundaria a la circulación extracorpórea es iniciada por el contacto entre la sangre heparinizada y las superficies celulares no endoteliales, activada mediante zimógenos plasmáticos y elementos celulares que constituyen el sistema de defensa del organismo.

Por otro lado, cabe mencionar que este tipo de respuesta, debe ser considerada como única en su tipo, ya que la reinfusión y circulación de los distintos marcadores de inflamación incrementa la gravedad.¹⁰

Los principales elementos sanguíneos envueltos en esta reacción de fase aguda son las proteínas de contacto y el complemento, así como los neutrófilos, monocitos, células endoteliales y en menor grado las plaquetas.

El complemento es uno de los principales mecanismos de inflamación durante la circulación, el cual inicia su actividad en 3 etapas diferentes: 1) durante el contacto de los elementos sanguíneos con la superficie no endotelial, 2) posterior a la infusión de protamina y 3) por el efecto de reperfusión posterior al paro circulatorio. Con esto contribuyen a la migración y adhesión de neutrófilos a células endoteliales, lo cual es la base para el daño multiorgánico postquirúrgico.⁸

Los neutrófilos contienen una gran cantidad de sustancias proteolíticas y citotóxicas, que son liberadas durante la CEC al medio extracelular, y son la base para la respuesta inflamatoria sistémica en la cirugía cardíaca. Por otro lado, las cuentas de leucocitos normalmente disminuyen debido a una respuesta por la hemodilución con un discreto incremento posterior a la cirugía. Cabe añadir que solo una pequeña cantidad de neutrófilos se adhiere a la superficie sintética, sin embargo se activan rápidamente, migran a tejidos lesionados y alcanzan tasas de actividad muy altas, lo cual es mediado no solo por el complemento sino por sustancias quimiotácticas como IL1-B, TNF alfa, IL-8, I, tromboxano A2, etc.⁸
(Figura 4)

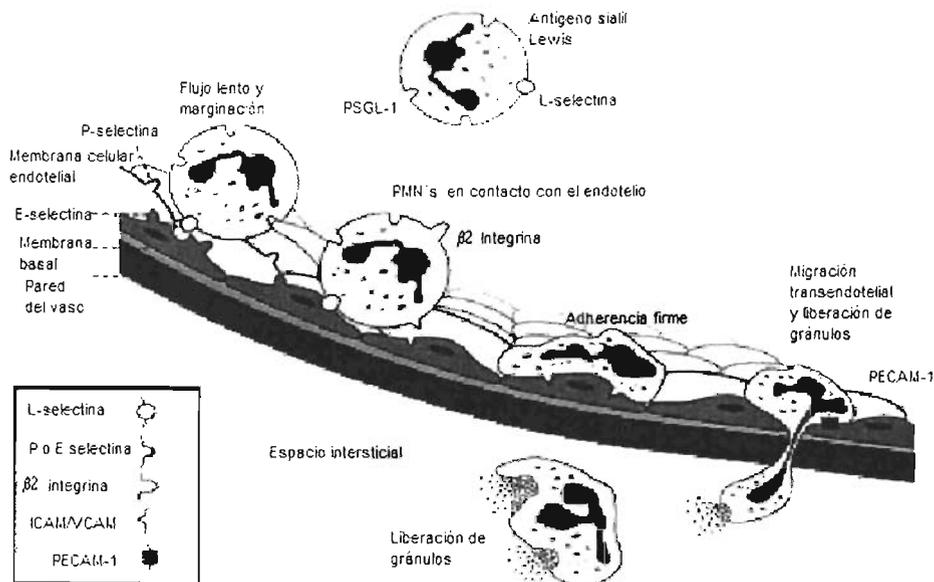


Figura 4.- Mecanismos de activación y migración de neutrófilos durante la activación en la circulación extracorpórea.

Los linfocitos también presentan alteraciones por la circulación extracorpórea, aunque no contribuyen a la respuesta aguda inicial. De igual forma eosinófilos y basófilos son activados por interleucinas y liberan elementos vasoactivos y sustancias citotóxicas, además de expresar receptores celulares para efectuar la interacción con otros tipos celulares.¹¹

En el caso de los monocitos en los cuales no está bien definido aún el mecanismo inicial de activación, tienen un papel primordial en la formación de trombina y otros mediadores inflamatorios durante la fase aguda (citoquinas proinflamatorias – TGF-alfa, IL-1B, IL-6, IL-8), así como radicales de oxígeno y prostaglandinas. Los monolitos también son capaces de producir importantes cantidades de factores de

crecimiento, proteínas de matriz extracelular, interferones y una variedad de enzimas que de manera conjunta con las citocinas favorecerán la respuesta inflamatoria.^{9,10}

De igual forma durante la CEC la trombina estimula a las células endoteliales para la producción de factor activador de plaquetas; además de que expresan P-selectina e IL-1Beta y factor de necrosis tumoral alfa (FNT-alfa) y secretan E-Selectina con lo que se perpetúa la respuesta inflamatoria y trombótica.¹²

Por otro lado, la vasoconstricción regional reduce el flujo dentro de los lechos vasculares locales permitiendo la adhesión de los neutrófilos a las paredes vasculares en conjunto con la actividad de las selectinas. Es por eso que los órganos presentan periodos de isquemia seguidos de reperfusión durante la CEC. Como resultado hay una sobreexpresión de receptores de adhesión, radicales de oxidación y quimioreactantes de neutrófilos.^{13,14}

Es necesario hacer notar que la presencia de otros factores de comorbilidad como la presencia de diabetes, hipertensión o dislipidemia, incrementan el estrés oxidativo y quizá factores genéticos tienen influencia en la expresión de sustancias proinflamatorias, que tienen una participación activa en la respuesta sistémica.¹⁵

En el endotelio, las múltiples citocinas liberadas favorecen la adhesión plaquetaria y leucocitaria, con una retroalimentación al espacio extravascular mediante la aparición de vasodilatadores que disminuyen la lesión por erosión e incrementan la permeabilidad vascular, así, favorecen migración y mayor producción de

substancias proinflamatorias. Además de esto, las células endoteliales producen gran cantidad de vasoconstrictores (norepinefrina y endotelina) los cuales perpetúan la disautonomía vasomotora.¹⁶

La circulación extracorpórea incrementa la respuesta refleja normal, inicia la coagulación con la activación de células sanguíneas, liberación de proteínas de transmisión de señales, sustancias vasoactivas y citotóxicas. Hemodinámicamente incrementa la presión venosa, disminuye la presión coloidsmótica, se mantiene un flujo no pulsátil y la temperatura es modificada; así, los diferentes tejidos y órganos pueden sufrir daños reversibles o permanentes según sea el caso.^{8,9}

c-2) Lesión Sistémica Secundaria a Circulación Extracorpórea

Lesión Cardíaca

Es difícil en ocasiones discernir si el deterioro de la función cardíaca durante la cirugía es secundario a una lesión por circulación extracorpórea, isquemia/reperfusión, trauma quirúrgico, comorbilidad o desregulación en el ajuste de presiones y la función contráctil.

El corazón, como otros órganos y tejidos, está sujeto a la agresión de las sustancias citotóxicas liberadas por las células inflamatorias y por la hipoperfusión durante, antes y después de la cardioplejia y el paro cardiocirculatorio; y por lo tanto es inevitable cierto grado de lesión.¹⁵

Como respuesta fisiopatológica, la distensión y el edema de las fibras miocárdicas disminuyen la contractilidad; además, el incremento del estrés parietal, las presiones ventriculares y el consumo de oxígeno ocasiona que el miocardio no sea capaz de tolerar el trabajo contráctil durante el postquirúrgico inmediato. Motivo por lo que se debe considerar que la lesión y regulación de la función cardiovascular posterior a la CEC es un proceso multifactorial.^{17,18}

Lesión Neurológica

El cerebro es uno de los órganos más sensibles al daño por circulación extracorpórea. Las 2 causas principales de lesión neurológica son la hipoperfusión y la microembolia (ateroembolia). Cabe mencionar que el grado de embolización es inversamente proporcional al flujo; además de que el daño no sólo es producido por la obstrucción del vaso, sino por la disfunción endotelial, en conjunto con la liberación de sustancias citotóxicas.^{16, 19}

Por otro lado, la anemia y el incremento de la temperatura cerebral son cofactores que ocasionan un inadecuado aporte de oxígeno al cerebro y favorecen la lesión neuronal, y técnicas basadas en la hipotermia han mostrado un efecto protector en contra de la necrosis celular.^{20,21}

Lesión Pulmonar

Existen múltiples factores que influyen para una lesión pulmonar temprana posterior a la cirugía, el tabaquismo, la neuropatía obstructiva (enfisema o

bronquitis), edema pulmonar preoperatorio, infecciones son contribuyentes para la disfunción pulmonar.

El mecanismo principal de la lesión pulmonar secundaria a la CEC esta dado por la hipoperfusión, ya que las arterias bronquiales son las que se encargan de mantener el aporte de oxígeno y nutrientes durante el paro circulatorio, por lo que las células alveolares se dañan debido al bajo flujo sanguíneo, ocasionando incremento en la permeabilidad capilar y de manera consecuente acúmulo de líquido en el intersticio.²⁰

Además de lo anterior, la hemodilución, disminución de la presión oncótica y la elevación de las presiones atriales y pulmonares a nivel del lecho venoso pulmonar durante el retiro de la CEC favorecen el edema pulmonar en fases tempranas del postquirúrgico.^{22,23}

Todo esto mediado mediante la liberación de sustancias vasoactivas, citotóxicas y mediadores de inflamación los cuales incrementan no solo la permeabilidad vascular, sino que favorecen el edema perivascular, la secreción bronquial y los cambios en las características y la producción del surfactante alveolar. Todos estos cambios ocasionan reducción en la distensibilidad pulmonar, incrementando el trabajo respiratorio y disminuyendo la capacidad funcional residual; manifestándose clínicamente con una mayor incidencia de atelectasias, infecciones y cortocircuitos arteriovenosos, los cuales disminuyen la presión arterial de oxígeno y deterioran el estado clínico del paciente.^{24,25}

Lesión Renal

Como en otros órganos el estado prequirúrgico de los riñones es un factor primordial, ya que el estado de hipoperfusión, microembolismo y disfunción celular durante la CEC deterioran el funcionamiento renal.²⁶

Los principales factores de riesgo preoperatorios de disfunción renal incluyen a la edad (>70 años), diabetes mellitas, cirugía cardíaca previa, insuficiencia cardíaca y tiempo de circulación prolongada. La incidencia de insuficiencia renal aguda es baja (<1%) aunque esta se puede incrementar hasta un 5% en caso de cirugías complejas, incrementando el riesgo de mortalidad 8 veces.²⁷

Cabe mencionar que es inevitable evitar la existencia de un daño renal durante la cirugía dadas las condiciones de la CEC, ya que los episodios de bajo gasto e hipotensión, en conjunto con la lesión citotóxica por la bomba y la activación de los sistemas neuroendócrinos de autorregulación favorecen la disfunción de este órgano.^{16,25}

Lesión Hepática y Órganos Gastrointestinales

Como en era de esperarse las citotoxinas, el microembolismo y la hipoperfusión, son los principales factores predisponentes para el deterioro de la función hepática y de otros órganos gastrointestinales; aunque la gran reserva hepática y la capacidad de reparación celular del mismo en muchas ocasiones superan el deterioro ocasionado por la CEC.²⁸

Comúnmente, las enzimas hepáticas se incrementan ligeramente (10-20% casos) posterior a la cirugía cardíaca, sin embargo esto no suele progresar a una disfunción hepática severa en la mayoría de los casos y en los casos en que ocurre suele estar asociada a procesos sobreañadidos como la sepsis, falla renal aguda, toxicidad por drogas e hipoperfusión prolongada. ^{16,26}

c-3) Cambios en los Componentes Sanguíneos

Plaquetas

La reducción en la cifra de plaquetas por debajo de niveles previstos por la simple hemodilución se atribuye a su adhesión a las superficies extrañas del circuito y a su destrucción, lo cual puede variar de acuerdo al tipo de oxigenador utilizado ya que los oxigenadores de membrana producen una caída en los primeros minutos de un 20% de la cifra basal que se recupera lentamente en las siguientes horas, similar a lo que ocurre en el circuito de hemodiálisis. La adhesión es seguida de activación de las plaquetas con la liberación de factor 4 plaquetario (F4P), situación que puede ser inhibida al agregar prostaciclina (PGI_2) al circuito. Por otro lado, cuando el oxigenador es de burbuja, la caída de la cuenta plaquetaria es más gradual y no hay recuperación posterior. En este sistema la superficie extraña es menor pero la existencia de una interfase sangre-aire da lugar a destrucción plaquetaria y tal vez desnaturalización de algunas proteínas. Sin embargo, esto no es tan claro "in vivo", debido a otras variables presentes como la hipotermia que puede generar secuestro plaquetario en el organismo, la

recuperación de eritrocitos por aspiración con burbujeo, el uso de filtros para microagregados circulantes, etc.²⁹

En general al término del procedimiento la cifra plaquetaria no suele ser menor a $100 \times 10^9/L$. Ahora bien, existe disfunción plaquetaria, vista en los cuadros de hemorragia postoperatoria y Tiempo de Sangría prolongado aún con cifras de plaquetas mayores a $100 \times 10^9/L$. Existe prolongación del Tiempo de Sangría desde los primeros minutos de la CEC dependiente al menos de la hipotermia lo que condiciona disfunción plaquetaria por disminución en la producción de Tromboxano. Se ha descrito disminución en la sensibilidad al ADP, colágeno y otros agonistas plaquetarios durante la CEC de forma transitoria que corrige una hora posterior a la suspensión del procedimiento.²⁹

Puede existir un defecto adquirido en el almacenamiento, debido a la liberación inicial de gránulos por activación plaquetaria generalizada secundaria a niveles altos de F4P y β -tromboglobulina en plasma con disminución de ADP y ATP liberables; otros autores consideran que el defecto es selectivo en cuanto a los gránulos afectados. (Tabla 1)²⁹

Alteraciones de la Función Plaquetaria durante la Circulación Extracorpórea

Disminuyen	Número de plaquetas Función Síntesis de Tromboxano A2 Activación Transitoria Tromboxano B2 Gránulos alfa Glicoproteínas Ib, IIb, IIIa Receptores adrenérgicos alfa-2
Aumentan	Factor 4 plaquetario Beta Tromboglobulina Tiempo de Hemorragia

Tabla 1.- Alteraciones de la Función Plaquetaria durante la CEC

Se ha descrito reducción en determinados receptores de la membrana plaquetaria, como los α -adrenérgicos, glicoproteínas (GP) IIb-IIIa y GP Ib, disminuyendo de esta forma en cerca de 40% los sitios de unión al fibrinógeno y la ausencia de agregación in vitro por ristocetina, Tiempo de Sangría prolongado y hemorragia postoperatoria.²⁹

Como ya se mencionó anteriormente, las plaquetas se activan rápidamente durante la circulación extracorpórea, esto a causa de la trombina, el contacto con la superficie de células no endoteliales, la heparina y el factor activador plaquetario producido por las células inflamatorias.

Las plaquetas inician su reacción de activación con cambios en su configuración (aparición de filopodias), liberación de gránulos y expresión de receptores GP Ib y GP IIb/IIIa, secretan además moléculas solubles que se unen con receptores de selectina. De manera consecutiva los receptores favorecen la agregación plaquetaria y el acúmulo de puentes con fibrinógeno, además de que se inicia una

interacción con otros componentes celulares (monocitos y neutrófilos) para la conformación de los agregados.^{30,31}

Por otro lado, una pequeña cantidad de plaquetas activadas sintetiza y libera una gran variedad de sustancias como tromboxano A2, factor plaquetario 4, Beta-Tromboglobulina, P-selectina y serotonina, que predispone y perpetúa la cascada inflamatoria y de reactividad vasomotora.²⁸

Además, el total circulante de plaquetas se reduce por dilución, adhesión, agregación, destrucción y consumo, sin tomar en cuenta que la estructura morfológica sea normal no se excluye su funcionalidad normal posterior a la CEC, motivo por el cual, el tiempo de sangría puede mantenerse prolongado por varias horas incluso después del uso de protamina. En situaciones de tiempo prolongado de bomba, las plaquetas consumidas no solo no pueden ser reemplazadas adecuadamente por la médula ósea, sino que tal vez las nuevas plaquetas tengan defectos intrínsecos o extrínsecos en su actividad. (Figura 5)^{32,33}

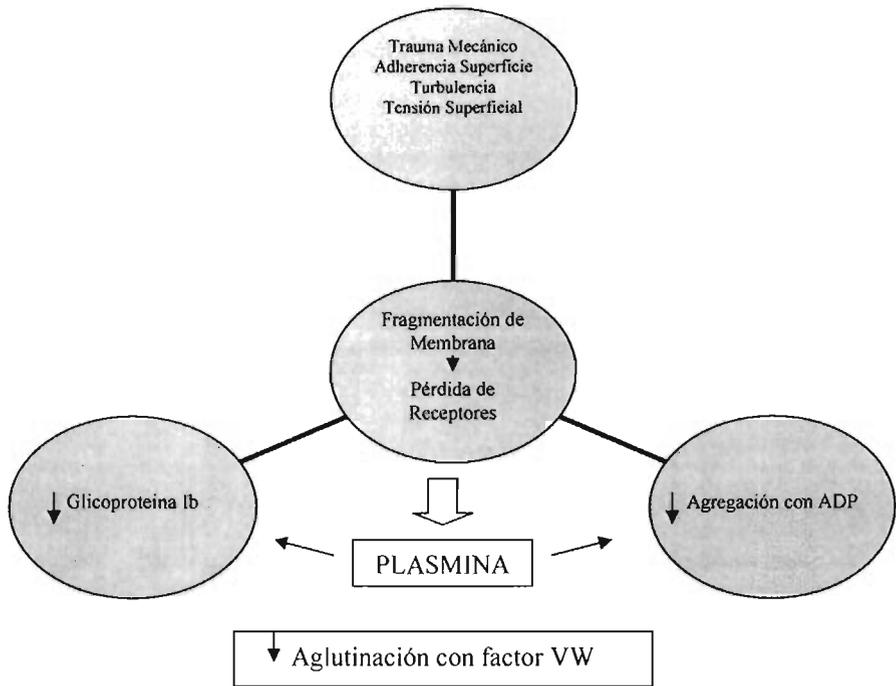


Figura 5.- Alteraciones de la Función Plaquetaria durante la CEC.

d) Factores Predisponentes

d-1) Tiempo de Circulación

Es bien sabido que los mecanismos de inflamación, estado protrombótico y fibrinólisis mediados por la circulación extracorpórea pueden exacerbarse con base a la duración del procedimiento; por lo que los pacientes que se someten a procedimientos complejos y los que tienen complicaciones transquirúrgicas, suelen tener más alteraciones inherentes a la bomba como resultado del mayor tiempo de contacto de los elementos sanguíneos con la superficie de contacto, así como la liberación exagerada de mediadores inflamatorios.^{1,34}

d-2) Temperatura de Perfusión

Es bien conocido que la liberación de mediadores de inflamación es sensible a la temperatura; la eutermia en pacientes con cirugía cardíaca y circulación extracorpórea incrementa la liberación de citocinas y otros mediadores solubles de inflamación, y la hipotermia disminuye la expresión de los mismos. Sin embargo, también es conocido que la disminución de la temperatura entre 32-34°C como se realiza normalmente puede comprometer la actividad de las plaquetas y otros elementos formes de la sangre predisponiendo a la hemorragia principalmente.^{1,35}

d-3) Sistema de Contacto y Coagulación

La principal causa de la activación de la coagulación en el sistema de CEC es la deficiente heparinización con consumo de factores plasmáticos y plaquetas. Generalmente se acepta que la reducción en la actividad del FV es mayor a los demás con recuperación a nivel hemostático a la hora de suspender la CEC. En otros factores (II, VII y X) ocurre una caída de un 40-50% de los valores basales similar al FV. Ahora bien, algunos autores consideran que la caída selectiva e importante del FV cuando se asocia a trombocitopenia marcada puede ser un indicador de alarma de una heparinización insuficiente durante la CEC. El FVIII tiene una caída moderada durante el procedimiento no mayor a la ocurrida en la hemodilución, con recuperación pronta posterior al evento debido a la liberación de las reservas al igual que ocurre con el FvW.²⁹

Como ya es conocido, la generación de trombina y otras sustancias durante la CEC es la causa de las complicaciones trombóticas y hemorrágicas asociadas.

Teóricamente, si la formación de trombina es completamente inhibida, la coagulopatía por consumo disminuye.

La generación de trombina y la respuesta fibrinolítica primaria que incluye a las vías de coagulación intrínseca y extrínsecas, así como al sistema fibrinolítico, las plaquetas, monocitos y células endoteliales, debe tener un funcionamiento adecuado con el fin de evitar este tipo de complicaciones.³⁰

Sistema de Contacto, Vías Intrínseca y Extrínseca

Este sistema incluye las 4 proteínas primarias del plasma – Factor XII, precalicreina, cininógeno de alto peso molecular y el inhibidor C1, teniendo funciones en el sistema de complemento y la activación de neutrófilos durante la inflamación, pero no en la formación de trombina. Su activación se inicia con el contacto de superficie en la bomba de CEC activando el factor XII, e iniciando la cascada de coagulación intrínseca, la cual inicia la formación de trombina con el contacto de células no endoteliales como los circuitos de perfusión. De manera subsecuente se activa el factor XI y posteriormente el factor IX para perpetuar la formación de trombina.^{30,36}

La activación del sistema de contacto podría tener mayor efecto en la activación del sistema fibrinolítico que su papel en la coagulación, además de ser mediador para la liberación de vasodilatadores tipo bradicinina que pueden condicionar hipotensión. En conclusión la mayoría de los factores de coagulación se encuentran en niveles hemostáticos al término de la CEC lo cual no justifica el sangrado excesivo.²⁹

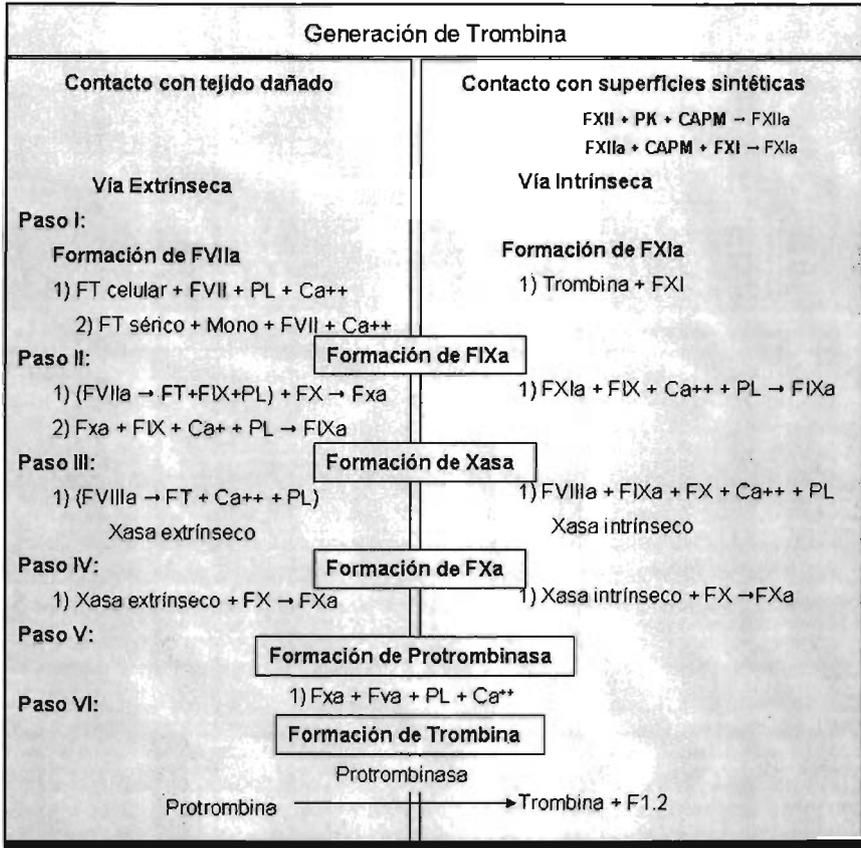


Figura 6.- Pasos en la generación de trombina durante la circulación extracorpórea

Por otra parte, la vía extrínseca que es la mayor fuente de generación de trombina durante la CEC. Se inicia con la exposición del factor tisular, el cual es el cofactor para la activación del factor VII, y la conformación del complejo de X-asa, que cataliza la activación de los factores X, IX, VIII, VII y V progresivamente, para transformar la protrombina en trombina mediante el complejo de la protrombinasa, y se continúa su formación mediante una retroalimentación cíclica, y esto perpetúa su actividad; a su vez regula la fibrinólisis al estimular la síntesis de plasminógeno

en el endotelio, así como prostaglandinas y proteínas C y S. Por lo que los principales cambios en los factores de la coagulación se presentan en el factores de Von Willebrand, V y VIII.^{30,37} (Figura 5) (Tabla 2)

Alteraciones en los Factores de la Coagulación durante la Circulación Extracorpórea	
Sin alteraciones	I, II, VII, IX, X, XIII
Descenso	Von Willebrand y CAPM
¿Disminuyen?	V, VIII

Tabla 2.- Alteraciones en los factores de coagulación durante la CEC.

Durante la CEC la cantidad de trombina producida se correlaciona con la intensidad del estímulo para su producción, y puede variar con base a la edad, comorbilidad y estado clínico del paciente. Además las cirugías con largo tiempo de CEC tienen una mayor producción de trombina, sin dejar de lado las concentraciones de heparina, la turbulencia, el material de los circuitos de perfusión y la temperatura.³⁸

Es necesario entender la generación de trombina para ajustar el tratamiento pre y transquirúrgico durante la CEC con el fin de disminuir las complicaciones inherentes a su sobreproducción.³⁰

d-4) Fibrinólisis

Al principio de la utilización de CEC en cirugía cardíaca, se atribuyó un papel importante a la hiperfibrinólisis en la patogenia del sangrado postoperatorio, basados en el acortamiento del tiempo de Lisis de Euglobulinas (TLE), la prolongación de las pruebas de coagulación globales, la reducción del fibrinógeno

y la elevación de los productos de degradación del fibrinógeno/fibrina (PDF); sin embargo en estudios reciente se le ha restado importancia.²⁹

Durante la utilización de CEC hay activación fibrinolítica dando lugar a acortamiento del TLE en un 80% de los pacientes con lisis menores a 60 minutos pero con acortamientos menores de 20 minutos solo un 15%; y durante la neutralización de la heparina posterior al procedimiento el TLE superaba los 60 minutos en más del 40%. Esto se debe a un incremento en la actividad del activador tisular del plasminógeno t-PA de más del 40% respecto al valor basal a pesar de la hemodilución. Páramo y col. Reportaron una marcada reducción en la actividad de la antiplasmina durante la CEC con recuperación parcial al fin de la intervención a niveles aproximados del 56% del basal.²⁹

La fibrinólisis es un fenómeno inhabitual en la cirugía cardíaca moderna, sin embargo persiste una clara elevación de los PDF durante y al término de la CEC, este incremento in traducción de fibrinólisis sistémica y que se previene con administración de aprontinina sería secundario a lisis local de la fibrina hemostática a nivel de amplias superficies que el tipo de cirugía.²⁹

Se debe tener un de equilibrio entre los factores procoagulantes y su contraparte la fibrinólisis; por lo que la trombina circulante estimula las células endoteliales para producir activador del plasminógeno (t-PA) el cual se une a la fibrina, con el fin de transformar el plasminógeno en plasmina y produce fragmentos de proteínas llamados dímeros D, que son marcadores séricos útiles para determinar

el estado de fibrinolisis, así como son un marcador indirecto de la producción de trombina.³⁹

Los dímeros D y el fibrinopéptido A producidos por la conversión de fibrinógeno en fibrina se incrementan durante la CEC, que indica un incremento no solo en la síntesis de trombina, sino en la formación de fibrina y la actividad del sistema fibrinolítico.^{30,36}

Al igual que el estado protrombótico la fibrinolisis es controlada por inhibidores de porretaza como la alfa2-antiplasmina, alfa2-macroglobulina y el inhibidor-1 del activador del plasminógeno, este último producido por las células endoteliales el cual inhibe directamente el t-PA y la urokinasa, aunque su producción es en cantidades menores durante la CEC. En el caso del alfa2-antiplasmina que se une rápidamente a la plasmina, existe el inconveniente de que solo se fija a la plasmina circulante y no a la unida al fibrinógeno, y finalmente la alfa2-macroglobulina es considerada un inhibidor lento de la plasmina. Cabe agregar que como en el caso de la trombina, la plasmina es un estimulador e inhibidor de plaquetas dependiendo de la concentración y temperatura, ocasionando cambios morfológicos (centralización de los gránulos e internalización de receptores GPIIb).

^{30,40}

d-5) Coagulopatía por consumo

La formación simultánea de trombina y activación de la fibrinólisis es considerada como una coagulopatía por consumo, el equilibrio entre el sistema de coagulación y la fibrinólisis puede romperse ocasionando un incremento masivo del estímulo procoagulante dando lugar a fenómenos trombóticos locales o a distancia, por lo que la heparina es necesaria durante la CEC; sin embargo, existen casos en los que existe un pobre estímulo procoagulante, mismos que mayormente presentan hemorragias.³⁰

En una intervención complicada, con mayor duración de la CEC hay más lugar a la presencia de hemólisis y a una activación parcial del sistema hemostático. Si al suspender la CEC se presenta un cuadro de bajo gasto cardiaco continuo o si es precedido por un paro cardio-respiratorio recuperado, es fácil que se desencadene Coagulación intravascular diseminada de difícil manejo hasta recuperar el estado hemodinámico.²⁹

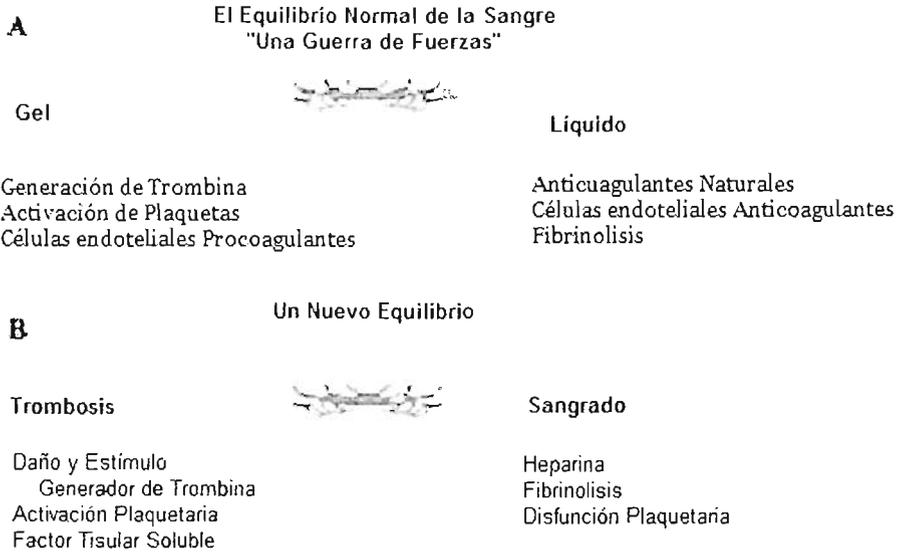


Figura 7.- Equilibrio procoagulante y anticoagulante y modificaciones durante la circulación extracorpórea

El equilibrio preformado es necesario para limitar las complicaciones trombóticas y hemorrágicas durante la CEC, sin embargo, hay que tomar en cuenta otros factores de relevancia como son la superficie de perfusión del sistema, la duración de la perfusión, los anticoagulantes circulantes, la temperatura así como la reología y los materiales de los sistemas, añadiéndose a esto los factores propios del paciente como la edad, infecciones, choque cardiogénico, transfusiones masivas, deficiencias de factores de coagulación y plaquetas, enfermedad hepática, reintervención quirúrgica e hipotermia.³⁰ (Figura 6)

d-6) Tipos de Oxigenador

Existen 2 tipos principales de oxigenadores: Los de membrana y los de burbuja.

Los oxigenadores de membrana imitan la actividad natural del pulmón, y están conformados por una membrana delgada de polipropileno (0.3-0.8 μm poros) o de goma de silicón que se interpone entre las fase hemática y gaseosa en el circuito. (Figura 7)

Comparado con los oxigenadores de burbuja, los de membrana son más seguros, ya que producen menos partículas y microembolias gaseosas, además de que ocasionan menor reactividad de los elementos sanguíneos, y mejor control de los gases a este nivel.^{41,42}

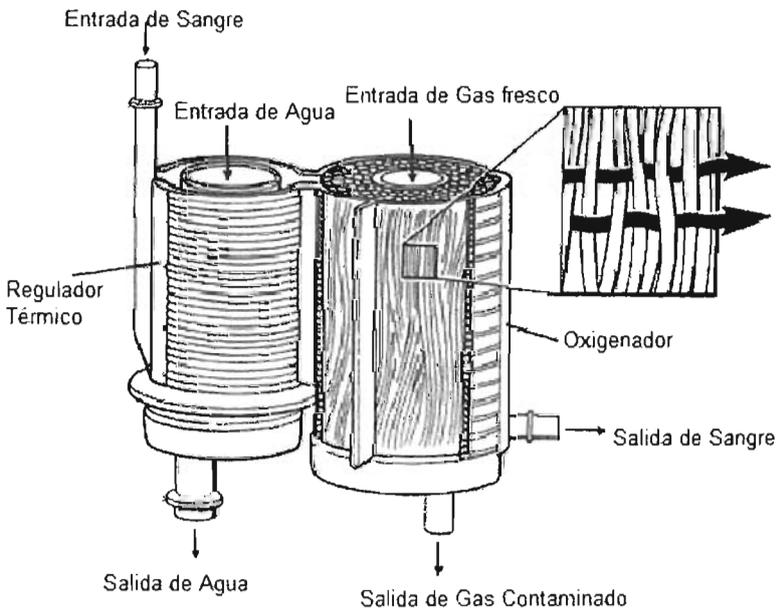


Figura 8. Modelo de Oxigenador de Membrana

Además con las membranas de microporos se facilita la transferencia de oxígeno y dióxido de carbono entre las fases, tomando en cuenta que se normalmente se requieren presiones diferenciales de gases elevadas entre los compartimientos para lograr su difusión adecuada.

La configuración de dispositivos más eficiente es aquella que mantiene una superficie delgada de difusión, pese a bajas presiones interfase, además de mantener una menor turbulencia que disminuye el acúmulo de partículas plasmáticas y la embolia, mantiene además una adecuada transferencia de los anestésicos.^{32,39}

En el caso de los oxigenadores de burbuja, ya son obsoletos en los Estados Unidos, aunque son utilizados en otras partes del mundo para cirugías de corta duración por su bajo costo y eficiencia hay que considerar que cada burbuja representa una nueva superficie de contacto para los elementos de la sangre los cuales reaccionan ocasionando lesión progresiva de los mismos y una mayor entrada de microémbolos gaseosos al sistema.^{32,43,44}

Además en estos oxigenadores la sangre drena directamente a una cámara en la cual el oxígeno se difunde a través de una plataforma la cual produce miles de pequeñas burbujas de oxígeno, para posteriormente difundir a través de una lámina delgada como superficie de intercambio de fase; así es como el oxígeno

difunde hacia la sangre y el dióxido de carbono es removido mediante las burbujas.⁴⁵

Pese a que estos dispositivos suelen ser efectivos, el malfuncionamiento es una de las complicaciones inherentes su uso en un 0.02-0.26% de los casos; requiriendo cambio del oxigenador debido al desarrollo de áreas de resistencia en la difusión, pérdida en el suplemento de gases, disfunción del borboteador y ruptura de conexiones.^{32,42}

Por lo anterior, es recomendable el uso de oxigenador de membrana sobre el de burbuja para evitar un mayor desequilibrio en el estado coagulopatía de consumo.

d-7) Tipos de Bombas

Al igual que con los oxigenadores las máquinas de corazón pulmón utilizan dos tipos de bombas, las de rodillo y las centrífugas. (Figura 8).

