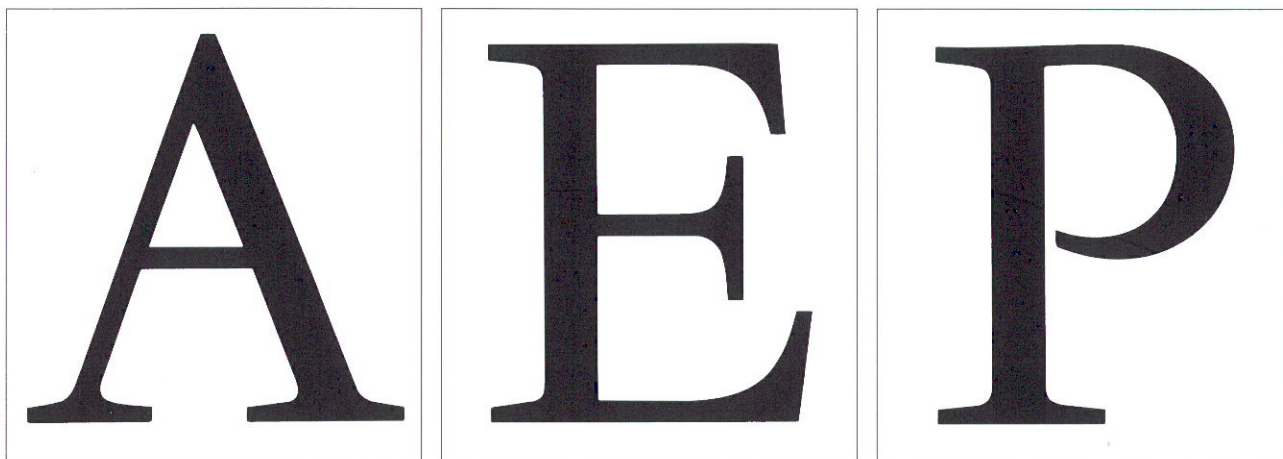


30

Primer Semestre 2000



Revista Española de Perfusión



# SUMARIO

## DIRECTOR

Ginés Tocón  
Presidente de la A.E.P.  
Hospital Universitario Virgen del Rocío • Sevilla

## DIRECCIÓN TÉCNICA

M. Àngels Siesto  
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau • Barcelona

## JEFE DE REDACCIÓN

Domènec Santiago  
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau • Barcelona

## COMITÉ DE REDACCIÓN

Elisenda Bruguera  
Esther Colillas  
Margarita Olivares  
Ciutat Sanitària Prínceps d'Espanya • Barcelona

Ana González  
Jefe de producto Bard España • Barcelona

Rosa Molera  
Domènec Santiago  
Ana Segovia  
M. Àngels Siesto  
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau • Barcelona

Rosa Aguilar  
Carme Ayats  
Marta González  
Maite Mata  
Xavier Román  
Hospital Clínic i Provincial • Barcelona

Pepita Artigues  
Montserrat Planas  
Centre Quirúrgic Sant Jordi • Barcelona

## SEDE Y SECRETARÍA DE LA REVISTA

Esther Colillas  
Rosa Garín  
Rosa Molera  
Margarita Olivares  
Domènec Santiago  
Ana Segovia  
M. Àngels Siesto  
Secretaría de Cirugía Cardíaca  
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau  
C/ Sant Antoni M. Claret, 167 • 08025 Barcelona  
Tel. 93 291 90 93 / 93 291 93 30

## PUBLICIDAD

Elisenda Bruguera  
Departamento de Cirugía Cardíaca  
Ciutat Sanitària Prínceps d'Espanya  
C/ Feixa Llarga, s/n. Bellvitge (Barcelona)  
Tel. 93 260 76 08

## VOCALES DE ZONA

Norte Isabel Arrizurieta  
Hospital Provincial de Navarra  
Pamplona  
Levante Gonzalo Llorens  
Hospital La Fe (Infantil) • Valencia  
Centro Marisol G. Padrino  
Fundación Jiménez Díaz • Madrid  
Catalunya Marta González  
Hospital Clínic i provincial • Barcelona  
Sur Alejandro Lacruz  
Hospital Universitario de Canarias  
Tenerife

Editada por la Asociación Española de Perfusionistas

N.º 30 - Primer Semestre de 2000

Conexión a Internet: [www.aep.es](http://www.aep.es)

1	Sumario
3	Editorial
5	Especial Congreso
25	Originales Sistema de reemplazo renal en pacientes pediátricos críticamente enfermos. Hemofiltración y Hemodiafiltración <i>Juan Vargas Mancilla, Juan C. Díaz Zagoya, Jorge Zavala López, Ricardo Zamora Muñoz</i>
33	Registro nacional de perfusión 1998
41	Formación Continuada Métodos farmacológicos de ahorro de sangre en cirugía <i>Aurelio Gómez Luque</i>
48	Guía Práctica
50	Notas
52	Nuevos Productos
53	Agenda
54	Cartas al Director
56	Bibliografía
58	Suscripción
60	Normas

Reservados todos los derechos.  
Prohibida la reproducción total o parcial, gráfica o escrita, por cualquier medio, sin la autorización escrita del Editor.

Impresión y Fotomecánica: PT Graf  
Diseño y maquetación: Aragón Sánchez  
Depósito legal: B.25.383-90  
ISSN 0211-2167



# HEMOCHRON

Líder mundial en sistemas de control de la Hemostasia

## *Response*

PRUEBAS ESPECIALIZADAS PARA:

Determinar la dosis óptima de heparina y protamina

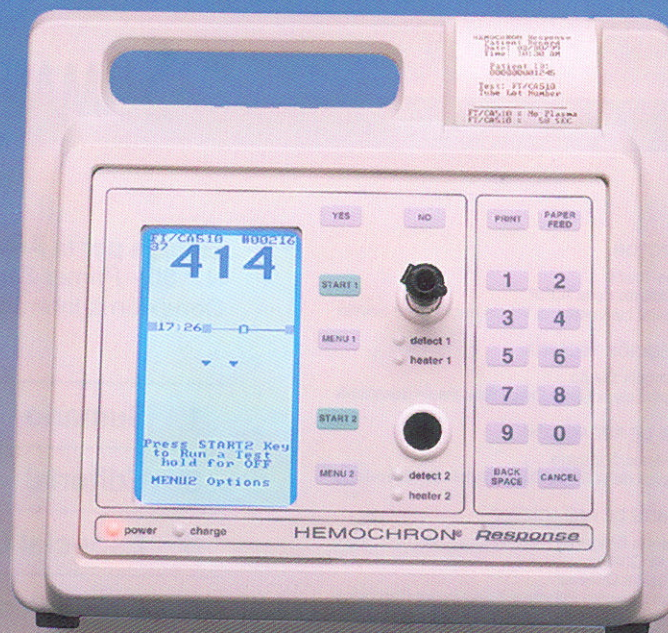
Medir la concentración de heparina

Verificar la neutralización de la heparina

HÍTT: LA ALTERNATIVA AL ACT:  
No le afecta la aprotinina

TUBOS CON CÓDIGO DE BARRAS:  
Identificación automática de las pruebas

GESTIÓN Y TRANSFERENCIA DE DATOS:  
Puerto Serie RS232



## HEMOCHRON<sup>®</sup> Jr. *Signature*

VERSÁTIL:

Realiza con rapidez pruebas ACT+, ACT-LR y APTT con una simple gota de sangre total fresca

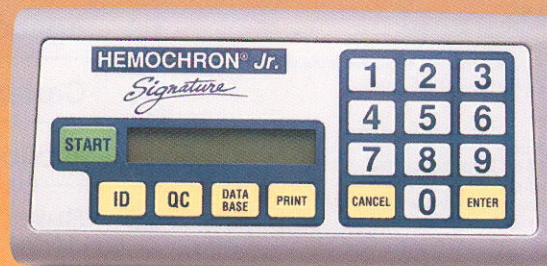
NO LE AFECTA LA APROTININA

MÍNIMO VOLUMEN DE MUESTRA

PORTÁTIL

FÁCIL DE USAR:

Procedimiento de un solo paso



**BIOMED, S.A.**

PARQUE TECNOLÓGICO DE MADRID • C/. EINSTEIN, 3 • 28760 TRES CANTOS - MADRID • TELS. 91 803 97 37 / 91 803 28 02 • FAX 91 803 66 68



# EDITORIAL

Se ha celebrado en Bilbao el XI Congreso de la Asociación Española de Perfusionistas en el cual hemos tenido la oportunidad de compartir unas horas, tanto en el nivel científico como en el de las relaciones personales, tan necesarias tantas veces para una normal convivencia entre profesionales sometidos a las tensiones del quehacer diario en nuestros centros de trabajo.

Cabe destacar la participación en este Congreso que ha batido varios records, como el de mayor asistencia, mayor número de comunicaciones, ya importante de por si, pero lo que se ha llevado la palma ha sido la calidad de las presentaciones que han dejado el nivel muy alto, lo cual nos debe de llenar de satisfacción pues es este el camino que hay que seguir para demostrar que no solamente estamos trabajando, sino que continuamos formándonos constantemente y estando al día en todo lo que se refiere a nuestra profesión de Perfusionistas.

Nos encontramos en un momento en el que hay que seguir desarrollando nuestra labor para conseguir nuestro reconocimiento profesional. Creo que es un reto que no debemos de olvidar en ningún momento y la mejor manera es desde nuestros centros de

trabajo, siendo cada vez más exigentes con nuestra formación para así poder tener una buena tarjeta de presentación a la hora de dialogar con la Administración.

Debemos de anotar que los Perfusionistas están ya reconocidos como tales en varios países de la Unión Europea, y que además el programa de Formación es el mismo en todos los países integrados en el Board Europeo, en el cual se encuentra nuestra Asociación formando parte activa.

Tenemos que ser optimistas puesto que el momento en el que nos encontramos es positivo, ya que todos los alumnos que han terminado el II Curso de Formación están ya trabajando como Perfusionistas, lo cual nos debe de causar una gran satisfacción.

Desde aquí, animo a todos a que seamos constantes y sigamos en el día a día, porque desde esta Junta Directiva se van a poner todos los medios a nuestro alcance para que sea una realidad el reconocimiento de la especialidad.

Gines Tocón Pastor  
Presidente de la A.E.P.





# STATE-OF-THE-ART OXYGENATION



## D 903 AVANT

### ADVANCED ADULT HOLLOW FIBRE OXYGENATOR

Can an oxygenator be intuitive?  
The answer is Avant.

Avant is self-explanatory at first  
glance. Because every curve,  
every port, every unique feature  
is exactly where you would  
expect it to be.

You'll be surprised how Avant  
has been **drawn from reason,**  
**just to perfuse.**

**dideco**

**WE TAKE RESEARCH TO HEART**



# ESPECIAL CONGRESO

## Evaluación del gradiente transmembrana: Un hecho real

Rodríguez Ruiz R., Santos Palomino J.C., Cid Vivas R., Cabrera López A.,  
Santos Palomino M.C., Pozuelo Lima S.

Hospital Universitario "Virgen de la Victoria". Málaga

### Objetivo

En este estudio hemos evaluado los resultados obtenidos de la medición de presión de entrada y de salida de la membrana del oxigenador en relación a parámetros analíticos y clínicos de la Circulación Extracorpórea (CEC).

### Material y Método

Se ha realizado un estudio retrospectivo en el que se analizaron 151 pacientes con un total de 622 controles, lo que nos da una media de 4,11 controles/paciente. Cada control incluye aparte de los datos habituales de CEC:  $FiO_2$ , Flujo Gas, Flujo bomba, Temperatura, TCA, Glucemia, Hto, Presión Premembrana, Presión Postmembrana, gasometría arterial, gasometría venosa y todos datos calculados con los valores anteriormente reseñados. Se hicieron un mínimo de 3 controles por cada paciente, 2 en hipotermia y 1 en normotermia. Se estableció en 500 mmHg el criterio para determinar una presión de entrada en membrana alta.

### Resultados

De estos 151 pacientes, 6 presentaron una eleva-

ción en el gradiente transmembrana, lo que supone 3,98%. Ninguno precisó de cambio del oxigenador. El recuento plaquetario preoperatorio fue similar en ambos grupos.

Todos fueron de género masculino, todos se realizaron con bomba de rodillo. Todos en el calentamiento descendieron, pero 3 no llegaron a los niveles de la entrada en CEC. El hematocrito fue significativamente más alto en los pacientes con alto gradiente de presión ( $30'6 \pm 2'2$  vs  $25'3 \pm 4'6$ ,  $p < 0'001$ ). Las deficiencias en el intercambio de gases del oxigenador se manifiestan principalmente en normotermia, con diferencias significativas en  $FiO_2$ , Flujo de gases, Fracción flujo gas/flujo sanguíneo, etc...

### Conclusiones

El control del gradiente transmembrana nos ofrece la posibilidad de una detección precoz de la complicación más frecuente en la actualidad durante la CEC, el fallo del oxigenador; así mismo, esta detección precoz nos permite un mayor control sobre los pacientes y una mayor agilidad en la toma de decisiones.



## Anticoagulación en cirugía coronaria sin CEC

J.A. González, C. Peaguda, J. Quintáns, R. Español, J. Cuenca, F. Portela, A. Juffé.

Hospital "Juan Canalejo". A Coruña.

### Introducción

La incorporación de nuevas técnicas quirúrgicas, en Cirugía Cardíaca supone un cambio en las funciones del perfusionista, teniendo que asumir nuevos conceptos. Entre estas nuevas técnicas, se encuentra la cirugía de revascularización coronaria sin circulación extracorpórea (sin CEC), en la que el perfusionista pierde su papel tradicional. En los pacientes sometidos a cirugía coronaria sin CEC, se ha demostrado un estado de hipercoagulabilidad, como respuesta al stress quirúrgico, lo que hace que esta cirugía sea más parecida a otras cirugías mayores, que a la cirugía coronaria convencional con CEC. Esta tendencia a la hipercoagulabilidad, puede producir complicaciones quirúrgicas, si no hay un adecuado control de la anticoagulación/antiagregación (AC/AA). En la actualidad cada grupo quirúrgico tiene un protocolo propio, no existiendo ninguno estandarizado.

### Objetivo

Nuestro objetivo ha sido partiendo de un protocolo de AC/AA inicial y mediante diversas determinaciones comprobar su validez y orientar las modificaciones a realizar. Determinar si es necesario realizar control de TCA a todos los pacientes, cada cuanto tiempo se debe realizar el control y con cuanta protamina se debe revertir.

### Pacientes y Método

El protocolo de AC/AA inicial consiste en: no suspender los antiagregantes antes de la cirugía, se administra 1.5 mgr/kg de heparina añadiendo la cantidad necesaria para mantener el TCA siempre por encima de 300 seg. Una vez finalizada la cirugía, se revierte parcialmente la heparina, intentando que el TCA quede un poco alargado, aproximadamente para que, el Tiempo Parcial de Tromboplastina Activado (TPTA) sea de 1'5 veces el control. Antes de salir del quirófano al paciente se le pone 450 mg de Acetilsalicilato de lisina (INYESPRIN). En la unidad de post-operatorio se le realiza estudio de coagulación y hematimetría. Realizamos estudio prospectivo en 25 pacientes en los que analizamos variables preoperatorias: antiagregación previa, Hto., nº plaquetas, TP, TPTA intraoperatorias: peso, dosis hepa-

rina, TCA basal, controles TCA, heparina añadida tiempos, dosis protamina, TCA post protamina, INYESPRIN, necesidad de hemoderivados y post-operatorias: TP, TPTA, hto., nº plaquetas, sangrado 1ª, 2ª, 3ª y 24 h., necesidad de hemoderivados y necesidad de añadir más protamina.

### Resultados

La edad media de los pacientes es de 61 años (46-77), después de poner 1'5 mg/kg de heparina, en 21 pacientes (83%), el TCA >300 seg. en 4 pacientes (17%) TCA <300 seg. de estos 2 (8%) estaban con heparina IV previa y 2 (8%) sin ella, a 9 pacientes (36%) hubo que añadirles más heparina durante la cirugía, siendo la media de los tiempos, a los que se les añadió más heparina, más altos, que para los que no estaban con heparina IV previa (media 67'5 min.), frente a los 60 min. de los que si estaban, se revirtió parcialmente la heparina circulante, el TCA post protamina medio fué de 155 seg. la diferencia entre el TCA post menos el basal medio es de 21'56 seg. el TPTA post estaba en <1'5 veces el control en 13 pacientes (52%), entre 1'5-2 en 7 pacientes (28%) y >2 en 5 (20%), necesitaron añadir más protamina 4 pacientes (16%), 21 no (84%). Correlacionando dif. TCA post-basal medio con nº de veces alargado TPTA, se demuestra que el TPTA <1'5, la dif. TCA post-basal medio es de 2.84 seg. (13 pacientes 52%) des. típica 18'5, con TPTA entre 1'5-2, la dif. TCA post-basal medio es 7'14 seg. (7 pacientes 28%) des. típica 17'4 y con TPTA >2 la dif. post-basal medio es 21'56 seg. (5 pacientes 20%) des. típica 53'06. Se demuestra que cuanto mayor es la dif. TCA post-basal medio más alargado está el TPTA ( $r=0'51$ ,  $p=0'03$ ).

### Conclusiones

Creemos que es necesario controlar el TCA a todos los pacientes. Los controles deben realizarse cada 60 minutos, en el caso de estar el paciente previamente con heparina IV, deben realizarse cada 45 min. Debemos ajustar más nuestro método, para conseguir una adecuada anticoagulación postoperatoria, revirtiendo la heparina circulante, para que el TCA post protamina quede alargado aprox. de 5 a 10 seg. el basal.

## El uso de antioxidantes y desleucocitación en CEC ¿Reduce la respuesta inflamatoria?

Charo Cuenca, Luisa Serrano, Lola Montaner, Juan Lara.

Unidad de Perfusión. HUVN. Granada.

### Objetivos

Analizar el efecto conseguido con el uso de antioxidantes, aprotinina y filtros de desleucocitación en pacientes sometidos a CEC con objeto de atenuar la respuesta inflamatoria postbypass.

### Material y Métodos

Estudiamos dos grupos de 25 pacientes cada uno, operados con CEC, (A) con "scavengers" de radicales libres de oxígeno, es decir antioxidantes, filtros de desleucocitación en línea arterial y de cardioplegia y aprotinina en el cebado y (B) sin "scavengers", sin filtros pero con aprotinina; los antioxidantes se suministraron preoperatoriamente, (zyloric, trimetazidina, vitamina C y E) y durante el bypas (manitol, flumucil, vit. C...etc.) en el grupo (A). Valoramos el grado de disfunción multiorgánica con el estudio de diferentes parámetros, respiratorios, cardiovasculares, hepáticos

renales, hemáticos, y neurológicos en ambos grupos.

### Resultados

Valoramos los parámetros de función sistémica obtenidos en los dos grupos de pacientes, ambos con un "score" de Parsonet modificado similar, estudiando, las alteraciones en el sangrado, tiempo de intubación endotraqueal, incidencia de IAM postoperatorio (troponina I, mioglobina, CPK), necesidad de apoyo inotropico, BCPIA, creatinina, bilirrubina etc...

### Conclusiones

Aunque es necesario un mayor nº de pacientes para sacar conclusiones válidas, encontramos una tendencia a presentar menor incidencia de complicaciones postCEC, en el grupo (A) donde se utilizaron antioxidantes.



## Circulación extracorpórea con técnica Port Access™. Evolución de la canulación y resultados comparados en la cirugía mitral

Román F.J., Aguilar R., Ayats M.C., Gahete F., González M., Mata M.T., Greco E., Pomar J.L.,  
Fita G.\*

Instituto Clínico de Enfermedades Cardiovasculares. \*Anestesiología. Hospital Clínic. Barcelona

### Introducción

La técnica Port Access™ implica un cambio en la metodología de la circulación extracorpórea respecto a las técnicas tradicionales, en cuanto a canulación, presiones, flujos y manejo.

### Objetivo

Describir la evolución de la canulación en nuestro centro, durante los tres años de experiencia con endo CEC y Port Access™, así como comparar los resultados con la técnica tradicional.

### Material y Métodos

Entre septiembre 1997 y marzo 2000 se intervinieron 83 pacientes (39,2%H/60,8%M) con una edad media de 53,2 (18-77) años, con técnica Port Access™. Las intervenciones realizadas fueron sustitución mitral (47,1%), reparación mitral (25,4%), CIA (12,4%), tumores (2,6%), revascularizaciones miocárdicas (9,1%). Los tiempos medios de CEC e isquemia fueron 97 min. y 61,8 min. respectivamente. La canulación arterial fue en la arteria femoral, con disección de la misma, en 95,4%, y aorta ascendente 3,3%. La canulación venosa durante los 2 primeros años fue por disección de la vena femoral en 83,3%, vena femoral y cava superior en 5,2%, siendo en el último año vía femoral más vena yugular 10,5%. El venteo de la arteria pulmonar inicialmente se realizó con catéter a través de vena yugular y posteriormente con cánula directamente en arteria pulmonar. En todos los casos se utilizó drenaje venoso activo, siendo el 98% con bomba centrífuga y el 3% con drenaje por vacío. La vía de administración de car-

dioplejia fue anterógrada 75,8%, seno coronario 22,9% y combinada 1,35%, siendo hemática en el 100%. En todos los casos se monitorizaron presiones de radial izquierda y derecha, raíz aórtica, presión de línea arterial, presión administración cardioplejia, presión de succión en línea venosa y balón del endoclamp.

Los pacientes intervenidos de cirugía mitral se compararon con pacientes mitrales intervenidos con técnica convencional durante el mismo periodo, siendo comparables el número de casos, edad, sexo, diagnóstico tipo de intervención y patología asociada.

### Resultados

La tabla resume los hallazgos obtenidos en ambos grupos.

### Conclusiones

La evolución en la canulación venosa ha permitido eliminar los problemas derivados de un deficiente retorno venoso, así como prescindir en algunos casos del drenaje venoso activo. El venteo de arteria pulmonar con colocación de cánula directamente en ésta permitió una mejor y más rápida descompresión del corazón. No hemos observado complicaciones, en cuanto a la CEC, derivadas de la técnica, a excepción de las ya mencionadas. Podemos afirmar que la técnica es segura en cuanto a las implicaciones de la derivación cardiopulmonar, así como que permite un beneficio para el paciente con una recuperación post quirúrgica y estancia hospitalaria más breve.

	Fast Track	Estancia UCI	Estancia Hospital	Compl. Intraoperatorias
HEART PORT	32,7%	21,3 horas	7,3 días	Mal retorno 3% no asistolia 2%
TÉCNICA CONVENCIONAL	10,8%	4,9 días	12 días	no

## Comparación en el uso de Elohes 6% y Hemoce en cirugía cardiaca con CEC

Santos Palomino J.C., Rodríguez Ruiz R., Minguez Mañanes A., Corbacho Ordoñez E.,  
Espigares Martín C., Santos Palomino M.C.

Hospital Universitario "Virgen de la Victoria". Málaga

### Introducción

En el presente estudio se estudiaron las diferencias de los efectos clínicos entre Hemoce<sup>®</sup> y Elohes<sup>®</sup> 6% (Hidroxietalmidón) cuando son usados como solución coloide en la Circulación Extracorpórea (CEC) y en el postoperatorio inmediato.

### Material y Método

Se ha realizado un estudio prospectivo y randomizado. Se recogieron 50 pacientes propuestos para intervención programada de cirugía cardíaca bajo CEC, sin utilización de sangre en el cebado y que no fueran reintervenciones. Se hicieron 2 grupos de 25 pacientes, en uno se utilizó Hemoce<sup>®</sup> y en el otro Elohes<sup>®</sup> 6%. Se valoraron 60 variables relativas a la intervención, balance de fluidos, parámetros bioquímicos y funcionamiento de distintos sistemas. Se realizó un control basal, a los 30' de CEC, a las 20' tras la administración de protamina, al ingreso en recuperación, a las 6 horas de ingreso y a las 17 horas de mismo.

### Resultados

Los datos basales de ambos grupos fueron similares. Hubo una elevación significativa esperada en la amilasa en el grupo Elohes<sup>®</sup> 6% y del calcio en el grupo Hemoce<sup>®</sup>.

La hemoglobina obtenida en los dos últimos controles fue mayor en el grupo Hemoce (10'4±1'2 vs 9'5±1'2) resultando estadísticamente significativa (p 0'03).

Así mismo, para una diuresis similar durante la CEC la necesidad de diuréticos fue significativamente mayor en el grupo Elohes<sup>®</sup> 6% (p 0'015). Las proteínas totales también presentaron diferencias significativas: Hemoce<sup>®</sup>, 5'24±0'47 y Elohes<sup>®</sup> 6%, 4'75±0'65 (p 0'01).

### Conclusiones

El uso de Hemoce<sup>®</sup> en la CEC presenta ventajas significativas en la hemoglobina postoperatoria y en un menor uso de diuréticos sobre Elohes<sup>®</sup> 6%, teniendo además un menor coste económico.



## ECMO postraumatismo torácico. 10 días.

J. Cautado\*, F.G. Alvarez\*, G. Collantes\*, J.M<sup>a</sup>. Valle\*\*, M. Calvo\*, F. de la Fuente\*, P. Barreda\*

\*Perfusionista \*\*Jefe de Servicio

Hospital Central de Asturias. Oviedo. Hospital Universitario "Marqués de Valdecilla". Santander

---

Presentamos la experiencia de un paciente de 21 años, que a consecuencia de un traumatismo torácico, se le practica neumonectomía derecha y presenta un distress respiratorio sin respuesta a la ventilación mecánica eficaz. Se instaura ECMO en el Hospital Central de Asturias. Tras 40 horas de Asistencia Respiratoria y comprobada la persistencia del fallo pulmonar izquierdo, se decide trasplante pulmonar en alerta 0 contactando con la ONT y su traslado al Hospital Universitario "Marqués de Valdecilla".

### Material y Métodos

Canulación femoral percutánea, con cánulas DLP de 21 F. instaurándose by-pass veno-venoso femoral izquierda-femoral dcha. Se utilizó un oxigenador SARNS TURBO 440 de membrana capilar con reservorio integrado y sistema abierto. Durante el mantenimiento del ECMO fue necesario el cambio de hasta 6 oxigenadores. Se mantuvieron flujos

iniciales de asistencia de 4000 ml./minuto para mantener saturación oxígeno del 90%. Posteriormente se mantuvieron flujos entre 2000 y 3000 ml./minuto. Se monitorizó el patrón ventilatorio y los siguientes parámetros: Control de P.A.; saturación oxígeno distal con pulsioxímetro, controles gasométricos de oxigenador y pacientes con Gem Premier, controles hematológicos de serie roja, blanca y sistema de coagulación del oxigenador y paciente cada 6 horas, iones, glucosa y creatinina. Control de coagulación horaria mediante TAC con Hemochron.

### Resultados

El paciente presentó deterioro hemodinámico progresivo con fallo biventricular, sospecha de sepsis y hemorragia cerebral produciéndose la muerte después de 249 horas de Asistencia Respiratoria y ante la imposibilidad de encontrar donante pulmonar apropiado.



## Estudio comparativo de un circuito biocompatible y uno no biocompatible en relación a la respuesta inflamatoria. Informe preliminar

M<sup>a</sup>. Victoria Hernández\*, M<sup>a</sup>. Soledad Conde\*, Rosario Pérez\*, Manuel Ruiz\*\*, Mariano José Riesgo\*\*\*

\*Perfusionista, \*\*Médico adjunto de Cirugía Cardíaca, \*\*\*Médico adjunto de Anestesiología y Reanimación  
Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid

### Objetivos

Evaluar la repercusión sobre el recuento de leucocitos, neutrófilos y vitamina E, agua libre corporal y relación PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> de dos circuitos de circulación extracorpórea (CEC), uno biocompatible y otro no biocompatible, en relación a la respuesta inflamatoria.

### Material y Métodos

En esta fase preliminar se estudiaron 24 pacientes (13 hombres - 11 mujeres) con una edad media de 64,4 años (d.t. 9,3) sometidos a cirugía cardíaca electiva (sustitución valvular y/o revascularización miocárdica, no reintervenciones). De manera aleatoria 13 pacientes fueron asignados al sistema no biocompatible (grupo A) y 11 pacientes fueron asignados al sistema biocompatible (grupo B), (SMARxT). Se realizaron determinaciones de las variables a estudiar en los siguientes momentos: T1 basal, T2 a los 10' de CEC, T3 a los 20' de CEC, T4 tras recalentar al paciente y antes de abandonar la CEC, T5 a los 10' de la administración de protamina, T6 a las 6 horas de su llegada a la Unidad de Cuidados Postoperatorios (UCP), T7 a las 12 horas desde su llegada a la UCP, T8 a las 24 horas y T9 a las 48 horas.

El estudio estadístico se realizó con descripción

mediante media y desviación estándar en variable cuantitativas y porcentajes en variables cualitativas. Se compararon los grupos biocompatible y no biocompatible mediante T-test independiente.

### Resultados

Los dos grupos resultaron homogéneos en cuanto a edad, peso, talla y superficie corporal. Con respecto a las variables objeto del estudio, únicamente se obtuvo significación estadística en las relaciones PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en los tiempos T2 (grupo A 4,2, grupo B 3,7; p<0,05), T3 (grupo A 4,1, grupo B 3,4; p<0,05), T4 (grupo A 2,7, grupo B 2,3; p<0,05) y T5 (grupo A 2,2, grupo B 3,1; p<0,05), recuento de leucocitos en T8 (grupo A 12.392, grupo B 8.463; p<0,05) y temperatura central en T9 (grupo A 36,5°, grupo B 37,1°; p<0,05).

### Conclusiones

Se trata de un estudio preliminar y se necesita una mayor muestra para alcanzar conclusiones estadísticas significativas. Llama la atención la diferencia de oxigenación entre el grupo A y el grupo B durante la CEC. De lo hasta ahora estudiado se desprende la escasa diferencia entre los circuitos biocompatible y no biocompatible en cuanto a la respuesta inflamatoria se refiere.

## Estudio de la hemólisis en circulación extracorpórea. Perfusión con sistema peristáltico *versus* rodillo

Marta González, Rosa Aguilar, M. Carmen Ayats, Francesc Gahete, M. Teresa Mata, Xavier Roman, Misericordia Basora, Jaume Mulet, Montserrat Corbella.

Hospital Clínic. Barcelona  
Institut Clínic de Malalties Cardiovasculars. Universitat de Barcelona.

### Objetivo del estudio

Comparar la hemólisis y la destrucción plaquetaria durante la Circulación Extracorpórea (C.E.C.), con perfusión de rodillo y perfusión peristáltica, utilizando como indicador del grado de hemólisis la hemoglobina libre en plasma.

### Material y Métodos

Fueron seleccionados 40 pacientes diagnosticados de cardiopatía isquémica, candidatos a revascularización coronaria de 2 o más vasos, distribuidos aleatoriamente en dos grupos de 20 pacientes cada uno. En el grupo A se utilizó bomba peristáltica AVECOR. La perfusión del grupo B fue con bomba oclusiva de rodillos COBE. Dos pacientes del grupo B fueron excluidos por presentar valores previos a la C.E.C. de hemoglobina libre superiores a los límites normales.