Aunque en la actualidad se emplean bombas de rodillo, las bombas centrífugas se utilizan usualmente para los circuitos de perfusión primarios por razones de seguridad así como por el beneficio en la disminución de lesión de elementos sanguíneos.⁴⁶ (Tabla 2)

Las bombas centrífugas están constituidas por un contenedor de goma en forma cónica, el cual al momento de la rotación impulsa la sangre hacia el sistema. El flujo sistémico es determinado mediante un controlador que determina la velocidad y rotación del contenedor, así como la postcarga de la línea arterial; además las bombas centrífugas son capaces de generar presiones elevadas de perfusión (900 mmHg) con presiones negativas de llenado (400-500 mmHg), disminuyendo los acúmulos de elementos formes, el microembolismo gaseoso e incrementando el retorno venoso.^{32,43,47}

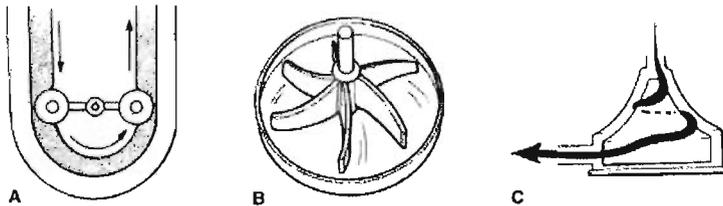


Figura 9.- Tipos de Bombas. A) Bomba de rodillo. B) Bomba aspas de presión.
C) Bomba centrífuga.

Las bombas de rodillo pueden estar constituidas dos rodillos recubiertos de polivinil, silicón o látex, separados por 180° de angulación en un contenedor curvilíneo; el flujo anterógrado es generado por la compresión de ambos rodillos, donde la tasa de flujo del diámetro de los conectores, la tasa de rotación, la longitud y grado de compresión.^{32,48}

Por otro lado, las bombas de rodillo tienen la ventaja de ser poco costosas, relativamente seguras e insensibles a la postcarga, y aunque pueden producir grandes presiones negativas, tienen el inconveniente de generar una gran cantidad de micropartículas secundario a la compresión en los rodillos.³²

De igual manera las bombas de rodillo son vulnerables a los descuidos durante la intervención quirúrgica como son: la emisión de burbujas de aire, inadecuada calibración de flujo, flujo retrógrado y presión excesiva con ruptura de las conexiones arteriales.³²

Por lo anterior, se sugiere que las bombas centrífugas deben ser utilizadas en pacientes con alto riesgo de complicación, aunque no queda descartada la posibilidad de utilizar el sistema de rodillo en estas intervenciones.

	Rodillo	Centrífuga
Descripción	Parcialmente Oclusiva	No Oclusiva
Ventajas	Postcarga Independiente Bajos volúmenes iniciales Bajo Costo Sin potencial de flujo retrógrado Seno de Onda Pulso Superficial	Postcarga Sensible Posición Sensible Presión positiva y negativa segura Adaptación al retorno venoso Mejor para Circulación Extracorpórea Derecha e Izquierda Preferible para Circulación Extracorpórea prolongada Protección contra embolismo aéreo Gran volumen inicial
Desventajas	Presión positiva y negativa excesiva Micropartículas Ruptura de Conexiones Potencial para Embolismo aéreo masivo Ajustes de Oclusión necesarios Requiere Supervisión Estrecha	Requiere medición de flujo Reflujo Potencial Mayor Costo

Tabla 3.- Bombas de Rodillo y Centrífuga

e) Complicaciones Hemorrágicas

Con el inicio de la cirugía cardíaca en la década de los años 50's, la necesidad de requerimientos transfusionales ha ido en incremento, y con esto la incidencia enfermedades como la hepatitis en la década de los 70's se incrementó considerablemente, por lo que se han instituido de manera progresiva mejoras en el control y disposición de hemoderivados.^{32, 46}

La incidencia actual de sangrado grave en pacientes sometidos a cirugía cardiaca varía entre los diversos reportes, sobre todo, en función de los criterios para definir dicha complicación ocurriendo aproximadamente en un 25% de los pacientes, aunque, si definimos el sangrado anormal como la necesidad de transfusión de más de 10u de sangre se reduce a un 3-5% de los casos. El sangrado más importante es el ocurrido en el postoperatorio precoz, considerando un drenaje de mediastino mayor a 100-150ml/hr.²⁹

Históricamente la cirugía cardiaca se ha asociado a altos requerimientos transfusionales, teniéndose reportes de hasta un 70% de hemotransfusiones, sobre todo en pacientes sometidos a cirugía de revascularización coronaria. Sin embargo, las infecciones por transfusión, carencia de donadores, incremento del costo, reacciones alérgicas e incompatibilidad transfusional, así como los nuevos medicamentos para disminuir las pérdidas hemáticas, mayor tolerancia de los hematocritos y la mejora en las técnicas quirúrgicas y de perfusión, ha favorecido la regulación en el consumo de los hemoderivados.^{49,50}

Las altas tasas de transfusión (15-20%) se han correlacionado con una gran cantidad de factores como lo son las coagulopatías, disfunción plaquetaria y hemodilución por multitransfusión y el uso indiscriminado de soluciones cristaloides, cirugía de urgencia, tiempo de bomba, temperatura, tipo de cirugía y otras comorbilidades; sin dejar de lado la interacción de elementos formes sanguíneos con la superficie durante la CEC que ocasiona alteraciones en la función plaquetaria, cascada de coagulación y fibrinólisis excesiva.⁴⁷ (Tabla 4)

Condición	Efectos en la Hemostasia
IRC/uremia	Disfunción plaquetaria irreversible por metabolitos inhibitorios
Insuficiencia Hepática	Deficiencia de factores secundario a defectos en la síntesis
Malabsorción	Trombocitopenia secundario a Hiperesplenismo Deficiencia de factores secundario a deficiencia de Vitamina K
Lupus	Trombocitopenia y trombocitopatía secundaria a anticuerpos
Amiloide	Deficiencia de factores asociada a inhibidores lúpicos Fragilidad capilar secundaria a infiltración por amiloide
Neoplasia	Deficiencia de Factor X Trombocitopenia y anemia por quimioterapia Trombocitopenia por infiltración a medula ósea Deficiencia de factores secundaria a CID y quimioterapia

Tabla 4.- Enfermedades asociadas con un incremento en la Hemorragia.

De igual forma el uso de la aspirina suele presentarse en un 50% de los casos de cirugía no planeada; sin embargo, se ha determinado mediante diversos estudios que pese a haber un incremento en la tasa de sangrado, este no es significativo.⁴⁷ Además el uso de otros antiagregantes (tienopiridinas) y anticoagulantes orales o intravenosos, requiere su suspensión óptima con el fin de disminuir la propensión a hemorragia. ¹ (Tabla 6)

Drogas	Efecto en la Hemostasia
Aspirina	Inhibición plaquetaria irreversible por bloqueo de la ciclooxigenasa plaquetaria
Heparina	Inhibición de los factores II y X, además de trombocitopenia directa e indirecta Mediación por anticuerpos
Acenocumarina	Deficiencia de factores por bloqueo en la gamma-carboxilación Factores Vitamina K dependientes
Antibióticos	Deficiencia de factores por malabsorción de vitamina K
Multifarmacia	Trombocitopenia secundaria a inhibición de la síntesis plaquetaria en la medula ósea

Tabla 5.- Medicamentos Asociados con incremento de Hemorragia

Con base en su experiencia en el Instituto Nacional de Cardiología, el Dr. Izaguirre (Jefe del Departamento de Hematología), diseñó una escala pronóstica con el fin de evaluar el riesgo prequirúrgico de hemorragia, en la cual se incluyen algunos de los factores de mayor relevancia (Tabla 6).

Condición	0	1 Punto	2 Puntos	3 Puntos	4 puntos
Edad		< 50 años	> 50 años		
Cirugía			1 ^a	2 ^a	3 ^a
Congestión Hepática	No	Si			
Ictericia	No		Si		
Tiempo Protrombina		< 1.5			> 1.5
Tiempo Tromboplastina		< 1.5			> 1.5
Plaquetas	>120,000		90-120,000	<90,000	
Tiempo de CEC			< 120'		> 120'
Tipo de Oxigenador		Membrana	Burbuja		
Aspirina	> 7 días	3-7 días	< 3 días		
AC	> 7 días	3-7 días	< 3 días		

Tabla 6.- Escala de Riesgo Hemorrágico (Izaguirre).

Es por eso que la hemorragia posquirúrgica mayor (pérdidas hemáticas entre 100-150 ml/hr, un descenso del hematocrito >20% o requerimiento >4 paquetes globulares primeras 3-4 hrs postquirúrgico), que se presenta en promedio en 1-2% de los casos, y tiene su principal representación en la hemorragia mediastinal, con requerimientos de reexploración en 1-3% de los casos, y el taponamiento cardíaco 1% de los casos, debe ser considerada como una de las principales complicaciones postquirúrgicas de la cirugía cardíaca y debe ser tratada de

manera pronta y óptima con el fin de disminuir la morbi-mortalidad secundaria que suele incrementarse hasta un 15-20%.^{1,47}

En la actualidad se ha intentado disminuir el consumo de hemoderivados con el fin de mantener tasas de transfusión bajas a moderadas durante y posterior a la cirugía cardiaca con CEC (<30% casos); esto mediante estratificación de riesgo transfusional e indicadores de transfusión, así como medidas de autodonación pre e intraoperatoria y recirculación de sangre residual en el circuito y a nivel mediastinal.⁴⁷

f) Tipos de Rescate Celular

f-1) Hemoderivados

Múltiples estudios han evaluado los requerimientos transfusionales con el fin de alcanzar idealmente tasas <10%, logando estatificar algunos parámetros con el fin de lograr la preservación hemática y evitar la transfusión, como son: ^{47, 51}

- 1) Donación transoperatoria autóloga
- 2) Recursos no sanguíneos
- 3) Recirculación de sangre residual
- 4) Rescate celular transoperatorio
- 5) Uso de hematocritos bajos a tolerancia del periodo postquirúrgico
- 6) Reinfusión de sangre mediastinal

Por otro lado, en la década de los años 90's se realizaron múltiples avances farmacológicos con el desarrollo de agentes para estimular la médula ósea y favorecer la producción de glóbulos rojos (eritropoyetina) y otros agentes capaces de reducir el sangrado postquirúrgico (serinas de proteasa y antifibrinolíticos).

Además los avances técnicos con mejor calidad de bombas, oxigenadores, conectores de circuito recubiertos y filtros leucocitarios, han disminuido la respuesta inflamatoria, protrombótica y fibrinolítica. ^{47, 52}

Dentro de los principales recursos para compensar las pérdidas hemáticas tenemos la transfusión de glóbulos rojos, sangre fresca, rescate celular mediante centrifugación y lavado en la sala de operaciones, hemofiltración sanguínea,

autotransfusión (sangre mediastinal) sin olvidar los concentrados plaquetarios, plasma y crioprecipitados, los cuales se administran con base a requerimientos.⁵³

Por otro lado, la protamina utilizada para revertir el efecto de la heparina y restaurar la actividad del tiempo de tromboplastina, ha sido vital para reducir las tasa de sangrado, sin olvidar que en algunos casos la desmopresina puede tener cierto beneficio en el caso de una deficiencia de factor de Von Willebrand y otros trastornos plaquetarios, aunque su efectividad no ha sido del todo demostrada.^{1,47}

f-2) Antifibrinolíticos

Una gran cantidad de drogas se han desarrollado para prevenir las pérdidas hemáticas como se mencionó anteriormente, enfocándose en la utilidad de antifibrinolíticos, 2 de ellos sintéticos (ácido epsilon-aminocaproico y ácido tranexámico) y uno natural un derivado de pulmón bovino (aprotinina). (Tabla 7)⁴⁷

Acido Epsilon-Aminocaproico

El ácido epsilon-aminocaproico (AEAC) un antifibrinolítico sintético descrito por vez primera en 1959, que basa sus efectos en formar complejos reversibles con el plasminógeno y la plasmina, saturando los sitios de unión con la fibrina, y de manera consecuente bloqueado la disolución del coágulo de fibrina y por ende la fibrinólisis.

Múltiples estudios han mostrado la eficacia del AEAC para disminuir el sangrado posterior a cirugía cardíaca, alcanzando tasas de reducción y requerimientos transfusionales en un 15-30%.^{47, 54}

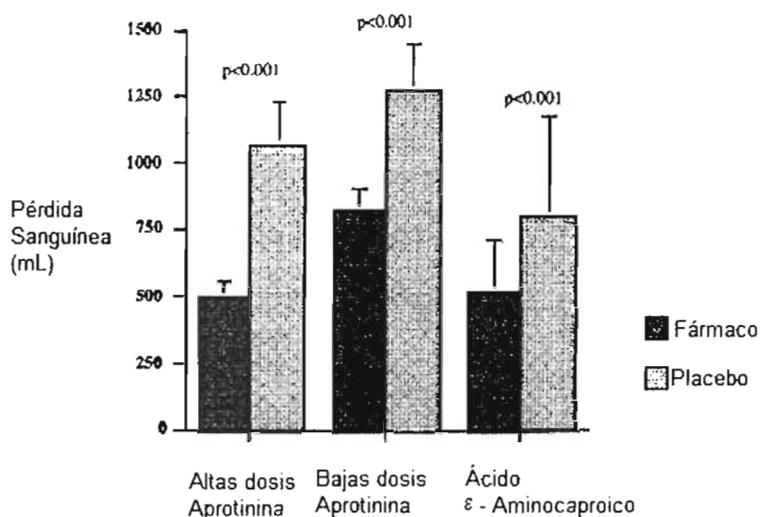


Figura 10.- Meta-análisis comparativo de la cantidad de sangrado con el uso de diferentes dosis y tratamientos antifibrinolíticos.⁵³

Aprotinina

La aprotinina es un inhibidor de serina-proteasa, con un sitio de lisina ocupando su sitio activo, el cual es aislado del pulmón bovino; conformando un complejo inhibidor enzimático reversible con actividad sobre la plasmina, tripsina, el complejo plasmático de estreptoquinasa y la calicreina, interviniendo de esta manera en la cascada de coagulación en múltiples sitios, con la subsiguiente disminución de la hemorragia, requerimientos transfusionales y reintervención quirúrgica.^{47,51}

Acido Tranexámico

El mecanismo de acción es similar al del ácido amino-caproico, aunque la diferencia entre ambos es la potencia a favor del ácido tranexámico (10 veces más potente).^{47, 55}

AGENTES ANTIFIBRINOLÍTICOS	
AGENTE	DEFINICIÓN
Acido Epsilon-Aminocaproico	El ácido epsilon-aminocaproico (AEAC) un antifibrinolítico sintético descrito por vez primera en 1959; forma complejos reversibles con el plasminógeno y la plasmina, satura los sitios de unión con la fibrina, y bloquea la disolución del coágulo de fibrina y por ende la fibrinolisis.
Acido Tranexámico	Mecanismo de acción similar al ácido amino-caproico, la diferencia entre ambos es la potencia a favor del ácido tranexámico (10 veces más potente). ^{47, 56}
Aprotinina	Inhibidor de serina-proteasa, con una lisina en su sitio activo; se aísla de pulmón bovino; forma un complejo inhibidor enzimático reversible que actúa sobre la plasmina, tripsina, el complejo plasmático de estreptoquinasa y la calicreina, con la subsiguiente disminución de la hemorragia.

Tabla 7.- Tipos de Antifibrinolíticos

Con base en lo anterior, es necesario preestablecer no solo el riesgo de sangrado del paciente, sino evaluar y determinar de forma adecuada los requerimientos transfusionales, con el fin de evitar complicaciones, disminuir costos y la morbi-mortalidad secundaria a un diagnóstico tardío y una terapéutica inadecuada.

VI.- MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio se realiza con la finalidad de identificar los principales factores de riesgo para hemorragia y evaluar la cantidad de hemoderivados que se transfunden a enfermos sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea.

a) Diseño del Estudio

Estudio Retrospectivo, Transversal, Descriptivo-Comparativo, No Aleatorizado.

b) Condiciones de la Población o Material a Analizar

Se realizó un análisis de 324 pacientes con diversas enfermedades cardíacas (valvulopatías, cardiopatía isquémica y cardiopatías congénitas), que se sometieron a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" durante el periodo de Enero 1999 a Diciembre 2000.

c) Descripción Operativa de Variables

o Enfermedad Cardíaca (Variable categórica nominal)

Enfermedad a nivel estructural o funcional, que ocasiona deterioro en la función cardiovascular.

o Valvulopatía (Variable categórica nominal)

Enfermedad caracterizada por el deterioro anatómico y funcional de una o más válvulas cardíacas por diversas etiologías (reumática, degenerativa, autoinmune, etc.).

- **Cardiopatía Congénita (Variable categórica nominal)**

Alteraciones en el desarrollo estructural del corazón, que se presentan desde el nacimiento, y ocasionan deterioro hemodinámico progresivo dependiendo del sitio y grado de afección (comunicación interatrial, interventricular, persistencia del conducto arterioso, tetralogía de Fallot, etc.)

- **Enfermedad Coronaria (Variable categórica nominal)**

Alteración del flujo en el sistema coronario, por afección en uno o más vasos, que ocasiona compromiso de la función miocárdica, secundario a un desequilibrio en la relación consumo/aporte de oxígeno, con deterioro progresivo de la función cardiovascular.

- **Otros (Variable categórica nominal)**

Patologías cardíacas que no se engloben dentro de las mencionadas previamente como aneurismas de aorta, endocarditis bacteriana y disección de aorta.

- **Edad (Variable cuantitativa continua)**

Desarrollo cronológico progresivo de un individuo con base a los años vividos.

- **Género (Variable categórica nominal y dicotómica)**

Características fenotípicas que definen a los individuos en hombre o mujer.

- **Cirugía cardíaca (Variable categórica nominal)**

Procedimiento quirúrgico que se realiza con el fin de corregir alguna patología cardíaca anatómica o funcional, ya sea a nivel valvular, coronario o en otra región anatómica del corazón.

- **Antiagregante Plaquetario (Variable categórica nominal)**

Fármaco que mediante diversos mecanismos (inhibición de tromboxano A2 o bloqueo de los receptores ADP) disminuye la agregación plaquetaria y la formación del trombo, siendo los más utilizados la aspirina y el clopidogrel.

- **Tiempo de perfusión (Variable numérica continua de razón)**

Cantidad de tiempo en minutos, durante el cual se mantiene la circulación extracorpórea para realizar la cirugía.

- **Tipo de bomba (Variable categórica nominal)**

Dispositivo que se utiliza para bombear y realizar el intercambio hemático y de interfase de los nutrientes y gases, durante la cirugía cardíaca, el cual puede ser de rodillo o centrífuga.

- **Temperatura (Variable cuantitativa continua de intervalo)**

Constante vital medida en el paciente en grados centígrados durante el procedimiento de circulación extracorpórea.

- **Protamina (Variable cuantitativa continua)**

Medicamento derivado del esperma de salmón que forma un complejo inactivo con la heparina y se utiliza para revertir el efecto de ésta.

- **Antifibrinolíticos (Variable categórica nominal)**

Fármacos que basan sus efectos en formar complejos reversibles con el plasminógeno y la plasmina, saturando los sitios de unión con la fibrina, y de manera consecuente bloquean la disolución del coágulo de fibrina, y por ende la fibrinólisis (ácido tranexámico, ácido épsilon aminocaproico, aprotinina).

- **Requerimientos transfusionales (Variable categórica nominal)**

Cantidad en unidades de hemoderivados requeridos por paciente por día, tomando en cuenta la fracción utilizada (plasma, aféresis plaquetaria, crioprecipitados y paquete globular).

- **Hemorragia mayor (Variable categórica nominal)**

Hemorragia posquirúrgica caracterizada por pérdidas hemáticas de 100-150 ml/hr, descenso del hematocrito >20% con respecto al basal o requerimiento >4 paquetes globulares primeras 3-4 hrs. postquirúrgico.

- **Reexploración quirúrgica (Variable categórica nominal)**

Necesidad de reintervención secundario a hemorragia mayor durante las primeras 24-48 horas del periodo postquirúrgico.

- **Grupo Sanguíneo (Variable categórica nominal)**

. Expresión de antígenos de membrana eritrocítica de acuerdo a la nomenclatura del sistema ABO y Rh de tipificación sanguínea, necesarios para la realizar la búsqueda y compatibilidad de hemoderivados con el fin de dar el apoyo transfusional necesario a los pacientes.

- **Edad de Riesgo (Variable categórica nominal)**

Divide a los pacientes en dos grupos tomando como punto de corte los 50 años, con el fin de establecer grupos de riesgo.

- **Número de Cirugías (Variable numérica discreta)**

Número de eventos quirúrgicos cardiológicos a los que el paciente haya sido sometido previo a la realización de la última cirugía cardíaca.

- **Tiempos de coagulación (Tiempo de tromboplastina parcial activado y tiempo de protrombina) (Variable numérica continua)**

Parámetros bioquímicos basados en la evaluación del sistema de coagulación que tienen como principio la evaluación de la funcionalidad de las proteínas plasmáticas de la coagulación del paciente, tomando una muestra sanguínea anticoagulada in vitro con el uso de citrato como quelante de calcio, separando el paquete globular del plasma por centrifugación y adicionando plasma del paciente en una solución preparada con solución buffer, fosfolípidos y calcio, además de los factores que NO se quiere evaluar, tomando como parámetro la formación del coágulo a partir de la adición del calcio a la muestra. La formación del coágulo se mide de forma automatizada con un lector óptico. Ambos parámetros se hacen por

separados con intención de evaluar dos grupos diferentes de proteínas (factores de coagulación) y definir el defecto particular en la coagulación.

- **Plaquetas (Variable numérica continua)**

Células sanguíneas originadas en la médula ósea a partir de fragmentos de megacariocitos que miden 2-4micras y 0.6-1.3 micras de grosor, tienen una vida media de 9-12 días, circulan en la periferia de los vasos sanguíneos y son las encargadas de la primera fase de la coagulación que inicia con un daño tisular o por factores intrínsecos con la adhesión, activación y degranulación de éstas, siendo su actividad posteriormente complementada por las proteínas de la coagulación.

- **Tiempo de suspensión de aspirina (Variable numérica discreta)**

Número de días previos al evento quirúrgico desde que se tomó la última dosis de aspirina.

- **Heparina (Variable numérica continua)**

Compuesto bioquímico formado por una secuencia de unidades de disacáridos de cadenas únicas, con casi 10% de sulfuro lo que la hace un ácido fuerte con peso molecular de 4,000-40,000 daltons. Tiene efecto anticoagulante in vivo e in vitro al acelerar la unión de la antitrombina III a la trombina, ocasionando la inhibición de los factores IIa, IXa, Xa, XII y XIIa.

- **Hemorragia total**

Cantidad en mililitros de volumen sanguíneo perdido desde el inicio del evento quirúrgico hasta el retiro de drenajes en mediastino.

- **Hemorragia transoperatoria**

Cantidad en mililitros de volumen sanguíneo perdido desde el inicio hasta el final del evento quirúrgico.

d) Selección de la muestra

Se realizó la revisión de los 324 expedientes con base a un muestreo no aleatorio de tipo secuencial y a conveniencia, obteniendo las variables necesarias para realizar el análisis estadístico.

e) Criterios de Inclusión

- * Pacientes del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez".
- * Ambos Sexos
- * Mayores de 18 años
- * Cirugía cardíaca con circulación extracorpórea
- * Periodo comprendido de enero 1999 a enero 2001.

f) Criterios de Exclusión

- * Pacientes que se sometieron a cirugía sin circulación extracorpórea
- * Pacientes que se sometieron a cirugía no cardíaca

g) Metodología

De los 324 casos de pacientes analizados, se determinaron las siguientes variables, dividiéndose en variables independientes a las determinantes y no determinantes de riesgo pre y transquirúrgico de hemorragia y como variables dependientes a los resultantes de hemorragia, hemotransfusión y reexploración quirúrgica.

Variables Independientes

a) No Determinísticas de Riesgo

Prequirúrgicas

- 1) Enfermedades cardiacas (valvulopatía, cardiopatía isquémica y cardiopatía congénita)
- 2) Edad
- 3) Sexo

b) Determinísticas de Riesgo

Prequirúrgicas

- 1) Número de cirugía
- 2) Tipo de antiagregante (aspirina y clopidogrel)
- 3) Empleo de heparina previo a la cirugía
- 4) Tiempo de suspensión de anticoagulante oral
- 5) Cuenta de plaquetas
- 6) Valor del TP

Transquirúrgicas

- 1) Tiempo de perfusión
- 2) Tipo de bomba
- 3) Temperatura
- 4) Uso y cantidad de heparina
- 5) Aplicación de protamina
- 6) Empleo de antifibrinolíticos (Acido aminocaproico y aprotinina)

Variables Dependientes

Postquirúrgicas

- 1) Cantidad de hemoderivados (plasma, aféresis plaquetaria, crioprecipitados y paquete globular)
- 2) Hemorragia mayor
- 3) Reexploración quirúrgica

Con base en lo anterior, se organizó la información en una base de datos mediante el sistema SPSS 12 para realizar el análisis estadístico.

Se correlacionaron las variables de la escala de riesgo hemorrágico propuesta por el Dr. Izaguirre, así como algunos otros considerados como adyuvantes, teniendo dentro de estos: edad, sexo, enfermedad cardiaca, tiempo de perfusión, temperatura, cantidad de heparina y protamina, utilización de antifibrinolíticos, número de cirugías previas, tiempos de coagulación, antiagregante plaquetario y tiempo de suspensión, uso de anticoagulante y tiempo de suspensión, y riesgo

hemorrágico previo a la cirugía, con la hemorragia transquirúrgica y total, así como con los requerimientos transfusionales y la reexploración quirúrgica.

Para esto, se realizó una estratificación de las variables formando subgrupos con el fin de evaluar el impacto de las mismas, siendo para Heparina (<10,000 UI, 10,000-20,000 y > 20,000), grupo de riesgo por edad (<50 años y > 50 años), tiempo de perfusión (<120 min., 120-240 min., >240 min.), tiempos de coagulación (>1.5 o <1.5 veces testigo), protamina (<200 mg, 200-500 mg y >500 mg), uso de antifibrinolíticos (ausente y presente), así como el fármaco utilizado (ácido épsilon aminocaproico y aprotinina), antiagregante plaquetario (aspirina) y tiempo de suspensión previo a la cirugía (<3 días, 3-7 días, >7 días), anticoagulación oral y tiempo de suspensión (<3 días, 3-7 días, >7 días), requerimientos transfusionales (número de paquetes globulares, aféresis plaquetarias, plasmas y crioprecipitados utilizados).

h) Análisis Estadístico

- Las variables continuas se expresaron en medias y desviación estándar, las variables cualitativas en frecuencias y porcentajes.
- Para las comparaciones de grupos independientes, se utilizaron: en las variables continuas con distribución normal la *t* de student o su equivalente no paramétrico, *U* de Mann-Whitney, para aquellas con distribución no gaussiana.
- Se usó la prueba exacta de Fisher para la comparación de variables dicotómicas y *chi* cuadrada con corrección de Yate para variables ordinales.

- Se realizó un análisis multivariado, con el fin de determinar la correlación entre la hemorragia y requerimientos transfusionales, con las variables de estudio.
- Para evitar error tipo uno se aceptó un alfa de 0.05 y un poder de 0.80.
- Se utilizó el programa estadístico SPSS 12 para el análisis.

i) Recursos Materiales que se emplearon

Para los fines específicos de la presente investigación se utilizaron diversos recursos materiales con los que cuenta en Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”. No es necesaria una partida especial de algún tipo de recurso material para desarrollar el presente protocolo.

- Equipo de bomba de circulación extracorpórea utilizado durante la cirugía
- Hemoderivados utilizados para cubrir los requerimientos durante y posterior a la cirugía
- Fármacos antifibrinolíticos y antitrombóticos utilizados para ajustar las condiciones durante la circulación extracorpórea
- Equipo estadístico SPSS 12 y computadora portátil para la recolección de datos.

j) Personal que participó en la Investigación

El personal que participará en el presente trabajo incluirá:

- Investigador Principal
- Los Médicos (adscritos y residentes), personal de enfermería y técnico de los Departamentos de Cirugía, Anestesiología y Terapia Postquirúrgica del propio Instituto.

- Hematólogo para realizar el análisis conjunto de los datos.
- Maestro en Ciencias adscrito al departamento de Hematología, para realizar análisis estadístico

k) Financiamiento del Proyecto

No habrá una partida presupuestal especial que soporte la presente investigación, dada las características inherentes del sistema institucional y el tipo de diseño metodológico.

l) Límite en Tiempo de la Investigación

Estimamos que el tiempo en el cual se podría desarrollar la mencionada investigación es de 6 meses, la cual realizará de Marzo a Septiembre 2005.

m) Consideraciones Éticas

- Por las características del presente estudio, con un diseño retrospectivo y descriptivo, en la presente investigación no existe trasgresión de algún aspecto de la ética médica, estando acorde con los señalamientos de la declaración de Helsinki y bajo toda condición que determine el Comité local de ética.

n) Difusión de la Investigación

El análisis final se propondrá para su publicación en una revista nacional y de ser posible internacional, de alto impacto e indexada.

CRONOGRAMA DEL PROYECTO (GRÁFICO DE GANTT)

PROGRAMADO						REALIZADO													
N	D	E	F	Marzo 2005 Mayo 2005	Junio 2005 Septiembre 2005	Actividades	N	D	E	F	Marzo 2005 Mayo 2005	Junio 2005 Septiembre 2005							
						Elaboración Protocolo	X	X	X	X									
						Recolección Información					x	x	x						
						Elaboración Información							x	x	x				
						Análisis e Interpretación								x	x	x			
						Impresión								x	x	x			
						Entrega de Tesis									x	x			

D Noviembre 2004
N Diciembre 2004
D Enero 2005
F Febrero 2005

VII.- RESULTADOS

a) Factores Prequirúrgicos

a.1) Edad y Género

Para determinar si existieron diferencias entre las distintas variables y el género, se realizó una prueba de ANOVA, encontrando diferencia significativa únicamente con respecto a la edad en el momento de la cirugía, con una media en hombres de 52.43 años contra 47.42 años en mujeres ($p=0.004$). (Tabla 8) (Gráfica 1)

Tabla 8.- Análisis Descriptivo de la Población Estudio

		Análisis Estadístico Descriptivo							
		N	Media	DS	ESM	Intervalo Confianza 95% para la Media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
Edad al momento de cirugía	Masculino	171	52.43	14.562	1.114	50.23	54.63	16	80
	Femenino	149	47.42	15.960	1.207	44.83	50.00	17	85
	Total	320	50.10	15.410	.861	46.40	51.79	16	85
Paquetes globulares transfundidos	Masculino	171	3.45	3.756	.287	2.88	4.02	0	23
	Femenino	148	4.03	2.949	.242	3.55	4.51	0	17
	Total	319	3.72	3.413	.191	3.35	4.10	0	23
Plasma fresco congelado transfundido	Masculino	171	6.40	5.196	.397	5.62	7.19	0	33
	Femenino	148	6.39	3.412	.280	5.83	6.94	1	27
	Total	319	6.39	4.451	.249	5.90	6.89	0	33
Concentrados plaquetarios transfundidos	Masculino	171	3.25	5.376	.411	2.43	4.06	0	40
	Femenino	148	3.15	4.908	.403	2.35	3.95	0	26
	Total	319	3.20	5.156	.289	2.63	3.77	0	40
Crioprecipitados transfundidos	Masculino	171	1.70	5.654	.432	.84	2.55	0	49
	Femenino	148	1.12	3.599	.299	.54	1.71	0	33
	Total	319	1.43	4.812	.269	.99	1.96	0	49
Aferesis transfundidas	Masculino	171	.25	.648	.065	.12	.38	0	9
	Femenino	148	.22	1.053	.087	.05	.39	0	12
	Total	319	.24	.947	.053	.13	.34	0	12
Total de unidades transfundidas	Masculino	171	14.94	15.866	1.213	12.55	17.34	0	105
	Femenino	148	14.72	11.059	.909	12.52	16.51	1	60
	Total	319	14.84	13.825	.774	13.31	16.38	0	105
Hemorragia transoperatoria en ml	Masculino	162	911.94	757.859	59.546	794.35	1029.53	110	6830
	Femenino	143	783.34	513.740	42.961	698.42	888.27	50	3650
	Total	305	851.65	656.982	37.619	777.62	925.67	50	6830
Hemorragia Total	Masculino	171	1407.70	3182.747	243.391	927.24	1888.16	165	28081
	Femenino	149	1126.93	2278.493	166.743	757.90	1495.96	76	17649
	Total	320	1276.97	2737.894	156.413	969.24	1584.70	76	28081
Tiempo de circulación extraoperatoria (min)	Masculino	171	94.56	47.441	3.628	87.39	101.72	0	397
	Femenino	149	89.35	46.066	3.774	81.59	96.81	0	361
	Total	320	92.13	46.956	2.616	96.39	97.28	0	397
Riesgo hemorrágico total	Masculino	171	8.84	1.866	.143	8.20	9.52	4	15
	Femenino	149	8.03	2.045	.199	7.70	9.36	4	13
	Total	320	8.36	1.971	.110	8.14	9.57	4	15

Gráfica 1.- Diferencia de edad por Género

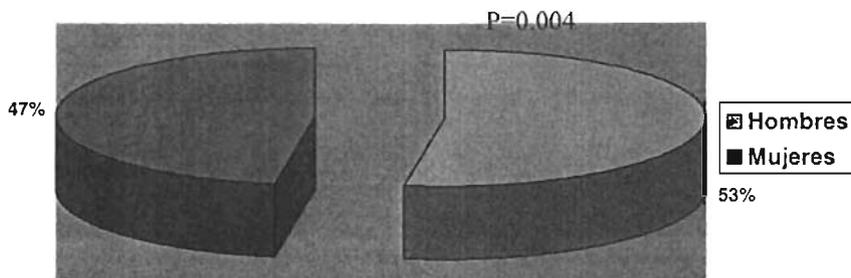


Tabla 9.- ANOVA por Género en la Población

ANOVA

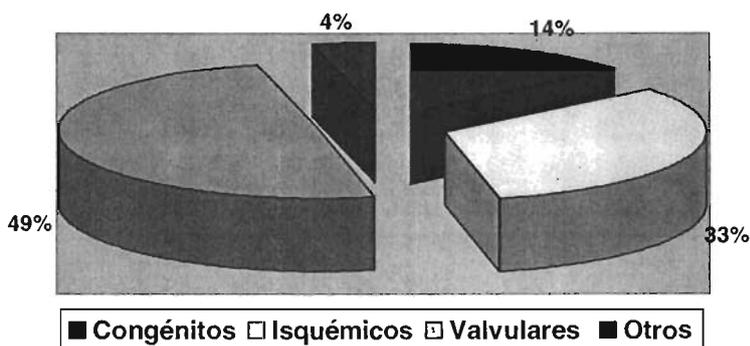
		Suma de Cuadrados	df	Media de los Cuadrados	F	Sig.
Edad al momento de cirugía	Entre Grupos	2003.819	1	2003.819	8.641	.004
	Intra Grupos	73746.178	318	231.908		
	Total	75749.997	319			
Hepatitis	Entre Grupos	.223	1	.223	.905	.342
	Intra Grupos	76.226	310	.246		
	Total	76.449	311			
Paquetes globulares transfundidos	Entre Grupos	27.011	1	27.011	2.329	.128
	Intra Grupos	3677.159	317	11.600		
	Total	3704.169	318			
Plasma fresco congelado transfundido	Entre Grupos	.027	1	.027	.001	.971
	Intra Grupos	6300.205	317	19.874		
	Total	6300.232	318			
Concentrados plaquetarios transfundidos	Entre Grupos	.746	1	.746	.028	.867
	Intra Grupos	8454.414	317	26.670		
	Total	8455.160	318			
Cnoprocitados transfundidos	Entre Grupos	26.165	1	26.165	1.130	.289
	Intra Grupos	7337.998	317	23.148		
	Total	7364.163	318			
Aferesis transfundidas	Entre Grupos	.099	1	.099	.110	.741
	Intra Grupos	285.268	317	.900		
	Total	285.367	318			
Total de unidades transfundidas	Entre Grupos	4.027	1	4.027	.021	.885
	Intra Grupos	60773.496	317	191.714		
	Total	60777.524	318			
Hemorragia transoperatoria en ml	Entre Grupos	1256040	1	1256040.165	2.928	.088
	Intra Grupos	1.30E+08	303	428904.216		
	Total	1.31E+08	304			
Hemorragia Total	Entre Grupos	6276835	1	6276834.606	.801	.371
	Intra Grupos	2.49E+09	318	7833649.240		
	Total	2.50E+09	319			
Tiempo de circulación extracorporea (min)	Entre Grupos	2158.413	1	2158.413	.985	.322
	Intra Grupos	696684.1	318	2190.830		
	Total	698842.5	319			
Riesgo hemorragico total	Entre Grupos	29.035	1	29.035	7.628	.006
	Intra Grupos	1210.353	318	3.806		
	Total	1239.388	319			

a.2) Enfermedades cardiológicas

Tabla 10
DATOS CRUZADOS DE ENFERMEDADES CARDIOLÓGICAS

			Sexo		Total
			Masculino	Femenino	
Diagnóstico	Congénitos	Total	16	29	45
		% Diagnóstico	35.6%	64.4%	100.0%
		% Sexo	9.4%	19.5%	14.1%
	Isquémicos	Total	75	29	104
		% Diagnóstico	72.1%	27.9%	100.0%
		% Sexo	44.1%	19.5%	32.6%
	Valvulares	Total	72	86	158
		% Diagnóstico	45.6%	54.4%	100.0%
		% Sexo	42.4%	57.7%	49.5%
	Otros	Total	7	5	12
		% Diagnóstico	58.3%	41.7%	100.0%
		% Sexo	4.1%	3.4%	3.8%
Total		Total	170	149	319
		% Diagnóstico	53.3%	46.7%	100.0%
		% Sexo	100.0%	100.0%	100.0%

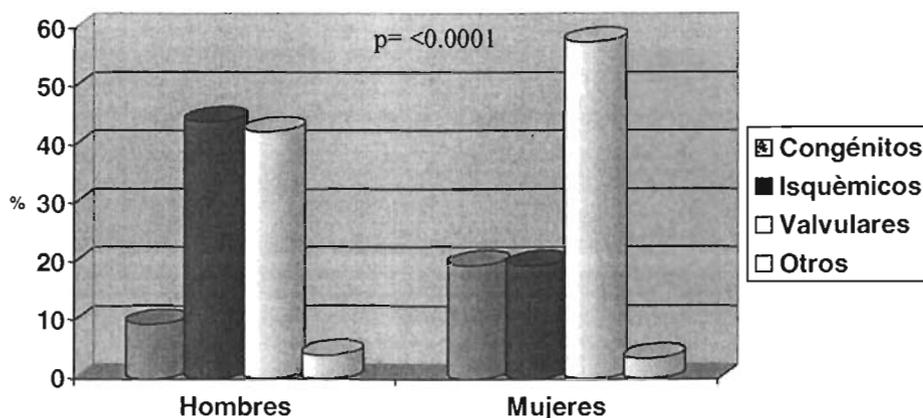
Gráfica 2.- Prevalencia de Enfermedad Cardiovascular



En la población de estudio se tuvo un mayor porcentaje de pacientes con enfermedad valvular con un 49.5% y de cardiopatía isquémica con un 32.6%.