En ambos grupos se utilizó el oxigenador de membrana de fibras huecas microporosas de poli-propileno, Modelo Affinity (Avecor), así como el circuito extracorpóreo de 1/2"-3/8" de PVC (Bard) que lleva incorporado un filtro en la línea arterial, de 40 micras, modelo H-690 (Bard) y sistema de cardioplegia hemática Cardiotherm (Medtronic) 4:1. El grupo A (peristáltica) lleva incorporado un segmento de cabezal de bomba o cámara de poliuretano y el grupo B (rodillos) tiene como cabezal de bomba un tubo de 3/8"-3/32" de PVC.

(Media  $\pm$  DS)

	Hb libre preCEC mg./dl	Hb libre postCEC mg./dl	Plaquetas preCEC $\times 10^9 / L$	Plaquetas postCEC $\times 10^9 / L$
Grupo A	2,20 $\pm$ 1,2	22,14 $\pm$ 10,0	230,85 $\pm$ 85,8	152,70 $\pm$ 49,0
Grupo B	1,57 $\pm$ 1,1	23,22 $\pm$ 11,8	206,55 $\pm$ 58,7	149,72 $\pm$ 44,5

Se tomaron determinaciones de Hemoglobina libre en plasma y recuento de plaquetas en dos tiempos:

- T1: después de la inducción anestésica (control basal)
- T2: al final de la C.E.C.

Se registraron, tiempos de C.E.C. y de isquemia, edad, peso y superficie corporal, sexo, temperatura mínima de la sangre arterial, índice cardiaco previo y posterior a la C.E.C. y transfusión de hemoderivados durante la misma.

Todos los resultados fueron analizados con el software estadístico SPSS v. 6,1 para Windows, utilizando como prueba estadística para la comparación de las muestras la "U" de Mann-Whitney.

### Resultados

De los 38 pacientes sometidos al estudio, no se hallaron diferencias significativas entre los dos grupos en cuanto a edad, peso, superficie corporal, tiempos de C.E.C. e isquemia y temperatura mínima de la sangre arterial.

### Conclusiones

La bomba peristáltica y la de rodillos presentaron el mismo grado de hemólisis.

La destrucción de las plaquetas fue similar en ambos sistemas.



## Hipotermia profunda en neonatos y lactantes de bajo peso en la corrección de cardiopatías congénitas.

González Cuadrado M.P., Alvarez Rodríguez M.A., Pérez Carazo J.A.,  
Cabrera Duro A.\*, Llorente Urcullu A.\*\*, Aldamiz-Echevarría del Castillo G.\*\*, Martínez Corrales P.\*\*

\*Unidad de Cardiología Infantil. \*\*Servicio de Cirugía Cardíaca  
Hospital de Cruces (Vizcaya)

### Objetivos

Se estudian 108 casos de cardiopatías congénitas corregidas con hipotermia profunda en el periodo neonatal y lactancia entre mayo de 1994 y enero de 1999. En todos ellos se aplicó el protocolo del Hospital Children's de Boston para la hipotermia profunda.

### Pacientes y Métodos

De los 108 pacientes 57 eran niños y 51 niñas de edades comprendidas entre 2 días y 12 meses, y su media 3 meses. La horquilla de peso estaba entre 2,300 kilogramos y 9,000 kilogramos, siendo su media 4,100 kilogramos.

En todos ellos se emplea hipotermia profunda a 18 grados rectal y 15 grados timpánica, haciendo parada circulatoria y en algunos casos, perfusión a bajos flujos intermitente. Dichos tiempos estuvieron entre 4 minutos y 84 minutos, éstos últimos en los casos de perfusión intermitente.

### Resultados

La mortalidad fue de 21 casos de los cuales 12 fallecieron en el quirófano y 9 en el postoperatorio. Ningún exitus tuvo relación directa con la técnica de la hipotermia profunda empleada sino con la severidad de la cardiopatía tratada o la situación clínica en el momento de ser recepcionado el niño por el equipo de Cirugía.

Desde el punto de vista neurológico 20 niños sufrieron convulsiones en el periodo pre o postoperatorio no quedando secuelas en ninguno de ellos.

### Conclusiones

Consideramos que la técnica de hipotermia profunda con parada o bajos flujos es un método seguro que facilita la exposición del campo y que los niveles de morbi-mortalidad son similares a otras técnicas.



## Separación de cardio-toraco-onfalopagos con circulación extracorpórea

J. Vargas Mancilla, R. Zamora Muñoz, J. Zepeda Sanabria, J. Zavala López, M. Franco Gutiérrez

Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI - México

### Introducción

Los siameses considerados como gemelos monocigóticos se presentan unidos por una amplia zona corporal; su incidencia es de 1 en cada 80.000 partos, es más frecuente en sexo femenino 3:1. en el 75% son toracópagos, con presencia de cardiopatía en más del 70%. La cirugía en el periodo neonatal se debe realizar cuando existan anomalías severas que amenacen la vida de los productos como en el siguiente caso.

### Presentación del caso

Gemelas unidas obtenidas por cesárea, peso de ambas de 5,450 g. Apgar de 7-8 cada una, cordón abdominal único con dos arterias y una vena para cada gemela. Se reportan en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI como sigue: gemela I: Integridad neurológica, por ultrasonido transfontanelar sin evidencia de hemorragia, ecocardiograma sugestivo de atresia tricuspídea, ultrasonido y tomografía abdominal con presencia de hígado compartido vía biliar propia y riñones normales, gamagrama renal con adecuada función renal. Gemela II: Sin déficit neurológico, ecocardiograma; ventrículo único, probable atresia supra-ventricular pulmonar Vs. atresia tricuspídea, tomografía abdominal compartiendo lóbulo izquierdo del hígado, gamagrama renal con disminución de la eliminación, retención pielocalicial, gamagrama hepático a ambas gemelas con anomalía en la función hepatocelular. Se maneja en forma conservadora esperando crecimiento, pero la gemela II presenta oliguria que requiere de diurético, hay deterioro hemodinámico, se inicia manejo con dobutamina y antibióticos. Se procede a realizar cateterismo encontrando: Gemela I Atresia tricuspídea Ic, en la Gemela II Atresia tricuspídea Ic, pero no se visualiza eliminación renal ni irrigación arterial abdominal, pobre contractilidad y mala anatomía arterial pulmonar. Se realizó cirugía de separación; iniciando abordaje a nivel abdominal y enseguida torácico, presentando bradicardia de la gemela II, además de hipotensión a pesar de inotrópicos, se encontró unión a nivel de aurícula derecha de ambos corazones, se consultó al equipo de circulación extracorpórea para proponer un

sistema para derivar a las gemelas y se decidió la colocación de cánulas venosas y arteriales a cada corazón e iniciar la circulación extracorpórea con un solo oxigenador y un solo circuito para perfundir a ambas gemelas al mismo tiempo. Se procede a realizar hepatotomía dejando un lóbulo para cada gemela, se continuó con abordaje hasta diafragma separando ambos tórax y separando las aurículas y reparando estas, durante todo el procedimiento se mantuvieron en normotermia y con flujos, 3.0 l/min/m<sup>2</sup>, para ambas gemelas.

El primer intento de salir de bomba fue exitoso para la gemela I, con TA media de 58 mmHg, la gemela II requirió de un segundo intento y aminas para lograr TA media de 40 mmHg. En la gemela I se reparó diafragma y se rotaron colgajos además de cubierta de látex para cerrar la pared toraco-abdominal. En la gemela II se colocó a nivel abdominal una malla de mersilene con cubierta plástica, sin tolerar esta en el tórax, donde se colocó cubierta de látex, se presentó paro cardiaco revertido con maniobras. Pasaron a la UCIN donde presentaron inestabilidad hemodinámica, datos de bajo gasto y muerte en la gemela II una hora del postquirúrgico y la gemela I 5 horas después del postquirúrgico.

### Conclusión

La alta incidencia de cardiopatía en siameses, el compartir órganos vitales, principalmente el hígado resulta en una alta mortalidad, que condiciona que en múltiples ocasiones sea imposible la cirugía de separación. Existen reportes de cirugía de separación con éxito, pero estos dependen del grado de complejidad de la patología cardíaca; en el caso que se requiera de cirugía de rescate cuando está en peligro uno o ambos gemelos consideramos que se puede realizar como el presente caso cirugía con el apoyo de la circulación extracorpórea y los resultados dependerán del grado de complejidad de la anomalía estructural, pero definitivamente mejorando el pronóstico. Este es el primer reporte en la literatura nacional y probablemente internacional de separación de siameses con cardiopatía muy compleja, unión a nivel de ambos corazones a nivel de aurículas con comunicación entre ellas y resultado quirúrgico exitoso a reserva de la mala evolución postoperatoria.



## La circulación extracorpórea hacia las tecnologías neuro-quirúrgicas

M. Olivares\*, E. Bruguera\*, E. Colillas\*, F. Iglesias\*, G. Conesa\*\*, E. Saura\*\*\*, E. Castells\*\*\*\*, P. Alonso\*\*\*\*\*, C. Rullán\*\*\*\*\*, M<sup>a</sup>.C. Octavio de Toledo\*\*\*\*\*.

\*Perfusionistas, \*\*Neurocirujano, \*\*\*Jefe de Sección del Servicio de Cirugía Cardíaca, \*\*\*\*Jefe de Servicio de Cirugía Cardíaca, \*\*\*\*\*Anestesiólogos, \*\*\*\*\*Jefe de Sección de Anestesia.  
Ciutat Sanitària i Universitària de Bellvitge

### Objetivo

Facilitar la resección quirúrgica de un aneurisma gigante basilar, aplicando la técnica de hipotermia profunda y parada circulatoria conseguida mediante circulación extracorpórea (CEC).

### Material

- Máquina de CEC
- Oxigenador
- Set de cardioplegia
- Hemotherm
- Cánulas
- Sondas de temperatura
- Monitorización de la paciente
- Instrumental quirúrgico habitual para intervención de aneurisma cerebral

### Método

La paciente había sido tratada con embolización con Coils (GDC) en dos ocasiones, y a pesar de ello presentaba un aumento de tamaño del aneurisma, con clínica progresiva de afectación del tronco cerebral.

En un primer tiempo se practicó una craniotomía pterional ampliada, disecando hasta la localización del aneurisma; seguidamente se realizó una esternotomía media y canulación, entrando en CEC para poder llevar a cabo una hipotermia profunda, con-

siguiendo temperaturas mínimas corporales: esofágica 16° C, rectal 23°C, cerebral 11°C, miocárdica 11° C.

La hipotermia profunda, proporcionó una protección cerebral durante la parada circulatoria de 45 minutos que mantuvimos, facilitando la resección del aneurisma, ya que proporcionó un campo exangüe y accesible.

### Resultados

Tras previa valoración del pronóstico de la paciente, la intervención quirúrgica con CEC era el único tratamiento posible.

Los resultados inmediatos a las primeras 72 horas fueron satisfactorios a las respuestas neurológicas.

A partir de las 72 horas de la intervención la paciente sufrió una afectación del nivel de conciencia por edema y posterior infarto mesencefálico.

### Conclusiones

Poner a discusión:

- ¿Cuándo indicar este tratamiento, en qué aneurismas?
- ¿CEC con esternotomía media?
- ¿CEC femoro-femoral?
- ¿Retorno venoso con bomba centrífuga?
- ¿Retorno venoso activo?
- ¿Cómo evitar la distensión ventricular?



## La circulación extracorpórea en la cirugía de vena cava inferior

F. Iglesias\*, E. Bruguera\*, E. Colillas\*, M. Olivares\*, A. Rafecas\*\*, J.M. Calbet\*\*\*, J. Figueras\*\*\*\*, E. Castells\*\*\*\*\*.

\*Perfusionistas, \*\*Cirujano Adjunto del Servicio de Cirugía Digestiva, \*\*\*Jefe de Sección del Servicio de Cirugía Cardíaca, \*\*\*\*Jefe de Sección del Servicio de Cirugía Digestiva, \*\*\*\*\*Jefe del Servicio de Cirugía Cardíaca.  
Ciutat Sanitària i Universitària de Bellvitge

### Objetivo

La afectación tumoral o trombótica de la vena cava inferior por carcinoma renal o suprarrenal puede extenderse hasta la aurícula. La exéresis de estas tumoraciones junto con la vena cava requiere la colaboración de la cirugía cardíaca y de la circulación extracorpórea (CEC).

### Material

- Máquina de CEC
- Oxigenador
- Hemotherm
- Cánulas
- Sondas de temperatura
- Monitorización de la paciente
- Instrumental quirúrgico necesario para cirugía digestiva

### Método

Se presenta el caso de una paciente de 33 años, afecta de un carcinoma de glándula suprarrenal derecha con trombosis tumoral de la vena cava inferior y venas suprahepáticas hasta la aurícula derecha.

Se le practicó esternotomía media para control de la vena cava inferior intrapericárdica; y una

laparotomía media con movilización del hígado y posteriormente se inició circulación extracorpórea para poder practicar trombectomía de las tres venas suprahepáticas. Una vez finalizada la misma, se practicó adrenalectomía y trombectomía con cavectomía hasta las renales.

### Resultado

Con la técnica descrita se logró extirpar toda la tumoración de la suprarrenal derecha, la vena cava inferior y los trombos tumorales. (El drenaje venoso de los riñones se mantuvo por las vías retroperitoneales que había desarrollado previamente).

La evolución postoperatoria fue correcta siendo dada de alta a los quince días.

Al año de la intervención, la paciente está viva y libre de enfermedad.

### Conclusiones

En el caso del carcinoma renal o suprarrenal con trombo tumoral de la vena cava inferior que se extiende hasta la aurícula derecha se precisa la utilización de la CEC.

La CEC ha permitido la exéresis completa del carcinoma suprarrenal junto con la vena cava inferior y la trombosis tumoral.

## Minicircuito en el by-pass cardiopulmonar de neonatos.

García Calvo R., Mejuto Arroyo I., García Maellas M.T., Cerro García M., Galletti L., López Gude M.J., Comas Illas J.V.

Unidad Pediátrica del Corazón. Hospital Universitario "12 de Octubre". Madrid.

### Introducción

En la edad neonatal, la CEC lleva asociada una agresividad importante. Para reducir la morbilidad asociada hemos miniaturizado el circuito, permitiéndonos disminuir el cebado.

### Material y métodos

El material utilizado es el convencional, excepto el circuito que lo hemos reducido en la longitud de las líneas y en su calibre a 3/16 \* 1/16.

El cebado lo realizamos con concentrado de hematíes y plasma fresco congelado. El flujo utilizado es en normotermia de 150 ml./min./ Kg., y en hipotermia de 75-80 ml./min./ Kg.

### Resultados

Desde febrero-98 hasta marzo-00, hemos utilizado el mini-circuito en 44 enfermos, con un peso inferior 5,2 Kgr. Los diagnósticos incluían: 23 defectos septales (4 con obstrucción del tracto de salida VI asociado), 5 TGA y 6 con otras patologías.

Las medianas de edad y peso fueron, respectivamente, de 2,1 meses y 3,7 Kgr.

El cebado medio utilizado ha sido 410 cc. + 67cc.

Los tiempos medios han sido: CEC 184' + 77'; pinzamiento aórtico 99' + 42' y parada circulatoria 54' + 15' (7 enfermos). El Hto. Medio a la salida de CEC fue del 33 %.

En 10 pacientes empleamos ultrafiltración convencional, y en ninguno MUF.

Las medianas de los tiempos de intubación, estancia en UCI, y estancia hospitalaria fueron respectivamente de 54 h., 5 y 8 días.

Presentaron edema generalizado 13 enfermos, de los cuales 11 salieron del quirófano con el tórax abierto, y 2 hicieron insuficiencia renal que precisó diálisis en UCI.