(Gráfica 2)

Gráfica 3.- Enfermedad Cardíaca y Género



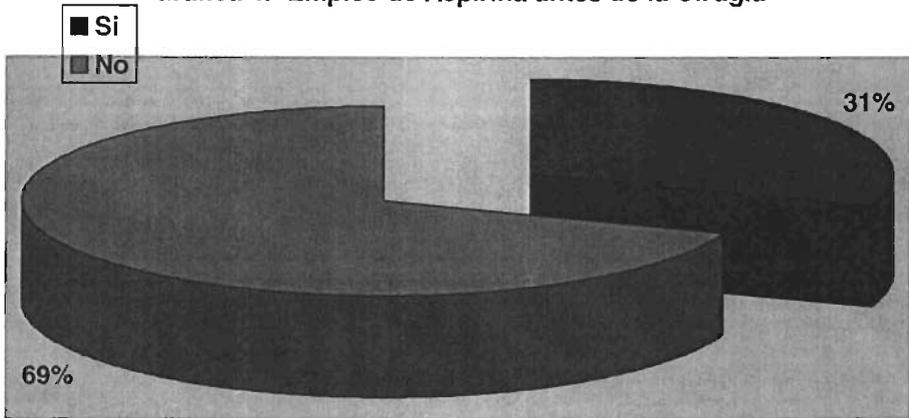
En los grupos de enfermedad cardiovascular, la cardiopatía isquémica y las valvulopatías fueron las enfermedades más frecuentes en hombres con 44.1% y 42.2% respectivamente. En el caso de las mujeres, estas tuvieron una mayor frecuencia de valvulopatías (57% vs. 42.2%), y una menor prevalencia de cardiopatía isquémica con respecto a los hombres (19.5 vs. 44.1%), siendo esa diferencia significativa con una $p < 0.0001$. (Gráfica 3) (Tabla 11)

Tabla 11.- Enfermedad cardíaca y género
Test de Chi-cuadrada

	Valor	df	Significancia 2 colitas
Chi-cuadrada de	24 399 ^a	3	.000
Razón de verosimilitud	25 071	3	.000
Asociación lineal	.189	1	.664
No. Casos válidos	319		

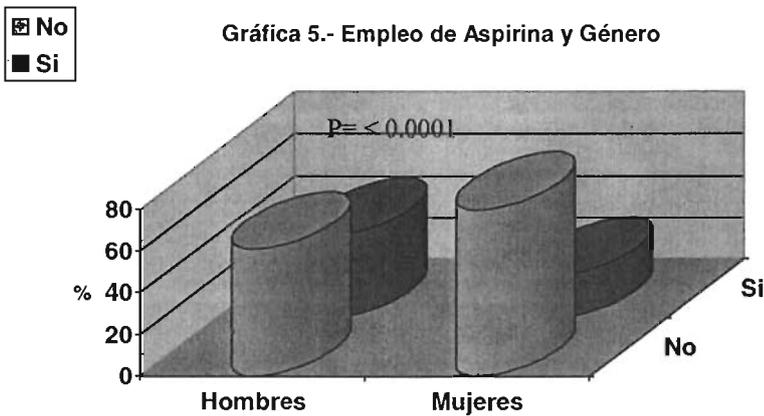
a.3) Aspirina previo a la cirugía

Gráfica 4.- Empleo de Aspirina antes de la Cirugía



El empleo promedio de aspirina en la población estudiada fue del 30.5%. (Gráfica 4)

Gráfica 5.- Empleo de Aspirina y Género



Se encontró una diferencia significativa en el uso de aspirina entre hombres y mujeres, con un 39.4% contra un 20.3% respectivamente ($p < 0.0001$) (Gráfica 5) (Tabla 12 y13), que se explica porque entre los hombres fue más frecuente la cardiopatía isquémica.

Tabla 12
DATOS CRUZADOS USO DE ASA Y SEXO

			Sexo		Total
			Masculino	Femenino	
Uso de aspirina	Usa	Total	67	30	97
		% Uso de Aspirina	69.1%	30.9%	100.0%
		% Sexo	39.4%	20.3%	30.5%
	No usa	Total	103	118	221
		% Uso de Aspirina	46.6%	53.4%	100.0%
		% Sexo	60.6%	79.7%	69.5%
Total	Total	170	148	318	
	% Uso de Aspirina	53.5%	46.5%	100.0%	
	% Sexo	100.0%	100.0%	100.0%	

Tabla 13.- Uso aspirina y Sexo
Test de Chi-Cuadrada

	Valor	df	Significancia 2 colas	Significancia exacta 2 colas	Significancia exacta 1 cola
Chi-Cuadrada	13.675 ^b	1	.000	.000	.000
Corrección continuidad	12.787	1	.000		
Razón de Verosimilitud	13.973	1	.000		
Prueba exacta Fisher					
Asociación lineal	13.632	1	.000		
No. Casos Válidos	318				

Tabla 14
DATOS CRUZADO GRADO DE USO DE ASA Y SEXO

			Sexo		Total
			Masculino	Femenino	
Grado de uso de asa	No usa	Total	88	116	204
		% Grado uso ASA	43.1%	56.9%	100.0%
		% Sexo	51.8%	77.9%	63.9%
	Si > 7 dias	Total	60	21	81
		% Grado uso ASA	74.1%	25.9%	100.0%
		% Sexo	35.3%	14.1%	25.4%
	Si 3-7 dias	Total	12	5	17
		% Grado uso ASA	70.6%	29.4%	100.0%
		% Sexo	7.1%	3.4%	5.3%
	Si < 3 dias	Total	10	7	17
		% Grado uso ASA	58.8%	41.2%	100.0%
		% Sexo	5.9%	4.7%	5.3%
	Total	Total	170	149	319
		% Grado uso ASA	53.3%	46.7%	100.0%
		% Sexo	100.0%	100.0%	100.0%

La suspensión de aspirina se realizó en un 70.4% de los casos 7 días previos a la cirugía, siendo más notorio en el caso de los hombres con un 73.1% vs. 63.63% en las mujeres, observando la diferencia más importante en el intervalo de suspensión de 3 a 7 días. ($p < 0.0001$) (Tabla 14 y 15) (Gráfica 6)

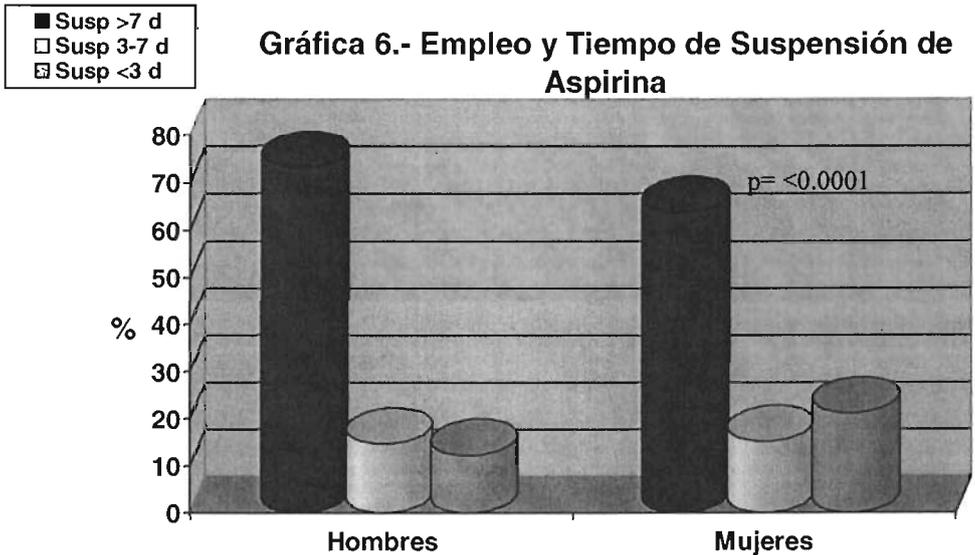


Tabla 15.- Empleo y tiempo de suspensión de Aspirina
Test Chi-Cuadrada

	Valor	df	Significancia 2 colas
Chi-cuadrada	24.758 ^a	3	.000
Razón de verosimilitud	25.554	3	.000
Asociación lineal	12.112	1	.001
No. Casos Válidos	319		

Tabla 16.- Estadística Descriptiva del Empleo y Tiempo de Suspensión de Aspirina

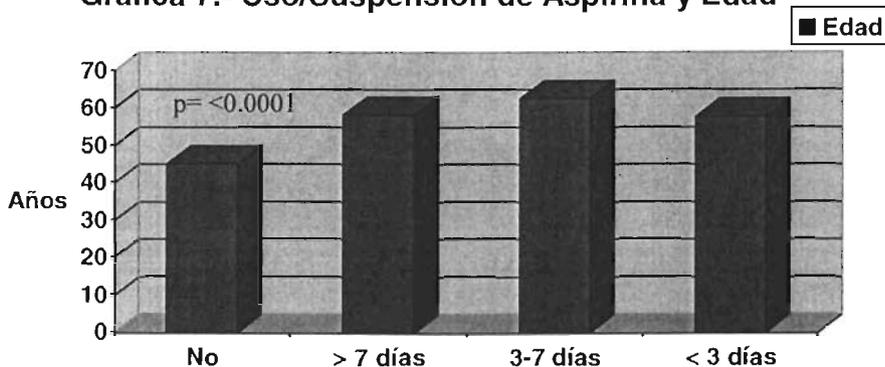
Mediciones descriptivas

	N	Media	DS	Error Std	Intervalo de confianza 95%		Mínimo	Máximo	
					Límite bajo	Límite Alto			
Edad al momento de la cirugía	No usa	28	45.14	13.300	1.076	43.05	47.23	16	65
	Si > 7 días	21	24.27	10.992	1.221	23.04	25.50	0	30
	Si > 7 días	17	62.53	0.040	0.090	62.44	62.62	62	71
	Si < 3 días	17	67.76	13.396	3.249	64.51	70.99	29	73
	Totales	219	30.62	15.403	3.04	27.58	33.66	15	35
Heparina	No usa	138	1.41	0.94	0.03	1.34	1.48	1	2
	Si > 7 días	80	1.43	1.97	0.59	1.21	1.64	1	2
	Si > 7 días	17	1.53	3.14	1.23	1.26	1.79	1	2
	Si < 3 días	16	1.56	3.12	1.26	1.29	1.24	1	2
	Totales	311	1.45	1.98	0.24	1.38	1.49	1	2
Paquetes globulares transfundidos	No usa	203	4.01	3.715	281	3.96	4.02	0	23
	Si > 7 días	41	3.51	2.432	278	3.46	3.96	0	14
	Si > 7 días	17	3.06	2.364	339	1.87	4.24	0	10
	Si < 3 días	17	4.47	4.002	371	2.41	6.53	0	15
	Totales	318	3.73	3.415	191	3.33	4.11	0	23
Plasma Fresco Congelado transfundido	No usa	202	5.67	4.617	340	5.99	7.34	0	33
	Si > 7 días	81	6.05	3.699	453	5.22	6.95	0	29
	Si > 7 días	17	4.82	2.321	708	3.32	6.33	0	10
	Si < 3 días	17	5.35	2.671	306	4.66	7.03	0	13
	Totales	318	6.02	4.498	230	5.91	6.89	0	33
Concentrados Plaquetarios transfundidos	No usa	203	3.26	5.425	361	2.51	4.01	0	40
	Si > 7 días	81	3.44	4.684	517	2.01	4.97	0	23
	Si > 7 días	17	2.94	4.616	1.120	.57	5.31	0	17
	Si < 3 días	17	3.71	3.143	1.248	1.98	5.33	0	20
	Totales	318	3.21	5.153	290	2.84	3.70	0	40

Tabla 17.- Estadística Descriptiva del Uso y Tiempo de Suspensión de Aspirina

		Medicaciones descriptivas					Intervalo de confianza 95%		Mínimo	Máximo
		N	Medio	DS	error Std	Grande bajo	Pequeño Alto			
Crio-precipitados transfundidos	No uso					229	1.87	3.375	.268	1.08	2.63	0	49
	Si > 7 días	81	.79	2.856	.318	.18	1.42	0	19	
	Si 3-7 días	17	.87	1.940	.471	-.53	1.47	0	8	
	Si < 3 días	17	.28	1.213	.394	-.33	.32	0	3	
	Total	344	1.43	4.619	.370	.50	1.92	0	49	
Aféresis Plaquetarias transfundidas	No uso	205	.23	.974	.086	.11	.38	0	10	
	Si > 7 días	51	.23	1.043	.115	.02	.46	0	9	
	Si 3-7 días	17	.20	.620	.400	.00	.26	0	0	
	Si < 3 días	17	.29	.381	.143	-.01	.60	0	2	
	Total	310	.24	.549	.083	.13	.34	0	10	
Total de unidades transfundidas	No uso	229	15.90	13.913	1.076	13.78	18.02	0	103	
	Si > 7 días	81	12.98	10.910	1.212	10.57	16.40	0	78	
	Si 3-7 días	17	11.18	9.368	2.277	6.36	16.00	0	40	
	Si < 3 días	17	10.10	10.158	2.470	9.88	22.33	0	41	
	Total	344	14.86	13.036	.778	13.24	18.39	0	103	
Hemorragia transoperatoria en ml	No uso	196	801.12	1742.114	133.144	736.30	1066.93	110	6830	
	Si > 7 días	78	788.70	391.076	44.889	697.23	870.16	30	1900	
	Si 3-7 días	17	888.82	394.022	103.812	436.70	770.85	122	1330	
	Si < 3 días	16	847.18	789.881	182.483	439.92	1237.46	240	3387	
	Total	304	852.21	687.881	37.738	777.95	928.47	80	6300	
Hemorragia total	No uso	224	1196.88	2100.000	183.185	884.86	1488.91	76	16398	
	Si > 7 días	81	980.73	985.717	107.300	737.18	1184.27	236	6714	
	Si 3-7 días	17	843.71	482.496	117.021	599.83	1091.78	315	2219	
	Si < 3 días	17	474.26	8780.080	2104.624	238.78	9248.77	371	23681	
	Total	349	1179.83	2802.170	188.891	970.65	1887.80	76	28681	
Tiempo de circulación extracorporea (min)	No uso	224	92.10	91.338	3.894	85.03	99.00	0	337	
	Si > 7 días	81	93.71	41.000	4.888	84.86	102.78	0	295	
	Si 3-7 días	17	86.06	28.687	7.001	71.22	100.90	26	145	
	Si < 3 días	17	92.29	30.193	7.823	78.77	107.82	19	140	
	Total	349	92.21	48.888	2.824	87.63	97.37	0	337	
Riesgo hemorrágico total	No uso	224	7.73	1.066	.145	7.47	8.04	4	15	
	Si > 7 días	81	8.01	1.021	.125	7.78	9.24	7	13	
	Si 3-7 días	17	10.29	.849	.206	9.26	10.73	9	18	
	Si < 3 días	17	12.47	1.221	.311	9.81	11.13	7	12	
	Total	349	8.38	1.071	.111	8.14	8.97	4	15	

Gráfica 7.- Uso/Suspensión de Aspirina y Edad



Se encontró diferencia significativa con respecto al uso promedio de aspirina por grupos etarios, con un promedio de edad de 45.16 años para el grupo que no utilizaba aspirina, comparado con el grupo que si utilizaba con un promedio de edad de 59.5 años (margen: 57 – 62 años). ($p < 0.0001$) (Gráfica 7) (Tabla 16 y 17)

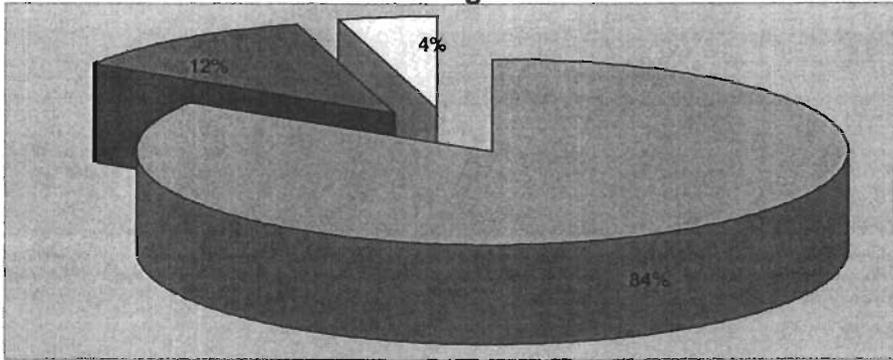
a.4) Número de cirugías

Tabla 18.- Análisis Descriptivo del Número de Cirugías

Descripción de variables

	N	Media	Desviación Std.	Std. Error	Intervalo de confianza 95% para la Media		Mínimo	Máximo	
					Limite Bajo	Limite Alto			
Hemorragia transoperatoria en ml	1	254	820.73	833.18	39.73	742.49	698.97	50	6830
	2	37	993.43	899.92	115.07	780.07	1226.80	250	3650
	3	14	1037.88	908.37	242.24	514.53	1561.18	320	3910
	Total	305	881.35	656.98	37.82	777.62	926.67	50	6830
Hemorragia Total	1	288	1213.95	2871.43	175.40	808.60	1569.29	76	28081
	2	38	1545.39	2525.30	409.66	715.35	2375.44	248	15701
	3	14	1754.79	2018.85	539.96	589.13	2920.44	309	7690
	Total	320	1278.97	2797.99	156.41	969.24	1584.70	76	28081
Paquetes globulares transfundidos	1	267	3.34	3.08	.19	2.97	3.72	0	21
	2	38	5.08	3.85	.82	3.81	6.34	1	17
	3	14	7.21	5.26	1.41	4.17	10.26	3	23
	Total	319	3.72	3.41	.19	3.35	4.10	0	23
Plasma fresco congelado transfundido	1	267	6.15	4.40	.27	5.83	6.69	0	33
	2	38	7.39	4.11	.57	6.04	8.75	2	22
	3	14	3.21	5.74	1.53	4.90	11.53	3	20
	Total	319	6.39	4.45	.25	5.90	6.59	0	33
Concentrados plaquetarios transfundidos	1	267	2.89	5.20	.32	2.26	3.52	0	40
	2	38	4.63	4.32	.70	3.21	6.06	0	17
	3	14	5.21	5.54	1.48	2.02	8.41	0	15
	Total	319	3.20	5.18	.29	2.83	3.77	0	40
Crioprecipitados transfundidos	1	267	1.24	4.91	.30	.64	1.83	0	49
	2	38	2.53	4.47	.73	1.08	4.00	0	18
	3	14	2.14	3.28	.88	.25	4.04	0	9
	Total	319	1.43	4.61	.27	.90	1.96	0	49
Aferesis transfundidas	1	267	.19	.70	4.26E-02	.10	.27	0	6
	2	38	.32	.66	.11	9.82E-02	.61	0	3
	3	14	.98	3.20	.85	-.92	2.77	0	12
	Total	319	.24	.96	5.30E-02	-.13	.34	0	12
Total de unidades transfundidas	1	267	13.71	13.78	.84	12.06	15.37	0	105
	2	38	19.78	11.08	1.84	16.03	23.50	4	44
	3	14	23.00	15.89	4.25	13.82	32.18	7	62
	Total	319	14.84	13.62	.77	13.31	16.26	0	105
Tiempo de circulación extraoperatoria (min)	1	266	68.46	45.55	2.78	82.98	93.54	0	397
	2	38	111.58	54.85	6.87	93.62	129.54	35	361
	3	14	109.64	90.80	8.16	91.97	127.31	67	168
	Total	320	92.13	48.81	2.82	88.96	97.28	0	397

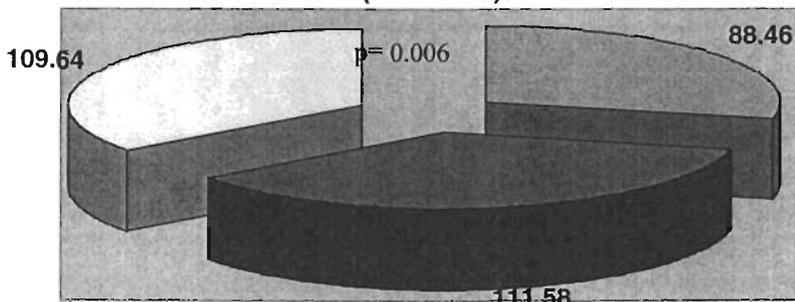
Gráfica 8.- Distribución de paciente por número de Cirugías



■ 1a. Cirugía ■ 2a. Cirugía □ 3ra. Cirugía

En el 84% de los pacientes se trataba de su primera cirugía cardiaca y el 16% de los casos tenía 2 o más cirugías. (Gráfica 8) (Tabla 18)

Gráfica 9.- No. de Cirugía y Tiempo CEC (minutos)



■ 1a. Cirugía ■ 2a. Cirugía □ > 2 Cirugías

Existió una asociación significativa entre el número de cirugías y el tiempo de circulación extracorpórea (88 min. vs. 110 min.) con una p=0.006. (Gráfica 9)

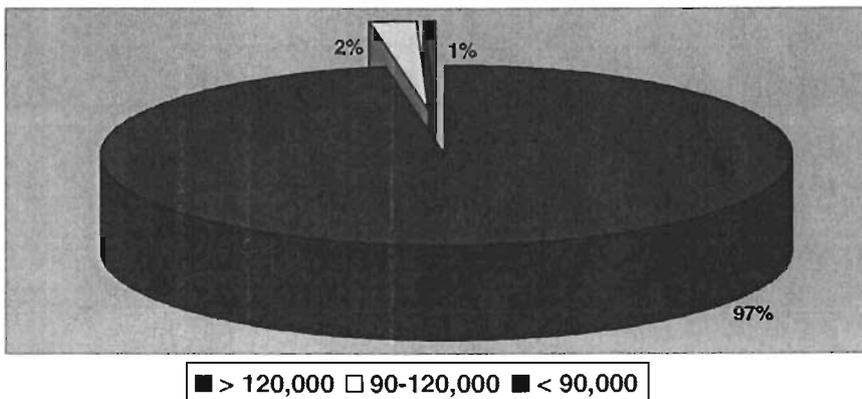
a.5) Cuenta plaquetaria previo a la cirugía

Tabla 19.- Análisis descriptivo para Cantidad Plaquetas Previo a la Cirugía

Descripción de Variables para Plaquetas (según escala)

	N	Media	Desviación Std	Error Std	Intervalo de confianza 95% para la Media	
					Límite Bajo	Límite Alto
Hemorragia transfusoria en ml	294	823.41	355.41	32.53		
>120,000	7	1754.71	2338.37	893.82		
90,000-120,000	2	940.00	523.25	370.00		
<90,000	2	851.46	655.05	37.85		
Total	303	823.41	355.41	32.53	-784.21	892.62
Hemorragia Total:	309	1228.56	2720.32	154.75		
>120,000	7	3460.80	5811.49	2083.15		
90,000-120,000	2	1463.00	811.76	574.00		
<90,000	2	1279.75	2805.58	157.35		
Total	317	1228.56	2720.32	154.75	-924.07	1532.03
Paquetes globulares transfundidos	308	3.01	3.25	.19		
>120,000	7	6.71	6.90	2.01		
90,000-120,000	2	2.50	.71	.50		
<90,000	2	3.72	3.42	.19		
Total	317	3.01	3.25	.19	-3.25	3.98
Plasma fresco congelado transfundido	308	6.32	4.34	.25		
>120,000	7	10.71	7.70	2.91		
90,000-120,000	2	4.50	2.12	1.50		
<90,000	2	4.45	4.45	.25		
Total	317	6.32	4.34	.25	-5.83	5.81
Concentrados plaquetarios transfundidos	308	3.16	5.18	.29		
>120,000	7	5.67	6.13	1.94		
90,000-120,000	2	1.50	.71	.50		
<90,000	2	3.20	5.17	.29		
Total	317	3.16	5.18	.29	-2.88	3.74
Crioprecipitados transfundidos	308	1.35	4.75	.27		
>120,000	7	5.14	7.34	2.77		
90,000-120,000	2	.00	.00	.00		
<90,000	2	1.44	4.83	.27		
Total	317	1.35	4.75	.27	-1.83	1.90
Aferesis transfundidas	308	.21	.93	5.32E-02		
>120,000	7	.35	1.45	.55		
90,000-120,000	2	1.00	.00	.00		
<90,000	2	.23	.95	5.33E-02		
Total	317	.21	.93	5.32E-02	.11	.32
Total de unidades transfundidas	308	14.54	13.51	.77		
>120,000	7	30.00	22.42	8.47		
90,000-120,000	2	9.50	2.12	1.50		
<90,000	2	14.85	13.85	.78		
Total	317	14.54	13.51	.77	-13.03	16.06
Tiempo de circulación extracorporea (min)	309	91.44	46.55	2.57		
>120,000	7	112.57	47.51	17.96		
90,000-120,000	2	113.50	13.44	9.50		
<90,000	2	92.06	46.52	2.63		
Total	316	91.44	46.55	2.57	-85.16	90.70

Gráfica 10.- Distribución por cantidad de Plaquetas previo a la Qx



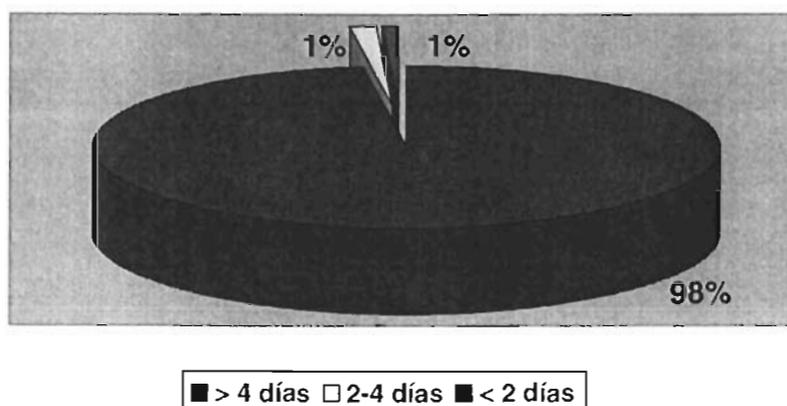
El 97% de los pacientes tuvo una cuenta plaquetaria mayor a 120,000. (Gráfica 10) (Tabla 19)

a.6) Empleo y suspensión de anticoagulante oral

Tabla 20.- Análisis Descriptivo para Empleo y Suspensión de Anticoagulante Oral

Descripción de Variables para Tiempo de Suspensión de ACO (según escala)					
		N	Media	Desv. Est.	Error. Std.
Hemorragia transoperatoria en ml	>4 días	256	853.95	653.55	35.45
	2-4 días	4	709.25	240.39	120.20
	<2 días	3	730.57	202.32	116.51
	Total	263	851.08	656.98	37.52
Hemorragia Total	>4 días	313	1272.52	2501.05	155.32
	2-4 días	4	341.00	112.32	56.16
	<2 días	3	2975.00	4314.08	2491.08
	Total	320	1276.97	2797.99	156.41
Paquetes globulares transfundidos	>4 días	312	3.68	3.27	.18
	2-4 días	4	2.25	1.25	.63
	<2 días	3	9.57	11.59	6.09
	Total	319	3.72	3.41	.19
Plasma fresco congelado transfundido	>4 días	312	8.35	4.34	.22
	2-4 días	4	3.50	2.52	1.26
	<2 días	3	14.67	9.61	5.07
	Total	319	8.39	4.45	.21
Concentrados plaquetarios transfundidos	>4 días	312	3.22	5.18	.29
	2-4 días	4	75	1.50	.75
	<2 días	3	4.32	6.66	3.84
	Total	319	3.20	5.16	.29
Cnoprocitados transfundidos	>4 días	312	1.46	4.98	.28
	2-4 días	4	.00	.00	.00
	<2 días	3	.33	.58	.33
	Total	319	1.43	4.81	.27
Aferesis transfundidas	>4 días	312	.24	.96	5.42E-02
	2-4 días	4	.00	.00	.00
	<2 días	3	.00	.00	.00
	Total	319	.24	.95	5.33E-02
Total de unidades transfundidas	>4 días	312	14.81	13.56	.77
	2-4 días	4	6.50	3.87	1.94
	<2 días	3	29.00	26.02	16.52
	Total	319	14.84	13.62	.77
Tiempo de circulación extracorpórea (min)	>4 días	313	92.12	47.25	2.67
	2-4 días	4	80.75	5.91	2.95
	<2 días	3	100.57	28.50	15.30
	Total	320	92.13	46.81	2.62

Gráfica 11.- Empleo de Anticoagulantes



El 98% de los pacientes que utilizaban anticoagulante oral suspendieron el fármaco 4 días antes de la cirugía y solo el 2% lo suspendió < 4 días antes de la cirugía. (Gráfica 11) (Tabla 20)

a.7) Uso de heparina previo a la cirugía

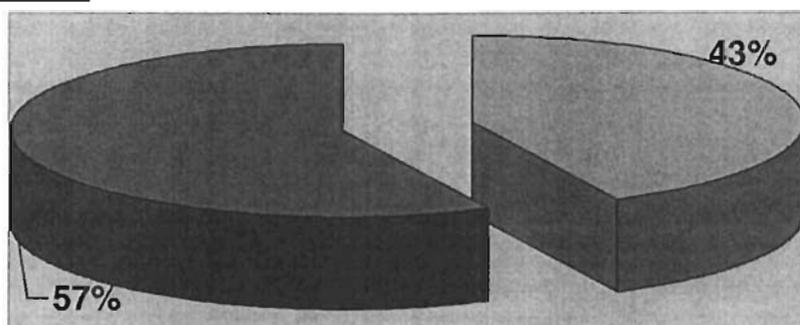
Tabla 21.- Análisis Descriptivo para uso de Heparina previo a la Cirugía

		Descripción de Variables para Heparina (según escala)			
		N	Medio	Desviación Std	Error Std
Hemorragia transoperatoria en ml	No	173	874.32	701.06	53.30
	Si	126	825.67	607.59	54.13
	Total	299	853.82	662.65	38.32
Hemorragia Total	No	178	1226.05	2659.76	199.36
	Si	134	1360.74	3053.70	263.80
	Total	312	1283.90	2831.71	160.31
Paquetes globulares transfundidos	No	178	3.63	3.53	.26
	Si	133	3.89	3.28	.26
	Total	311	3.74	3.42	.19
Plasma fresco congelado transfundido	No	178	6.37	4.93	.37
	Si	133	6.39	3.79	.33
	Total	311	6.38	4.47	.25
Concentrados plaquetarios transfundidos	No	178	3.39	5.78	.43
	Si	133	2.90	4.13	.36
	Total	311	3.18	5.14	.29
Crioprecipitados transfundidos	No	178	1.65	6.00	.45
	Si	133	1.22	2.70	.23
	Total	311	1.47	4.87	.28
Aferesis transfundidas	No	178	.21	.80	5.52E-02
	Si	133	.25	1.13	9.81E-02
	Total	311	.23	.95	5.40E-02
Total de unidades transfundidas	No	178	15.10	15.91	1.19
	Si	133	14.52	10.59	.92
	Total	311	14.85	13.87	.79
Tiempo de circulación extracorporea (min)	No	178	87.28	49.73	3.73
	Si	134	98.10	43.18	3.73
	Total	312	91.93	47.26	2.68

Gráfica 12.-Empleo de Heparina previo a la

Qx

□ Si ■ No



El 43% de los pacientes utilizaba heparina previo a la cirugía cardíaca. (Gráfica 12) (Tabla 21)

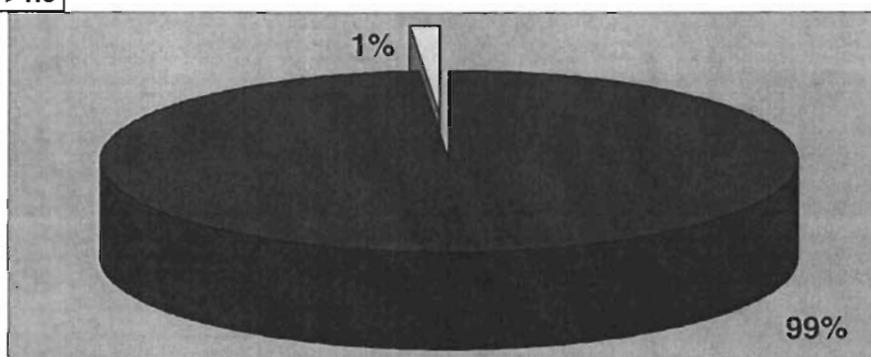
a.8) Tiempo de protrombina

Tabla 22.- Análisis Descriptivo para Tiempo de Protrombina

Descripción de Variables para TP (según escala)

		N	Med.s	Desviación Std	Error. Sto
Hemorragia transoperatoria en ml	<1.5	285	855.15	675.65	40.02
	>1.5	3	758.33	217.73	125.71
	Total	288	854.14	672.43	39.62
Hemorragia Total	<1.5	299	1265.70	2698.62	156.07
	>1.5	4	537.25	326.40	163.20
	Total	303	1256.08	2682.18	154.09
Paquetes globulares transfundidos	<1.5	298	3.78	3.48	.20
	>1.5	4	1.75	1.71	.85
	Total	302	3.75	3.47	.20
Plasma fresco congelado transfundido	<1.5	298	6.45	4.53	.26
	>1.5	4	5.25	3.86	1.93
	Total	302	6.43	4.52	.26
Concentrados plaquetarios transfundidos	<1.5	298	3.28	5.26	.30
	>1.5	4	1.00	.82	.41
	Total	302	3.25	5.23	.30
Crioprecipitados transfundidos	<1.5	298	1.50	4.95	.29
	>1.5	4	.00	.00	.00
	Total	302	1.48	4.92	.28
Aferesis transfundidas	<1.5	298	24	.97	5.65E-02
	>1.5	4	25	.50	25
	Total	302	24	.97	5.58E-02
Total de unidades transfundidas	<1.5	298	15.13	14.14	.82
	>1.5	4	8.25	4.92	2.46
	Total	302	15.04	14.08	.81
Tiempo de circulación extracorporea (min)	<1.5	299	92.27	47.77	2.76
	>1.5	4	80.75	11.87	5.94
	Total	303	92.12	47.49	2.73

Gráfica 13.- Prolongación del Tiempo de Protrombina previo a Qx



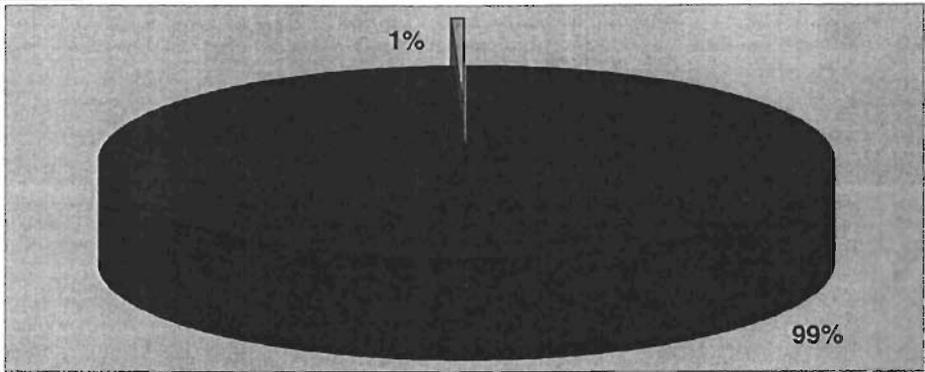
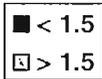
Solo el 1% de la población tenía prolongado el tiempo de protrombina a > 1.5 veces, previo a la cirugía. (Gráfica 13) (Tabla 22)

a.9) Tiempo de tromboplastina parcial activado

Tabla 23.- Análisis Descriptivo para Tiempo de Tromboplastina Parcial Activado

Descripción de variables para TTP (según escala)					
		N	Medja	Desviación Std	Error Std
Hemorragia transoperatoria en ml	<1.5	281	858.37	677.33	40.41
	>1.5	2	730.00	424.26	300.00
	Total	283	857.46	675.48	40.15
Hemorragia Total	<1.5	296	1239.38	2685.21	158.07
	>1.5	2	958.50	120.92	85.50
	Total	298	1237.49	2676.26	155.03
Paquetes globulares transfundidos	<1.5	295	3.66	3.30	.19
	>1.5	2	3.50	.71	.50
	Total	297	3.66	3.29	.19
Plasma fresco congelado transfundido	<1.5	295	6.37	4.45	.26
	>1.5	2	7.00	2.83	2.00
	Total	297	6.37	4.44	.26
Concentrados plaquetarios transfundidos	<1.5	295	3.18	5.21	.30
	>1.5	2	4.00	5.66	4.00
	Total	297	3.19	5.20	.30
Crioprecipitados transfundidos	<1.5	295	1.32	4.12	.24
	>1.5	2	.00	.00	.00
	Total	297	1.31	4.11	.24
Aferesis transfundidas	<1.5	295	.24	.98	5.71E-02
	>1.5	2	.50	.71	.50
	Total	297	.25	.98	5.67E-02
Total de unidades transfundidas	<1.5	295	14.67	13.77	.80
	>1.5	2	15.00	7.07	5.00
	Total	297	14.67	13.73	.80
Tiempo de circulación extracorporea (min)	<1.5	296	92.08	47.66	2.77
	>1.5	2	91.50	9.19	6.50
	Total	298	92.08	47.50	2.75

Gráfica 14.- Prolongación de Tiempo de Tromboplastina parcial activado previo a Qx



El 99% de los pacientes tenía tiempo parcial de tromboplastina activado en rangos normales (<1.5) previo a la cirugía. (Gráfica 14) (Tabla 23)

b) Factores Transquirúrgicos

b.1) Tiempo de Circulación Extracorpórea

Tabla 24
DATOS CRUZADOS TIEMPO DE CEC Y SEXO

			Sexo		Total
			Masculino	Femenino	
Tiempo con CEC < 120 minutos	Total		138	120	258
	% Tiempo con CEC		53.5%	46.5%	100.0%
	% Sexo		80.7%	80.5%	80.6%
120-240 minutos	Total		29	29	58
	% Tiempo con CEC		50.0%	50.0%	100.0%
	% Sexo		17.0%	19.5%	18.1%
≥ 240 minutos	Total		4		4
	% Tiempo con CEC		100.0%		100.0%
	% Sexo		2.3%		1.3%
Total	Total		171	149	320
	% Tiempo con CEC		53.4%	46.6%	100.0%
	% Sexo		100.0%	100.0%	100.0%

El promedio en la duración de circulación extracorpórea fue de 94.56 minutos para hombres y de 89.35 minutos para mujeres. En el 80% de los casos el tiempo de circulación extracorpórea fue < 120 minutos. (Gráfica 15) (Tabla 24 y 25)

Gráfica 15.- Relación Tiempo CEC y Género

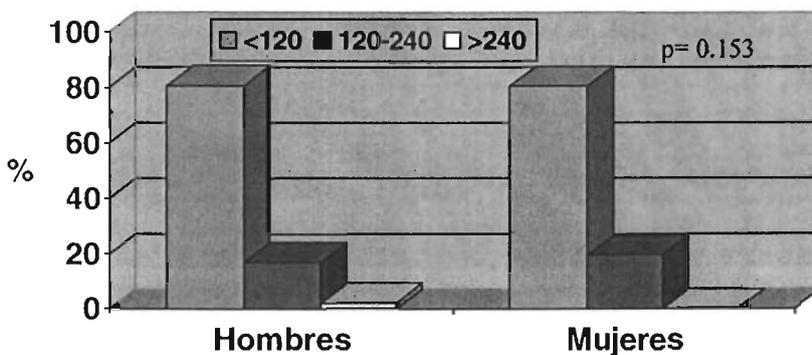
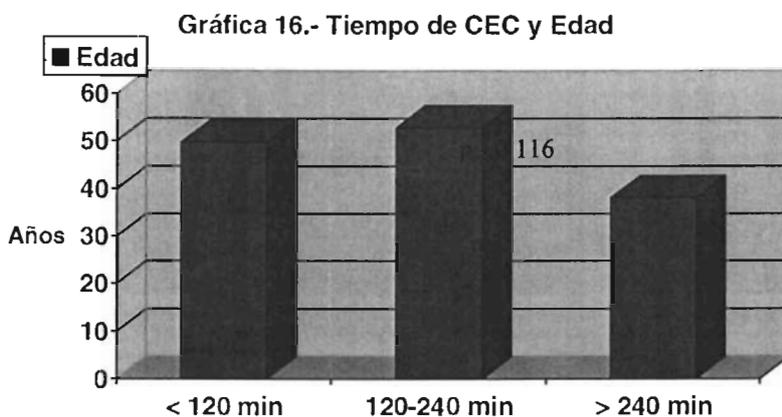


Tabla 25.- Tiempo de CEC y género
Test de Chi-cuadrada

	Valor	df	Significancia 2 colas
Chi-cuadrada	3.761 ^a	2	.153
Razón de verosimilitud	5.288	2	.071
Asociación lineal	.199	1	.656
No. Casos Válidos	320		

Tabla 26.- Análisis Descriptivo de Tiempo de Circulación Extracorpórea

		N	Media	DS	Error Std	Intervalo de confianza 95% para la Media		Mínimo	Máximo
						Límite Bajo	Límite Alto		
Edad al momento de cirugía	< 120 minutos	258	49.70	15.291	.398	47.91	51.59	18	85
	120-240 minutos	58	52.71	16.410	2.024	48.66	56.76	18	76
	> 240 minutos	4	38.00	10.000	5.000	21.98	54.02	28	52
	Total	320	50.70	16.410	.801	46.40	51.79	18	85
Hepatitis	< 120 minutos	251	1.48	.499	.031	1.39	1.51	1	2
	120-240 minutos	57	1.35	.481	.064	1.22	1.48	1	2
	> 240 minutos	4	1.25	.500	.200	.45	2.00	1	2
	Total	312	1.43	.498	.028	1.37	1.48	1	2
Paquetes globulares transfundidos	< 120 minutos	257	3.19	2.751	.172	2.86	3.53	0	17
	120-240 minutos	58	5.50	4.950	.571	4.38	6.64	0	23
	> 240 minutos	4	12.00	7.267	3.633	4.35	23.55	4	21
	Total	319	3.72	3.413	.191	3.35	4.10	0	23
Plasma fresco congelado transfundido	< 120 minutos	257	5.72	3.237	.722	5.32	6.12	0	27
	120-240 minutos	58	8.21	5.787	.751	6.69	9.72	0	33
	> 240 minutos	4	23.50	9.037	4.518	5.12	37.88	10	29
	Total	319	6.39	4.451	.745	5.31	6.89	0	33
Concentrados plaquetarios transfundidos	< 120 minutos	257	2.42	1.954	.247	1.91	2.91	0	23
	120-240 minutos	58	5.71	4.478	.681	4.31	7.41	0	26
	> 240 minutos	4	17.00	10.104	5.052	-3.22	42.62	3	40
	Total	319	3.20	3.158	.289	2.61	3.77	0	40
Cristaloides transfundidos	< 120 minutos	257	1.28	4.508	.306	.51	1.95	0	45
	120-240 minutos	58	1.45	3.240	.425	.90	2.30	0	19
	> 240 minutos	4	12.75	5.315	2.658	4.29	21.21	7	19
	Total	319	1.43	4.812	.289	.30	1.95	0	45
Aferesis transfundidas	< 120 minutos	257	.20	.995	.042	.08	.32	0	12
	120-240 minutos	58	.31	.881	.085	.13	.49	0	3
	> 240 minutos	4	1.20	.500	.250	.45	2.05	1	2
	Total	319	.24	.947	.053	.12	.34	0	12
Total de unidades transfundidas	< 120 minutos	257	12.57	10.407	.863	11.38	13.95	0	79
	120-240 minutos	58	20.88	16.983	2.188	16.50	25.26	0	78
	> 240 minutos	4	68.50	31.118	15.559	16.58	118.02	37	106
	Total	319	14.84	13.525	.774	13.31	16.39	0	105
Hemorragia temperatura en ml	< 120 minutos	245	170.51	456.384	31.548	708.21	832.89	110	1656
	120-240 minutos	56	1201.38	1087.029	142.589	916.82	1487.13	60	8830
	> 240 minutos	4	922.50	281.888	140.754	474.43	1370.67	890	1330
	Total	305	851.66	696.382	37.815	777.42	925.57	50	8830
Hemorragia Total	< 120 minutos	256	1151.84	2713.244	188.919	815.20	1494.48	70	28881
	120-240 minutos	56	1840.83	3087.185	401.424	838.70	2444.37	290	22274
	> 240 minutos	4	4078.00	3143.513	1571.759	-928.03	9078.03	1588	7580
	Total	320	1278.91	2797.894	195.413	959.24	1954.70	78	28881
Tiempo de circulación extracorpórea (min)	< 120 minutos	255	78.33	32.915	2.030	74.83	82.53	0	251
	120-240 minutos	58	141.14	95.414	5.175	130.77	161.59	0	310
	> 240 minutos	4	258.00	113.314	56.867	72.89	439.31	131	337
	Total	320	92.13	40.591	2.518	88.58	97.28	0	397
Riesgo hemorrágico total	< 120 minutos	258	6.23	1.964	.122	7.39	8.47	4	13
	120-240 minutos	58	9.33	1.512	.251	8.32	9.99	5	15
	> 240 minutos	4	9.75	2.217	1.109	6.20	13.28	3	13
	Total	320	8.38	1.971	.110	8.14	8.87	4	15



No hubo diferencia entre la edad y el tiempo de circulación extracorpórea requerido durante la cirugía. ($p = 0.116$) (Gráfica 16) (Tabla 26)

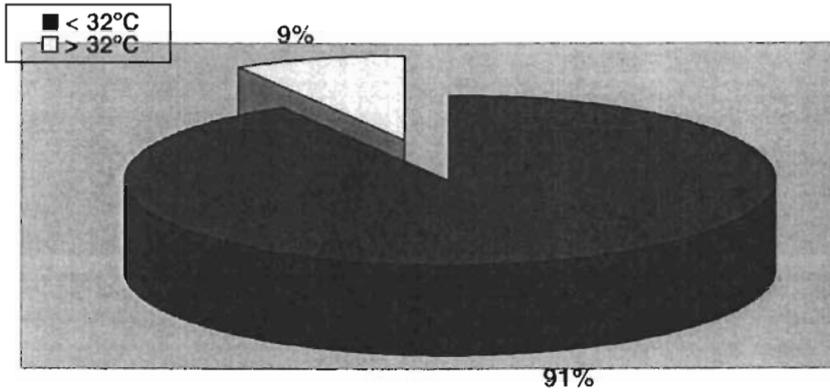
b.2) Temperatura

Tabla 27
DATOS CRUZADOS TEMPERATURA Y SEXO

			Sexo		Total
			Masculino	Femenino	
Temp. en CEC	30-31	Total	89	69	158
		% con Temp. en CEC	56.3%	43.7%	100.0%
		% Sexos	52.0%	46.6%	49.5%
< 30		Total	68	66	134
		% con Temp. en CEC	50.7%	49.3%	100.0%
		% Sexos	39.8%	44.6%	42.0%
32-34		Total	14	13	27
		% con Temp. en CEC	51.9%	48.1%	100.0%
		% Sexos	8.2%	8.8%	8.5%
Total		Total	171	148	319
		% con Temp. en CEC	53.6%	46.4%	100.0%
		% Sexos	100.0%	100.0%	100.0%

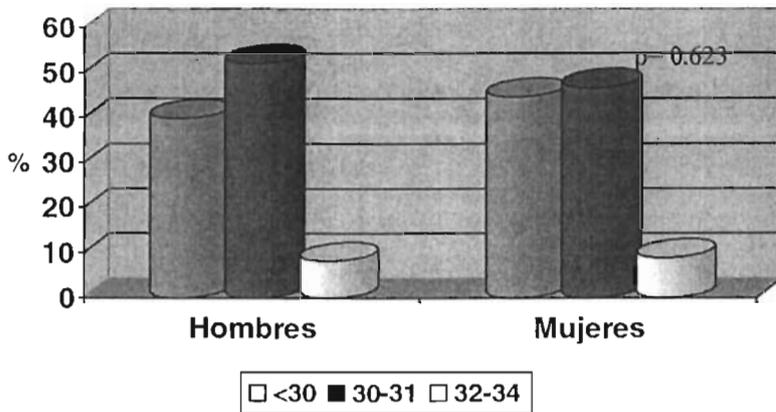
ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

Gráfica 17.- Temperatura durante la CEC



La temperatura utilizada durante la circulación extracorpórea se mantuvo en promedio por debajo de 32° C en el 91.5% de los casos. (Gráfica 17) (Tabla 27)

Gráfica 18.- Relación de Temperatura y Género



No se observó diferencia significativa con respecto al género y la hipotermia, con un 52% y 46.6% para hombres y mujeres en el grupo de 30-31° C, y un 39.8% y 44.6 % en el grupo de < 30° C (p=0.623) (Gráfica 18) (Tabla 28)

Tabla 28.- Relación de temperatura y género
Test Chi-cuadrada

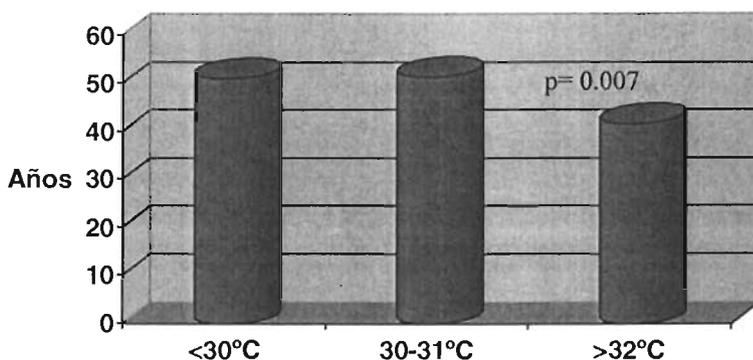
	Valor	df	Significancia 2 colas
Chi-cuadrada	.945 ^a	2	.623
Razón de verosimilitud	.946	2	.623
Asociación lineal	.697	1	.404
No. casos Válidos	319		

Tabla 29.- Análisis Descriptivo de la Temperatura durante la CEC
Mediciones Descriptivas

	N	Media	DS	Error Std	Intervalo de confianza 95% para la			Mínimo	Máximo
					Límite Bajo	Media	Límite Alto		
Edad al momento de cirugía	30-31	158	51.14	14.842	1.181	46.81	53.47	16	65
	< 30	134	50.88	15.357	1.325	49.23	53.47	18	80
	>32	27	41.37	18.015	3.682	38.34	47.71	17	78
	Total	319	50.19	15.341	3.029	48.56	51.88	16	85
Hepatos	30-31	153	1.41	.494	0.46	1.33	1.49	1	2
	< 30	131	1.51	.502	0.44	1.42	1.60	1	2
	>32	27	1.16	.362	0.70	1.00	1.29	1	2
	Total	311	1.43	.498	0.28	1.38	1.49	1	2
Paquetes globulares transfundidos	30-31	158	3.55	3.185	253	3.05	4.05	0	21
	< 30	133	4.21	3.848	324	3.58	4.87	0	23
	>32	27	2.33	.817	311	1.99	2.97	0	8
	Total	318	3.72	3.418	192	3.35	4.10	0	23
Plasma fresco congelado transfundido	30-31	158	6.18	4.032	321	5.52	6.79	0	27
	< 30	133	7.10	5.149	446	6.21	7.98	0	33
	>32	27	4.48	1.553	299	3.87	5.10	2	8
	Total	318	6.41	4.454	250	5.91	6.90	0	33
Concentrados plaquetarios transfundidos	30-31	158	3.23	5.462	438	2.37	4.09	0	40
	< 30	133	3.81	5.102	442	2.73	4.48	0	22
	>32	27	1.15	2.445	471	.16	2.12	0	6
	Total	318	3.21	5.181	239	2.84	3.78	0	40
Crisoceleptados transfundidos	30-31	158	1.50	4.565	394	.78	2.34	0	36
	< 30	133	1.10	2.841	248	.61	1.59	0	19
	>32	27	2.33	9.812	1.850	-1.47	5.14	0	49
	Total	318	1.43	4.819	270	.90	1.97	0	49
Aféresis transfundidas	30-31	158	.21	.637	.067	.03	.34	0	9
	< 30	133	.31	1.143	.086	.11	.50	0	12
	>32	27	.04	.192	.037	-.04	.11	0	1
	Total	318	.24	.949	.052	.13	.34	0	12
Total de unidades transfundidas	30-31	158	14.89	14.288	1.135	12.45	15.93	0	105
	< 30	133	18.02	13.775	1.194	13.86	15.19	0	78
	>32	27	10.19	10.001	2.040	6.69	14.33	3	57
	Total	318	14.80	13.838	1.776	13.34	16.38	0	105
Hemorragia transfusoria en ml	30-31	151	913.42	778.018	63.314	738.32	1093.89	150	6830
	< 30	126	844.90	531.962	47.390	751.11	938.69	50	4019
	>32	27	588.11	258.487	43.183	484.96	688.17	120	1300
	Total	304	854.09	658.010	37.883	773.97	928.20	50	6830
Hemorragia Total	30-31	158	1025.89	1768.216	140.972	740.94	1503.74	70	18896
	< 30	134	1729.43	3830.092	330.610	1074.96	2343.37	229	28081
	>32	27	540.52	294.482	59.058	424.08	688.58	185	1234
	Total	319	1286.34	2801.736	160.887	971.71	1588.87	78	28081
Tiempo de circulación extracorporea (min)	30-31	158	67.34	47.246	3.261	60.88	93.82	0	361
	< 30	134	108.37	50.575	4.369	91.72	119.01	0	297
	>32	27	51.44	22.079	4.366	42.47	60.42	22	123
	Total	319	92.29	40.787	2.820	87.14	107.45	0	397
Riesgo hemorragia total	30-31	155	9.35	1.932	.54	9.04	9.55	4	13
	< 30	134	8.00	1.908	.60	8.33	8.98	5	15
	>32	27	7.50	1.981	.381	8.22	7.75	4	12
	Total	319	8.26	1.870	.610	8.15	8.55	4	15

■ Edad

Gráfica 19.- Temperatura y Edad



Los pacientes en los que la temperatura se mantuvo $>32^{\circ}$ C tuvieron una media de edad de 41 años vs. 50 años en los que la temperatura fue $<32^{\circ}$ C, sin embargo, no se encontró una diferencia significativa con una $p=0.007$. (Gráfica 19) (Tabla 29)

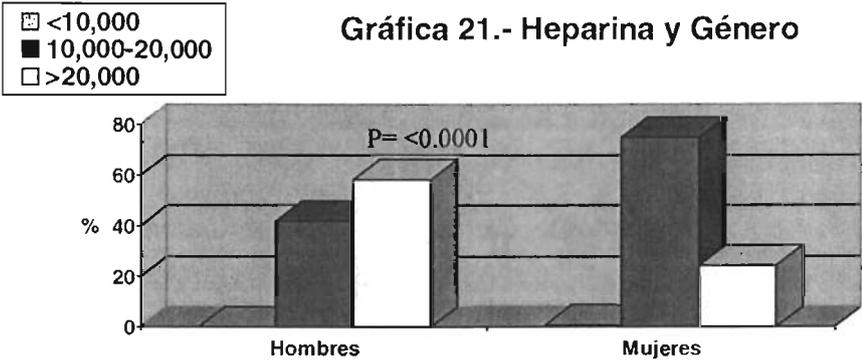
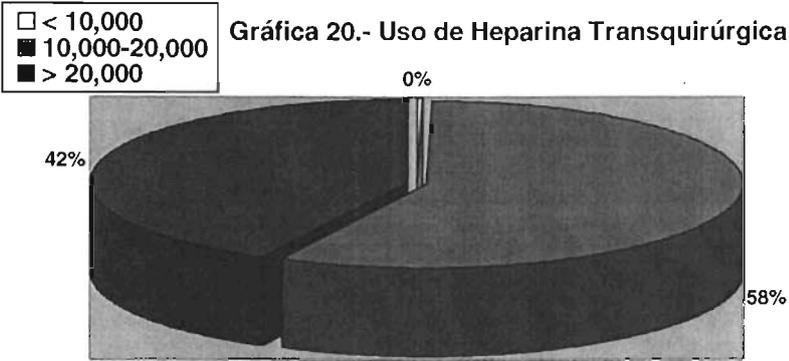
b.3) Cantidad de Heparina durante la Cirugía

Tabla 30

DATOS CRUZADOS USO DE HEPARINA Y SEXO

			Sexo		Total
			Masculino	Femenino	
Uso de Heparina	< 10000	Total		1	1
		% Uso Heparina		100.0%	100.0%
		% Sexo		.7%	.3%
	10000-20000	Total	70	111	181
		% Uso Heparina	38.7%	61.3%	100.0%
		% Sexo	41.7%	75.0%	57.3%
	> 20000	Total	98	36	134
		% Uso Heparina	73.1%	26.9%	100.0%
		% Sexo	58.3%	24.3%	42.4%
Total		Total	168	148	316
		% Uso Heparina	53.2%	46.8%	100.0%
		% Sexo	100.0%	100.0%	100.0%

La cantidad promedio de heparina utilizada durante la cirugía osciló entre 10,000 y 20,000 UI en un 57.3% de los casos. (Gráfica 20) (Tabla 30)



La cantidad de heparina utilizada en los hombres fue mayor con un 58.3%, comparado con un 24.3% en las mujeres, encontrando una diferencia significativa con una $p < 0.0001$. (Gráfica 21) (Tabla 30 y 31)

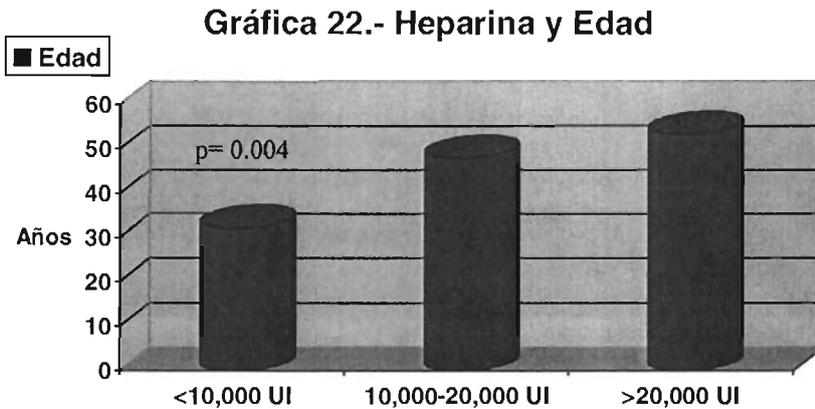
Tabla 31.- Heparina y género
Test Chi-Cuadrada

	Valor	df	Significancia 2 colas
Chi-cuadrada	37.860 ^a	2	.000
Razón de verosimilitud	39.297	2	.000
Asociación lineal	37.733	1	.000
No. Casos válidos	316		

Tabla 32.- Análisis Descriptivo de la Cantidad de Heparina utilizada durante la CEC

Medición descriptiva de variables

		N	Media	DS	Error St	Intervalo de confianza 95%		Mínimo	Máximo
						Límite Bajo	Límite Alto		
Edad al momento de cirugía	< 10000	1	32.00	.	.	.	.	32	32
	10000-20000	181	47.83	18.572	1.232	45.40	50.28	18	85
	> 20000	134	53.31	13.256	1.145	51.04	55.57	17	80
	Total	316	50.10	15.475	.871	48.39	51.82	16	85
Heparina	< 10000	1	1.00	.	.	.	.	1	1
	10000-20000	178	1.48	.501	.038	1.41	1.58	1	2
	> 20000	131	1.36	.461	.042	1.28	1.44	1	2
	Total	308	1.43	.458	.028	1.37	1.48	1	2
Paquetes globulares transfundidos	< 10000	1	2.00	.	.	.	.	2	2
	10000-20000	180	4.29	3.818	.270	3.78	4.83	0	23
	> 20000	134	3.00	3.029	.260	2.48	3.52	0	21
	Total	315	3.74	3.430	.193	3.26	4.12	0	23
Plasma fresco congelado transfundido	< 10000	1	5.00	.	.	.	.	5	5
	10000-20000	180	6.92	4.792	.357	6.22	7.63	0	33
	> 20000	134	5.73	3.947	.341	5.06	6.41	0	28
	Total	315	6.41	4.477	.252	5.91	6.91	0	33
Concentrados plaquetarios transfundidos	< 10000	1	.00	.	.	.	.	0	0
	10000-20000	180	3.39	4.597	.350	2.70	4.08	0	22
	> 20000	134	2.96	5.778	.436	1.36	3.95	0	40
	Total	315	3.20	5.178	.292	2.52	3.77	0	40
Cryoprecipitados transfundidos	< 10000	1	.00	.	.	.	.	0	0
	10000-20000	180	1.74	4.882	.364	1.02	2.48	0	38
	> 20000	134	.82	2.173	.168	.25	.99	0	15
	Total	315	1.28	3.953	.225	.61	1.70	0	38
Aféresis transfundidas	< 10000	1	.05	.	.	.	.	0	0
	10000-20000	180	.27	1.024	.076	.12	.42	0	12
	> 20000	134	.19	.854	.074	.05	.34	0	9
	Total	315	.24	.953	.064	.13	.34	0	12
Total de unidades transfundidas	< 10000	1	7.00	.	.	.	.	7	7
	10000-20000	180	16.46	14.231	1.081	14.38	18.57	0	79
	> 20000	134	12.28	12.816	1.030	10.22	14.54	0	105
	Total	315	14.70	13.680	.771	13.19	16.22	0	105
Hemorragia transoperatoria en ml	< 10000	1	400.00	.	.	.	.	400	400
	10000-20000	174	885.72	724.803	54.932	757.30	974.15	110	6330
	> 20000	128	841.83	562.888	50.128	742.52	941.04	50	3910
	Total	303	854.17	659.947	38.338	779.32	929.03	50	6630
Hemorragia Total	< 10000	1	204.00	.	.	.	.	204	204
	10000-20000	181	1244.97	2197.199	183.317	922.71	1567.23	78	17849
	> 20000	134	1354.84	3493.293	301.075	757.94	1967.73	196	26281
	Total	316	1288.26	2813.857	158.292	975.82	1999.71	78	28331
Tiempo de circulación extracorporea (min)	< 10000	1	55.00	.	.	.	.	55	55
	10000-20000	181	90.58	48.390	3.428	83.62	97.34	0	381
	> 20000	134	94.97	48.459	4.186	88.59	103.25	0	397
	Total	316	92.33	47.269	2.647	87.12	97.54	0	397
Riesgo hemorrágico total	< 10000	1	6.66	.	.	.	.	6	6
	10000-20000	181	8.34	2.083	.155	5.24	8.65	4	15
	> 20000	134	8.43	1.791	.155	5.12	8.73	4	13
	Total	316	8.37	1.933	.119	6.15	8.59	4	15



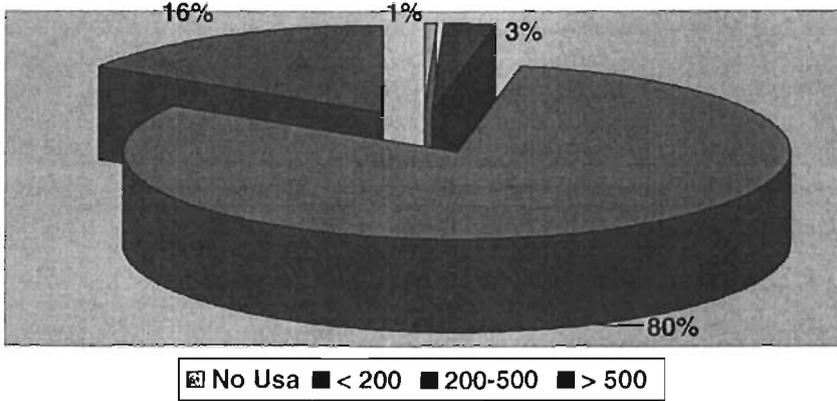
Existió una diferencia significativa ente la cantidad de heparina utilizada durante la circulación extracorpórea y la edad de los pacientes ($p=0.004$), encontrando que a mayor edad se incrementa la cantidad de heparina utilizada con un promedio de 32 años para el grupo de <10,000 UI, comparado con 47.8 y 53.3 años para los grupos de 10,000-20,000 UI y > 20, 000 UI respectivamente. (Gráfica 22) (Tabla 32)

b.3) Empleo de Protamina

Tabla 33
DATOS CRUZADOS PROTAMINA Y SEXO

			Sexo		Total
			Masculino	Femenino	
Protamina	No usa	Total	1	1	2
		% Protamina	50.0%	50.0%	100.0%
		% Sexo	.6%	.7%	.6%
	< 200	Total	3	5	8
		% Protamina	37.5%	62.5%	100.0%
		% Sexo	1.8%	3.4%	2.5%
	200-499	Total	125	132	257
		% Protamina	48.6%	51.4%	100.0%
		% Sexo	74.0%	88.6%	80.8%
	500 y más	Total	40	11	51
		% Protamina	78.4%	21.6%	100.0%
		% Sexo	23.7%	7.4%	16.0%
Total			169	149	318
% Protamina			53.1%	46.9%	100.0%
% Sexo			100.0%	100.0%	100.0%

Gráfica 23.- Cantidad de Protamina Utilizada durante la Cirugía



En un 80.8% de los casos, se utilizaron de 200-500 mg de protamina durante el procedimiento quirúrgico. (Gráfica 23) (Tabla 33)

Gráfica 24.- Relación Protamina y Género

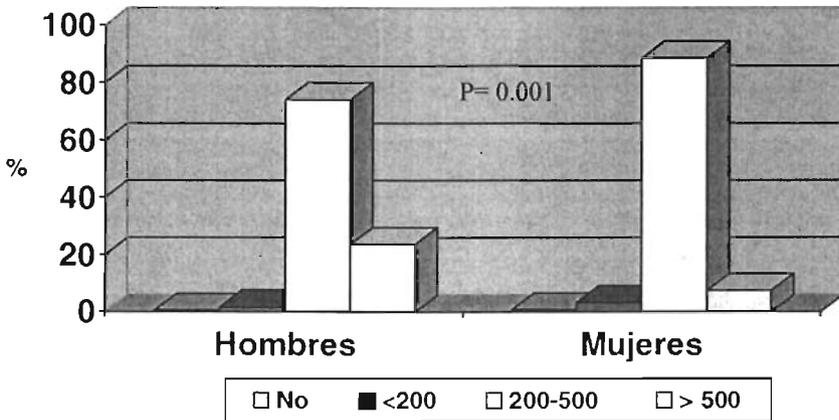


Tabla 34.- Relación protamina y género
Test Chi Cuadrada

	Valor	df	Significancia. 2 colas
Chi-Cuadrada	15.986 ^a	3	.001
Razón de Verosimilitud	16.956	3	.001
Asociación lineal	13.109	1	.000
No. Casos Válidos	318		

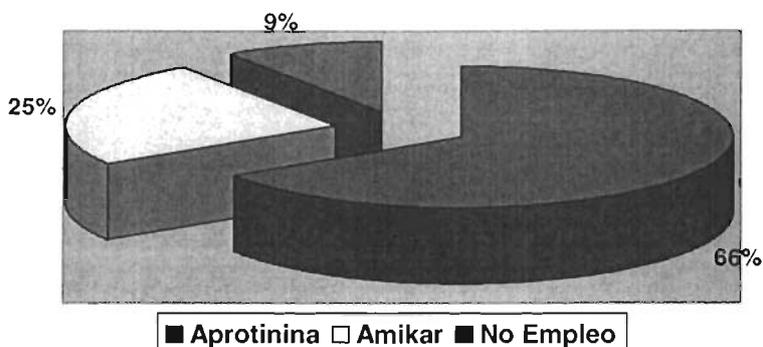
Se encontró una diferencia significativa en el uso de protamina con base al género, ya que en el 88.6% de las mujeres se utilizó protamina en un rango de 200-500 mg, comparado con un 74% en el grupo de los hombres. ($p=0.001$) (Gráfica 24) (Tabla 33 y 34)

b.4) Empleo de Antifibrinolítico

Tabla 35
DATOS CRUZADOS USO FIBRINOLÍTICO Y SEXO

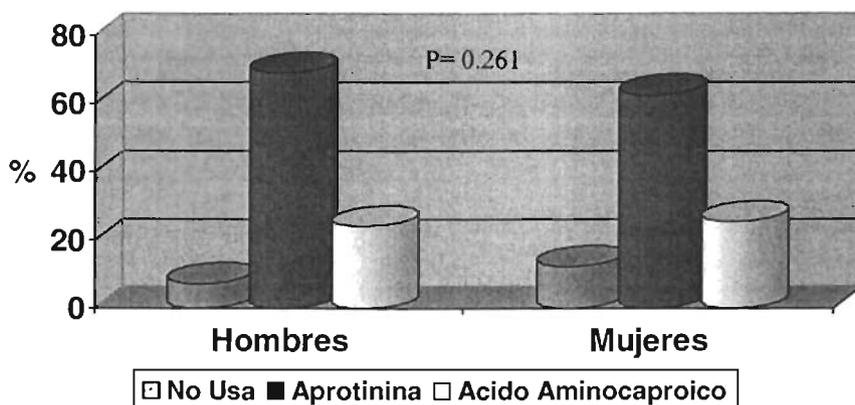
			Sexo		Total
			Masculino	Femenino	
Fibrinolítico	No usa	Total	12	18	30
		% Fibrinolítico	40.0%	60.0%	100.0%
		% Sexo	7.1%	12.1%	9.4%
	Trasylof	Total	117	93	210
		% Fibrinolítico	55.7%	44.3%	100.0%
		% Sexo	68.8%	62.4%	65.8%
	Amikar	Total	41	38	79
		% Fibrinolítico	51.9%	48.1%	100.0%
		% Sexo	24.1%	25.5%	24.8%
Total		Total	170	149	319
		% Fibrinolítico	53.3%	46.7%	100.0%
		% Sexo	100.0%	100.0%	100.0%