La mortalidad fue del 6,6 %.

### Conclusiones

El mini-circuito nos permite realizar una CEC conservadora, manteniendo flujos y hematocritos normales, con un mínimo de cebado. Esto, protege el conjunto de los órganos reduciendo la morbilidad.

El uso de una ultrafiltración más agresiva, en un mayor número de enfermos, posiblemente nos permita mejorar los resultados.



## Nuestra experiencia con el recuperador de sangre en CEC. Utilidad de su aplicación en cirugía coronaria sin CEC (OPCAB)

Lola Montaner, Charo Cuenca, Luisa Serrano, Juan Lara.

Unidad de Perfusión. HUVN. Granada

---

### Objetivo

Exponer nuestra experiencia con los distintos sistemas de recuperadores de sangre (hemonetics, brat-2, dideco...) a lo largo de seis años con CEC y establecer la utilidad de su uso en cirugía coronaria sin CEC (OPCAB) a través de nuestra experiencia.

### Material y Métodos

Desde octubre/1994, hemos venido utilizando rutinariamente recuperadores de sangre en todas las intervenciones realizadas en nuestro servicio con CEC (> de 2000 pacientes) y también, en cirugía de revascularización coronaria sin CEC, contando actualmente con un total de 128 casos OPCAB.

Estudiamos dos grupos, uno con CEC y otro sin CEC, la cantidad de sangre recuperada en ambos, el sangrado postoperatorio y la influencia que el uso de "cell-savers" ha tenido en las necesidades de transfusión postoperatoria.

### Resultados

En el análisis de los resultados, destacamos, su inocuidad, la política seguida con el uso de auto-transfusión y aprotinina en el contexto de CEC.

El uso de recuperadores de sangre nos ha permitido ahorrar de forma significativa el nº de unidades de hemoderivados empleados en cirugía con y sin CEC. En el grupo OPCAB sin aprotinina, el sangrado fue mayor, pero el uso de recuperadores hizo la transfusión innecesaria en un alto porcentaje de pacientes.

### Conclusiones

La política de usar "cell-savers", aprotinina y transfusión autóloga en CEC incide tanto en la disminución del uso de hemoderivados como en la disminución de infecciones transmitidas por virus VIH y hepatitis B o C. Con nuestra experiencia queda claro también la utilidad de usar "cell-savers" en el grupo de pacientes operados sin CEC.

## Nuevas cánulas y drenaje venoso asistido por vacío en perfusión femoro-femoral.

C. Peaguda, J.A. González, J. Quintáns, R. Español, J. Cuenca, A. Juffé.

Hospital "Juan Canalejo", A Coruña

### Introducción

Existen subgrupos de pacientes de alto riesgo quirúrgico cuya complejidad radica en razones técnicas. El diseño de nuevos dispositivos puede hacer más sencilla la cirugía y reducir de forma muy importante dicho riesgo. En esta línea se sitúan dos avances tecnológicos: la cánula de perfusión arterial de acceso remoto ESTECH y el sistema de drenaje asistido por vacío, que usados conjuntamente simplifican la cirugía mitral en pacientes con cirugía cardíaca previa.

### Objetivo

Describir nuestra técnica de cirugía mitral por toracotomía derecha con by-pass cardiopulmonar femoro-femoral con la utilización de la cánula arterial ESTECH y el sistema de drenaje venoso asistido por vacío BAXTER.

### Pacientes y Método

El acceso a la válvula mitral se realiza por toracotomía derecha y el by-pass cardiopulmonar se establece mediante acceso femoro-femoral. La cánula arterial ESTECH posibilita la realización de todas las acciones, que en las técnicas convencionales se realizan sobre la aorta ascendente, perfusión sistémica del paciente, clampaje aórtico, administración de cardioplegia y aspiración de cavidades izdas. sin necesidad de acceder a la aorta ascendente. La modificación técnica más destacable de esta cánula, consiste en que los orificios por los que la sangre sale hacia la aorta se encuentran en la porción distal y una vez introducida, la perfusión se realiza desde aorta ascendente y cayado aórtico hacia la porción distal de la aorta, en el sentido fisiológico anterógrado

y no en sentido retrógrado desde arteria ilíaca hacia aorta ascendente, como se produce con otras cánulas anteriormente disponibles (Heartport). El drenaje venoso se realiza mediante cánula STOKERT 22 Fr, insertada hasta aurícula derecha, asistido por vacío con presión negativa de aprox. - 40 mm Hg. Realizamos protección miocárdica con cardioplegia hemática fría intermitente con reperfusión caliente e hipotermia sistémica 25-28 °C.

Desde el mes de enero, se han intervenido con esta técnica 3 pacientes de 47, 52 y 70 años. Uno con cirugía coronaria previa y puentes permeables, otro, con dos cirugías previas también con puentes permeables y el tercero dos cirugías valvulares mitrales previas, realizándose en todos ellos recambio valvular mitral.

### Resultados

Solo en el primer paciente hubo problemas con el manejo de la cánula arterial, al pincharse con un punto el balón de oclusión aórtico. En los dos últimos enfermos no hubo ningún problema durante la perfusión ni en la manipulación de las cánulas. Las medias de los tiempos de CEC fueron de 105 min., y de clampaje 68 min. El primer paciente en el 2º día del postoperatorio falleció por un fracaso multiorgánico y los otros dos pacientes se fueron de alta al 5º día de la cirugía.

### Conclusiones

A pesar de la escasa experiencia, consideramos que esta técnica es muy útil para resolver complejos problemas técnicos y nos parece una técnica sencilla comparada con otros sistemas que existen en el mercado.



## ¿Qué pueden ofertar las unidades de perfusión al cirujano cardiaco que practica revascularización miocárdica sin CEC, (OPCAB)?

Charo Cuenca, Lola Montaner, Luisa Serrano, Juan Lara

Unidad de Perfusión. Cirugía cardiovascular. HUVN. Granada

---

### Objetivo

Dentro de la actual tendencia a cirugía "de menor agresión" cuyo paradigma sería la revascularización miocárdica sin CEC, las Unidades de Perfusión, ofertan una gama de prestaciones imprescindibles en una cirugía cardiaca moderna; exponemos nuestro punto de vista y nuestra experiencia en esta nueva tendencia de la cirugía cardiaca.

### Métodos

En mas de 125 pacientes operados OPCAB en nuestro Servicio, permanecemos en situación de "stand-by" durante el proceder, además de realizar el procesamiento de recuperación de glóbulos rojos de la sangre aspirada, mantener una anticoagulación adecuada (TCA 300sg), manejar el BCPIAO, los flowmeters y en los grupos que lo practican; el uso y manejo de aparatos de asistencia ventricular derecha como el "enabler" o la perfusión de sangre durante el procedimiento por el seno coronario, sin

olvidar los casos realizados de revascularización en CEC sin clamp.

### Resultados

En nuestro grupo, existen diversas tendencias, desde cirujanos que realizan 95% de coronarios sin CEC, hasta los que realizan 10%; durante las operaciones sin CEC, hemos manejado el "cell saver" en el 100% de casos, el BCPIAO en 10% (13 pac. 6 preoperatoriamente y 7 per o postoperatoriamente), en algún caso en fase inicial se realizaron injertos en CEC sin clamp aórtico, hemos mantenido el TCA en 300 sg. La reconversión a CEC en nuestro medio es < de 5%.

### Conclusiones

El futuro de la Perfusión en cirugía coronaria todavía no lo conocemos pero sabemos que esta cambiando, aunque no creemos que de forma amenazante; la controversia está abierta.

## Respuesta al estrés durante el bypass cardiopulmonar pediátrico para la corrección de la CIAs.

M. Grahit, A. Pérez Casares, R. Vilà, N. Potau, L. Miró

Hospital Materno-Infantil Vall d'Hebrón. Barcelona

La liberación de hormonas y catecolaminas es una característica de la respuesta al estrés durante el bypass cardiopulmonar (CPB). Entre las probables causas: contacto de la sangre con la superficie no endotelial de bomba y oxigenador, flujo no pulsátil, baja presión de perfusión, hipotermia, hemodilución, así como la baja presión de perfusión renal y hepática, y la exclusión de la circulación pulmonar.

Determinamos en nuestro estudio la respuesta al estrés en diferentes fases de la cirugía cardíaca: antes del CPB, durante el CPB, en la ultrafiltración modificada (MUF), y también en el postoperatorio.

### Material

Oxigenador VPCML Cobe, set extracorpóreo de líneas Cor Medica, hemoconcentrador pediátrico Sorin DHF 0.2, cardiopejía hemática BCD Dideco

### Métodos

10 pacientes edades entre 1.8 y 12 años, peso entre 8 y 35 kilos, sometidos a CPB para corrección quirúrgica de la CIA. Tiempo de bypass entre 24 y 95 min, y de MUF entre 10 y 15 min. Cinco determinaciones: 1) Post-inducción anestésica (basal);

2) Tras esternotomía; 3) 30 min de CPB; 4) 20 min post-MUF; 5) 12 horas al final de la cirugía.

### Resultados

Se han hecho controles de ACTH, Cortisol, Prolactina, Hormona de crecimiento, insulina y glucosa; 5 determinaciones en los diferentes momentos antes indicados.

En todos los casos comienzan a aumentar los niveles coincidiendo con la apertura torácica, el nivel más alto se da durante el CPB, descienden paulatinamente con la MUF y a las 12 horas post-intervención los niveles son parecidos a los basales; los más significativos según el test de Wilcoxon son ACTH y Cortisol ( $P < 0,05$ ).

### Conclusiones

- El CPB es la fase más estresante de la cirugía cardíaca en este tipo de pacientes.
- La MUF desciende los niveles de hormonas de estrés.
- A las 12 horas de finalizar la intervención los niveles plasmáticos de hormonas de estrés se normalizan.



## Uso del oxímetro cerebral Somanetics (monitorización de saturación venosa regional mixta) para la regulación del flujo de retroperfusión cerebral durante la parada circulatoria en hipotermia.

Luisa Serrano, Lola Montaner, Charo Cuenca, Rafael Fernández, Juan Lara

Unidad de Perfusión. HUVN. Granada

---

### Objetivo

Valorar el uso de un oxímetro cerebral (saturación venosa mixta regional-Somanetics) durante la Parada Circulatoria (PC) en Hipotermia Profunda (HP), para regular el flujo y la eficacia de la Retroperfusión Cerebral (RPC) en PC.

### Material y Métodos

Durante los tres últimos años utilizamos un oxímetro cerebral Somanetics "INVOS 1400 en los pacientes operados con PC en HP y RPC (24 pacientes). El sistema incorpora sensores adhesivos incruentos fijados sobre la frente del paciente. La saturación venosa mixta baja significativamente en PC. Usamos canulación femoral arterial, dos cavas, torniquete en cava superior, presión venosa central yugular interna izquierda, temperaturas vesical, esofágica y cutánea. Al iniciar RPCI por cava superior, controlamos la saturación venosa mixta regional por incrementos de flujo retrógrado y vigilamos presión yugular interna (<40 mm Hg)

### Resultados

Los datos obtenidos con el oxímetro cerebral en PC indican que al aumentar la saturación regional venosa mixta realizamos RPC eficaz.

En la mayoría ganamos saturación con flujos entre 150-400 cc/minuto, en algunos pacientes no se correlacionó flujo con saturación; un paciente recibió 800 cc/m durante 83 minutos de PC sin disfunción cerebral postoperatoria.

La presión en vena yugular izquierda (15-40 mm de Hg.) y con este sistema hemos realizado PC a 26°C.

### Conclusiones

Aunque creemos que es necesario un mayor número de pacientes para sacar conclusiones válidas, defendemos el uso del oxímetro cerebral durante la PC en HP con RPC para controlar la eficacia del flujo suministrado por cánula de cava superior junto a la medida de presión venosa yugular interna.

## Utilidad del recuperador hemático en cirugía cardiaca

Ana Aguirre, Arantxa Cortajarena, Maialen Aguirre, Mar Artal, Oihana Aristizabal, Eider Goñi, Teresa Rodriguez, Ana Varela, Itziar Villara

Policlínica Gipúzkoa. San Sebastián

Dado el aumento del número de reoperaciones, así como la mayor complejidad de ciertas intervenciones que hoy en día se realizan (patología aórtica con parada circulatoria), con el consiguiente incremento de las complicaciones hemorrágicas intra y post-operatorias que de ellas se derivan, vuelve a replantearse el problema de las transfusiones hemáticas y las complicaciones que ellas conllevan. Por todo ello nuestro servicio, vio la necesidad de buscar nuevas soluciones al problema además de las ya aplicadas hasta el momento, procurando reducir al máximo el número de transfusiones, utilizando para ello un recuperador hemático "Secuestra 1000".

El estudio lo realizamos sobre 102 pacientes, 51 de los cuales lo compondrán patologías supuestamente problemáticas a nivel hemorrágico, tanto intra como post-operatoriamente, lo denominaremos Grupo Recuperador "GR". Como contrapunto obtendremos un segundo grupo al que llamaremos Grupo Stándar "GS".

Ambos grupos son similares en cuanto al número de pacientes, edad, sexo, métodos anestésicos, quirúrgicos y post-operatorios utilizados. Por el contrario difieren notoriamente respecto a las pato-

logías, el carácter urgente de las mismas (14 GR frente a 8 GS) así como el número de pacientes reoperados (34 GR frente a 8 GS).

Una vez hecho el seguimiento y obtenidos los datos de ambos grupos, observamos que el sangrado post-operatorio es sensiblemente superior en el GR (747,5 cc±923,37) frente al GS (612,5±931,89).

A partir de éstos datos centraremos nuestra atención en el número de transfusiones que se realizaron en ambos grupos. Observamos que en el GR que inicialmente se presentaba como problemático y de hecho ha tenido un mayor sangrado post-operatorio, ha necesitado un menor número de transfusiones que el GS (1,78 frente a 2,43 unidades de sangre). El hematocrito medio obtenido en las bolsas de concentrado de hematíes es de 56,97% consiguiendo un incremento de 0,59 pto por cada 100 cc de concentrado transfundidos.

Parece obvio pensar, a la vista de lo anteriormente descrito, que éste equipamiento permite el reciclaje de sangre que se hubiese desechado (aspirador de campo, restos hemáticos en el circuito de extracorpórea), reduciendo en gran medida el número de transfusiones y el riesgo que ellas conllevan.





# SMAR<sub>x</sub>T<sup>®</sup>

**Juntos podemos combatir eficazmente los efectos perniciosos del CPB en la cirugía cardiaca...**

**Nuestra propuesta es eliminar, controlar o disminuir las diversas superficies multifactoriales de la patofisiología an el CPB.**

**SMAR<sub>x</sub>T<sup>®</sup> es:**

- Una tecnología avanzada de una superficie modificada, que proporciona una mayor biocompatibilidad en los materiales de cánula a cánula.
- Una nueva propuesta en el control de la aspiración de la sangre.
- Un nuevo proceso de fabricación que elimina todos los productos químicos no biocompatibles.
- Un mejor control en la prevención de microembolias.

**COBE**  
Cardiovascular

**Tel. 93.6741273**

Ctra. de Cerdanyola, 75-77 • 08190 St. Cugat del Vallés (Barcelona)



# ORIGINALES

## Sistema de reemplazo renal en pacientes pediátricos críticamente enfermos. Hemofiltración y Hemodiafiltración

Juan Vargas Mancilla,\* Juan C. Díaz Zagoya,\*\* Jorge Zavala López,\* Ricardo Zamora Muñoz\*

(\*)Especialistas en Perfusión (\*\*)Dr. en Bioquímica Facultad de Medicina UNAM

*Servicio de Cirugía Cardiovascular Pediátrica. Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI. México D.F*

### Resumen

La hemofiltración continua (HC), fue descrita en 1977 por el Dr. Kramer, como un nuevo método de reemplazo renal. La HC y su empleo en la unidad de terapia intensiva del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, en pacientes con falla renal y disfunción orgánica e inestabilidad hemodinámica, causada por choque séptico. El sistema de hemofiltración veno-venosa (HFVV) y la hemodiafiltración veno-venosa (HDFVV), ideado y modificado en nuestro servicio para el tratamiento del choque séptico y disfunción orgánica en pacientes pediátricos, resuelven en gran medida los problemas a los que se enfrentan los médicos en la terapia intensiva al no poder hemodilizar a los pacientes con IRA, sépsis y disfunción multiorgánica por su inestabilidad hemodinámica.