Gráfica 25.- Empleo de Antifibrinolítico



Se utilizó antifibrinolítico en un 90.6% de los casos, siendo el de uso más frecuente la aprotinina con un 66%. (Gráfica 25) (Tabla 35)

Gráfica 26.- Relación Antifibrinolítico y Género



No hubo diferencia entre hombres y mujeres con respecto al uso (7.1 vs. 12.1%) y el tipo de antifibrinolítico (68.8% vs. 62.4%), así como para el uso de aprotinina y (24.1% vs. 25.5%) ácido aminocaproico, ya que se encontraron promedios muy similares, con una $p=0.261$. (Gráfica 26) (Tabla 36)

Tabla 36.- Antifibrinolítico y género
Test Chi-Cuadrada

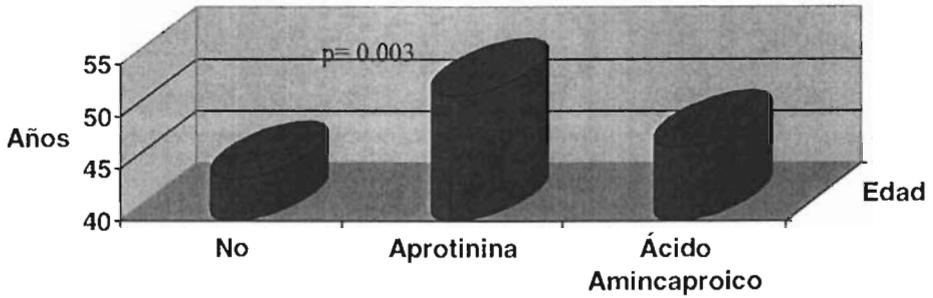
	Valor	df	Significancia 2 colas
Chi-cuadrada	2.686 ^a	2	.261
Razón de verosimilitud	2.687	2	.261
Asociación lineal	.329	1	.566
No. Casos Válidos	319		

Tabla 37.- Estadística Descriptiva del Uso y Tipo de Antifibrinolítico
Mediciones descriptivas

	N	Media	CS	Error-Std	Intervalo de confianza 95% para la Media		Mínimo	Máximo	
					Límite bajo	Límite Alto			
Edad al momento de cirugía	No usa	30	44.00	13.568	2.550	38.78	49.22	17	28
	Trasyol	210	52.15	14.626	1.009	50.16	54.14	18	85
	Amicar	79	47.00	17.324	1.915	43.19	50.81	18	78
	Total	319	50.11	15.432	.664	48.41	61.81	18	85
Heparina	No usa	29	1.17	.384	.071	1.03	1.32	1	2
	Trasyol	205	1.53	.501	.035	1.46	1.60	1	2
	Amicar	77	1.27	.446	.051	1.17	1.37	1	2
	Total	311	1.43	.496	.026	1.38	1.49	1	2
Paquetes globulares transfundidos	No usa	33	3.60	2.621	.479	2.62	4.58	0	12
	Trasyol	209	3.50	3.696	.256	3.45	4.46	0	23
	Amicar	79	3.20	2.817	.317	2.57	3.83	0	16
	Total	318	3.73	3.472	.191	3.36	4.11	0	23
Plasma fresco congelado transfundido	No usa	30	5.33	2.669	.524	4.20	6.40	0	14
	Trasyol	229	6.91	4.521	.340	6.24	7.58	0	33
	Amicar	79	5.49	3.305	.372	4.75	6.23	0	21
	Total	318	6.41	4.451	.290	5.92	6.90	0	33
Concentrados plaquetarios transfundidos	No usa	30	2.77	5.022	.917	.69	4.84	0	22
	Trasyol	209	3.54	5.587	.385	2.78	4.30	0	40
	Amicar	79	2.51	3.922	.441	1.63	3.38	0	16
	Total	318	3.21	5.161	.289	2.64	3.78	0	40
Crioprecipitados transfundidos	No usa	30	.97	2.589	.471	.00	1.93	0	10
	Trasyol	209	1.78	5.595	.387	1.02	2.54	0	43
	Amicar	79	.70	2.733	.333	.08	1.31	0	19
	Total	318	1.43	4.819	.270	.90	1.97	0	43
Aferesis transfundidas	No usa	30	.07	.254	.046	-.03	.16	0	1
	Trasyol	209	.31	1.127	.078	.15	.46	0	12
	Amicar	79	.11	.453	.051	.01	.22	0	3
	Total	318	.24	.949	.053	.13	.34	0	12
Total de unidades transfundidas	No usa	30	12.43	9.446	1.725	8.51	15.96	1	48
	Trasyol	209	16.33	15.262	1.056	14.25	18.42	0	105
	Amicar	79	11.95	10.302	1.169	9.64	14.26	0	73
	Total	318	14.68	13.528	.775	13.35	16.40	0	106
Hemorragia transoperatoria en ml	No usa	29	1075.96	725.139	134.655	620.03	1331.89	300	3650
	Trasyol	198	830.83	581.507	41.332	749.32	912.34	50	4910
	Amicar	77	823.35	796.483	90.765	642.58	1004.13	110	5630
	Total	304	852.31	657.983	37.737	778.05	926.57	50	6320
Hemorragia Total	No usa	30	731.87	389.512	71.115	566.42	877.31	223	1680
	Trasyol	210	1455.25	3162.516	216.234	1035.03	1695.48	156	28081
	Amicar	79	894.63	2204.906	248.078	550.75	1485.52	76	16395
	Total	319	1279.74	2801.951	156.629	971.08	1588.38	76	23081
Tiempo de circulación extracorpórea (min)	No usa	30	84.00	74.782	13.650	58.08	111.92	0	301
	Trasyol	210	101.38	44.144	2.046	98.38	107.39	18	397
	Amicar	79	71.37	30.371	3.417	64.56	78.17	0	157
	Total	319	92.32	46.761	2.618	87.17	97.47	0	397
Riesgo hemorrágico total	No usa	30	7.37	1.870	.330	6.69	8.04	4	12
	Trasyol	210	8.84	1.857	.131	8.56	9.10	4	15
	Amicar	79	7.47	1.789	.201	7.07	7.87	4	12
	Total	319	8.36	1.573	.170	8.14	8.58	4	15

■ Edad

Gráfica 27.- Antifibrinolítico y Edad



Se encontró diferencia significativa entre el uso de antifibrinolítico y la edad, con una media de 44 años en el grupo en el que no se utilizó antifibrinolítico, comparado con el grupo de aprotinina y ácido aminocaproico con 52 y 47 años respectivamente. ($p=0.003$) (Gráfica 27) (Tabla 37)

c) Postquirúrgico

c.1) Hemorragia transquirúrgica y total / Riesgo hemorrágico

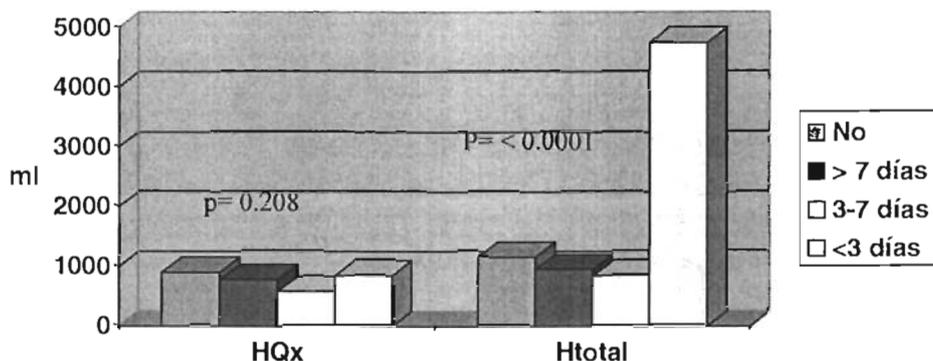
c.1.1) Aspirina

Tabla 38.- ANOVA para el Uso de Aspirina

ANOVA

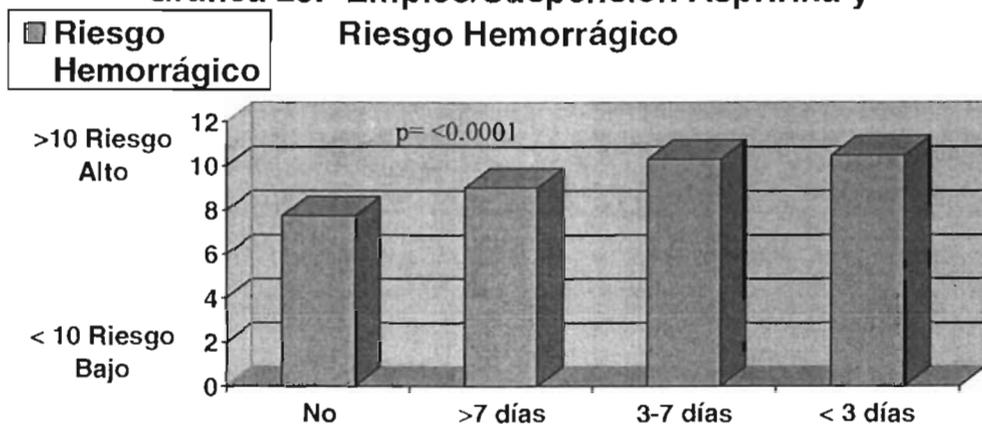
		Suma de cuadrados	df	Cuadrado de la Media	F	Sig.
Edad al momento de cirugía	Intergrupo	14047.998	3	4682.666	23.924	.000
	Intragrupo	81654.196	315	195.728		
	Total	75702.194	318			
Heparina	Intergrupo	.503	3	.167	.875	.507
	Intragrupo	75.763	307	.247		
	Total	76.264	310			
Paquetes globulares transfundidos	Intergrupo	74.598	3	24.866	2.156	.093
	Intragrupo	3522.144	314	11.536		
	Total	3696.742	317			
Plasma fresco congelado transfundido	Intergrupo	64.508	3	21.503	1.084	.358
	Intragrupo	6229.970	314	19.841		
	Total	6294.478	317			
Concentrados plaquetarios transfundidos	Intergrupo	8.263	3	2.754	.102	.959
	Intragrupo	8442.039	314	26.885		
	Total	8450.302	317			
Criocepeloides transfundidos	Intergrupo	109.508	3	36.503	1.580	.194
	Intragrupo	7252.606	314	23.097		
	Total	7362.113	317			
Aferesis transfundidas	Intergrupo	1.035	3	.345	.381	.767
	Intragrupo	284.276	314	.905		
	Total	285.311	317			
Total de unidades transfundidas	Intergrupo	725.933	3	241.311	1.285	.280
	Intragrupo	59963.253	314	190.968		
	Total	60689.186	317			
Hemorragia transoperatoria en ml	Intergrupo	197235.7	3	65745.2431	1.526	.208
	Intragrupo	1.29E+08	300	430707.004		
	Total	1.31E+08	303			
Hemorragia Total	Intergrupo	2.19E+08	3	72884591.97	10.092	.000
	Intragrupo	2.28E+09	315	7231846.694		
	Total	2.50E+09	318			
Tiempo de circulación extracorporea (min)	Intergrupo	828.812	3	276.271	.125	.945
	Intragrupo	697380.1	315	2213.905		
	Total	698208.9	318			
Riesgo hemorrágico total	Intergrupo	248.474	3	82.825	26.340	.000
	Intragrupo	990.497	315	3.144		
	Total	1238.972	318			

Gráfica 28.- Empleo/Suspensión de Aspirina y Hemorragia



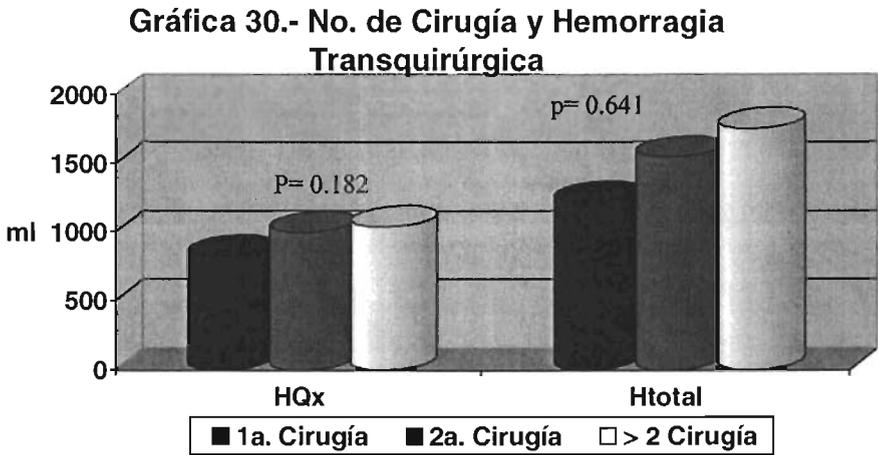
Hubo una asociación entre el tiempo de suspensión de la aspirina y la hemorragia total, observando un incremento considerable en la hemorragia (> 4000 ml) cuando la aspirina se suspendió <3 días antes de la cirugía. ($p < 0.0001$) (Gráfica 28) (Tabla 38)

Gráfica 29.- Empleo/Suspensión Aspirina y Riesgo Hemorrágico



El riesgo hemorrágico se correlacionó con la escala establecida por Izaguirre, encontrando un punto de corte en el uso de aspirina a los 8 puntos, siendo esto mayor en el caso de los pacientes en los que la aspirina se suspendió en un lapso de 3-7 días previo a la cirugía (10 puntos) (Gráfica 29) (Tabla 38)

c.1.2) No. De Cirugías



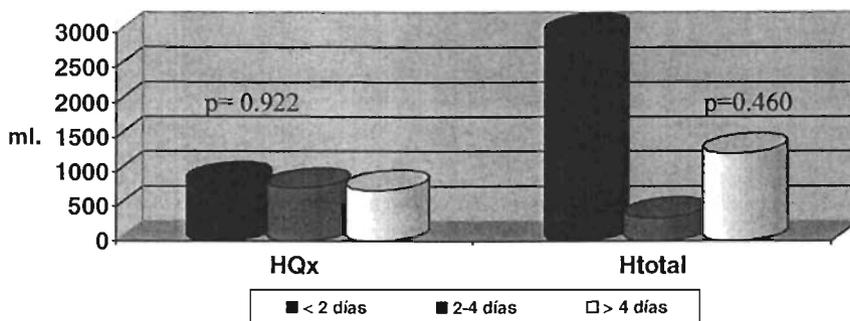
A pesar de que se observó un incremento en los valores absolutos de hemorragia transquirúrgica (1200 ml. vs. 1500-1700 ml.) y total (820 ml. vs. 1000 ml.) conforme al número de cirugías, no se encontró una diferencia significativa. (Gráfica 30) (Tabla 39)

Tabla 39.- ANOVA del Número de Cirugías

		ANOVA				
		Suma de Cuadrados	df	Cuadrado de la Media	F	Sig.
Hemorragia transoperatoria en ml	Intergrupos	1472069	2	736034.4	1.713	.182
	Intragrupos	1.3E+08	302	429609.1		
	Total	1.3E+08	304			
Hemorragia Total	Intergrupos	6998788	2	3499393	.445	.641
	Intragrupos	2.5E+09	317	7856084		
	Total	2.5E+09	319			
Paquetes globulares transfundidos	Intergrupos	278.749	2	139.375	12.858	.000
	Intragrupos	3425.420	316	10.840		
	Total	3704.169	318			
Plasma fresco congelado transfundido	Intergrupos	99.403	2	49.701	2.533	.081
	Intragrupos	6200.829	316	19.623		
	Total	6300.232	318			
Concentrados plaquetarios transfundidos	Intergrupos	160.110	2	80.055	3.050	.049
	Intragrupos	8295.049	316	26.250		
	Total	8455.160	318			
Crioprecipitados transfundidos	Intergrupos	62.840	2	31.420	1.360	.258
	Intragrupos	7301.322	316	23.105		
	Total	7364.162	318			
Aferesis transfundidas	Intergrupos	7.591	2	3.795	4.318	.014
	Intragrupos	277.776	316	.879		
	Total	285.367	318			
Total de unidades transfundidas	Intergrupos	2195.442	2	1097.721	5.921	.003
	Intragrupos	58582.082	316	185.386		
	Total	60777.524	318			
Tiempo de circulación extracorporea (min)	Intergrupos	22279.462	2	11139.731	5.219	.006
	Intragrupos	676563.0	317	2134.268		
	Total	698842.5	319			

c.1.3) Anticoagulante Oral

Gráfica 31.- Anticoagulante Oral y Hemorragia



Pese a que se observó un incremento en los valores absolutos de hemorragia total (2800 ml) en los pacientes que suspendieron el anticoagulante oral dentro de los 2 días previos a la cirugía, comparado con los que lo suspendieron más de 4 días

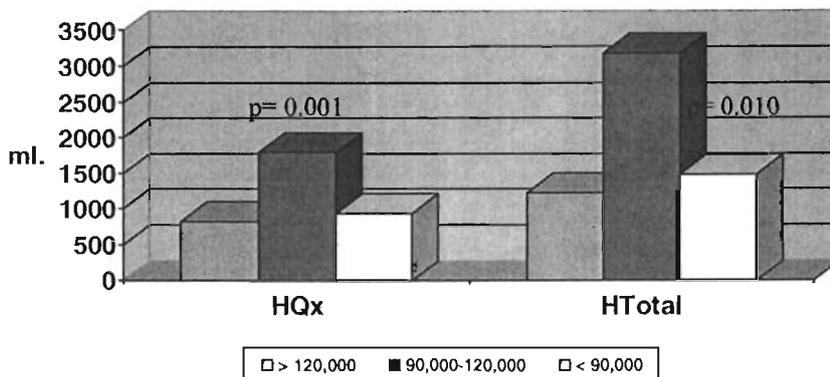
(1280 ml), no se encontró asociación entre el tiempo de suspensión del anticoagulante y la hemorragia transquirúrgica ($p=0.922$) y total ($p=0.460$). (Gráfica 31) (Tabla 40).

Tabla 40.- ANOVA para Uso y Tiempo de Suspensión de Anticoagulante Oral

		ANOVA				
		Suma de Cuadrados	df	Cuadrado de la Media	F	Sig.
Hemorragia transoperatoria en ml	Intergrupos	70412.098	2	35206.048	.981	.922
	Intragrupos	1.3E+08	302	434250.3		
	Total	1.3E+08	304			
Hemorragia Total	Intergrupos	1.2E+07	2	6095289	.777	.460
	Intragrupos	2.5E+09	317	7839706		
	Total	2.5E+09	319			
Paquetes globulares transfundidos	Intergrupos	115.166	2	57.583	5.070	.007
	Intragrupos	3689.003	316	11.358		
	Total	3704.169	318			
Plasma fresco congelado transfundido	Intergrupos	239.347	2	119.674	6.238	.002
	Intragrupos	6060.886	316	19.180		
	Total	6300.232	318			
Concentrados plaquetarios transfundidos	Intergrupos	28.003	2	14.001	.625	.592
	Intragrupos	8427.167	316	26.668		
	Total	8455.160	318			
Crisprecipitados transfundidos	Intergrupos	12.038	2	6.019	.259	.772
	Intragrupos	7352.125	316	23.296		
	Total	7364.163	318			
Aferesis transfundidas	Intergrupos	.396	2	.198	.219	.803
	Intragrupos	284.971	316	.902		
	Total	285.367	318			
Total de unidades transfundidas	Intergrupos	880.062	2	440.031	2.321	.100
	Intragrupos	59897.462	316	189.549		
	Total	60777.524	318			
Tiempo de circulación extracorporea (min)	Intergrupos	334.445	2	167.222	.076	.927
	Intragrupos	698608.0	317	2203.496		
	Total	698942.5	319			

c.1.4) Plaquetas

Gráfica 32.- Plaquetas y Hemorragia



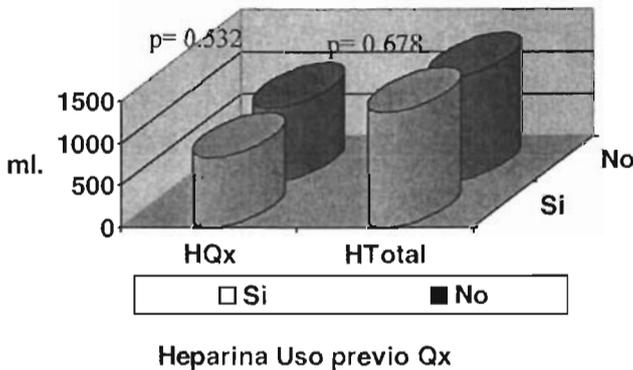
La cantidad de plaquetas previa a la cirugía se asoció de forma significativa con la hemorragia transquirúrgica ($p=0.001$) y total ($p=0.010$). (Gráfica 32) (Tabla 41)

Tabla 41.- ANOVA para Cantidad Plaquetas Previo a la Cirugía

		ANOVA				
		Suma de Cuadrados	df	Cuadrado de la Media	F	Sig.
Hemorragia transoperatoria en ml	Intergrupos	6359915	2	3199957	7.694	.001
	Intragrupos	1.2E+08	300	415907.1		
	Total	1.3E+08	302			
Hemorragia Total	Intergrupos	3.5E+07	2	1.7E+07	2.225	.110
	Intragrupos	2.5E+09	315	7916407		
	Total	2.5E+09	317			
Paquetes globulares transfundidos	Intergrupos	181.061	2	90.531	8.069	.000
	Intragrupos	3522.951	314	11.220		
	Total	3704.013	316			
Plasma fresco congelado transfundido	Intergrupos	139.393	2	69.699	3.559	.030
	Intragrupos	6149.107	314	19.583		
	Total	6288.505	316			
Concentrados plaquetarios transfundidos	Intergrupos	46.746	2	22.873	.887	.426
	Intragrupos	9384.734	314	26.703		
	Total	8430.479	316			
Crioprecipitados transfundidos	Intergrupos	101.921	2	50.960	2.205	.112
	Intragrupos	7258.130	314	23.115		
	Total	7360.050	316			
Aferesis transfundidas	Intergrupos	4.011	2	2.006	2.243	.108
	Intragrupos	280.714	314	.894		
	Total	284.726	316			
Total de unidades transfundidas	Intergrupos	1693.380	2	846.540	4.503	.012
	Intragrupos	59022.551	314	188.003		
	Total	60725.932	316			
Tiempo de circulación extracorporea (min)	Intergrupos	4278.508	2	2139.254	.972	.380
	Intragrupos	893526.2	315	2201.871		
	Total	897804.7	317			

c.1.5) Heparina previa a la cirugía

Gráfica 33.- Heparina previo a la Qx y Hemorragia



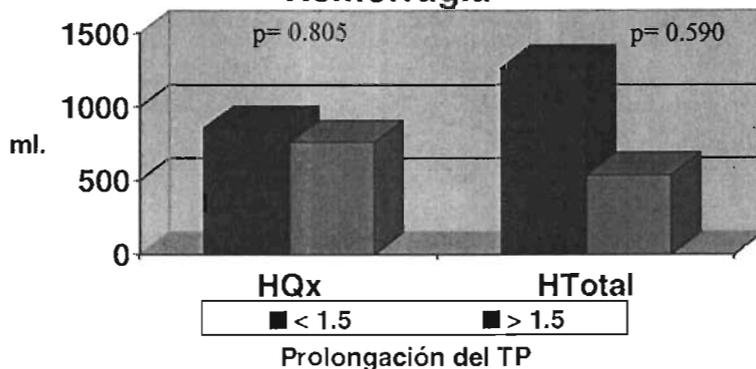
No se encontró diferencia significativa entre la hemorragia transquirúrgica ($p=0.532$) y total ($p=0.678$) con el uso de heparina previo a la cirugía. (Gráfica 33) (Tabla 42)

Tabla 42.- ANOVA para uso de Heparina previo a la Cirugía

		ANOVA				
		Suma de Cuadrados	df	Cuadrado de la Media	F	Sig.
Hemorragia transoperatoria en ml	Intergrupos	172501.1	1	172501.1	.392	.532
	Intragrupos	1.3E+08	297	440002.0		
	Total	1.3E+08	298			
Hemorragia Total	Intergrupos	1388792	1	1388792	.172	.678
	Intragrupos	2.5E+09	310	8039985		
	Total	2.5E+09	311			
Paquetes globulares transfundidos	Intergrupos	5.367	1	5.367	.458	.499
	Intragrupos	3624.054	309	11.728		
	Total	3629.421	310			
Plasma fresco congelado transfundido	Intergrupos	5.070E-02	1	5.070E-02	.003	.950
	Intragrupos	6186.933	309	20.322		
	Total	6186.933	310			
Concentrados plaquetarios transfundidos	Intergrupos	18.352	1	18.352	.694	.406
	Intragrupos	8174.201	309	26.454		
	Total	8192.553	310			
Crioprecipitados transfundidos	Intergrupos	14.314	1	14.314	.603	.438
	Intragrupos	7333.081	309	23.732		
	Total	7347.395	310			
Aferesis transfundidas	Intergrupos	9.133E-02	1	9.133E-02	.101	.751
	Intragrupos	280.700	309	.908		
	Total	280.791	310			
Total de unidades transfundidas	Intergrupos	25.318	1	25.318	.131	.717
	Intragrupos	59661.897	309	192.999		
	Total	59687.215	310			
Tiempo de circulación extracorporea (min)	Intergrupos	8965.258	1	8965.258	4.053	.046
	Intragrupos	685748.0	310	2212.090		
	Total	694713.3	311			

c.1.6) Tiempo de Protrombina

Gráfica 34.- Tiempo de Protrombina y Hemorragia



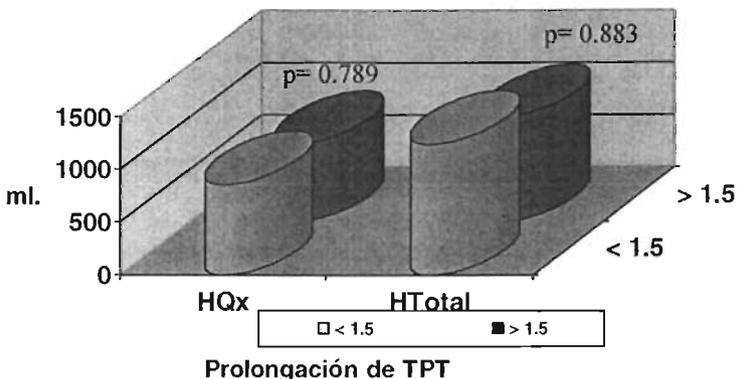
No existió una correlación entre la prolongación del tiempo de protrombina y la hemorragia transquirúrgica ($p=0.805$) y total ($p=0.590$). (Gráfica 34) (Tabla 43)

Tabla 43.- ANOVA para Tiempo de Protrombina

		ANOVA				
		Suma de Cuadrados	df	Cuadrado de la Media	F	Sig.
Hemorragia transoperatoria en ml	Intergrupos	27825.967	1	27825.967	.061	.805
	Intragrupos	1.3E+08	286	453847.5		
	Total	1.3E+08	287			
Hemorragia Total	Intergrupos	2094541	1	2094541	.290	.590
	Intragrupos	2.2E+09	301	7211009		
	Total	2.2E+09	302			
Paquetes globulares transfundidos	Intergrupos	16.295	1	16.295	1.352	.240
	Intragrupos	3615.572	300	12.052		
	Total	3631.868	301			
Plasma fresco congelado transfundido	Intergrupos	5.681	1	5.681	.277	.599
	Intragrupos	6160.495	300	20.502		
	Total	6166.175	301			
Concentrados plaquetarios transfundidos	Intergrupos	20.492	1	20.492	.748	.388
	Intragrupos	8216.883	300	27.386		
	Total	8238.374	301			
Crioprecipitados transfundidos	Intergrupos	8.881	1	8.881	.367	.545
	Intragrupos	7264.500	300	24.215		
	Total	7273.381	301			
Aferesis transfundidas	Intergrupos	5.445E-04	1	5.445E-04	.001	.981
	Intragrupos	282.834	300	.943		
	Total	282.834	301			
Total de unidades transfundidas	Intergrupos	186.695	1	186.695	.941	.333
	Intragrupos	59491.904	300	198.306		
	Total	59678.599	301			
Tiempo de circulación extracorpórea (min)	Intergrupos	524.220	1	524.220	.232	.630
	Intragrupos	680440.3	301	2260.699		
	Total	680964.5	302			

c.1.7) Tiempo de Tromboplastina parcial activada previo a la cirugía

Gráfica 35.- Tiempo de Tromboplastina y Hemorragia



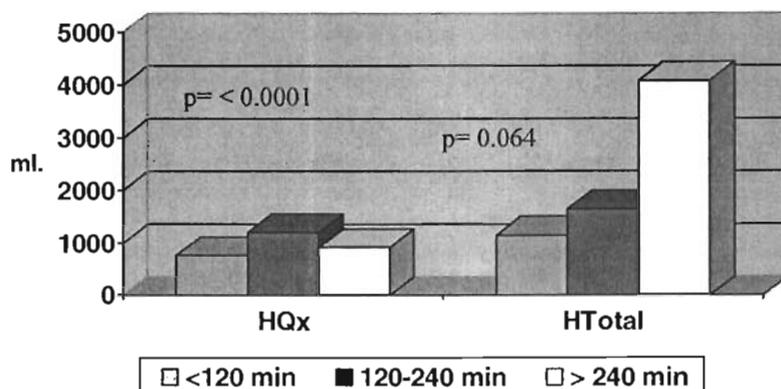
No existió una correlación entre la prolongación del tiempo parcial de tromboplastina y la hemorragia transquirúrgica ($p=0.789$) y total ($p=0.883$). (Gráfica 35) (Tabla 44)

Tabla 44.- ANOVA para Tiempo Parcial de Tromboplastina

		ANOVA				
		Suma de Cuadrados	df	Cuadrado de la Media	F	Sig.
Hemorragia transoperatoria en ml	Intergrupos	32724.852	1	32724.852	.071	.789
	Intragrupos	1.3E+08	281	457782.4		
	Total	1.3E+08	282			
Hemorragia Total	Intergrupos	156724.5	1	156724.5	.022	.883
	Intragrupos	2.1E+09	296	7186036		
	Total	2.1E+09	297			
Paquetes globulares transfundidos	Intergrupos	5.150E-02	1	5.150E-02	.005	.945
	Intragrupos	3210.602	295	10.883		
	Total	3210.653	296			
Plasma fresco congelado transfundido	Intergrupos	.790	1	.790	.040	.842
	Intragrupos	5828.725	295	19.758		
	Total	5829.515	296			
Concentrados plaquetarios transfundidos	Intergrupos	1.337	1	1.337	.049	.825
	Intragrupos	8017.478	295	27.178		
	Total	8018.815	296			
Crioprecipitados transfundidos	Intergrupos	3.472	1	3.472	.205	.651
	Intragrupos	4994.407	295	16.930		
	Total	4997.879	296			
Aferesis transfundidas	Intergrupos	.130	1	.130	.136	.713
	Intragrupos	282.927	295	959		
	Total	283.057	296			
Total de unidades transfundidas	Intergrupos	.219	1	.219	.001	.973
	Intragrupos	55833.444	295	189.266		
	Total	55833.663	296			
Tiempo de circulación extracorpórea (min)	Intergrupos	.679	1	.679	.000	.986
	Intragrupos	670237.4	296	2264.316		
	Total	670238.1	297			

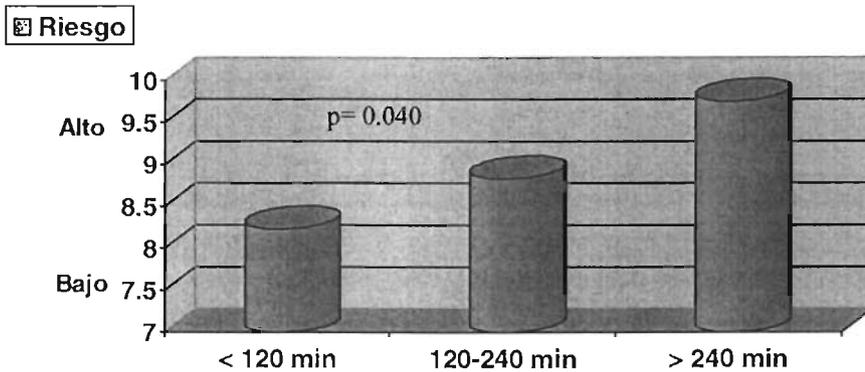
c.1.8) Tiempo de Circulación Extracorpórea

Gráfica 36.- Tiempo CEC y Hemorragia



Existió asociación entre la hemorragia transquirúrgica y el tiempo de CEC principalmente a los 120 minutos o más ($p < 0.0001$). Por otro lado, aunque no se observó una correlación estadísticamente significativa entre el tiempo de circulación y la hemorragia total ($p = 0.064$) los valores absolutos de hemorragia a los 120 minutos (1640 ml) y 240 minutos (4076 ml) fueron mayores comparativamente a los de tiempo < 120 minutos (1151 ml). (Gráfica 36) (Tabla 45)

Gráfica 37.- Tiempo CEC y Riesgo Hemorrágico



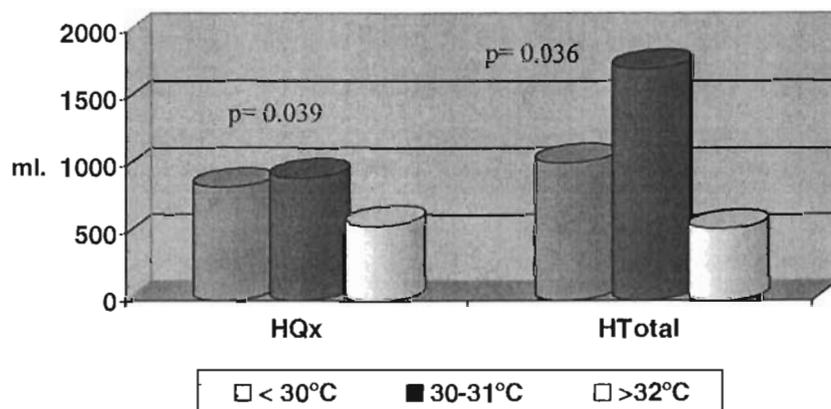
Existió asociación entre el riesgo hemorrágico y el tiempo de circulación extracorpórea, basados en la escala de Izaguirre. ($p = 0.040$) (Gráfica 37) (Tabla 45)

Tabla 45.- ANOVA de Tiempo de Circulación Extracorpórea

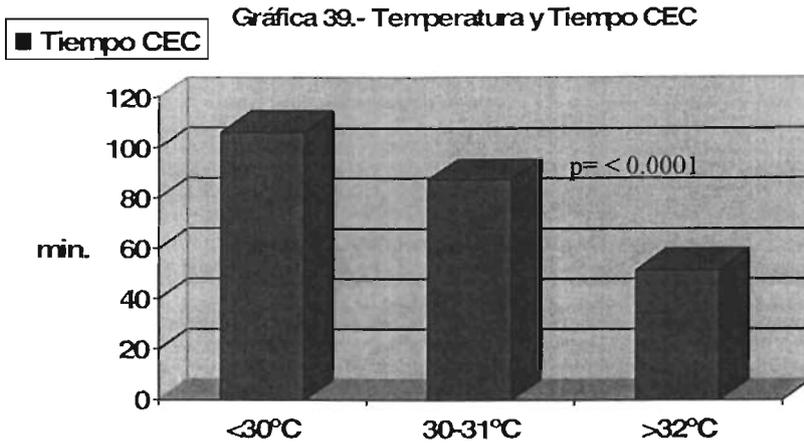
		ANOVA				
		Suma de Cuadrados	df	Cuadrado de la Media	F	Sig.
Edad al momento de cirugía	Intergrupo	1021.561	2	510.781	2.167	.116
	Intragrupo	74728.436	317	235.736		
	Total	75749.997	319			
Heparina	Intergrupo	.589	2	.294	1.199	.303
	Intragrupo	75.860	309	.246		
	Total	76.449	311			
Paquetes globulares transfundidos	Intergrupo	530.012	2	265.006	26.382	.000
	Intragrupo	3174.158	318	10.045		
	Total	3704.169	318			
Plasma fresco congelado transfundido	Intergrupo	1477.886	2	738.943	48.422	.000
	Intragrupo	4822.346	316	15.281		
	Total	6300.232	318			
Concentrados plaquetarios transfundidos	Intergrupo	1282.528	2	641.264	28.252	.000
	Intragrupo	7172.632	316	22.698		
	Total	8455.160	318			
Crioprecipitados transfundidos	Intergrupo	521.008	2	260.503	12.029	.000
	Intragrupo	6842.157	316	21.656		
	Total	7364.163	318			
Aferesis transfundidas	Intergrupo	.4724	2	.2362	2.660	.072
	Intragrupo	280.642	316	.888		
	Total	285.367	318			
Total de unidades transfundidas	Intergrupo	14001.481	2	7000.741	47.294	.000
	Intragrupo	46776.042	316	148.025		
	Total	60777.524	318			
Hemorragia transoperatoria en ml	Intergrupo	8480679	2	4240339.510	10.434	.000
	Intragrupo	1.23E+08	302	406401.784		
	Total	1.31E+08	304			
Hemorragia Total	Intergrupo	43044360	2	21522179.95	2.780	.064
	Intragrupo	2.45E+09	317	7742375.183		
	Total	2.50E+09	319			
Tiempo de circulación extracorpórea (min)	Intergrupo	298425.3	2	149212.640	118.128	.000
	Intragrupo	400417.2	317	1263.146		
	Total	698842.5	319			
Riesgo hemorrágico total	Intergrupo	24.854	2	12.427	3.244	.040
	Intragrupo	1214.534	317	3.831		
	Total	1239.388	319			

c.1.9) Temperatura

Gráfica 38.- Temperatura y Hemorragia

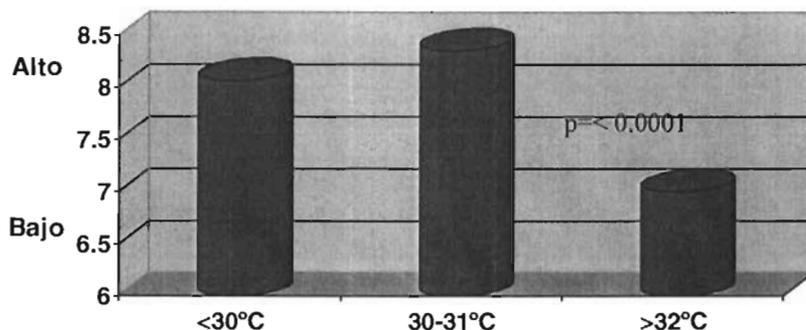


Se observó asociación entre el grado de hipotermia transquirúrgica ($>32^{\circ}\text{C}$ y $<32^{\circ}\text{C}$) y las pérdidas hemáticas; con una temperatura menor a 32°C se incrementó la hemorragia transoperatoria (565 ml vs. 850-900 ml) con una $p=0.039$, así como la hemorragia total (540 ml. vs. 1000-1700 ml.) con una $p= 0.036$. (Figura 38) (Tabla 46)



Se encontró una asociación directa entre el tiempo de CEC y el grado de hipotermia durante la cirugía; a mayor tiempo de CEC los pacientes se tuvieron una temperatura menor durante el procedimiento ($<32^{\circ}\text{C}$ / 90-105 minutos vs. $>32^{\circ}\text{C}$ / 51 minutos) con una $p<0.0001$. (Gráfica 39) (Tabla 46)

■ Riesgo Gráfica 40.- Temperatura y Riesgo Hemorrágico



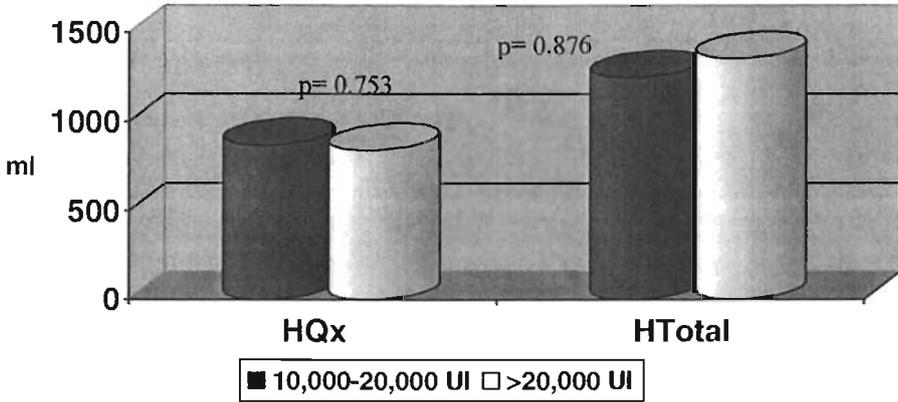
Los pacientes que se sometieron a un mayor grado de hipotermia durante la cirugía, tenían un mayor riesgo preoperatorio según la escala de Izaguirre, con un puntaje > 8 puntos en los que la temperatura se disminuyó a menos de 32° C. ($p < 0.0001$) Este resultado, puede sugerir que en los pacientes de alto riesgo se prolongó el tiempo quirúrgico. (Gráfica 40) (Tabla 46)

Tabla 46.- ANOVA de Temperatura durante la CEC

		ANOVA				
		Suma de Cuadrados	df	Cuadrado de la Fieca	F	Sig.
Edad al momento de cirugía	Intergrupo	2301.087	2	1150.544	5.012	.007
	Intragrupo	72540.248	316	229.558		
	Total	74841.335	318			
Hepanna	Intergrupo	3.065	2	1.532	6.447	.002
	Intragrupo	73.199	308	.238		
	Total	76.264	310			
Paquetes globulares transfundidos	Intergrupo	88.448	2	44.224	3.853	.022
	Intragrupo	3615.200	315	11.477		
	Total	3703.648	317			
Plasma fresco congelado transfundido	Intergrupo	173.845	2	86.923	4.478	.012
	Intragrupo	6114.824	315	19.412		
	Total	6288.670	317			
Concentrados plaquetarios transfundidos	Intergrupo	136.010	2	68.005	2.578	.078
	Intragrupo	8308.874	315	26.377		
	Total	8444.884	317			
Crioprecipitados transfundidos	Intergrupo	39.517	2	19.758	.850	.428
	Intragrupo	7322.596	315	23.246		
	Total	7362.113	317			
Aferesis transfundidas	Intergrupo	1.880	2	.940	1.045	.353
	Intragrupo	283.431	315	.900		
	Total	285.311	317			
Total de unidades transfundidas	Intergrupo	774.375	2	387.188	2.035	.132
	Intragrupo	59924.810	315	190.237		
	Total	60699.186	317			
Hemorragia transoperatoria en ml	Intergrupo	2796983	2	1398491.288	3.292	.039
	Intragrupo	1.28E+08	301	424801.286		
	Total	1.31E+08	303			
Hemorragia Total	Intergrupo	52032815	2	26016307.61	3.364	.036
	Intragrupo	2.44E+09	316	7734764.243		
	Total	2.50E+09	318			
Tiempo de circulación extracorporea (min)	Intergrupo	75463.008	2	37731.504	19.211	.000
	Intragrupo	620653.3	316	1964.093		
	Total	696116.3	318			
Riesgo hemorragico total	Intergrupo	61.755	2	30.877	8.325	.000
	Intragrupo	1172.063	316	3.709		
	Total	1233.818	318			

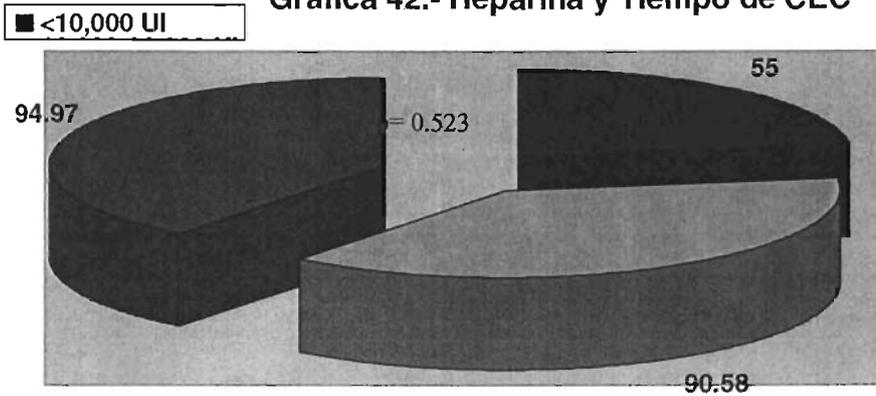
c.1.10) Heparina empleada durante la cirugía

Gráfica 41.- Heparina y Hemorragia



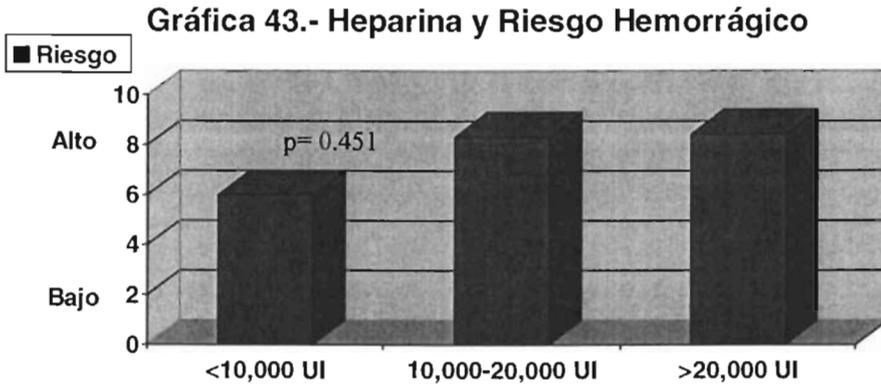
No se encontró diferencia entre la cantidad de heparina y la hemorragia transquirúrgica (855 ml vs. 841 ml) y total (1244 ml vs. 1354 ml) entre los grupos de 10,000-20,000 UI y > 20,000 UI de heparina. (Gráfica 41) (Tabla 47)

Gráfica 42.- Heparina y Tiempo de CEC



A pesar de haber una incremento en los valores absolutos del tiempo de circulación extracorpórea y la cantidad de heparina utilizada sobre todo en el

grupo de <10,000 UI (55 min. vs. 90 min.), no existió diferencia significativa con una $p=0.523$. (Gráfica 42) (Tabla 47)



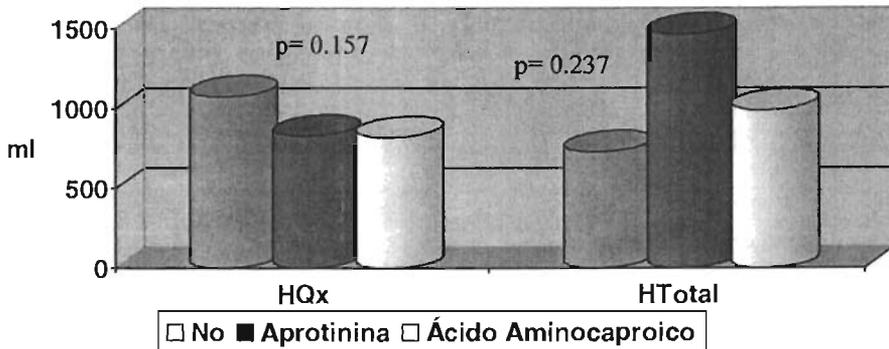
No existió diferencia entre la cantidad de heparina utilizada durante la circulación extracorpórea y el riesgo hemorrágico con base a la escala de Izaguirre. ($p=0.451$) (Gráfica 43) (Tabla 47)

Tabla 47.- ANOVA de la Cantidad de Heparina utilizada durante la CEC

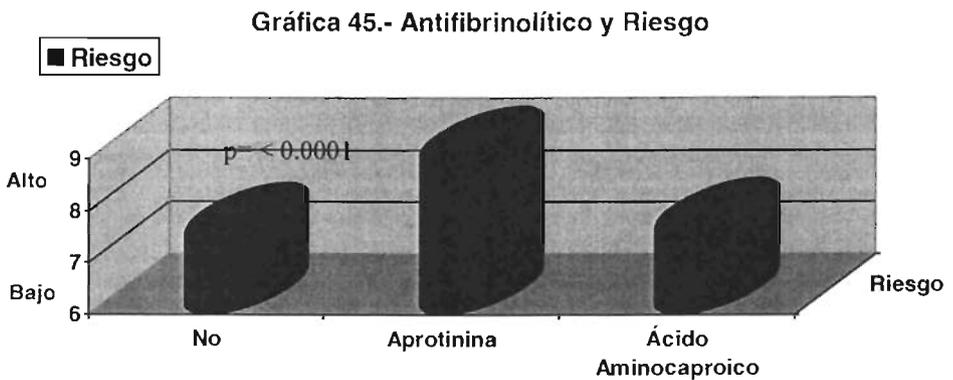
		ANOVA				
		Suma de Cuadrados	df	Cuadrado Medio	F	Sig.
Edad al momento de cirugía	Intergrupos	2634.071	2	1317.035	5.662	.004
	Intragrupos	72801.483	313	232.593		
	Total	75435.554	315			
Heparina	Intergrupos	1.342	2	.671	2.763	.085
	Intragrupos	74.086	305	.243		
	Total	75.429	307			
Paquetes globulares transfundidos	Intergrupos	131.736	2	65.868	5.767	.003
	Intragrupos	3563.394	312	11.421		
	Total	3695.130	314			
Plasma fresco congelado transfundido	Intergrupos	110.932	2	55.466	2.799	.062
	Intragrupos	6183.239	312	19.818		
	Total	6294.171	314			
Concentrados plaquetarios transfundidos	Intergrupos	24.206	2	12.103	.450	.638
	Intragrupos	8389.591	312	26.890		
	Total	8413.797	314			
Crioprecipitados transfundidos	Intergrupos	97.654	2	48.927	3.116	.046
	Intragrupos	4898.317	312	15.700		
	Total	4996.171	314			
Aferesis transfundidas	Intergrupos	.527	2	.263	.289	.750
	Intragrupos	284.616	312	.912		
	Total	285.143	314			
Total de unidades transfundidas	Intergrupos	1349.042	2	674.521	3.665	.027
	Intragrupos	57416.501	312	184.027		
	Total	58765.543	314			
Hemorragia transoperatoria en ml	Intergrupos	248700.1	2	124350.050	.284	.753
	Intragrupos	1.30E+08	298	437618.882		
	Total	1.31E+08	300			
Hemorragia Total	Intergrupos	2108758	2	1054378.857	.132	.876
	Intragrupos	2.49E+09	313	7961645.465		
	Total	2.49E+09	315			
Tiempo de circulación extracorporea (min)	Intergrupos	2881.803	2	1440.902	.649	.523
	Intragrupos	594690.0	313	2219.457		
	Total	697571.8	315			
Riesgo hemorrágico total	Intergrupos	6.164	2	3.082	.799	.451
	Intragrupos	1207.516	313	3.858		
	Total	1213.680	315			

c.1.11) Empleo de Antifibrinolítico

Gráfica 44.- Antifibrinolítico y Hemorragia

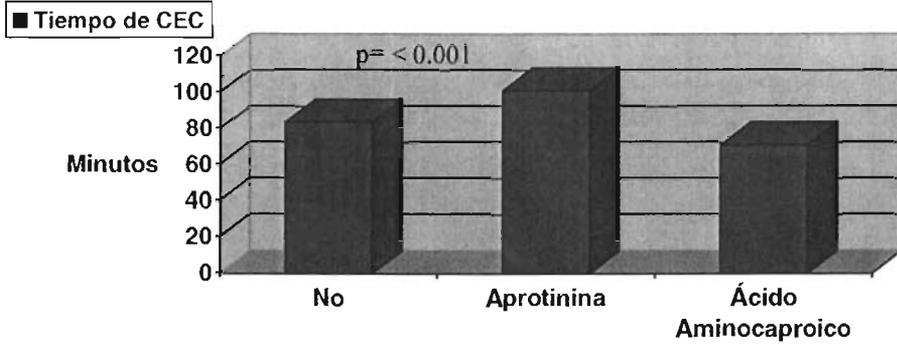


En forma indistinta, el empleo de ácido aminocaproico y aprotinina se correlacionó con una disminución de la hemorragia transquirúrgica (1075 ml vs. 830 ml), aunque no se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa. Con respecto a la hemorragia total, se observó un aumento en la hemorragia de forma predominante en los pacientes en que se utilizó aprotinina con 1465 ml, comparativamente con el grupo de ácido aminocaproico con 994 ml y 738 ml del grupo sin antifibrinolítico. (Gráfica 44) (Tabla 48)



Con base en la escala de riesgo hemorrágico propuesta por Izaguirre, se observó que los pacientes en los que se utilizó aprotinina tuvieron un mayor puntaje (8.8 puntos) en comparación con los grupos de ácido aminocaproico y los que no utilizaron antifibrinolítico. (7.3 y 7.4 puntos), con un diferencia significativa <0.0001 . (Gráfica 45) (Tabla 48)

Gráfica 46.- Antifibrinolítico y Tiempo de CEC



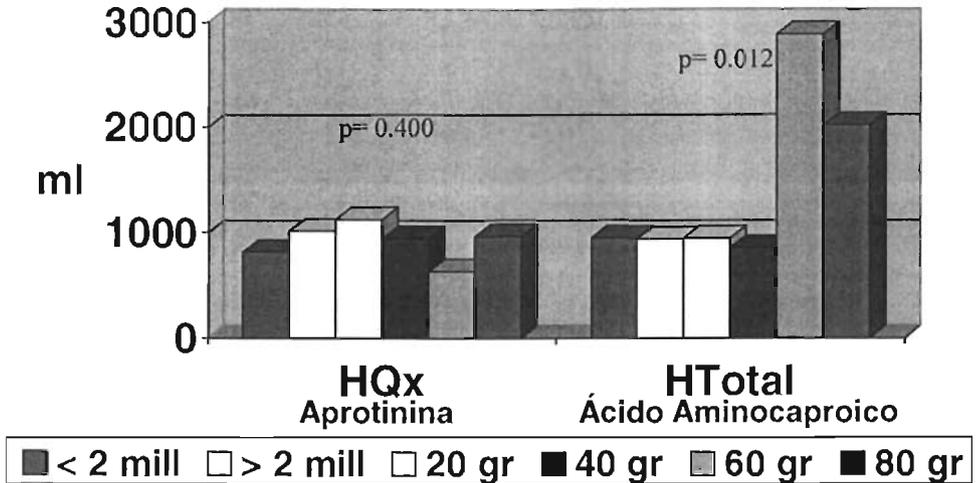
Se encontró una diferencia significativa entre los pacientes que tuvieron mayor tiempo de circulación extracorpórea, con un promedio de 101.39 minutos en el caso de aprotinina y 92 minutos para ácido aminocaproico, en comparación con los pacientes en los que no se utilizó antifibrinolítico con 84 minutos. ($p < 0.001$) (Gráfica 46) (Tabla 48)

Tabla 48.- ANOVA del Uso y Tipo de Antifibrinolítico

		ANOVA				
		Suma de Cuadrados	df	Medio del Cuadrado	F	Sig.
Edad al momento de cirugía	Intergrupos	2760.036	2	1380.018	5.978	.003
	Intragrupos	72973.124	318	230.928		
	Total	75733.160	318			
Heparina	Intergrupos	5.751	2	2.875	12.559	.000
	Intragrupos	70.513	308	229		
	Total	76.264	310			
Paquetes globulares transfundidos	Intergrupos	32.799	2	16.399	1.412	.245
	Intragrupos	3657.481	315	11.611		
	Total	3690.280	317			
Plasma fresco congelado transfundido	Intergrupos	153.189	2	76.594	3.937	.020
	Intragrupos	6127.686	315	19.453		
	Total	6280.875	317			
Concentrados plaquetarios transfundidos	Intergrupos	67.866	2	33.933	1.276	.281
	Intragrupos	8377.018	315	26.594		
	Total	8444.884	317			
Crisoprecitados transfundidos	Intergrupos	74.562	2	37.281	1.611	.201
	Intragrupos	7287.551	315	23.135		
	Total	7362.113	317			
Aferesis transfundidas	Intergrupos	3.066	2	1.533	1.712	.182
	Intragrupos	282.242	315	.896		
	Total	285.311	317			
Total de unidades transfundidas	Intergrupos	1300.498	2	650.249	3.453	.033
	Intragrupos	58311.719	315	185.291		
	Total	60612.217	317			
Hemorragia transoperatoria en ml	Intergrupos	1005.236	2	502.618	1.865	.157
	Intragrupos	1.20E+08	301	430458.429		
	Total	1.31E+08	303			
Hemorragia Total	Intergrupos	22653856	2	11326928.21	1.447	.237
	Intragrupos	2.47E+09	318	7828928.359		
	Total	2.50E+09	318			
Tiempo de circulación extracorpórea (min)	Intergrupos	54018.910	2	27009.455	13.309	.000
	Intragrupos	641316.1	316	2029.481		
	Total	695335.0	318			
Riesgo hemorrágico total	Intergrupos	140.410	2	70.205	20.221	.000
	Intragrupos	1097.133	316	3.472		
	Total	1237.542	318			

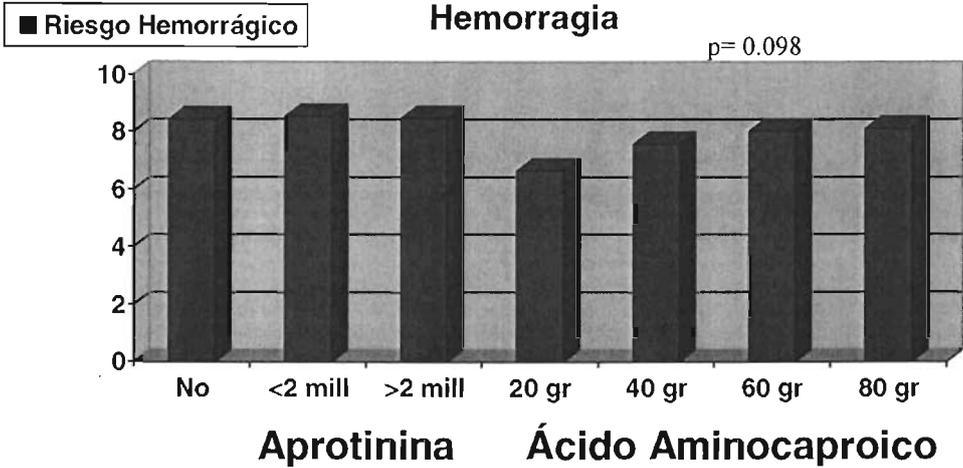
c.1.12) Antifibrinolítico por Dosis

Gráfica 47.- Dosis de Antifibrinolítico y Hemorragia



No hubo diferencia significativa en la hemorragia transquirúrgica entre los enfermos que recibieron aprotinina ó ácido aminocaproico ($p=0.400$). Por otro lado, si se encontró una reducción significativa en la hemorragia total en los pacientes que usaron aprotinina (1000 ml vs. 2500 ml) comparado con los pacientes que utilizaron ácido aminocaproico ($p=0.012$), lo cual sugiere que la aprotinina debe ser el fármaco antifibrinolítico de elección en pacientes de alto riesgo en caso de requerirse. (Gráfica 47) (Tabla 49)

Gráfica 48.- Antifibrinolítico y Riesgo de Hemorragia



No hubo diferencia entre el riesgo hemorrágico predeterminado con la escala de Izaguirre, y el tipo y dosis del antifibrinolítico utilizado. ($p=0.098$) (Gráfica 48) (Tabla 49)

Tabla 49.- ANOVA por Dosis de Antifibrinolítico

		ANOVA				
		Suma de Cuadrados	df	Cuadrado de la Media	F	Sig.
Edad al momento de cirugía	Intergrupos	1088.945	6	181.491	.776	.569
	Intragrupos	67326.160	288	233.771		
	Total	68415.105	294			
Heparina	Intergrupos	.772	6	.129	.516	.796
	Intragrupos	69.975	281	.249		
	Total	70.747	287			
Paquetes globulares transfundidos	Intergrupos	37.845	6	6.308	.533	.783
	Intragrupos	3395.410	287	11.831		
	Total	3433.255	293			
Plasma fresco congelado transfundido	Intergrupos	71.585	6	11.931	.626	.709
	Intragrupos	5466.741	287	19.048		
	Total	5538.327	293			
Concentrados plaquetarios transfundidos	Intergrupos	98.198	6	16.361	.637	.701
	Intragrupos	7374.635	287	25.696		
	Total	7472.803	293			
Crioprecipitados transfundidos	Intergrupos	341.914	6	56.986	2.391	.029
	Intragrupos	6839.311	287	23.830		
	Total	7181.224	293			
Aferesis transfundidas	Intergrupos	1.967	6	.328	.339	.916
	Intragrupos	277.367	287	.966		
	Total	279.333	293			
Total de unidades transfundidas	Intergrupos	938.939	6	156.490	.809	.563
	Intragrupos	55497.010	287	193.369		
	Total	56435.949	293			
Hemorragia transoperatoria en ml	Intergrupos	2833241	6	472206.752	1.039	.409
	Intragrupos	1.24E+08	274	454343.365		
	Total	1.27E+08	280			
Hemorragia Total	Intergrupos	1.35E+08	6	22668521.98	2.783	.012
	Intragrupos	2.35E+09	288	8145333.174		
	Total	2.48E+09	294			
Tiempo de circulación extracorporea (min)	Intergrupos	7988.877	6	1331.479	.694	.655
	Intragrupos	552724.5	288	1919.182		
	Total	560713.3	294			
Riesgo hemorrágico total	Intergrupos	41.115	6	6.853	1.802	.096
	Intragrupos	1094.986	288	3.802		
	Total	1136.102	294			

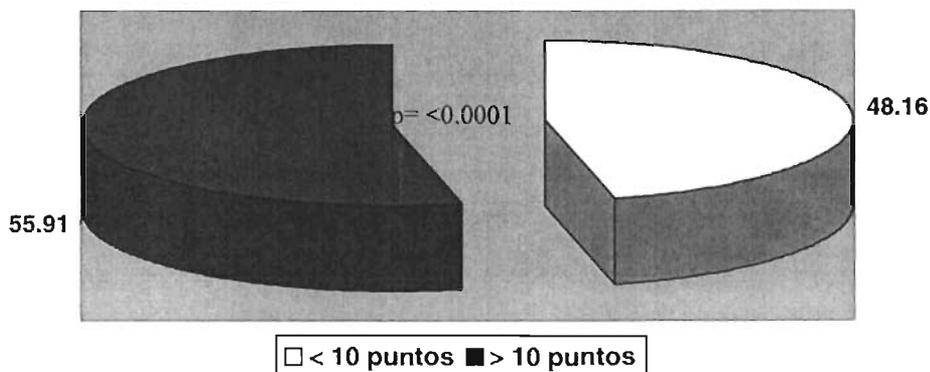
c.2.14) Riesgo Hemorrágico

En el 75% de la población analizada (240 pacientes) se encontró un puntaje menor de 10 según la escala de riesgo hemorrágico de Izaguirre y el 25% restante (80 pacientes) un puntaje mayor de 10.

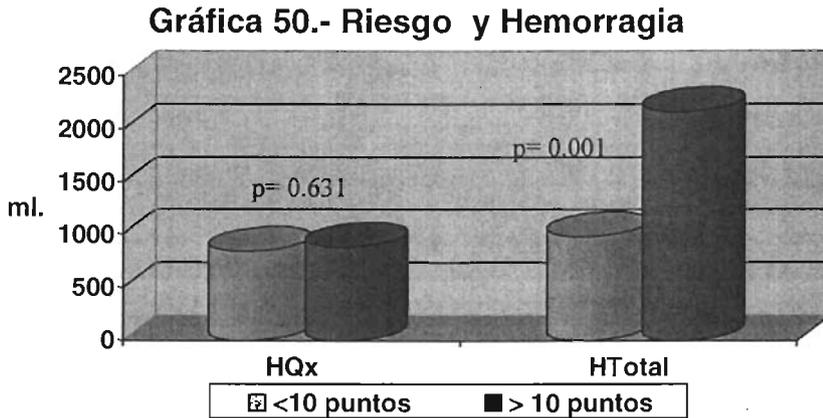
Tabla 50.- Análisis Descriptivo del Riesgo Hemorrágico (Escala de Izaguirre)

	N	Media	DS	Error Std	Intervalo confianza 95% para la Media		Mínimo	Máximo	
					Límite Bajo	Límite Alto			
Edad al momento de cirugía	<10	240	48.16	15.769	1.018	45.15	50.16	17	85
	>10	80	55.91	12.685	1.418	53.03	58.74	18	74
	Total	320	50.10	15.410	.861	48.40	61.79	18	85
Heparina	<10	238	1.35	.481	.031	1.20	1.42	1	2
	>10	74	1.65	.481	.066	1.54	1.76	1	2
	Total	312	1.43	.496	.028	1.37	1.48	1	2
Plaquetas globulares transfundidas	<10	239	3.35	3.072	.199	2.90	3.74	0	21
	>10	80	4.83	4.059	.456	3.91	5.74	0	23
	Total	319	3.72	3.413	.191	3.35	4.10	0	23
Plasma fresco congelado transfundido	<10	239	6.21	4.537	.592	5.63	6.79	0	33
	>10	80	6.96	4.160	.465	6.04	7.85	0	26
	Total	319	6.39	4.461	.249	6.90	6.89	0	33
Concentrados plaquetarios transfundidos	<10	239	2.85	5.075	.328	2.21	3.50	0	40
	>10	80	4.24	6.290	.591	3.06	5.41	0	23
	Total	319	3.20	5.156	.289	2.83	3.77	0	40
Crioprecipitados transfundidos	<10	239	1.61	5.318	.344	.83	2.18	0	49
	>10	80	1.20	2.817	.315	.57	1.83	0	13
	Total	319	1.43	4.812	.269	.90	1.96	0	49
Aloxisis transfundidas	<10	239	.18	.712	0.06	.08	.27	0	9
	>10	80	.41	1.429	.160	.09	.73	0	12
	Total	319	.24	.947	.023	.13	.34	0	12
Total de unidades transfundidas	<10	239	13.97	14.214	.919	12.16	15.78	0	105
	>10	80	17.43	12.313	1.377	14.68	20.17	0	62
	Total	319	14.84	13.826	.774	13.31	16.96	0	105
Hemorragia transoperatoria en ml	<10	228	841.14	659.067	43.648	755.13	927.14	60	6630
	>10	77	882.77	654.060	74.537	734.31	1031.22	120	3910
	Total	305	851.66	666.982	37.619	777.22	925.67	50	6630
Hemorragia Total	<10	240	982.44	1768.419	114.151	757.67	1207.31	76	18995
	>10	80	2160.55	4593.153	513.531	1138.39	3182.71	195	28081
	Total	320	1276.97	2797.994	156.413	969.24	1584.70	76	28081
Tiempo de circulación extracorpórea (min)	<10	240	90.01	50.728	3.274	83.66	96.46	0	397
	>10	80	98.50	31.721	3.548	91.44	105.56	26	182
	Total	320	92.13	46.805	2.616	86.98	97.28	0	397
Riesgo hemorrágico total	<10	240	7.49	1.338	.086	7.32	7.66	4	9
	>10	80	10.96	1.049	.117	10.73	11.20	10	16
	Total	320	8.36	1.971	.110	8.14	8.57	4	16

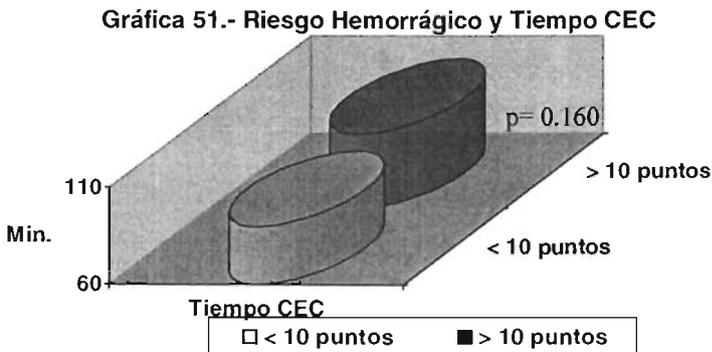
Gráfica 49.- Riesgo Hemorrágico y Edad



Existió asociación entre la edad y el riesgo hemorrágico, dado por la escala de Izaguirre; ya que los pacientes que tuvieron una puntuación mayor de 10 tenían un promedio de edad de 56 años, comparado con los que tuvieron un puntaje menor a 10 con una media de edad de 46 años. ($p < 0.0001$) (Gráfica 49) (Tabla 50 y 51)



La escala de riesgo se correlacionó de forma significativa con la hemorragia total ($p=0.001$) aunque no con la hemorragia transquirúrgica ($p=0.631$). (Gráfica 50) (Tabla 50 y 51)



Pese a existir diferencia en los valores absolutos de tiempo de circulación con base en la escala de riesgo hemorrágico (90 min. vs. 98 min.), no se encontró una correlación significativa (Gráfica 51) (Tabla 50 y 51)

Tabla 51.- ANOVA de Riesgo Hemorrágico (Escala de Izaguirre)

ANOVA						
		Suma de Cuadrados	df	Cuadrado de la Media	F	Sig.
Edad al momento de cirugía	Intergrupos	3607.626	1	3607.626	15.902	.000
	Intragrupos	72142.371	318	228.863		
	Total	75749.997	319			
Hepatitis	Intergrupos	4.659	1	4.659	20.121	.000
	Intragrupos	71.789	310	.232		
	Total	76.449	311			
Paquetes globulares transfundidos	Intergrupos	130.142	1	130.142	11.543	.001
	Intragrupos	3574.027	317	11.275		
	Total	3704.169	318			
Plasma fresco congelado transfundido	Intergrupos	34.251	1	34.251	1.740	.188
	Intragrupos	6265.841	317	19.766		
	Total	6300.232	318			
Concentrados plaquetarios transfundidos	Intergrupos	114.798	1	114.798	4.363	.038
	Intragrupos	8340.362	317	26.310		
	Total	8455.160	318			
Crio precipitados transfundidos	Intergrupos	5.622	1	5.622	.242	.623
	Intragrupos	7358.541	317	23.213		
	Total	7364.163	318			
Aferesis transfundidas	Intergrupos	3.260	1	3.260	3.777	.053
	Intragrupos	282.007	317	.890		
	Total	285.367	318			
Total de unidades transfundidas	Intergrupos	715.179	1	715.179	3.775	.053
	Intragrupos	60062.345	317	189.471		
	Total	60777.524	318			
Hemorragia transoperatoria en ml	Intergrupos	99757.180	1	99757.180	.231	.631
	Intragrupos	1.31E+08	303	432720.332		
	Total	1.31E+08	304			
Hemorragia Total	Intergrupos	83276649	1	83276649.23	10.970	.001
	Intragrupos	2.41E+09	318	7591511.458		
	Total	2.50E+09	319			
Tiempo de circulación extracorporea (min)	Intergrupos	4326.504	1	4326.504	1.981	.160
	Intragrupos	894516.0	318	2184.013		
	Total	698842.5	319			
Riesgo hemorrágico total	Intergrupos	724.538	1	724.538	447.515	.000
	Intragrupos	514.850	318	1.619		
	Total	1239.388	319			

c.2) Cantidad de Hemoderivados Transfundidos

En lo referente a la cantidad de paquetes globulares transfundidos se tuvo una media de 3.45 para los hombres y de 4.03 paquetes para las mujeres, con una media general de 3.72+/-3.41. (Tabla 8)

El promedio de plasmas transfundidos para hombres fue de 6.4 unidades y para mujeres de 6.39 unidades y los crioprecipitados mostraron una media de 3.25 y 3.15 unidades para hombres y mujeres respectivamente. (Tabla 8)

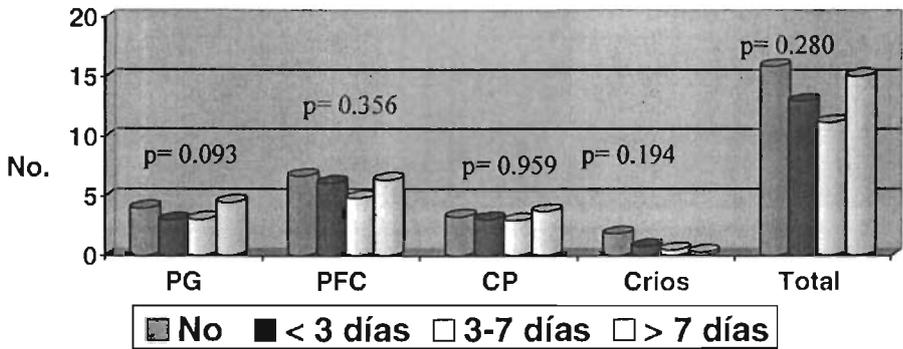
Los crioprecipitados tuvieron una media transfusional total de 1.43 unidades, siendo de 1.70 para hombres y 1.12 unidades para mujeres. El consumo promedio de concentrados plaquetarios fue de 3.20 unidades para la población en general, con 3.25 para hombres y 3.15 para mujeres.