En el periodo de marzo de 1997 a enero del 2000 se realizaron 20 HFVV, 2 HDVV, y 2 hemofiltraciones arterio-venosas. La HFVV fue convertida a HDVV en 12 pacientes con IRA, disfunción orgánica e inestabilidad hemodinámica, el rango de edad fue de 2 días a 19 años, el tiempo de duración del procedimiento, de 5 a 10 h, con una media de 7.5 h. Los flujos de sangre variaron de 5 a 120 ml/min, de

acuerdo a la respuesta hemodinámica del paciente. Los catéteres empleados fueron de doble o triple lumen de 4 a 8 French.

Los parámetros registrados durante el procedimiento fueron, gasometrías arteriales o venosas, parámetros ventilatorios, electrolitos, presión venosa central, presión arterial media, dosis de inotrópicos al iniciar y al terminar el procedimiento así como el volumen del líquido hemofiltrado o hemodiafiltrado.

El sistema de HFVV y HDFVV ofrecen beneficios potenciales para los pacientes que cursan con disfunción orgánica, IRA y sépsis. Esta mejoría se asocia con el filtrado de moléculas proinflamatorias y toxinas que provocan la disfunción orgánica, con estos sistemas se obtiene estabilidad hemodinámica, control inmediato sobre las soluciones de reemplazo y del equilibrio ácido-base, electrolitos, disminución en el requerimiento de inotrópicos y aminas vasoactivas, un adecuado manejo en la instauración de la nutrición parenteral, además de ser un procedimiento adecuado para pacientes pediátricos con choque séptico, disfunción orgánica e IRA, que no se pueden hemodilizar o dializar.

### Summary

Continuous hemofiltration (CH) was described in 1977 by Kramer as new method of renal replacement. CH has been used in our pediatric intensive care unit (hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI) on patients with acute renal failure, organ dysfunction, and hemodynamic instability caused by septic shock. A veno - venous hemofiltration (VVH) or veno - venous hemodiafil-

tration (VVHD) system was developed for the treatment of septic shock and organic dysfunction in pediatric patients.

From March 1997 to January 2000, 20 VVH, 2 VVHD, and 2 artery - venous hemofiltration were carried out. VVH was changed to VVHD in 12 patients.

Patient age ranged from 2 days to 19 years. Continuous hemofiltration time ranged from 5 to 10



hours (mean 7.5). Blood flow ranged from 5 to 120 ml/min according to the hemodynamic response. A 4 to 8 Fr double lumen catheter was used.

The parameters recorded were arterial or venous gases, electrolytes, ventilatory parameters, middle arterial pressure, central venous pressure, inotropic doses at the beginning and at the end of the procedure, and the amount of hemofiltered or hemodiafiltered volume. Our system for VVH and VVHD offers potential benefits for those patients coursing with sepsis and organ dysfunction. An improvement has

been associated to the filtration of pro-inflammatory molecules and toxins causing organ dysfunction, and the reduction of extravascular water resulting in hemodynamic stability, control of the replacement fluids, acid-base balance, and electrolytes, reduction of inotropic and vasoactive drugs, additionally, parenteral nutrition can be instituted.

Our system offers is safe and offers a new approach for the treatment of pediatric patients with septic shock, acute renal failure and organ dysfunction who are not suitable for dialysis or hemodialysis.

### Introducción

La Circulación extracorpórea como otras ramas de la medicina siempre está en constante investigación y desarrollo, para ofrecer nuevas alternativas en técnicas y procedimientos, que contribuyan a una mejor terapéutica de los pacientes en estado grave. Este es el caso de la hemofiltración (HF) y la hemodiafiltración (HDF).

En los pacientes pediátricos en estado grave, con disfunción orgánica es difícil realizar procedimientos de hemodiálisis por la inestabilidad hemodinámica que presentan, además que los sistemas de hemodiálisis actuales permiten solo como mínimo ser purgados por arriba de 100 ml, lo que lo hace muy difícil de implementar en pacientes neonatos o lactantes con bajo peso.

En cuanto al sistema de diálisis peritoneal en los pacientes neonatos se tienen dificultades para su manejo, pues las constantes obstrucciones del catéter para este procedimiento, complican su manejo en las unidades de cuidados intensivos. El sistema de hemofiltración y hemodiafiltración venovenoso (HFVV y HDFVV), modificado en nuestro servicio para tratamiento de reemplazo renal en el tratamiento del choque séptico, IRA y disfunción orgánica, resuelve en gran medida estos problemas.

Por sus características permite ser aplicado a pacientes neonatos, lactantes, preescolares, escolares, adolescentes y adultos, con volúmenes bajos de purgado y flujos desde 5 ml/min hasta 8 l/min, bajos costos y fácil de manejar.

Los pacientes críticamente enfermos con insuficiencia renal aguda, pueden no tolerar adecuadamente las técnicas convencionales de diálisis, debido a que se encuentran en estado hipercatabólico, con inestabilidad hemodinámica y requiriendo remoción

de grandes volúmenes de líquido para permitir la administración de aminas vasoactivas y nutrición fundamentalmente, por lo que se beneficiarían con terapias de reemplazo continuo como la hemodiálisis y la ultrafiltración extracorpórea <sup>(1,2)</sup>.

Cualquiera de las técnicas pueden ser fácil de implementar y manejar por un solo perfusionista, logrando un adecuado control de la uremia ocasionando menor morbilidad que la reportada por técnicas convencionales <sup>(3)</sup>.

La hemodiálisis es un procedimiento mediante el cual la sangre circula a través de un filtro en el cual por contracorriente pasa líquido de diálisis del otro lado de la membrana semipermeable para producir movimiento de partículas mediante gradiente de concentración.

La hemofiltración es un procedimiento mediante el cual la sangre pasa a través de un hemofiltro que contiene también una membrana semipermeable permitiendo el paso libre de agua y de sustancias de peso molecular menor a 20 000 daltons mediante convección.

Definiendo convección como el paso de sustancias a través de una membrana semipermeable debido a la presión ejercida a través de la membrana, la relación entre la fuerza efectora y la fuerza receptora debe ser mayor que el flujo que se aplica a través de la membrana <sup>(4)</sup>.

La ultrafiltración es otro mecanismo de transporte de solutos a través de una membrana semipermeable. Se produce cuando el agua es empujada por una fuerza hidrostática u osmótica a través de la membrana. Los solutos de bajo peso molecular pasan fácilmente a través de los poros de la membrana siendo eliminados por arrastre junto con el agua <sup>(4)</sup>.



La hemofiltración arterio-venosa continua (HFAV) es un procedimiento que se usa desde 1977 descrito por el Dr. Kramer y colaboradores, el cual consiste en el paso de sangre a través de un pequeño hemofiltro compuesto por una membrana artificial altamente permeable al agua, logrando una adecuada extracción de líquidos en los pacientes con sobrecarga hídrica, además se remueven partículas de peso molecular bajo, reduciéndose así el componente dialítico <sup>(5)</sup>.

La adición del componente dialítico creó las técnicas de hemofiltración en la cual la depuración convectiva continúa, y mediante contracorriente se agrega solución dialítica del otro lado de la membrana semipermeable logrando una adecuada depuración de azoados en pacientes hipercatabólicos y una buena ultrafiltración a través de los circuitos venosos <sup>(5)</sup>.

Como la hemodiálisis; la HF y la HDF requieren de un acceso vascular; en los neonatos menores de 5 días de vida, la arteria y vena umbilical pueden ser usadas para el procedimiento. En pacientes mayores, la canulación percutánea de la arteria braquial, femoral y de la vena yugular y femoral proveen de un adecuado acceso circulatorio.

Actualmente se ha demostrado la utilidad de la HFVV y HDFVV, procedimientos tan efectivos como la hemodiálisis o la HFAV, tienen la ventaja de que el procedimiento es por una vía venosa, con lo cual mantenemos las arterias íntegras y evitamos cortocircuitos mediante fistulas arteriovenosas <sup>(5)</sup>.

La simplicidad de este método (arterio-venoso) radica en la utilización de la presión sanguínea del paciente para originar la fuerza necesaria que permite el flujo de sangre a través del circuito, por lo tanto los catéteres vasculares deben ser cortos y anchos para disminuir la resistencia del circuito, se han llegado a utilizar catéteres desde 3.5 French hasta 8 French <sup>(1)</sup>.

En neonatos, los catéteres pequeños de alta resistencia, el bajo gasto cardiaco y la baja presión arterial en combinación con la sobrecarga hídrica miocárdica limitan la producción de ultrafiltrado disminuyendo la depuración de solutos. La bomba veno-venosa y los hemofiltros de flujo alto han resuelto estos problemas técnicos de la hemofiltración en neonatos <sup>(6)</sup>. Con respecto a la heparinización del sistema se ha utilizado heparina a razón de 10 UI/Kg de peso/h en el prefiltro y de 1 U/Kg de peso/h en el postfiltro.

El filtrado es inicialmente movilizado desde el hemofiltro a razón de 600 ml/h o de 300 ml/h, lo cual

se logra con 300 mm de Hg, debido a que al aumentar la presión transmembra a más de 400 mm de Hg se observa mayor líquido hemofiltrado pero puede haber destrucción de eritrocitos <sup>(6)</sup>.

El primer reporte pediátrico del uso de la hemofiltración en neonatos críticamente enfermos fue descrito en 1985 por Lieberman y colaboradores, en donde se reporta el caso de un neonato de 1.300 gramos que presenta sobrecarga hídrica por insuficiencia cardiaca congestiva y que no mejora con la restricción hídrica y diuréticos, debido a la persistencia de hipotensión el neonato se sometió a circuito extracorpóreo con un filtro de polisulfona de 0.25 conectado mediante un catéter de 3.5 French a la arteria umbilical y un catéter de 5 French colocado a la vena umbilical, se sometió al procedimiento durante 22 horas 30 minutos manteniendo la estabilidad hemodinámica y mejorando sus condiciones metabólicas <sup>(7)</sup>.

Un año después Ronco y colaboradores, describieron esta técnica en cuatro neonatos con insuficiencia renal aguda de diferente etiología, utilizando hemofiltros Amicon 0.005 m<sup>2</sup> de polisulfona, conectados al paciente mediante líneas pediátricas de hemodiálisis. La presión arterial se mantuvo estable durante el procedimiento, la acidosis metabólica se corrigió rápidamente y el BUN se mantuvo por debajo de 60 mg/dl <sup>(8)</sup>.

Desde entonces se han publicado reportes de casos de HF en neonatos en los diferentes centros de referencia a nivel mundial, debido a que se ha observado que mantiene mayor estabilidad hemodinámica que en los pacientes en los que se ha realizado hemodiálisis, con resultados alentadores y en los cuales se mencionan modificaciones a la técnica original como el uso de prostaciclina en infusión como agente antitrombótico <sup>(9)</sup>, utilizar la HF en conjunto con otras terapias de reemplazo renal (hemodiálisis pura, hemodiálisis con ultrafiltración extracorpórea y diálisis peritoneal), la utilización de fluidos de reemplazo durante el procedimiento para mantener el equilibrio de electrolitos y el balance ácido-base <sup>(10)</sup>.

El uso de la hemodiálisis en pacientes críticamente enfermos ha disminuido en los últimos años debido a que se requiere de un equipo sofisticado para el manejo de estos pacientes, a pesar de que se ha demostrado que es la técnica más adecuada para el manejo de pacientes con hiperamonemia, ya que realiza una depuración rápida y adecuada de amonio, en la insuficiencia renal aguda por desordenes pri-



marios. También se ha demostrado su utilidad en la disminución de azoados. La sobrevida de estos pacientes es de 33% comparada con el 39% de sobrevida en pacientes sometidos a diálisis peritoneal. Sin embargo es sabido que la hipotensión es una complicación que se presenta hasta en un 30 – 50% de los adultos sometidos a hemodiálisis por lo que en años recientes se ha propuesto a la HFAV y HFVV como terapias sustitutivas <sup>(11)</sup>.

Recientemente se ha utilizado la hemofiltración venosa para mejorar las condiciones urémicas de pacientes críticamente enfermos. Wendon y colaboradores en 1989 reportaron que en la HFVV, se obtenían grandes volúmenes de líquido, usando un catéter de doble lumen. Es un método efectivo y relativamente fácil para soporte renal en pacientes hipercatabólicos, sépticos y con fallo orgánico múltiple. En un estudio realizado por Zobel y colaboradores en 1991 reportó que la uremia en neonatos y pacientes pediátricos se podía controlar satisfactoriamente con hemofiltración tanto arterio-venosa como veno-venosa. Obteniendo un mayor flujo y mejor depuración de urea en pacientes sometidos a HFVV al compararlos con la HFAV con una diferencia significativa. Sin embargo en este estudio se refiere una mortalidad mayor utilizando HFVV (65% vs 40%), que HFAV siendo aun dudosa la explicación, se especula que la HFVV se utilizó en los pacientes más graves en los cuales la presión sanguínea era baja para poder manejar HFAV <sup>(12)</sup>.

Se ha demostrado que la HFVV disminuye rápidamente los niveles circulantes de metabolitos tóxicos en pacientes con errores innatos del metabolismo (hiperamonemia). La rápida detoxificación de estos pacientes juega un papel importante en la prevención y minimización del daño cerebral y de otros órganos por tal motivo se han ideado nuevas técnicas como la depuración de amonio mediante ECMO – Hemofiltración <sup>(13)</sup>.

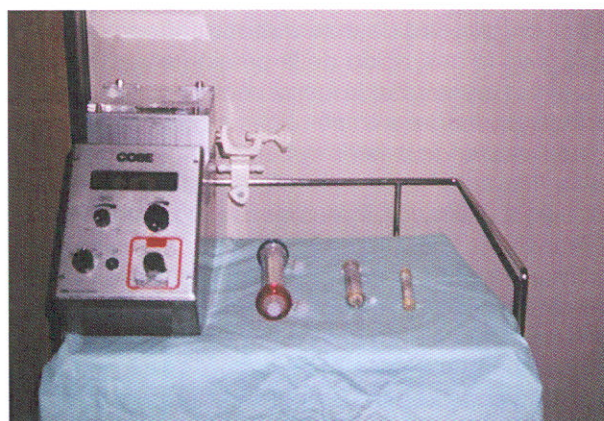
#### Pacientes y métodos

Se estudiaron en forma retrospectiva a los pacientes neonatos, lactantes, preescolares y escolares que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales y Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI en el periodo comprendido de marzo de 1997 a enero del 2000, a los cuales se les realizó algún procedimiento de reemplazo renal con el sistema de HF o HDF de forma electiva o de urgencia.

Los datos se obtuvieron directamente de los expedientes personales de cada paciente y se registraron en una hoja de control diseñada especialmente para ello donde se anotó el nombre del paciente, la filiación, edad, sexo, antecedentes patológicos, fecha de hemofiltración o hemodiafiltración, tipo de sistema arterio-venoso o veno-venoso, resultados del monitoreo hemodinámico pre y posthemofiltración, dosis de inotrópicos pre y posthemofiltración y a cuantos pacientes se les realizó la conversión de hemofiltración a hemodiafiltración .