En el total de hemoderivados transfundidos se encontró una media de 14.84 unidades y con respecto a la hemorragia transquirúrgica y total se tuvo un promedio de 865.51 ml y 1276.96 ml respectivamente y en el tiempo de circulación extracorpórea se tuvo una media de 92.13 minutos. (Tabla 8)

Se encontró diferencia en los valores absolutos de hemoderivados transfundidos con base al género, en los grupos de paquetes globulares, crioprecipitados, hemorragia transquirúrgica y total, y riesgo de cirugía cardíaca, con una tendencia mayor en los hombres; sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al momento de realizar el análisis. (Tabla 8)

c.2.1) Aspirina

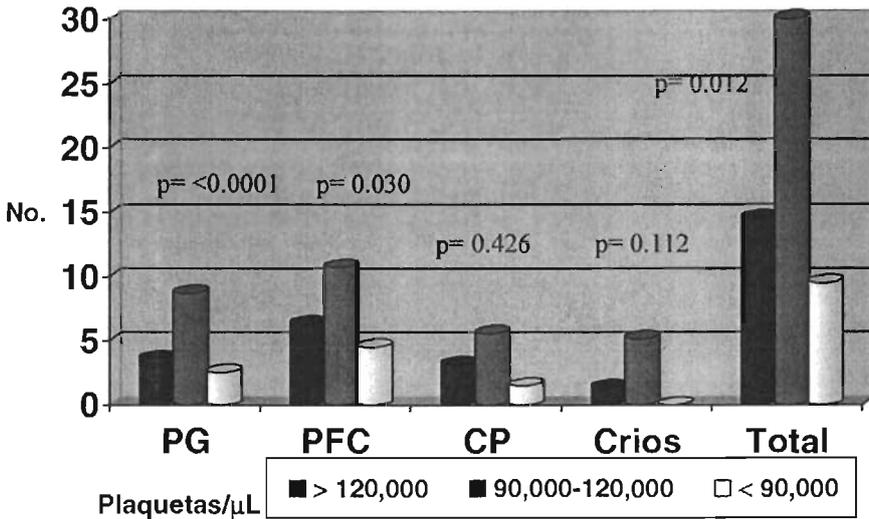
Gráfica 52.- Aspirina y Cantidad de Hemoderivados



No hubo asociación entre el uso y el tiempo de suspensión de la aspirina, y la cantidad de hemoderivados transfundidos. (Gráfica 52) (Tabla 38)

c.2.2) Plaquetas

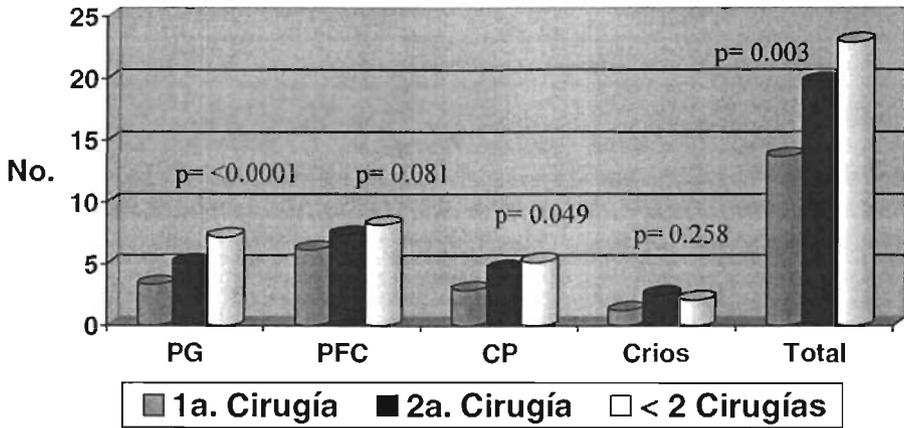
Gráfica 53.- Plaquetas y Hemoderivados



El consumo de paquetes globulares ($p < 0.0001$), plasma fresco congelado ($p = 0.030$) y del total de hemoderivados ($p = 0.012$) se incrementó en los pacientes con cuenta plaquetaria pre-quirúrgica menor a $120,000/\mu\text{L}$. (Gráfica 53) (Tabla 41)

c.2.3) Número de cirugía

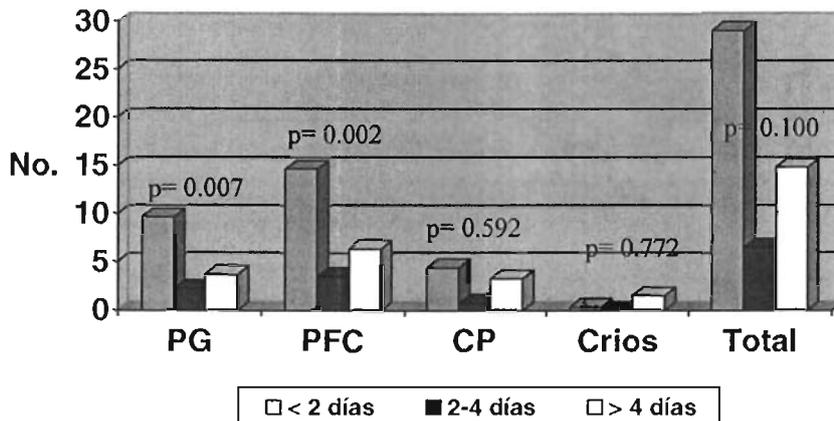
Gráfica 54.- No. de Cirugía y Hemoderivados



Se encontró un incremento en el consumo de paquetes globulares ($p < 0.0001$), concentrados plaquetarios ($p = 0.049$) y total de hemoderivados transfundidos ($p = 0.003$) con base al número de cirugías. (Gráfica 54) (Tabla 39)

c.2.4) Anticoagulante Oral

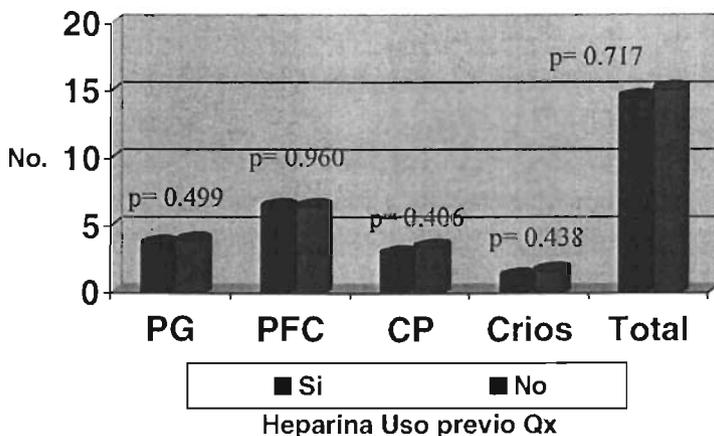
Gráfica 55.- Anticoagulante Oral y Hemoderivados



Se observó un incremento en la transfusión de paquetes globulares ($p=0.007$) y plasma fresco congelado ($p=0.002$), sobre todo en los pacientes en los que el anticoagulante oral se suspendió con un tiempo < 2 días. En el total de hemoderivados transfundidos pese a observarse un incremento en el valor absoluto de unidades transfundidas en los pacientes que suspendieron el anticoagulante < 2 días antes de la cirugía (28 vs. 15 unidades), no se logró establecer una diferencia significativa ($p=0.100$) (Gráfica 55) (Tabla 40)

c.2.5) Heparina previo a la cirugía

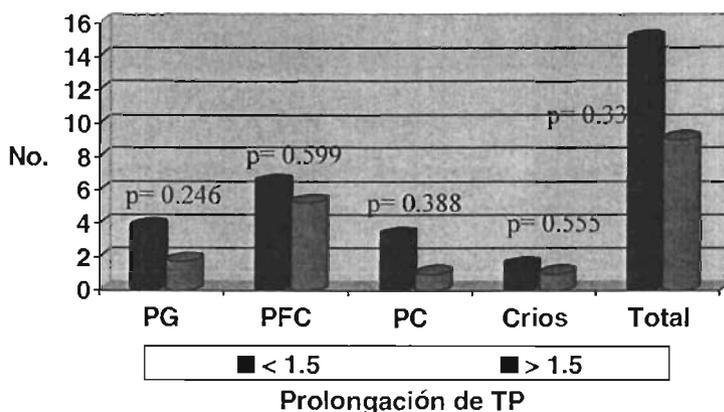
Gráfica 56.- Heparina previo a la Qx y Hemoderivados



No se encontró una diferencia significativa entre la cantidad de hemoderivados transfundidos y el uso de heparina previo a la cirugía. ($p=0.717$) (Gráfica 56) (Tabla 42)

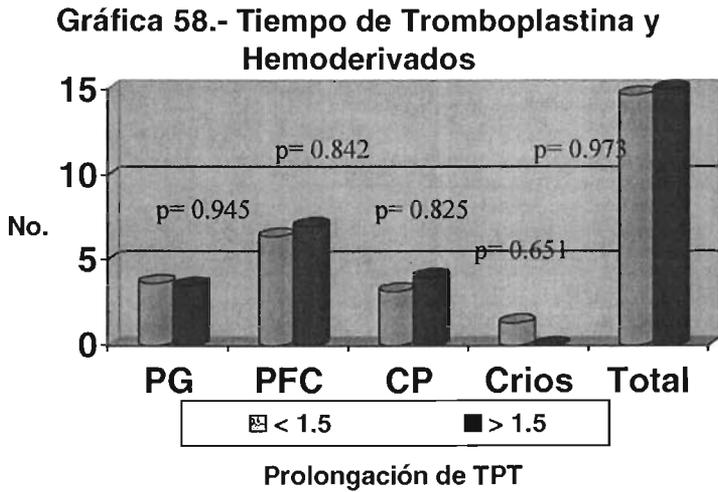
c.2.6) Tiempo de Protrombina

Gráfica 57.- Tiempo de Protrombina y Hemoderivados



No se encontró correlación entre la cantidad de hemoderivados transfundidos y la prolongación del tiempo de protrombina. ($p=0.333$) (Gráfica 57) (Tabla 43)

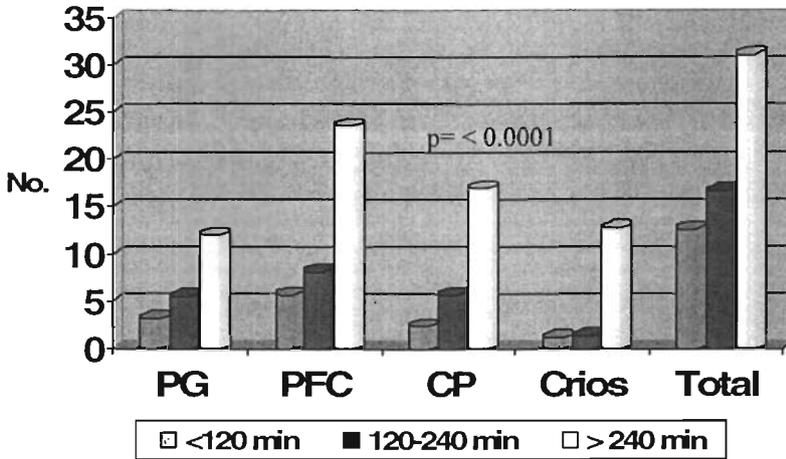
c.2.7) Tiempo de Tromboplastina parcial activado



No se encontró correlación entre la cantidad de hemoderivados transfundidos y la prolongación del tiempo parcial de tromboplastina. ($p=0.973$) (Gráfica 58) (Tabla 44)

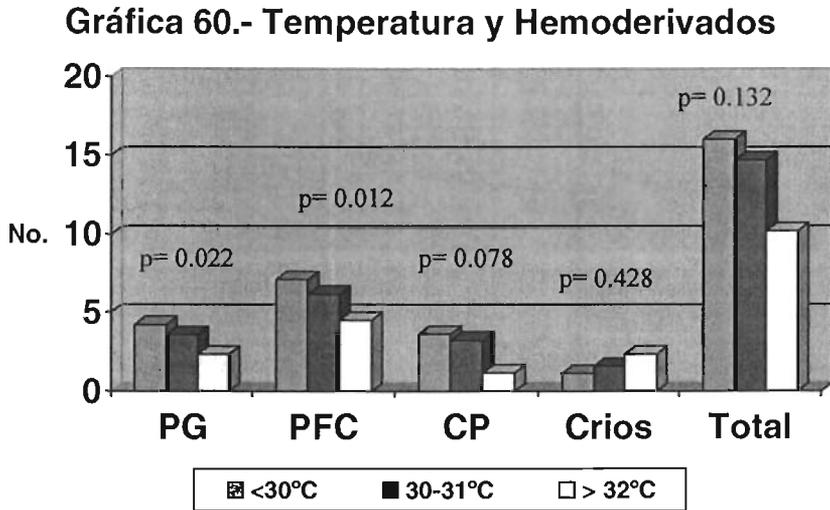
c.2.8) Tiempo de Circulación Extracorpórea

Gráfica 59.- Tiempo CEC y Hemoderivados



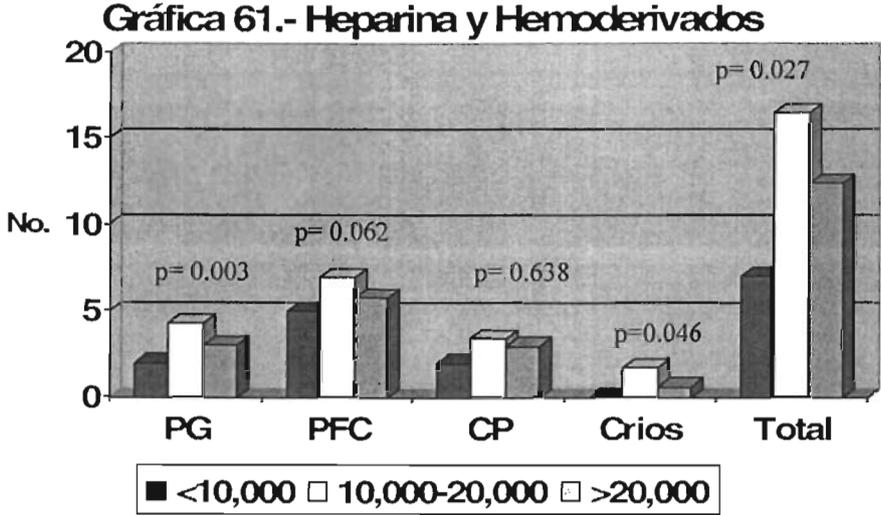
Existió una asociación entre la cantidad de hemoderivados transfundidos y el tiempo de circulación extracorpórea, siendo esto más significativo a los 240 minutos. ($p < 0.0001$) (Gráfica 59) (Tabla 45)

c.2.9) Temperatura



Existió diferencia ente la temperatura durante la circulación extracorpórea (< 32° C o > 32° C) y el consumo de paquetes globulares (2.3 vs. 3-4 unidades) con una p=0.022 y de plasma fresco congelado (4.5 vs. 6-7 unidades) con una p=0.012. (Gráfica 60) (Tabla 46)

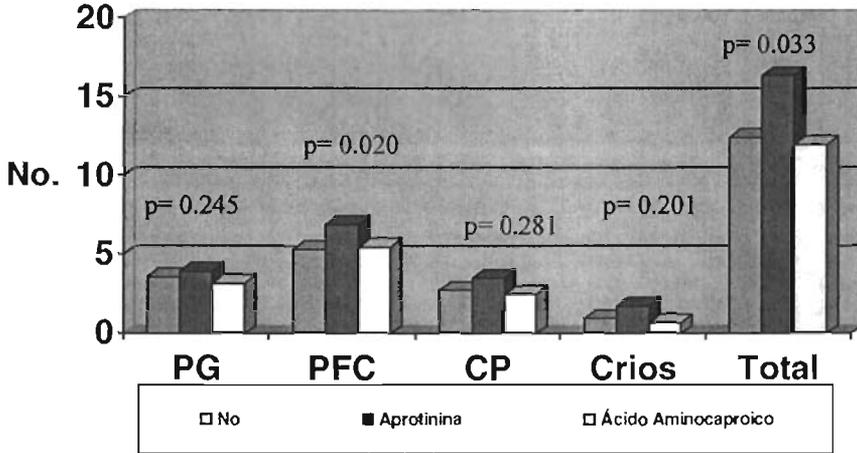
c.2.10) Heparina durante la cirugía



Se encontró diferencia entre el consumo de paquetes globulares ($p=0.003$), plasma fresco congelado ($p=0.062$) y crioprecipitados ($p=0.046$), así como para el total de hemoderivados transfundidos ($p=0.027$) y la cantidad de heparina utilizada durante la cirugía. (Gráfica 61) (Tabla 47)

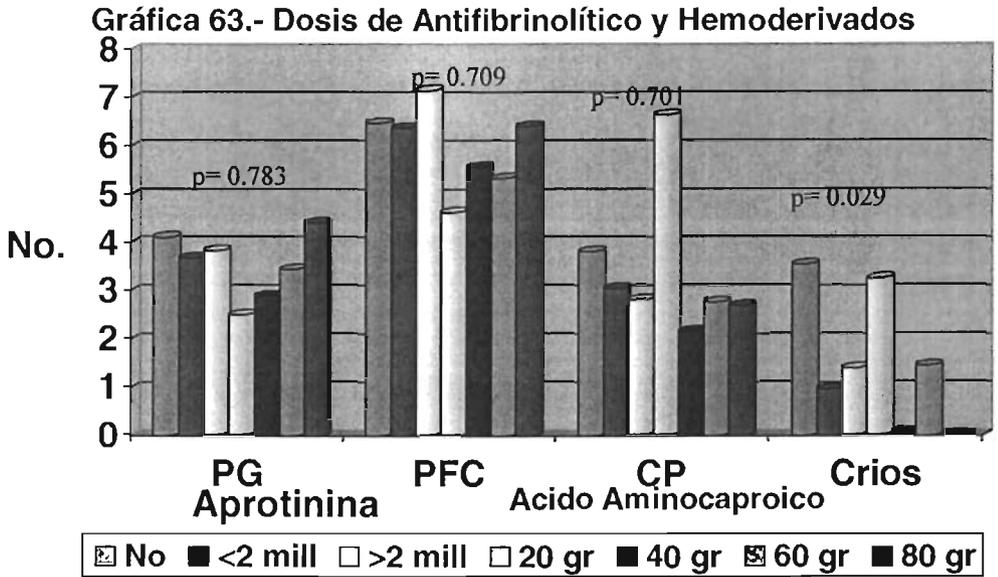
c.2.11) Empleo de Antifibrinolítico

Gráfica 62.- Antifibrinolítico y Hemoderivados



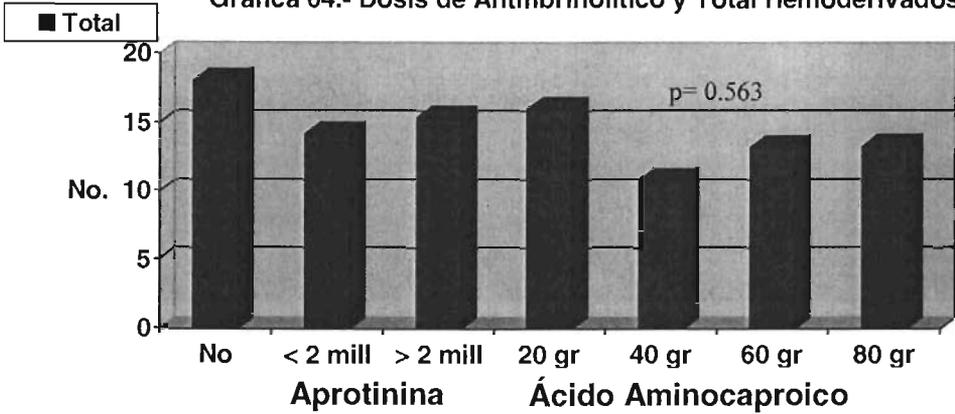
No se encontró una diferencia significativa en el consumo de hemoderivados, entre los pacientes que no utilizaron antifibrinolítico, pero existió un aumento en el total de hemoderivados transfundidos en el grupo de aprotinina con una media de 16.3 unidades, comparado con un 11.9 en el grupo de ácido aminocaproico y 12.4 unidades en los pacientes en los que no se utilizó antifibrinolítico. (p=0.033) (Gráfica 62) (Tabla 48)

c.2.12) Dosis de Antifibrinolítico



No se encontró diferencia significativa con respecto al tipo y dosis de antifibrinolítico y la cantidad de hemoderivados transfundidos por grupo posterior a la cirugía, excepto en el uso de crioprecipitados con una $p=0.029$. (Gráfica 63) (Tabla 49)

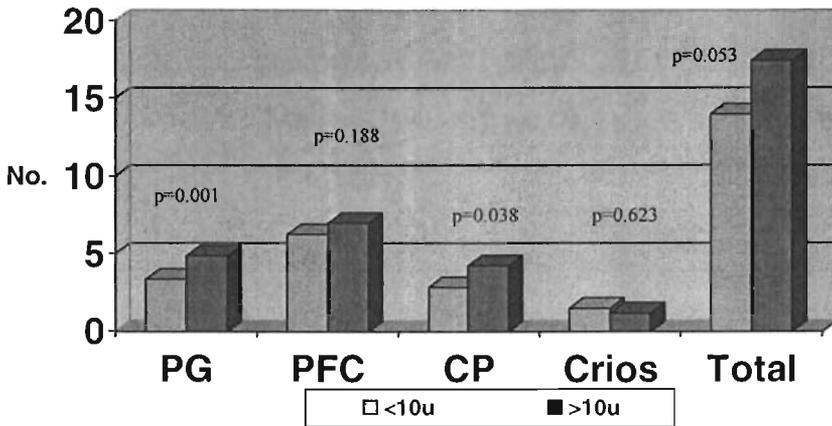
Gráfica 64.- Dosis de Antifibrinolítico y Total Hemoderivados



Con respecto al total de hemoderivados transfundidos posterior a la cirugía, y el tipo y dosis de antifibrinolítico, tampoco se encontró diferencia significativa ($p=0.563$). (Gráfica 64) (Tabla 49)

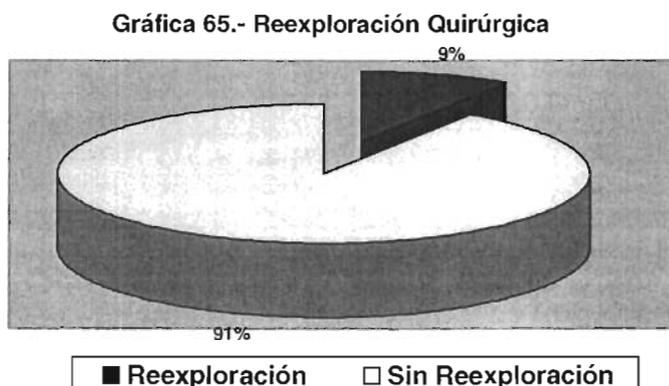
c.2.13) Escala de Riesgo Hemorrágico de Izaguirre

Gráfica 64.- Riesgo Hemorrágico y Hemoderivados



El riesgo hemorrágico establecido por la escala de Izaguirre, mostró una correlación significativa entre la cantidad de paquetes globulares ($p=0.001$), concentrados plaquetarios ($p=0.038$), y el total de hemoderivados transfundidos ($p=0.053$) (Gráfica 64) (Tabla 45)

c.3) Reexploración Quirúrgica

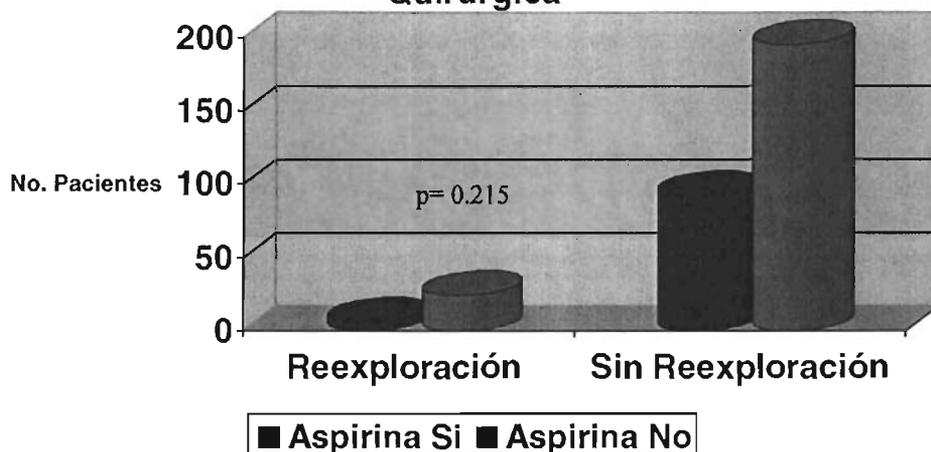


Se encontró una incidencia de reexploración quirúrgica en 324 pacientes del 9.25% (30 pacientes). (Gráfica 65)

Tabla 46
REEXPLORACIÓN QUIRÚRGICA Y USO DE ASPIRINA

	Uso de aspirina		Total
	Usa	No usa	
Exploración NO	92	195	287
SI	6	24	30
Total	98	219	317

Gráfica 66.- Uso de Aspirina y Reexploración Quirúrgica



No existió diferencia significativa en la incidencia de reexploración quirúrgica en el grupo de pacientes que utilizó aspirina ($p=0.215$). (Gráfica 68) (Tabla 46 y 47)

Tabla 47.- Reexploración y Aspirina

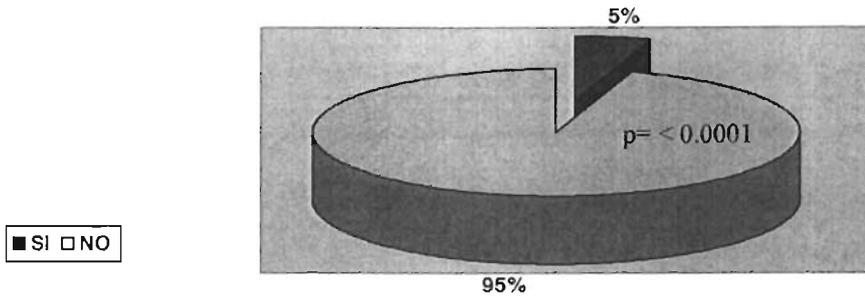
Test Chi-Cuadrada

	Valor	df	Significancia 2 colas	Significancia exacta 2 colas	Significancia exacta 1 cola
Chi-Cuadrada	1.848 ^b	1	.174		
Correlación continuidad	1.327	1	.249		
Razón de verosimilitud	1.989	1	.158		
Prueba exacta Fisher				.215	.123
Asociación lineal	1.843	1	.175		
No. Casos Válidos	317				

Tabla 48
REEXPLORACIÓN QUIRÚRGICA Y TIEMPO DE CEC

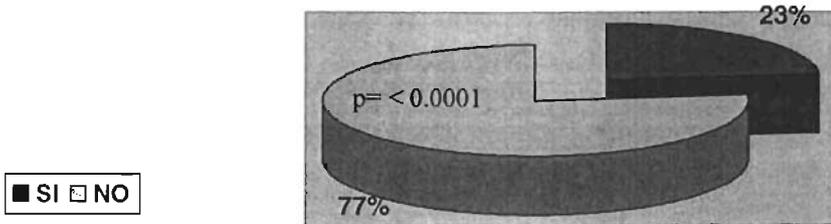
		Tiempo con CEC			Total
		< 120 minutos	120-240 minutos	> 240 minutos	
Exploración	NO	242	46	1	289
	SI	13	14	3	30
Total		255	60	4	319

Gráfica 67.- Reexploración quirúrgica y Tiempo de CEC <120 min



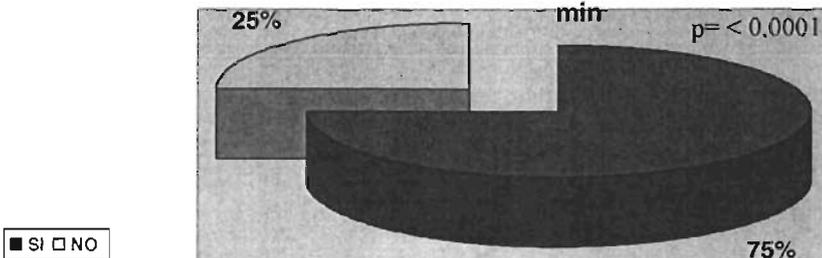
De 255 pacientes con duración de menos de 120 minutos en CEC el 5% (13 pacientes) se sometieron a reexploración quirúrgica (Gráfica 67).

Gráfica 68.- Reexploración quirúrgica y Tiempo de CEC 120-240 min



En los pacientes con tiempo de duración de CEC de 120-240 minutos (60 pacientes) el 23% (14) se sometió a reexploración quirúrgica (Gráfica 68).

Gráfica 69.- Reexploración quirúrgica y Tiempo de CEC > 240 min



Por otro lado, el 75% de los 4 pacientes con duración de más de 240 minutos de CEC se les realizó reexploración quirúrgica. (Gráfica 69)

De esta forma observamos que el tiempo de circulación extracorpórea se correlacionó de forma significativa con la incidencia de reexploración quirúrgica con una $p < 0.001$. (Gráfica 67-69) (Tabla 48 y 49)

Tabla 49.- Reexploración y Tiempo de CEC

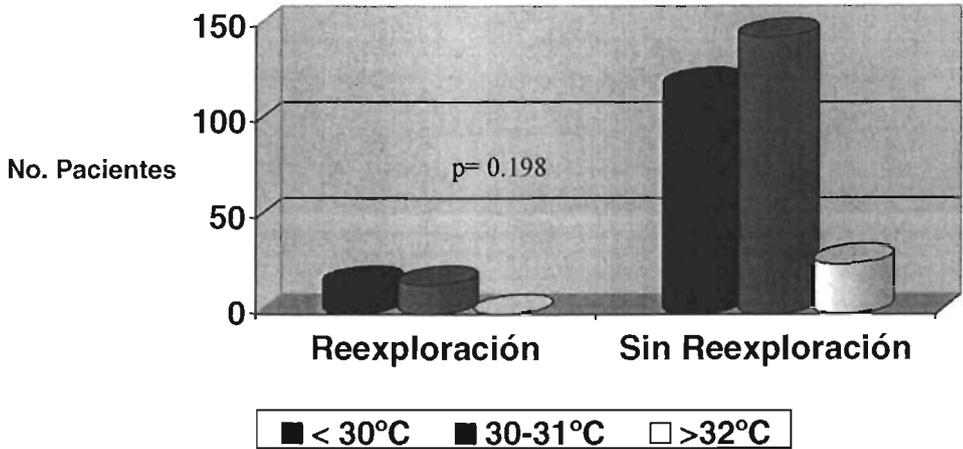
Test Chi-Cuadrada

	Valor	df	Significancia 2 colas
Chi-Cuadrada	39.414 ^a	2	.000
Razón de verosimilitud	26.524	2	.000
Asociación lineal	35.212	1	.000
No. Casos Válidos	319		

**Tabla 50
REEXPLORACIÓN Y TEMPERATURA EN LA CEC**

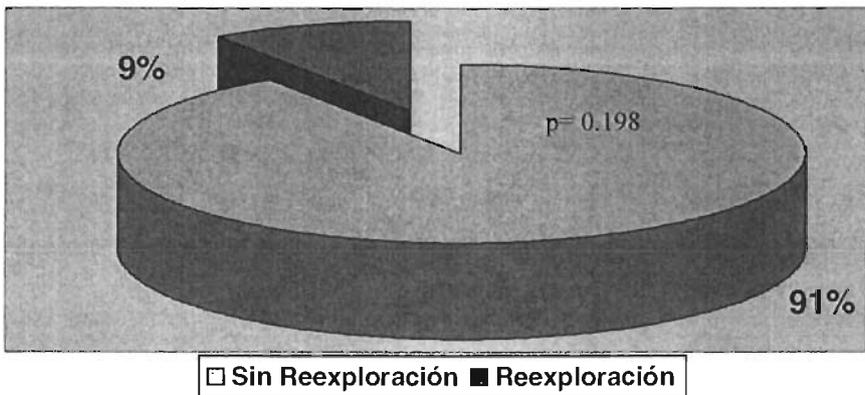
	Temp. en CEC			Total
	30-31	< 30	>31	
Exploración NO	144	118	26	288
SI	15	15		30
Total	159	133	26	318

Gráfica 70.- Temperatura y Reexploración Quirúrgica



No existió asociación entre la temperatura y la reexploración quirúrgica ($p=0.198$) (Gráfica 70, 71 y 72) (Tabla 50 y 51), aunque se observa una tendencia a mayor reexploración en el grupo con temperatura menor a 32° C.