#### Descripción del sistema utilizado

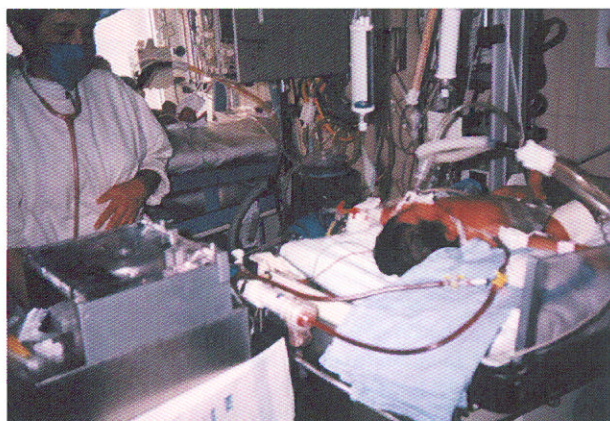
Para ambos procedimientos se usó un módulo de la máquina de circulación extracorpórea, que se utiliza en cirugía cardiovascular (marca COBE), que tiene el conveniente de manejar flujos de 5 ml/min hasta 8 L/min, rodillos ajustables para tubería de 1/16 hasta 1/2 pulgada de diámetro. Los catéteres que se emplearon para el procedimiento variaron, siendo de doble o triple lumen de 4, 5, 6, 7 y 8 French dependiendo del peso del paciente, se utilizaron hemofiltros de polisulfona de 0.3 m<sup>2</sup>, con líneas de 1/16 de diámetro con longitud de 35 a 45 cm, tres llaves de tres pasos, la heparina se controló con el tiempo de coagulación activado (TCA), tomando una muestra de 2 cm de sangre directamente del catéter y midiendo la heparina circulante en el paciente (Fotografías 1, 2).



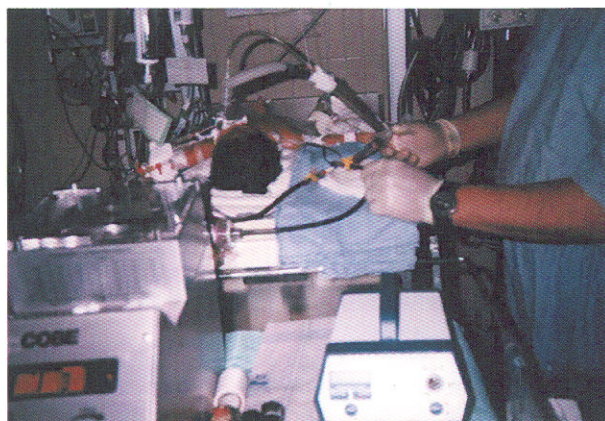
Fotografía 1. Para ambos procedimientos se utilizó una máquina para circulación extracorpórea (COBE), líneas de 1/16 de diámetro con longitud de 35 a 45 cm, filtros de Polisulfona y tiempo de coagulación activado (TAC)

El purgado del sistema se realizó con solución de cloruro de sodio 0.9%, 45 a 50 ml dependiendo la





Fotografía 2. Catéteres empleados en el procedimiento de doble o triple lumen



Fotografía 3. La heparina se controló con la máquina para tiempo de coagulación activado, se realizaron pruebas con intervalos de 15 minutos durante todo el procedimiento

longitud de las líneas utilizadas, la heparinización se aplicó de forma sistémica al paciente previa toma del TCA, si este se encontraba en rangos normales (120 a 140 seg) se utilizó en forma inicial 30 UI /Kg con esta dosis se alcanza un TCA de 300 segundos, ideal para iniciar el procedimiento sin correr el riesgo de obstrucción por coagulación del sistema, esta prueba se realizó con intervalos de 20 minutos y las dosis subsecuentes de heparina se utilizaron dependiendo el TCA para mantenerlo entre 300 y 350 segundos.

Si el TCA inicial se encontraba prolongado, 180 a 200 segundos, la dosis inicial de heparina se calculó a 10 UI/Kg en forma inicial.

La monitorización se realizó en la unidad del paciente con cardioscopio, monitor para presión arterial media (PAM) no invasivo, termómetro rectal, oxímetro de pulso, monitorización de gases arteriales y venosos, así como electrolitos y parámetros del ventilador mecánico (Fotografía 3).

### Resultados

Se analizaron 34 pacientes a los que se realizó hemofiltración o hemodiafiltración. De estos procedimientos 15 fueron en pacientes masculinos y 19 en femeninos (Figura 1).

En cuanto a la edad se encontró 11 pacientes neonatos entre 2 y 30 días, 5 pacientes entre 6 y 10 meses, 10 pacientes entre 1 y 4 años, 5 pacientes entre 7 y 10 años, 2 pacientes de 15 años y 1 paciente de 19 años (Figura 2).

El tipo de sistema que se utilizó en cada paciente varió; HFVV 30 pacientes. HFAV 2 pacientes. No

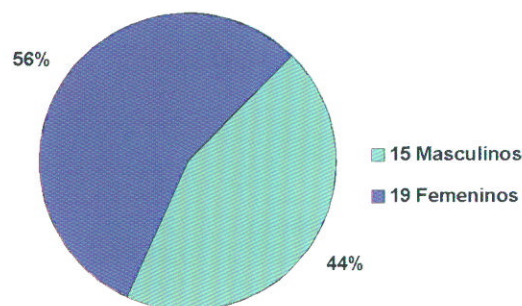


Figura 1. Se analizaron 34 pacientes a los que se realizó Hemofiltración o Hemodiafiltración

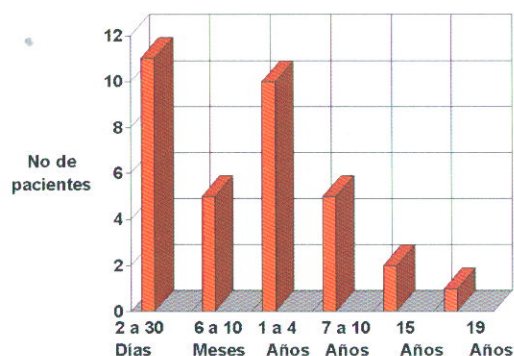


Figura 2. Número de pacientes por edad

hubo casos de HDFAV. HDFVV 2 pacientes y conversión de HF a HDF 12 pacientes (Figura 3).

El tiempo de duración del procedimiento varió entre 5 y 10 h, con una media de 7.5 h, de forma continua, con flujos dinámicos entre 5 y 120 ml/min, según la respuesta hemodinámica del paciente, los catéteres fueron de dos y tres vías de 4 a 8 French.



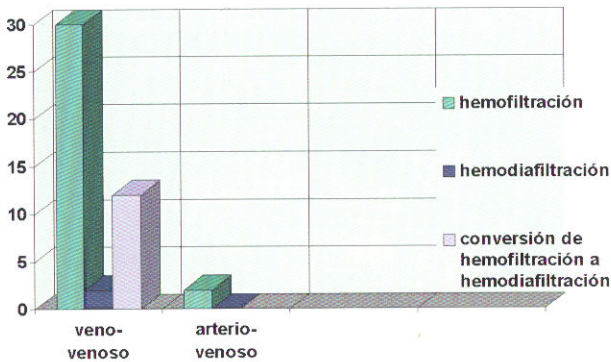


Figura 3. Tipo de sistema que se utilizó

El comportamiento hemodinámico durante la HF fue estable, a un paciente al cual se le instaló un catéter de Swan Gans y se HF por un síndrome hepato renal se le tomaron los parámetros hemodinámicos pre y post hemofiltración y se obtuvieron los siguientes parámetros (Tabla 1).

Parámetros	Pre HF	Post HF
Frecuencia Cardiaca	115+/-10	95+/-8
Índice cardiaco	20+/-6	3.5+/-1.5
Presión final del ventrículo izq.	24+/-5	14+/-4
Índice de resistencia vascular	750+/-90	630+/-30
Resistencia vascular pulmonar	184+/-30	95+/-2.0
Resistencia de la arteria pulmonar	6.5	3.4
Presión venosa central	17+/-5	8+/-3

TABLA I. Comportamiento hemodinámico pre y posthemofiltración presentación de un caso

El manejo de inotrópicos durante ambos procedimientos fue dinámico (Tabla 2).

La conversión de HF a HDF se llevó a cabo en 12 pacientes, en ellos se inició con HF en su primera y segunda sesiones y al obtener los resultados de la química sanguínea y control de azoados, se decidió realizar la conversión a HDF por presentar niveles elevados de estos últimos (Figura 4) (Fotografía 4).

### Discusión

La técnica que utilizamos en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, fue la HF y HDF intermitente, obteniendo resultados similares a lo reportado por MacKenzie y colaboradores, quienes describen que la HF intermitente es una terapia de reemplazo renal para pacientes críticamente enfermos, ya que mantiene una mayor estabilidad hemodinámica en pacientes con insuficiencia

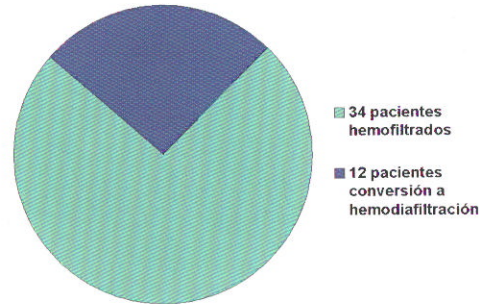
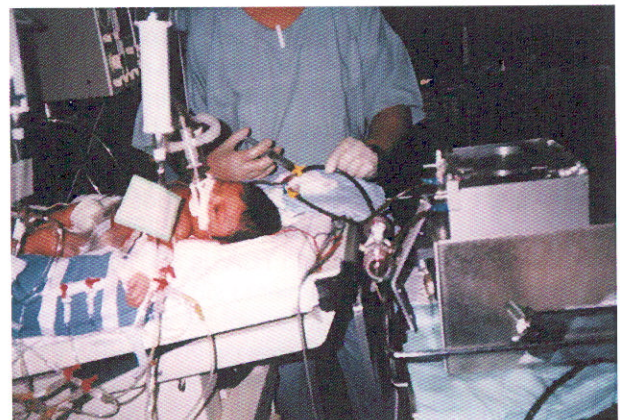


Figura 4. La conversión de Hemofiltración a Hemodiafiltración se llevó a cabo en 12 pacientes de los 34 tratados con esta técnica de reemplazo renal



Fotografía 4. La heparina se controló con la máquina para tiempo de coagulación activado, se realizaron pruebas con intervalos de 15 minutos durante todo el procedimiento

renal y fallo orgánico múltiple, permitiendo estabilizar al paciente en periodos de tiempo más cortos, manejando volúmenes altos, logrando una estabilidad hemodinámica, manteniendo las cifras tensionales sin incremento, con un leve aumento en las resistencias vasculares sistémicas lo cual permitió disminuir el apoyo con aminas vasoactivas, inicialmente cayó un 15% para recuperar rápidamente sus niveles basales después del tratamiento, esto se ha explicado por un posible paso de catecolaminas a través del hemofiltro en etapas tempranas del shock endotóxico<sup>(14)</sup>.

Se han realizado estudios que describen que la depuración del plasma de "sustancias tóxicas" con peso molecular menor de 8000 daltons puede ser lograda mediante HF extrayendo además mediadores de respuesta inflamatoria como la cascada del complemento (C3a), aminas vasoactivas endógenas,



DIAGNÓSTICO	Dopamina	Mcg/Kg/min	Dobutamina	Mcg/Kg/min	Adrenalina	Mcg/Kg/min
	PRE HF	POST HF	PRE HF	POST HF	PRE HF	POST HF
Int. Arco Aórtico	8	0	15	3		
Enterocolitis Necro	10	0	10	0		
Sépsis por Klebsiella	10	0	10	5		
IRC, Onfalocele	15	4	10	0		
IRA, Gastrosclísis	10	0	20	0		
Hernia diafragmática	30	0	20	0		
Enterocolitis Necro	15	0	15	3		
Sépsis Abdominal	9	3	20	0		
Trans. de colon	14	4	20	5	0.16	0
IRA, Enf. Wilson	3	3	22	8	1,2	0
Fallo Hept. Fulm.	15	10	15	10	1.5	0,2
Encefalopatía Hep.	5	3	10	0		
Cirrosis Hepática	10	4	15	5		
Encefalopatía Hep.	5	4	15	0		
Sépsis Abdominal	3	0	10	0		
Enterocolitis Necro	6	0	15	4		
Tetralogía de Fallot	25	5	15	5	0.8	0
Postransp. Hepat.	8	3				
Síndrome Nefrotico	15	5	20	10		
Síndrome Nefrotico	5	0	10	0		
Síndrome Nefrotico	5	0	10	0		

TABLA II. Requerimiento de inotrópicos pre y post Hemofiltración y Hemodiafiltración, presentación de 21 casos.

factor depresor del miocardio, leucotrienos, prostaglandinas e interleucinas (IL-1, IL-6, IL-8, IL-10), factor de necrosis tumoral, mieloperoxidasa. Sin embargo aún hay pocos estudios experimentales en el tratamiento de choque séptico y disfunción orgánica, mediante hemofiltración.

La HFV y la HDFV, con el sistema que utilizamos, ofrece beneficios potenciales para todos aquellos pacientes con sépsis y disfunción orgánica, esta mejoría es asociada con el filtrado de las moléculas pro inflamatorias y toxinas que provocan la disfunción orgánica, ofreciendo estabilidad hemodinámica, inmediato control sobre los líquidos de reemplazo, control del equilibrio acido-base, y electrolitos, la disminución en el requerimiento de inotrópicos y amins vasoactivas, un manejo adecuado para instaurar la nutrición parenteral. El sistema ofrece seguridad y grandes beneficios, además de ser un procedimiento ideal para pacientes pediátricos críticamente enfermos que no se pueden dializar o hemodializar.

En México existen pocos hospitales en donde se realizan terapias de reemplazo renal con HF o HDF y en unidades pediátricas es aun más difícil de que

se aplique. Es por eso que el sistema que utilizamos en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, es de fácil manejo, bajo costo, accesible, y los resultados obtenidos coinciden con lo reportado en la literatura internacional.

En la literatura pediátrica se ha reportado una mortalidad mayor del 83% en pacientes con IRA, como complicación médica y quirúrgica de diversas enfermedades, cuando la IRA es debida a enfermedad renal primaria la mortalidad es sólo del 10%. Si el paciente cursa con falla de dos órganos o sistemas, la mortalidad es mayor del 50% y cuando hay disfunción de tres órganos o sistemas, o más la mortalidad es cerca del 100% <sup>(12)</sup>.

En las unidades de cuidados intensivos se atienden pacientes gravemente enfermos que suelen presentar insuficiencia de varios órganos y sistemas, su principal objetivo es proveer tratamiento a los pacientes con disfunción fisiológica que ponen en peligro su vida. Por lo anterior, el incremento significativo en la población de pacientes en estado grave con IRA hace necesario el conocimiento de las patologías más frecuentes así como las complicaciones y los tratamientos de elección. Es aquí donde las terapias



de reemplazo renal como HFVV y HDFVV, mantienen un adecuado control metabólico, crean un espacio para el soporte nutricional, son más agresivos en el tratamiento con antibióticos, y disminuyen el requerimiento de drogas vasopresoras.

Este tipo de procedimientos debe ser manejado por un especialista en cuidados intensivos en colaboración con el especialista en perfusión, ya que el profesional que se encarga de manejar los órganos artificiales de circulación extracorpórea, está habituado a manejar pacientes críticamente enfermos, y tiene todos los conocimientos necesarios para realizar los ajustes y conversiones al sistema aquí propuesto

Los tratamientos de reemplazo renal continuo están bien establecidos en los pacientes en estado grave con IRA. Pero se requieren estudios prospectivos y moleculares para demostrar el beneficio de las terapias de reemplazo renal con HF y HDF, así como identificar factores pronóstico e índices para valorar la gravedad de los pacientes que ingresan en estas unidades para, evaluar no solo la mortalidad, sino también el costo-beneficio de las medidas terapéuticas empleadas.