Gráfica 71.- Reexploración Quirúrgica en Pacientes con Temperatura 30-32°C



Gráfica 72.- Reexploración Quirúrgica en Pacientes con Temperatura <30°C

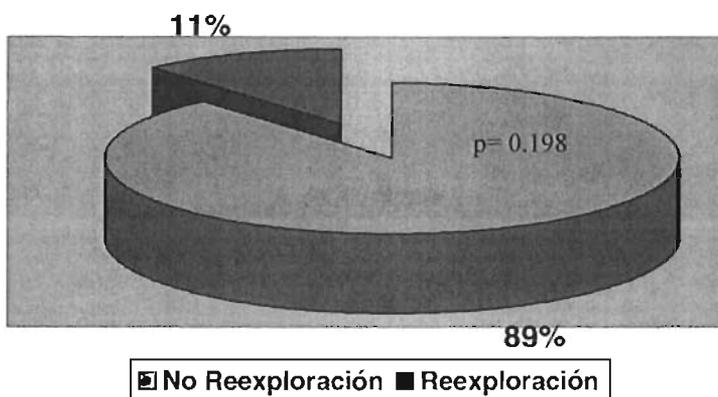


Tabla 51.- Reexploración y Temperatura

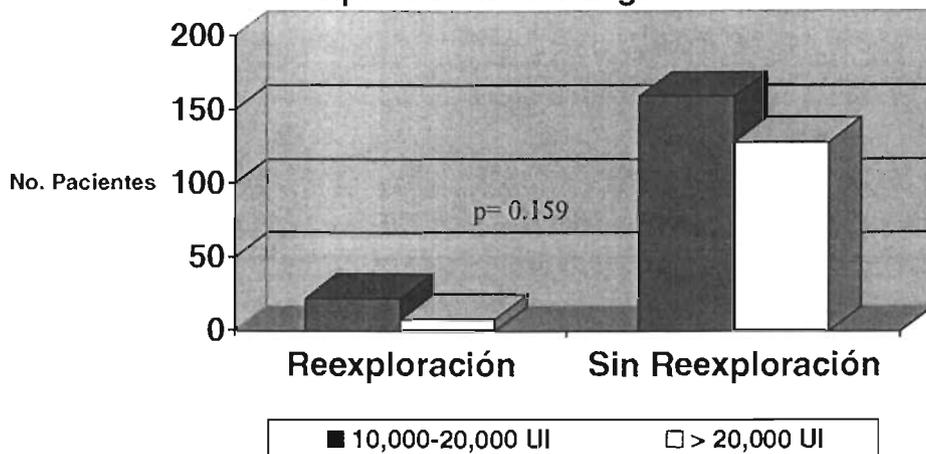
Test Chi-Cuadrada

	Valor	df	Significancia 2 colas
Chi-Cuadrada	3.238*	2	.198
Razón de verosimilitud	5.654	2	.059
Asociación lineal	.543	1	.461
No. Casos Válidos	318		

**Tabla 52
REEXPLORACIÓN QUIRÚRGICA Y USO DE HEPARINA**

		Uso de Heparina			Total
		< 10000	10000-20000	> 20000	
Exploración	NO	1	159	128	288
	SI		22	8	30
Total		1	181	136	318

Gráfica 73.- Cantidad Heparina y Reexploración Quirúrgica



La cantidad de heparina utilizada durante la circulación extracorpórea no se asoció con la incidencia de reexploración quirúrgica. ($p=0.159$) (Gráfica 73) (Tabla 52 y 53)

Tabla 53.- Reexploración y Cantidad de Heparina durante Qx

Test Chi-Cuadrada

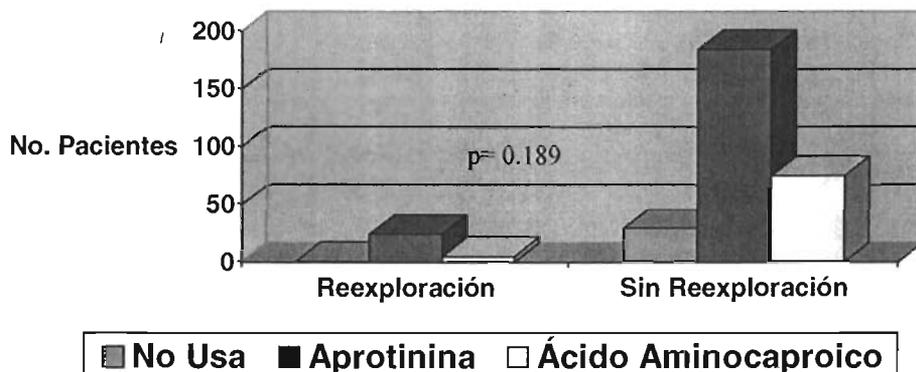
	Valor	df	Significancia 2 cotas
Chi-cuadrada	3.680*	2	.159
Razón de verosimilitud	3.938	2	.140
Asociación lineal	3.284	1	.070
No. Casos Válidos	318		

Tabla 54

REEXPLORACION QUIRÚRGICA Y USO ANTIFIBRINOLITICO

	Antifibrinolítico			Total
	No usa	Trasylol	Amikar	
Exploración NO	29	184	75	288
SI	1	24	5	30
Total	30	208	80	318

Gráfica 74.- Antifibrinolítico y Reexploración Quirúrgica



No se encontró diferencia significativa entre la reexploración quirúrgica y el uso de antifibrinolítico. (p=0.189) (Gráfica 74) (Tabla 54 y 55)

Tabla 55.- Reexploración y Antifibrinolítico

Test Chi-cuadrada

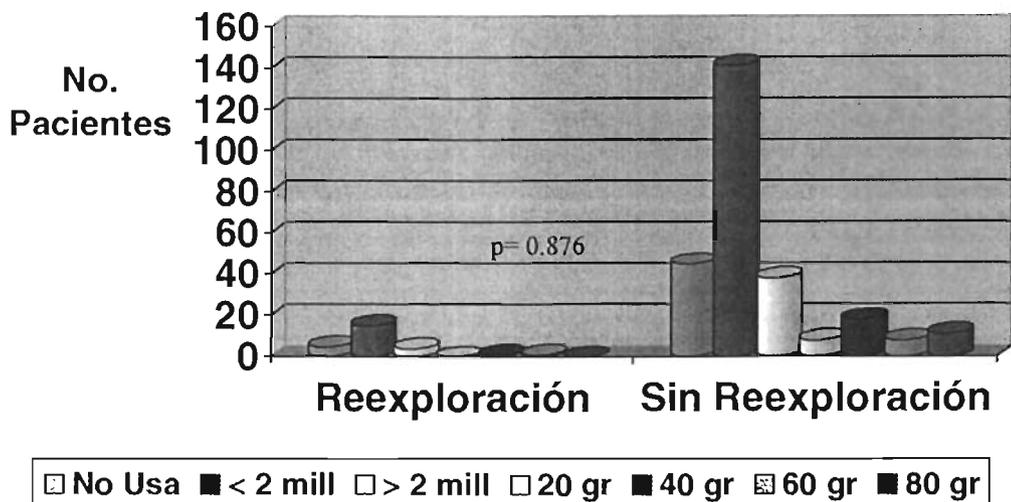
	Valor	df	Significancia 2 colas
Chi-Cuadrada	3.334 ^a	2	.189
Razón de verosimilitud	3.779	2	.151
Asociación lineal	.059	1	.809
No. Casos Válidos	318		

Tabla 56

GRADO Y TIPO DE FIBRINOLÍTICO USADO Y REEXPLORACIÓN QUIRÚRGICA

		Grado y tipo de fibrinolítico						Total	
		Sin fibrinolítico	Trasylof < 2 millones	Trasylof 2-3 millones	Amikar 20g	Amikar 40g	Amikar 60g		Amikar 80g
Exploración	NO	45	141	38	8	18	8	11	269
	SI	5	15	4		1	1		28
Total		50	156	42	8	19	9	11	295

Gráfica 75.- Dosis Antifibrinolítico y Reexploración Quirúrgica



No existió diferencia entre el tipo y la cantidad de antifibrinolítico utilizado y la reexploración quirúrgica ($p=0.876$). (Gráfica 75) (Tabla 56 y 57)

Tabla 57.- Reexploración y Dosis de Antifibrinolítico

Test Chi-cuadrada

	Valor	df	Significancia 2 colas
Chi-Cuadrada	2.432 ^a	6	.876
Razón de verosimilitud	4.137	6	.658
Asociación lineal	1.179	1	.278
No. Casos Válidos	295		

VIII.- DISCUSIÓN

Edad, Género y Enfermedades Cardiológicas

En nuestra población se encontró diferencia significativa en la edad, con una media de 52.43 años para los hombres y 47.42 años para las mujeres, así como en el rubro de enfermedad cardiaca con un mayor porcentaje de pacientes con enfermedad valvular (49.5%) y cardiopatía isquémica (32.6%). No hubo diferencia significativa en el resto de las variables, con lo que se mantuvo la homogeneidad de las mismas.

La cardiopatía isquémica y las valvulopatías fueron las indicaciones más frecuentes de cirugía tanto en hombres como en mujeres con un 44.1% y 42.2% respectivamente, siendo la cardiopatía isquémica más frecuente en hombres. Las mujeres tuvieron una mayor frecuencia de valvulopatías (57% vs. 42.2%), y una menor prevalencia de cardiopatía isquémica con respecto a los hombres (19.5 vs. 44.1%), algo que normalmente se refiere en la literatura.^{3,57}

Número de Cirugías

El número de cirugías también ha sido considerado como un factor de riesgo prequirúrgico importante para el riesgo hemorrágico, sobre todo cuando se excede de 2 cirugías.⁵¹ En la presente investigación, a pesar de que se observó un incremento en los valores absolutos de hemorragia transquirúrgica (1200 ml. vs. 1500-1700 ml.) y total (820 ml. vs. 1000 ml.) conforme al número de cirugías, no se encontró una diferencia significativa. Además el consumo de paquetes

globulares ($p < 0.0001$), concentrados plaquetarios ($p = 0.049$) y total de hemoderivados transfundidos ($p = 0.003$) aumentó con base al número de cirugías y existió una asociación significativa entre el número de cirugías y el tiempo de circulación extracorpórea (88 min. vs. 110 min.) con una $p = 0.006$. Es por eso que la asociación encontrada con la cantidad de hemoderivados transfundidos pudiera ser explicada no sólo por el mayor riesgo hemorrágico de estos pacientes, sino debido a una falta de criterio en el empleo de unidades sanguíneas, ya que el hecho de no encontrar diferencia en la hemorragia hace evidente este punto. Por otro lado, es notorio el hecho de que el número de cirugías se asociara con un aumento en el tiempo de circulación extracorpórea, lo cual puede explicarse por una mayor dificultad técnica para realizar las intervenciones debido a las secuelas que han dejado las cirugías previas en el lecho quirúrgico.

Plaquetas

Al igual que otros factores, la cantidad de plaquetas previa a la cirugía se ha asociado con un mayor riesgo prequirúrgico de complicaciones hemorrágicas.^{30,32}

En nuestro estudio la trombocitopenia con un punto de corte en 120,000 plaquetas se asoció de forma significativa con la hemorragia transquirúrgica ($p = 0.001$) y total ($p = 0.010$), así como con el consumo de paquetes globulares ($p < 0.0001$), plasma fresco congelado ($p = 0.030$) y el total de hemoderivados transfundidos ($p = 0.012$).

Al analizar los datos en relación a la presencia de más eventos hemorrágicos con el corte de 120,000 comparativamente con el de 90,000 plaquetas, podemos inferir que la preexistencia de alteraciones cualitativas y funcionales de las plaquetas que no se analizaron previo a la cirugía por no haber datos clínicos en relación a éstas

podrían explicar lo encontrado en el estudio. Por otro lado, el uso de la bomba de circulación extracorpórea pudo de igual manera influir tanto en la cuenta como en la funcionalidad plaquetaria ocasionando oscilación de la cifra plaquetaria que no se correlaciona con la cifra determinada por laboratorio, teniendo como resultado el incremento en la hemorragia y consumo de hemoderivados de forma considerable en un punto de corte mayor al requerido para una cirugía mayor.

Aspirina

La prevalencia del consumo de aspirina en la población estudiada fue del 30.5%, y se encontró una diferencia significativa en el uso de aspirina entre hombres y mujeres, con un 39.4% contra un 20.3% respectivamente ($p < 0.0001$). Esto se puede explicar porque los hombres tenían más indicación de aspirina debido a que en ellos es más frecuente la cardiopatía isquémica, similar a lo referido en las guías de infarto del miocardio con elevación del ST.⁵⁷ La suspensión de aspirina se realizó en un 70.4% de los casos 7 días previos a la cirugía, con el fin de mantener el efecto protector al recuperar la actividad plaquetaria.³⁰

La edad como es bien sabido, influye en el uso de aspirina.⁵⁷ En nuestra población se encontró diferencia significativa con respecto al uso promedio de aspirina por grupos etarios, con un promedio de edad de 45.16 años para el grupo que no utilizaba aspirina, comparado con el grupo que si utilizaba con un promedio de edad entre 57 – 62 años. ($p = < 0.0001$)

Nuestros resultados mostraron una asociación importante entre el tiempo de suspensión de la aspirina y la hemorragia total, con un incremento considerable en la hemorragia (> 4000 ml) cuando la aspirina se suspendió <3 días antes de la cirugía ($p < 0.0001$), contrario a la literatura, en donde se describe la posibilidad de utilizar el antiagregante hasta el día de la cirugía.^{3,57}

El efecto antiagregante del aspirina es irreversible en las plaquetas hasta su destrucción fisiológica de acuerdo a su vida media (7-10 días); sin embargo tomando en cuenta la cinética de producción de las plaquetas, se ha comunicado que se producen de 35,000 a 45,000 plaquetas por $\mu\text{L}/\text{día}$ o de 2×10^{11} por día con lo que cada día se sustituyen aproximadamente 20-30% de las plaquetas circulantes lo que traduce una mejoría de la hemostasia a los 2-3 días posteriores a la suspensión del aspirina que podría explicar los resultados observados en nuestro estudio.¹⁰

Por otro lado, no encontramos asociación entre el uso y el tiempo de suspensión de la aspirina y la cantidad de hemoderivados transfundidos. Lo anterior puede ser secundario a la falta de criterios para transfusión, por lo que la unificación de los mismos, es necesaria para disminuir la administración inapropiada de hemoderivados.

Anticoagulante Oral

Similar a los antiagregantes plaquetarios, el uso de anticoagulante oral se ha correlacionado con un mayor riesgo hemorrágico; los anticoagulantes orales, el tiempo de suspensión de los mismos previo a la cirugía, así como la prolongación del tiempo de protrombina se han asociado con un incremento en la hemorragia y requerimientos transfusionales.^{3,32} En nuestro estudio, no se encontró asociación entre el tiempo de suspensión del anticoagulante y la hemorragia transquirúrgica y total y solo se observó un incremento estadísticamente significativo en la transfusión de paquetes globulares ($p=0.007$) y plasma fresco congelado ($p=0.002$), sobre todo en los pacientes en los que el anticoagulante oral se suspendió con un tiempo < 2 días. Hay una cantidad pequeña de pacientes con dicha condición, ya que solo en el 1% de la población (3 pacientes) se realizó la cirugía con suspensión del anticoagulante < 2 días previos al procedimiento, lo cual puede explicar la falta de correlación con la hemorragia en la evaluación estadística. No hay diferencia estadística en cuanto a la hemorragia en ambos grupos, el que suspendió el anticoagulante < 2 días antes de la cirugía (2978 ml) comparado con el grupo de pacientes que suspendió el anticoagulante de forma oportuna >4 días (1272 ml.), sin embargo, en los valores absolutos es posible observar dicha diferencia y tal vez la cantidad de pacientes puede influir el resultado estadístico. El análisis sugiere que el uso de anticoagulante debe ser considerado como un factor de riesgo para hemorragia, motivo por el cual la suspensión oportuna del fármaco es necesaria para evitar esta complicación.

Tiempos de Coagulación

En nuestro estudio no se encontró correlación entre el tiempo de protrombina y el tiempo de tromboplastina con la hemorragia y la cantidad de hemoderivados transfundidos. Sin embargo, cabe aclarar que los 4 pacientes que tomaron anticoagulante oral hasta 2 días antes de la cirugía fueron en los que se encontró el TP prolongado >1.5 veces el testigo (1%) y solo 1 paciente tuvo un TPT > 1.5; motivo por el cual el hecho de observar un promedio de hemorragia total mayor en el grupo de <1.5 (1239-1265 ml) comparado a los de >1.5 veces el testigo (585-958 ml) no refleja el efecto real por la prolongación de los tiempos de coagulación en este estudio. Por lo anterior, pese al resultado obtenido en este rubro, el TP alargado >1.5 veces el testigo debe ser considerado como determinante de riesgo y es necesario seguir la recomendación de realizar la cirugía de forma preferente con tiempos de coagulación dentro de rangos de normalidad.^{36,39}

Tiempo de Circulación Extracorpórea

El tiempo ideal referido por la literatura con el fin de evitar complicaciones secundarias a la circulación extracorpórea es de <120 minutos.^{3,10} En nuestros pacientes 80.7% de los hombres y el 80.5% de las mujeres se mantuvo en este rubro, con una media entre 85 y 90 minutos, y solo un 2.3% de los casos tuvo duración >240 minutos. Existió una asociación entre la cantidad de hemoderivados transfundidos y el tiempo de circulación extracorpórea, siendo esto más significativo a los 240 minutos ($p<0.0001$), además de encontrar un aumento en la hemorragia transquirúrgica y el tiempo de CEC principalmente a los 120 minutos ($p<0.0001$).

Por otro lado, aunque no se observó una correlación estadísticamente significativa entre el tiempo de circulación y la hemorragia total ($p=0.064$) los valores absolutos de hemorragia a los 120 minutos (1640 ml) y 240 minutos (4076 ml) fueron mayores comparativamente a los de tiempo <120 minutos (1151 ml). Por lo anterior, el riesgo hemorrágico tuvo una correlación importante con el tiempo de CEC al igual que lo referido por Bojar y colaboradores, quienes hacen mención de un punto de corte a los 120 minutos para tratar de disminuir las complicaciones inherentes al tiempo de bomba.³

Temperatura

La temperatura utilizada durante la circulación extracorpórea se estableció por debajo de 32° C en el 91.5% de los casos, teniendo como base para esto lo referido en la literatura con el fin de obtener el mayor beneficio al disminuir el consumo miocárdico de oxígeno y los requerimientos metabólicos en corazón y cerebro, sin dejar de lado el incremento en el riesgo hemorrágico secundario a la hipotermia.^{3,20} En nuestro estudio existió diferencia entre la temperatura durante la circulación extracorpórea ($< 32^{\circ}$ C o $> 32^{\circ}$ C) y el consumo de paquetes globulares (2.3 vs. 3-4 unidades) con una $p=0.022$, plasma fresco congelado (4.5 vs. 6-7 unidades) con una $p=0.012$, así como en la hemorragia transquirúrgica (565 ml vs. 850-900 ml) con una $p=0.039$ y la hemorragia total (540 ml. vs. 1000-1700 ml.) con una $p= 0.036$. Además se encontró una diferencia significativa entre la temperatura y el tiempo total de circulación extracorpórea ($<32^{\circ}$ C / 90-105 minutos vs. $> 32^{\circ}$ C / 51 minutos) con una $p<0.0001$. Estos resultados se correlacionan con las alteraciones producidas por la hipotermia en el sistema

coagulación, ya que la baja temperatura afecta la función enzimática de las proteínas de la fase plasmática de la coagulación y ocasiona desequilibrio entre los factores procoagulantes y anticoagulantes naturales y la fibrinólisis; además, causa alteraciones en la configuración y función plaquetaria,⁴¹. Por esos motivos, la hipotermia a la que se someta el paciente debe ser evaluada y controlada de forma precisa, con el fin de otorgar el beneficio del procedimiento y evitar en lo posible las complicaciones hemorrágicas.

Heparina

La cantidad promedio de heparina utilizada durante la cirugía en nuestros pacientes osciló entre 10,000 y 20,000 UI en un 57.3% de los casos. Además a cantidad de heparina que se administró en los hombres fue mayor (58.3%) comparado con las mujeres (24.3%), encontrando una diferencia significativa con una $p < 0.0001$. Esto tiene su explicación en que el ajuste de dosis se realiza por kilogramo de peso. El uso de heparina puede influir en la cantidad de hemoderivados requeridos, y puede incrementar la hemorragia durante las primeras 4 hrs. del postquirúrgico y su efecto no tiene repercusión grave posterior a este periodo.^{3, 10,37}

En el presente estudio, no se encontró diferencia entre la cantidad de heparina y la hemorragia transquirúrgica (855 ml vs. 841 ml) y total (1244 ml vs. 1354 ml) entre los grupos de 10,000-20,000 UI y $> 20,000$ UI de heparina. Por otro lado, encontramos una diferencia significativa en el consumo de paquetes globulares ($p=0.003$), plasma fresco congelado ($p=0.062$), crioprecipitados ($p=0.046$), y total

de hemoderivados transfundidos ($p=0.027$), con base a la cantidad de heparina utilizada durante la cirugía.

Cabe mencionar que pese a lo que se podría esperar con base en lo observado previamente, el uso de heparina previo a la cirugía no tuvo correlación con la hemorragia transquirúrgica ($p=0.532$) y total ($p=0.678$), ni con la cantidad de hemoderivados transfundidos. Con base en lo anterior, podemos establecer que el uso de heparina previo a la cirugía es seguro y no influye en la hemorragia ni en la cantidad de hemoderivados transfundidos. Llama la atención que pese a no observarse un incremento en la cantidad de hemorragia con el empleo de heparina transquirúrgica, si existe una asociación directamente proporcional entre la cantidad de heparina utilizada durante la bomba y la cantidad hemoderivados transfundidos. Esto puede ser secundario a la falta de criterios para transfusión, por lo que la unificación de los mismos, así como el ajuste de dosis de heparina a utilizar en cada paciente son necesarios para disminuir la administración de cantidades inapropiadas y mantener los requerimientos adecuados.

Antifibrinolítico

Se administró antifibrinolítico en un 90.6% de los casos, y de estos la aprotinina se utilizó en el 66% y el ácido epsilon aminocaproico en un 24%. Se encontró diferencia significativa entre el uso de antifibrinolítico y la edad, con una media de 44 años en el grupo en el que no se utilizó antifibrinolítico, comparado con el grupo de aprotinina y ácido aminocaproico con 52 y 47 años respectivamente ($p=0.003$),

posiblemente debido al incremento de riesgo hemorrágico al añadirse mayor comorbilidad.^{3,54}

Además existió un aumento en el total de hemoderivados transfundidos en el grupo de aprotinina con una media de 16.3 unidades, comparado con un 11.9 en el grupo de ácido aminocaproico y 12.4 unidades en los pacientes en los que no se utilizó antifibrinolítico ($p=0.033$). El uso de antifibrinolítico se correlacionó con una disminución de la hemorragia quirúrgica (1075 ml vs. 830 ml), aunque no se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa.

Con respecto a la hemorragia total, se observó un aumento en la hemorragia de forma predominante en los pacientes en que se utilizó aprotinina con 1465 ml, comparativamente con el grupo de ácido aminocaproico con 994 ml y 738 ml del grupo sin antifibrinolítico. Cabe aclarar que estos resultados paradójicos, con un incremento en el consumo de hemoderivados y en la hemorragia total en los pacientes en los que se utilizó antifibrinolítico, en especial aprotinina, pudo haber tenido su origen en el riesgo hemorrágico de estos pacientes previo a la cirugía, ya que basados en la escala de riesgo propuesta por Izaguirre, se observó que los pacientes en los que se utilizó aprotinina obtuvieron un mayor puntaje (8.8 puntos) en comparación con los grupos de ácido aminocaproico y los que no utilizaron antifibrinolítico con 7.3 y 7.4 puntos respectivamente ($p<0.0001$).

Cuando se realizó el análisis del antifibrinolítico con base a la dosis, solo se encontró diferencia significativa en el consumo de crioprecipitados, aunque no

existe una explicación concreta para esto. Con respecto al total de hemoderivados transfundidos posterior a la cirugía, y la dosis de antifibrinolítico, tampoco se encontró diferencia significativa ($p=0.563$). En el caso de la hemorragia quirúrgica no hubo diferencia significativa con respecto al tipo y la dosis de antifibrinolítico ($p=0.400$). Por otro lado, si hubo una reducción significativa en la hemorragia total esto debido principalmente a la aprotinina (1000 ml vs. 2500 ml) comparado con los pacientes que no utilizaron antifibrinolítico ($p=0.012$). Con base en lo anterior, dado al mayor riesgo quirúrgico establecido por la escala de Izaguirre en los pacientes en los que se empleó aprotinina y la recomendación dada en la literatura de administrar antifibrinolítico en pacientes de alto riesgo^{3,53} para obtener el mayor beneficio posible, es conveniente limitar su empleo a este grupo de pacientes solamente.

Reexploración Quirúrgica

Con respecto a la reexploración quirúrgica la cual es una complicación que suele presentarse en el 1-2% de los casos en Estados Unidos según lo referido por Bojar³ y colaboradores; y del 1-3% en la Gran Bretaña, de acuerdo a los datos descritos por Edmunds y colaboradores,³³ además de ocasionar un incremento en la morbimortalidad de un 20-30%.³ Encontramos que la incidencia de reexploración en nuestra población fue del 9.25% y el tiempo de circulación extracorpórea prolongado (> 120 minutos) fué el principal determinante de riesgo con una $p<0.001$.

Escala de Riesgo Hemorrágico

En lo referente al riesgo hemorrágico con base en la escala establecida por Izaguirre, la temperatura, el tiempo de circulación extracorpórea, la edad, la cuenta preoperatoria de plaquetas y el uso de aspirina, fueron los principales predictores de riesgo asociados, con un punto de corte entre 8 y 8.5 puntos. Además la escala es capaz de predecir con una alta significancia estadística la cantidad de paquetes globulares ($p=0.001$), concentrados plaquetarios ($p=0.038$), total de hemoderivados transfundidos ($p=0.053$) y la hemorragia total ($p=0.001$).

IX.- CONCLUSIONES

Con base a lo expuesto anteriormente, podemos concluir lo siguiente:

1. A mayor número de cirugías aumenta la cantidad de hemoderivados transfundidos, pero no la hemorragia total ni transquirúrgica.
2. La cuenta plaquetaria $<120,000$ antes de la cirugía es un factor que incrementa la hemorragia transquirúrgica y total, así como la cantidad de hemoderivados transfundidos.
3. La administración reciente de aspirina (<3 días) es uno de los factores de riesgo que más influyen en la hemorragia posterior a la cirugía cardiaca, pero no incrementa los requerimientos de hemoderivados ni la probabilidad de reintervención.
4. El uso de anticoagulantes orales aún en los 2 días previos a la cirugía incrementa el consumo de hemoderivados y la hemorragia en el postquirúrgico de cirugía cardiaca y pese a no mostrar significancia estadística en nuestro estudio, debe ser considerado como un factor de riesgo.
5. Se debe suspender el anticoagulante oral por lo menos 3 días antes del evento quirúrgico.

6. El uso de heparina previo a la cirugía no modifica la cantidad de hemoderivados transfundidos ni la hemorragia.
7. El tiempo de circulación extracorpórea >120 minutos aumenta la hemorragia y la cantidad de hemoderivados transfundidos, además de ser el principal determinante para la reexploración quirúrgica.
8. Durante la CEC se debe mantener la temperatura preferentemente por arriba de 32° C, ya que a mayor hipotermia se incrementa la hemorragia y los requerimientos transfusionales
9. La cantidad de heparina utilizada durante la CEC incrementa los requerimientos transfusionales, mas no la cantidad de la hemorragia ni la reexploración.
10. Los principales factores de riesgo prequirúrgicos para hemorragia son el uso de aspirina en los 2 días previos y la cuenta plaquetaria.
11. La temperatura y el tiempo de CEC son los principales factores de riesgo para hemorragia durante la cirugía.

12. El número de cirugías cardíacas, la cuenta plaquetaria pre-quirúrgica, el tiempo de CEC y la cantidad de heparina utilizada durante la bomba de CEC, son los principales determinantes en el consumo de hemoderivados en el postoperatorio.

X.- REFERENCIAS

- ¹ Belisle, S., et al.: Hemorrhage and the use of blood products alter adult cardiac operations: myths and realities. *Ann Thorac Surg* 1996; 62: 1908.
- ² Lee, Y.L., et al.: *Extracorporeal Circulation: Transfusion Therapy and Blood Conservation. Cardiac surgery in the Adult*, New York. Mc Graw Hill 2003. pp. 389
- ³ Bojar-Warner., et al.: *Manual of Perioperative Care in Cardiac Surgery*. 4ta. Edición. Blackwell Science 2005. pp. 1-583.
- ⁴ Lawrence H., Hessel E., et al.: *Perfusion Systems. Cardiac Surgery in the Adult*. New York, McGraw-Hill 2003. pp. 317.
- ⁵ Boettcher W., et al.: History of extracorporeal circulation: the invention and modification of blood pumps. *J Extra Corpor Technol*. 2003; 35 (3):184.
- ⁶ Boettcher W., et al.: History of extracorporeal circulation: the conceptional and developmental period. *J Extra Corpor Technol*. 2003; 35 (3): 172.
- ⁷Edmunds L.H., et al.: Cardiopulmonary Bypass alters 50 years. *N Engl J Med*. 2004; 351 (16): 1603.
- ⁸ Stammers A.H., Et al.: Historical aspects of cardiopulmonary bypass: from antiquity to acceptance. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 1997;11 (3):266.
- ⁹ Edmunds L.H., et al.: The Evolution of Cardiopulmonary Bypass: lessons to be learned. *Perfusion*. 2002; 17 (4): 243.
- ¹⁰ Menasche P., et al.: *Extracorporeal Circulation: The Inflammatory Response. Cardiac surgery in the Adult*. New York, Mc Graw Hill 2003. pp. 349.
- ⁹ Menasché P., et al.: The inflammatory response to cardiopulmonary bypass and its impact on postoperative myocardial function. *Curr Opin Cardiol* 1995; 10(5): 597.
- ¹⁰ Beautler E., et al. PA: *Williams Hematology*, 6th. Ed. New York, McGraw-Hill 2001; p 67, 1343.
- ¹¹ Hayashi Y., et al.: Peroxynitrite formation from human myocardium alters ischemia-reperfusion during open heart operation. *Ann thorac Surg* 2001; 72: 571.

-
- ¹⁴ Liebold A., et al.: The Heart produces but the lungs consume pro-inflammatory cytokines following cardiopulmonary bypass. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 15:340.
- ¹⁵ Matata, B.M., et al.: Cardiopulmonary bypass exacerbates oxidative stress but does not increase proinflammatory cytokine release in patients with diabetes compared with patient without diabetes: regulatory effects of exogenous nitric oxide. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 120:1.
- ¹⁶ Asimakopoulos, G., et al.: Effects of cardiopulmonary bypass on leukocyte and endothelial adhesion molecules. *Ann Thorac Surg* 1998; 66:2135.
- ¹⁷ Downing, S.W., et al.: The stretched ventricle: myocardial creep and contractile dysfunction after acute nonischemic ventricular distention. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 104:996.
- ¹⁸ Hammon, J.W, et al. : *Extracorporeal Circulation: Organ Damage. Cardiac surgery in the Adult.* New York, Mc Graw Hill 2003. pp.
- ¹⁹ Stump, D.A., et al.: Microemboli and neurologic dysfunction after cardiovascular surgery. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* 1999; 3:47.
- ²⁰ Cook, D.J., et al.: Cardiopulmonary bypass temperature, hematocrit, and cerebral oxygen delivery in humans. *Ann Thorac Surg* 1995; 60: 1671.
- ²¹ Martin, T.C., et al.: Prospective, randomized trial of retrograde warm-blood cardioplegia : myocardial benefit and neurological threat. *Ann Thorac Surg* 1994; 59:298.
- ²² Maggart, M., et al.: The mechanisms and management of non-cardiogenic pulmonary edema following cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1987; 43: 231.
- ²³ Lloyd, J., et al.: Permeability pulmonary edema; diagnosis and management. *Arch Intern Med* 1984; 144:143.
- ²⁴ Ester, J.B., et al.: Cardiopulmonary bypass and the lung. *Cardiopulmonary Bypass: Principles and Practice.* Lippincott, Williams & Wilkins 2000; p. 367.
- ²⁵ McGowan, F.X., et al.: Cardiopulmonary bypass significantly impairs surfactant activity in children. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993; 106:968.
- ²⁶ Chertow G., et al.: Preoperative renal risk stratification. *Circulation* 1997; 95: 878.

-
- ²⁷ Zanardo G., et al.: Acute Renal Failure in the patient undergoing cardiac operation: prevalence, mortality rate and main risk factors. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 107:1489.
- ²⁸ Heikkinen, L.O., et al.: Abdominal complications following cardiopulmonary bypass in open-heart surgery. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 21:1.
- ²⁹ Altman R., et al.: *Cuadernos de Trombosis*. 1997
- ³⁰ Weerasinghe, A., et al.: The platelet in cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1998; 55:2145.
- ³¹ Lefkovits, J., et al.: Platelet glycoprotein IIb/IIIa receptors in cardiovascular medicine. *N Engl J Med* 1995; 332:1553.
- ³² Kestin, A., et al.: The platelet function defect of cardiopulmonary bypass. *Blood* 1993; 82:107.
- ³³ Edmunds, L.H., et al.: *Extracorporeal Circulation: Thrombosis and Bleeding. Cardiac surgery in the Adult*. New York, Mc Graw Hill 2003. pp. 338.
- ³⁴ Hill, S.E., et al.: Intraoperative physiologic variables and outcome in cardiac surgery, part I: in hospital mortality. *Ann Thorac Surg* 2000; 69:1070.
- ³⁵ Hessel, E.A., et al.: *Extracorporeal Circulation: Perfusion Systems. Cardiac surgery in the Adult*, New York. Mc Graw Hill 2003. pp. 317.
- ³⁶ Boisclair, M.D., Et al.: Mechanisms of thrombin generation during surgery and cardiopulmonary bypass. *Blood* 1993; 82:3350.
- ³⁷ Ovrum, E., et al.: Completely heparinized cardiopulmonary bypass and reduced systemic heparin: clinical and haemostatic effects. *Ann Thorac Surg* 1995; 60:365.
- ³⁸ Boisclair, M.D., Thrombin production, inactivation and expression during open Heart surgery measured by assays for activation fragments including a new ELISA for prothrombin Fragment. *Thromb Haemos* 1993; 70:253.
- ³⁹ Francis, C.W., et al.: Physiologic regulation and pathologic disorders of fibrinolysis. *Hemostasis and Thrombosis: Basic Principles and Practice*. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins 2001; p. 975.
- ⁴⁰ Lu H., et al.: Temperature dependence of plasmin-induced activation or inhibition of human platelets. *Blood* 1991; 7:996.
- ⁴¹ Fisher, A.R., et al.: The incidence and cause of emergency oxygenator changeovers. *Perfusion* 1999; 14:207.

-
- ⁴² Svenmarker S., et al.: The relative safety of fan oxygenator. *Perfusion* 1997; 12:289.
- ⁴³ Clark, R.E., et al.: Comparison of bubble and membrane oxygenators in short and long term perfusions. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1979; 78: 655.
- ⁴⁴ Edmuns, L.H., et al.: Platelet function during open heart surgery : comparison of the membrane and bubble oxygenators. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982; 83:805.
- ⁴⁵ Pearson, D.T., et al.: Gas Exchange; bubble and membrane oxygenators. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1990; 2: 313.
- ⁴⁶ Moen, O., et al.: Difference in blood activation related to Soller/centrifugal pumps and heparin coated/uncoated surfaces in a cardiopulmonary bypass model circuit. *Perfusion* 1996; 11:113.
- ⁴⁷ Baufreton, C., et al.: Inflammatory response to cardiopulmonary bypass using roller or centrifugal pumps. *Ann Thorac Surg* 1999; 67:972.
- ⁴⁸ Mongero, L.B., et al.: Clinical evaluations of setting pump occlusion by the dynamic method: effect on flow. *Perfusion* 1998; 13:360.
- ⁴⁹ Belisle, S., et al.: Hemorrhage and the use of blood products alter adult cardiac operations: myths and realities. *Ann Thorac Surg* 1996; 62: 1908.
- ⁵⁰ Lee, Y.L., et al.: Extracorporeal Circulation: Transfusion Therapy and Blood Conservation. *Cardiac surgery in the Adult*, New York. Mc Graw Hill 2003. pp. 389
- ⁵¹ Hunt, B.J., et al.: Activation of coagulation and fibrinolysis during cardiothoracic operations. *Ann Thorac Surg* 1998; 65:712.
- ⁵² Hamada, Y., et al.: Antiinflammatory effect of heparin-coated circuits with leukocyte-depleting filter in coronary bypass surgery. *Artif Organs* 2001; 25:1004.
- ⁵³ Leal-Noval, S.R., et al.: Transfusion of Blood Components and Postoperative Infection in patients undergoing cardiac surgery. *Chest* 2001; 119:1461.
- ⁵⁴ Muñoz, J.J., et al.: Is ε-Aminocaproic Acid as effective as Aprotinin in Reducing bleeding with cardiac surgery?. *Circulation* 1999; 99:81.
- ⁵⁵ Barrons, R.W., et al.: A review of post-cardiopulmonary bypass bleeding, aminocaproic acid, tranexamic acid, and aprotinin. *Am J Ther* 1996; 3:821.
- ⁵⁶ Barrons, R.W., Et al.: A review of post-cardiopulmonary bypass bleeding, aminocaproic acid, tranexamic acid, and aprotinin. *Am J Ther* 1996; 3: 821.

⁵⁷ Animan, E.M., Anbe, D.T., et al. ACC/AHA Guidelines for the management of patients with ST-Elevation Myocardial Infarction. *Circulation* 2004; 110: 588.