#### Bibliografía

- Gottlieb RP, Assadi F K. Dialysis techniques on intensive care of the fetus and neonate. Spitzer. Ed Mosby. St Louis Baltimore. 1996; 1187-1191.
- Groeneveld ABJ. Septic shock and multiple organ failure: treatment with haemofiltration. Intensive Care Med 1990; 16:489-90.
- Maher ER, Hart L, Levy D, Scoble J E, Baillo RA, Swqny P. Comparison of continuous arteriovenous haemofiltration and haemodialysis in acute renal failure. Lancet 1988; 16:129.
- Singler M H, Teehan PB, Daurgirdas JT. Terapias lentas continuas. En manual de diálisis. Daurgirdas JT. Ed Masson, little Brow. Barcelona 1996; 161-188.
- Bellomo R, Boyce N. Acute continuous hemodiafiltration: A prospective study of 110 patients and a review of the literature. Am J Kid Dis 1993; 21:508-18.
- Didier J, Dominique IB, Phillippe P, Benedicte R, William S, Pascal V, Denis S. High-volume, zero-balance hemofiltration to reduce delayed inflammatory response to cardiopulmonary bypass in children. Anesthesiology 1996; 85:965-976.
- Lieberman KV, Nardi L, Bosch JP. Treatment of acute renal failure in an infant using continuous arterio - venous hemofiltration. J Pediatr 1985; 106:646-649.
- Ronco C, Brendolan A, Bragantini L, Chialomonte S, Feriani M, Fabris A. Treatment of acute renal failure in newborns by continuous arterio - venous hemofiltration. Kidney Int 1986; 29:908-15.
- Zobel G, Ring E, Muller W. Continuous arteriovenous hemofiltration in premature infants. Crit Care Med 1989; 17: 534-536.
- Leone MR, Jenkins RD, Golper TA, Alexander SR. Early experience with continuous arteriovenous hemofiltration in critically ill pediatric patients. Crit Care Med 1986; 14: 1058-1063.
- Sadowski RH, Harmon WE, Jabs K. Acute hemodialysis of infants weighing less than five kilograms. Kidney Int 1994; 45:903-906.
- Zobel G, Ring E, Kuttinig M, Grubbauer HM. Five years experience with continuous extracorporeal renal support in paediatric intensive care. Int Care Med 1991; 17:315-319.
- Summer M, Pietsch J, Deshpande J, Schulman G. Effective hemodialysis and hemofiltration driven by an extracorporeal membrane oxygenation pump in infants with hyperammonemia. J Pediatr 1996; 128:379-82.
- MacKenzie SJ, Nimmo GR, Armstrong I R. The haemodynamic effects of intermittent haemofiltration in critically ill patients. Intensive Care Med 1991; 17:346-349.





# REGISTRO NACIONAL DE PERFUSIÓN 1998

## Introducción

El Registro Nacional de Perfusión 1998 (RNP 98) que a continuación vais a ver, surge de una idea que se materializó en la zona Sur en 1995, donde se propuso una recogida de datos en la cual participaron el 100% de los perfusionistas de la zona, por supuesto dicha recogida se hizo en hoja hecha para tal efecto, sobre un número determinado de preguntas y que después fueron pasados a soporte informático. Los datos obtenidos fueron presentados en una reunión de zona. Quizás a este hecho no se le dio la difusión que se merecía, pero fue el germen del RNP 98.

Lo determinante para que el RNP 98 se iniciase fue la apuesta de la Junta Directiva por el reto que suponía unir a los perfusionistas de todo el país con el objetivo de hacer una recogida de datos común que nos informase de la realidad de la Perfusión en nuestro país.

Para lo cual, en un principio, se crea una base de datos propia con una serie de características muy parecidas a la que se realizó para la zona Sur en 1995, haciendo pequeñas modificaciones en determinadas cuestiones y añadiendo algunas que se hacían necesarias por el progreso de nuestra profesión. Así mismo se realizaron unas hojas de recogida de datos para aquellos compañeros que

no dispusiesen de equipos informáticos y que, posteriormente, fueron introducidas en el programa. La importancia de los datos es que son recogidos paciente a paciente, lo cual ofrece una gran cantidad de información.

En un paso siguiente, se observó que con dicho programa podíamos ofrecer no solo una recogida de datos para la Asociación, sino que se podía ofrecer una explotación de los datos por parte de los perfusionistas que rellenaban dichos datos. De esta forma se hicieron unas modificaciones en el mismo y de una forma bastante simple se podía acceder a la información sin la necesidad de conocimientos en informática. Se presentó por diferentes zonas y, en general, hubo una buena aceptación del mismo.

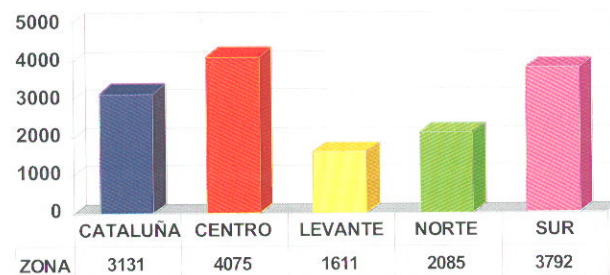
Quizás la planificación no fue la adecuada, principalmente porque el proyecto se inició bien entrado el año 1998. El diseño del programa se materializó cerca del final de ese año. El tiempo corría en contra nuestra. También supone bastante más esfuerzo rellenar todos los datos a posteriori y no día a día. La recogida final de los datos se ha extendido hasta Enero de 2000. De ahí que sea ahora cuando se puedan presentar los datos que a continuación veréis.

## Resultados

El presente trabajo es fruto del esfuerzo de todos los que hemos participado en él. En el mismo nos hemos limitado a hacer un estudio descriptivo de los resultados que se han obtenido. Como aclaración, decir que cada gráfico o apartado tendrá su propio N (nº total de casos que se han recogido para esa cuestión), que irá reflejado en el texto anterior o bien dentro del gráfico. También junto a una media y tras el signo  $\pm$  va expresada la desviación estándar y tras esta entre paréntesis el rango (valor mínimo - valor máximo).

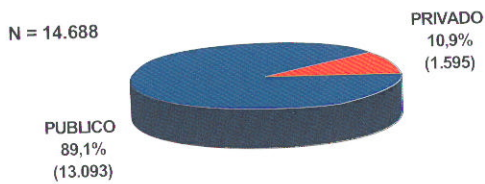
En el Registro Nacional de Perfusión 1998 hemos recogido un total de 14.694 pacientes con una

participación alrededor del 85% de total esperado. Han participado Hospitales de las 5 zonas que comprenden la AEP de la siguiente forma:

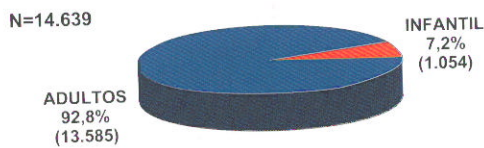




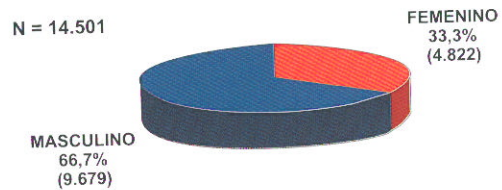
Si nos referimos al tipo de hospital donde se han realizado las intervenciones, nos encontramos estos datos:



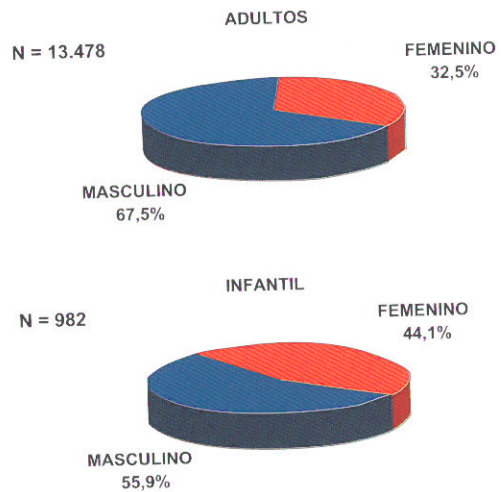
En cuanto a la edad de los pacientes, hemos distinguido entre adultos e infantil haciendo el punto de corte en los 14 años. Para el registro infantil la media de edad ha sido de  $3,4 \pm 3,8$  (0-14) años. Destacar que 171 niños tenían una edad menor al año de edad cuando fueron intervenidos. Para el registro de Adultos los datos fueron  $61,8 \pm 12$  (15-98), como curiosidad se intervinieron 4 pacientes con más de 90 años y 227 con 80 o más años. En el próximo RNP 2000, este tema estará solucionado pues van a ser bases de datos independientes para adultos e infantil, existiendo tipos de intervención diferentes para cada uno de ellos. En cuanto a los datos generales tenemos son los siguientes:



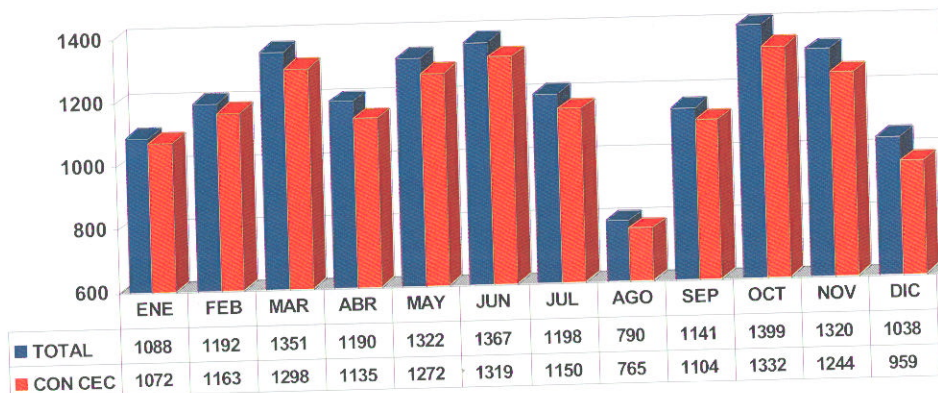
Con respecto al género, la N es 14.501, existiendo un total de 193 pacientes perdidos (no se rellenó este dato en las hojas o en el programa) :



Si combinamos los dos anteriores datos edad y género, y los agrupamos según adultos e infantil, obtenemos lo siguiente:

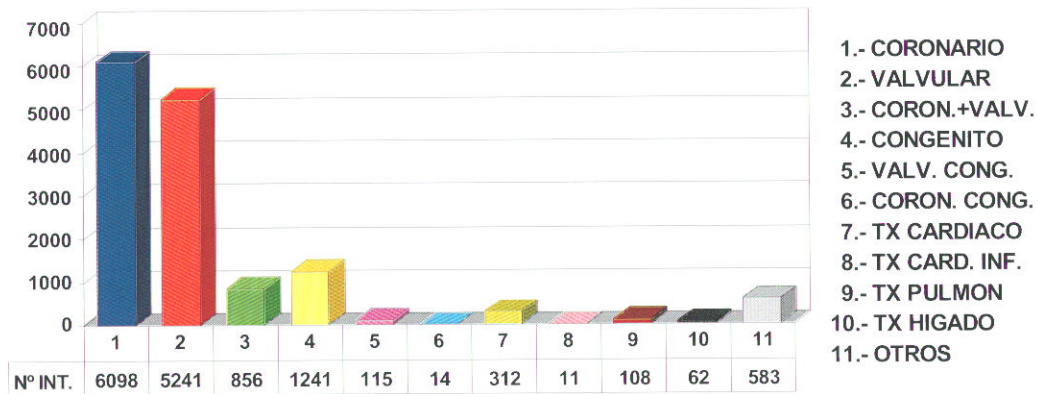


El siguiente dato para analizar es la fecha de la intervención. Aquí vamos a agrupar por meses y a realizar dos grupos: por un lado el total de los pacientes con y sin CEC (N=14.396) y por otro únicamente con CEC (N=13.813). Como curiosidad el día que más CEC se realizaron fue el día 18 de Mayo con 80 intervenciones:





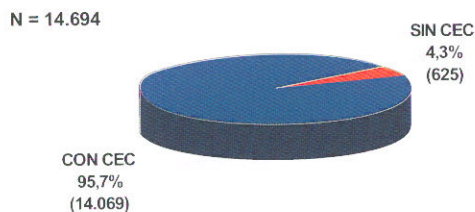
En el siguiente paso tenemos el tipo de intervención. Es uno de los campos que debe de evolucionar más, ya para el registro infantil del 2000 se han puesto tipos de intervención totalmente específicas para este tipo de pacientes y que por supuesto serán mejorables en sucesivos registros. Los datos que hemos obtenido son estos con un N=14.651:



Si unimos los tres primeros grupos (coronarios, valvulares y combinados coronario/valvular) obtenemos un porcentaje mayor del 83% sobre el total, siendo los porcentajes individuales de los grupos mas importantes:

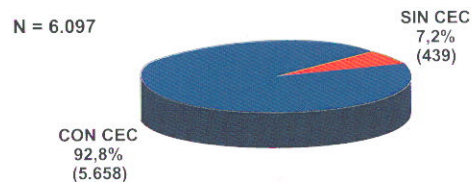
- Coronarios: 41,6 %
- Valvulares: 35,8 %
- Mixtos: 5,9 %
- Congénitos: 8,5 %
- Tx Cardíaco: 2,2 %
- Otros: 3,9 %

Vamos a ver ahora una cuestión importante para nosotros, la Circulación Extracorpórea (CEC); primero aclarar por ejemplo que en determinados tipo de intervenciones donde solo se realiza una recuperación de sangre, no se ha incluido como CEC, de cualquier forma obtenemos la siguiente clasificación:

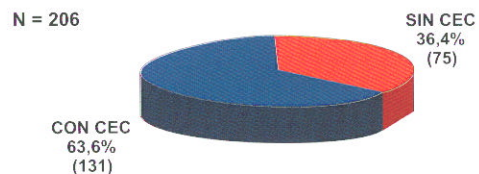


Aquí vamos a hacer un cruce de información con los pacientes coronarios con/sin CEC, pues es un dato que nos va a resultar necesario en un futuro para valorar la evolución de este tipo de intervencio-

nes, no obstante como dato significativo, podemos decir que casi el 40% de los coronarios sin CEC se hicieron en el último trimestre del año:



Analizamos a continuación la Cirugía Minimamente Invasiva (CMI), que actualmente está en sus inicios, de ahí que de 14.694 pacientes tan solo 206 están dentro de este tipo de cirugía, lo que representa el 1.4%. En el siguiente gráfico vemos los realizados con y sin CEC:



Casi la totalidad de la CMI sin CEC son pacientes coronarios (97.3%) y en cambio la CMI con CEC son pacientes valvulares y congénitos (85.5%). Igualmente interesante para nosotros es conocer el nº y porcentaje de intervenciones urgentes realizadas durante 1998:



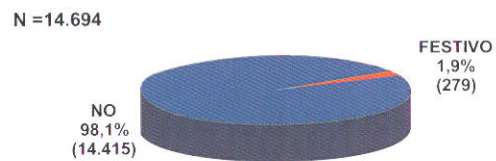


En la siguiente tabla vamos a ver la asociación del criterio urgente con el tipo de intervención, en la que podemos observar datos interesantes, y además hemos hecho un grupo con todos los tipos de trasplantes para ver la cantidad total de los mismos y la relación global con el resto:

	NºUrgentes	%Urgentes	NºTotal	%Total
Coronario	382	25,7	6.098	41,6
Valvular	271	18,2	5.251	35,8
Coron.+ Valv.	59	4,8	56	5,8
Congenito	23	1,5	1.241	8,5
Valv. Cong.	2	0,1	115	0,8
Coron. Cong.	0	0	14	0,1
Otros	278	18,7	583	4
Trasplantes	473	31,8	493	3,4
<b>Total</b>	<b>1.488</b>	<b>100 %</b>	<b>14.651</b>	<b>100 %</b>

Vemos que los trasplantes suponen casi el 32% de las urgencias. De ahí que el porcentaje de urgencias excluyendo los trasplantes dé una media del 7,2% (media teórica de los hospitales que no tienen programa de trasplantes), en vez del 10,2% que veíamos en el gráfico anterior. También es reseñable el 18,7% sobre el total de pacientes urgentes del apartado OTROS (dentro de este tipo de intervención, los pacientes urgentes suponen casi el 50%), y puede hacer referencia a la patología de aorta que en el RNP 2000 tenemos como opción independiente.

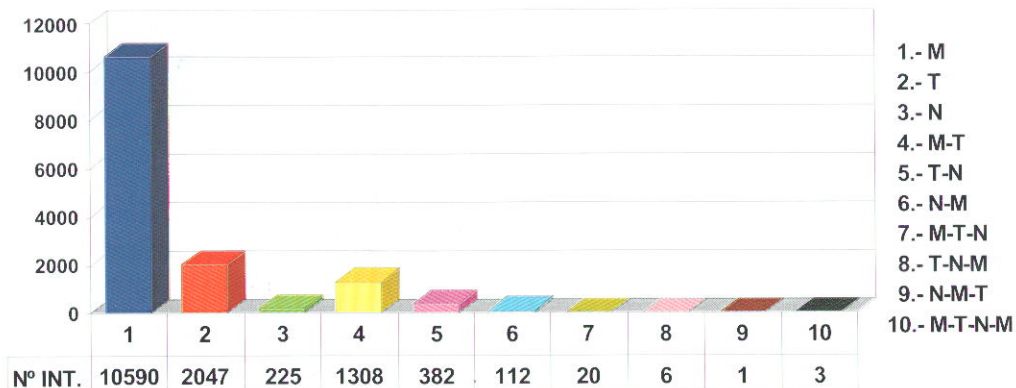
Si pasamos al apartado festivos, esta es una cuestión que ha despertado dudas, pues se ha cuestionado si los sábados tendrían que estar incluidos, será un problema a solucionar en posteriores situaciones. Vemos que nuestro trabajo se desarrolló de la siguiente forma durante 1998:



Entramos ya en los tiempos de la intervención, y en la siguiente tabla observamos la media, desviación estándar y rango del tiempo de CEC, tiempo de isquemia y tiempo de parada:

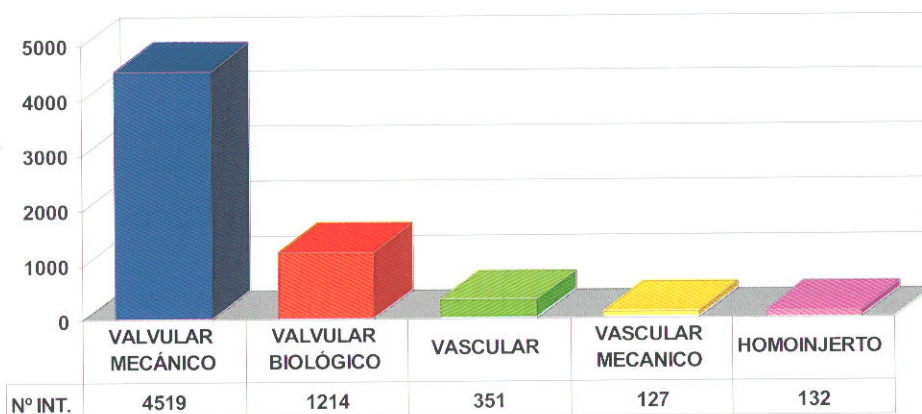
		N	Media	D.E.	Rango
Tiempo CEC	Adulto	12.858	105,7	±46,4	3-470
	Infantil	1.052	96,9	±59,9	13-417
	Total	13.910	105	±47,6	3-470
Tiempo Isquemia	Adulto	12.144	69,9	±35,5	2-480
	Infantil	970	56,3	±38,2	4-285
	Total	13.114	68,9	±35,9	2-480
Tiempo Parada	Adulto	186	35,1	±22,1	1-147
	Infantil	128	32,9	±22,7	1-100
	Total	314	34,2	±22,4	1-147

Otro dato mas a valorar es el horario en el que hemos trabajado, quizás la clasificación sea muy extensa, ya que en los últimos valores la cantidad es exigua, por lo que deberíamos replantearlo para el futuro (N=14.694):

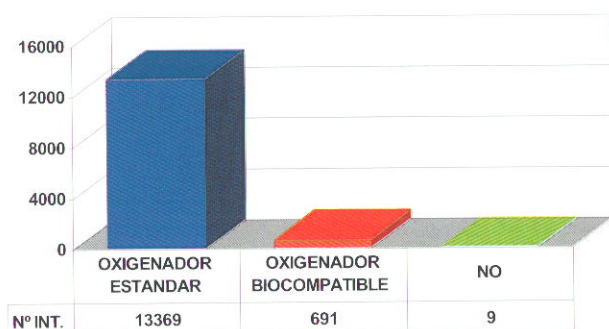




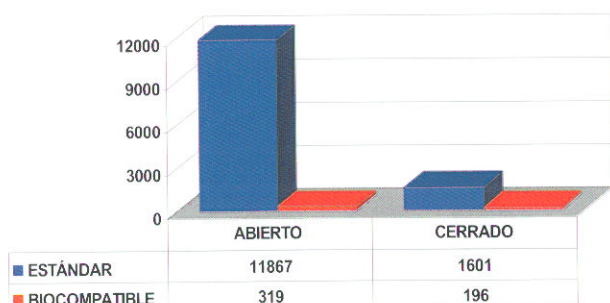
Avanzando un poco tenemos el uso de prótesis, así como el tipo. Aquí el nº total es de 14.692, de los cuales en 8.349 no se usó ningún tipo de prótesis, este dato lo vamos a excluir del gráfico, para que se vean mejor las diferencias en el mismo:



Ahora nos vamos a centrar en cuestiones mas dependientes de la CEC. En primer lugar vamos a valorar el tipo de oxigenadores, destacando que sobre un total de 14.069 pacientes hay casi un 5% de biocompatibilidad, dato a tener en cuenta en un futuro para valorar la evolución:

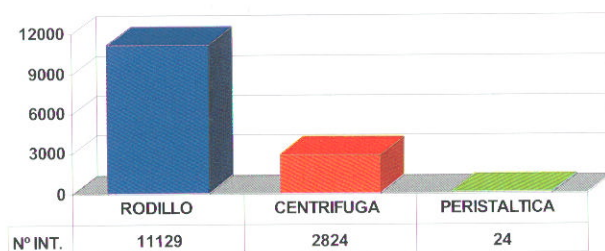


En cuanto al circuito de CEC volvemos a valorar la biocompatibilidad y vemos que el porcentaje es algo inferior al del oxigenador, en torno al 3,7%:

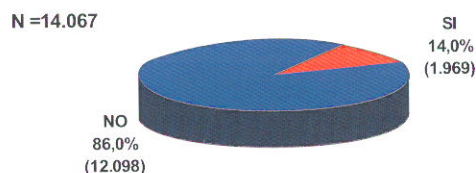


Lo que si podemos destacar es que de los 515 circuitos biocompatibles usados, el 38,1% fueron con sistema cerrado, mientras que en el circuito estándar el porcentaje del sistema cerrado es del 11,8%, lo cual nos puede indicar hacia donde se evoluciona más en biocompatibilidad.

Pasamos ahora al tipo de perfusión usado en la CEC; no vamos a incluir en el gráfico la opción ASPAS pues tan solo ha habido 1, por lo cual preferimos nombrarlo a nivel anecdótico. Reseñar el 20,2% del uso de la bomba centrífuga con respecto al 79,6% de rodillo:

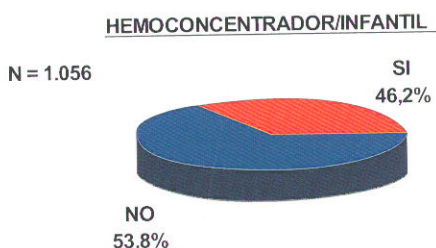
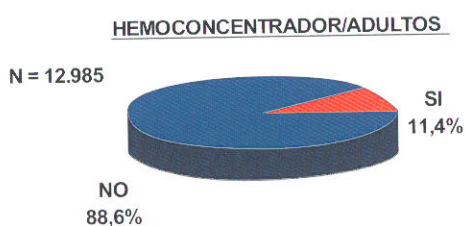


En el uso del hemoconcentrador, hemos obtenido sobre un total de 14.067 pacientes los siguientes datos:

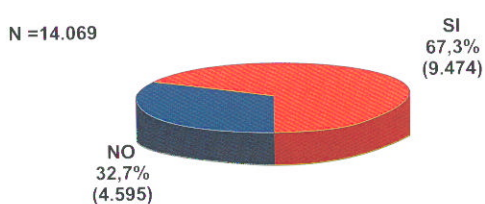




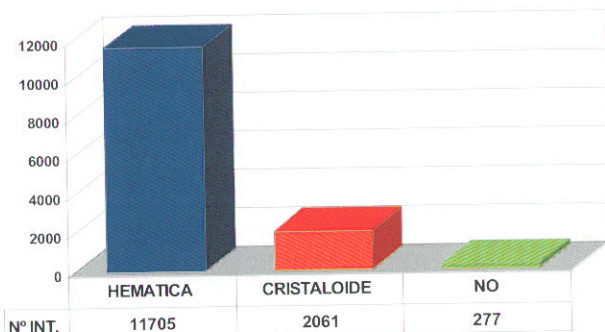
Dentro de este mismo apartado, vamos a hacer una puntualización con respecto a los dos grandes grupos de edad. Vemos que el porcentaje de hemoconcentrador en infantil esta en el 46,2% y como dato añadido en niños de un año o menos es del 53,6% mientras que el porcentaje en adultos es del 11,4%:



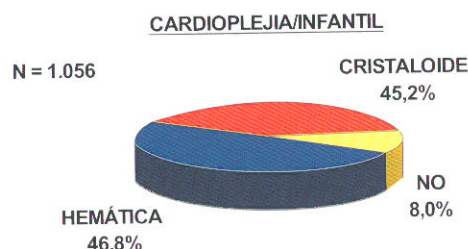
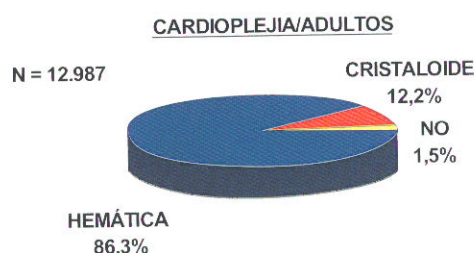
El uso de filtro arterial lo describimos en el siguiente gráfico:



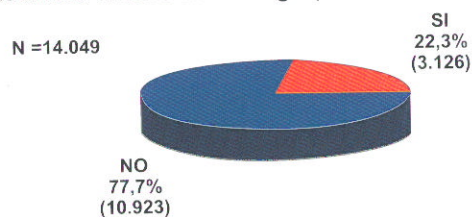
Pasando ahora hacia el tipo de cardioplejia usada y sobre un total de 14.043 pacientes, debemos hacer notar que la cardioplejia hemática es el 83,4% del total contra un 14,6% de la cristaloide:



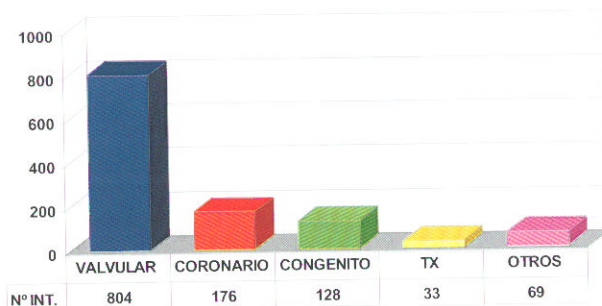
Igualmente interesante que en apartados anteriores, hemos querido separar el uso de cardioplejia en infantil y en adultos, donde se ven grandes diferencias entre los dos grupos:



Para la siguiente cuestión que es el recuperador de células, volvemos a analizar todos los pacientes, con y sin CEC. Por lo que tenemos un total de 14.049 pacientes dentro de este grupo:

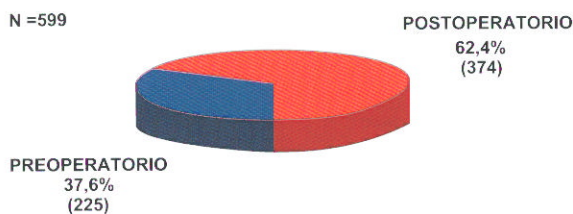


Acercándonos cada vez mas al final vamos a ver el tema de la reintervención, de un total de 14.694 pacientes, 1.210 son reintervenciones, exactamente un 8,2% del total, pero vemos en un gráfico el tipo de patología, en este caso los valvulares suponen, como grupo más importante, un 66,4% del total:

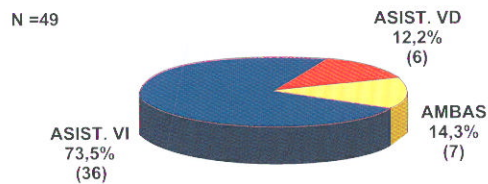




Con respecto al balón de contrapulsación sobre un total de 14.126, en el 95,8% de los casos no se necesito el balón de contrapulsación intraaórtico (13.527), analizando el restante 4,2%, obtenemos los siguientes datos:



En cuanto a las asistencias, de un total de 14.126 pacientes, se realizaron un total de 49, lo que supone un 0,3% y estas se dividen de la siguiente manera:



Si nos referimos a ECMO, tan solo se realizaron 4 durante 1998, una en infantil y tres en adultos, lo que supone únicamente el 0,03% del total de 14.126 pacientes.

Por último, hacer referencia a un apartado tan importante como las observaciones y que tan reso-

lutivo ha sido muchas veces a la hora de valorar la información o simplemente de aclarar dudas que han surgido en un paciente. Reseñar que se ha usado este apartado en 1.169 pacientes lo que supone casi el 8% del total. Sabemos que el planteamiento de la base de datos no ha sido totalmente correcto en algunos aspectos y este apartado nos ha servido para subsanar algunos de esos errores en el diseño.

De todas formas, esto es como nuestra profesión en continuo avance y mejorando día a día, así que esperamos que el RNP 2000 haya supuesto mejora en algunos aspectos y que en esta experiencia nos basemos para desarrollar futuros proyectos.

### Conclusiones

Creo que después de leer el trabajo anteriormente expuesto poco más hay que añadir, pero sería injusto sino dijese que nos podemos sentir orgullosos del resultado del esfuerzo que ha supuesto para muchos de nosotros el realizarlo y nos debe de animar a continuar, dejando a un lado los celos que hubieran podido causar ésta primera recogida de datos que como habéis podido comprobar plasma el trabajo de un Colectivo, que demanda su reconocimiento a través de datos concretos del trabajo que desarrolla y que está dispuesto a seguir trabajando en todo aquello que pueda redundar en beneficio de todos.

Gracias a todos

Ginés Tocón Pastor  
Presidente de la A.E.P.





## Hospitales que han participado en el RNP98:

### ZONA CATALUÑA

CENTRE CARDIOVASCULAR SANT JORDI  
CENTRE MÈDIC TEKNON  
CENTRO MÉDICO DELFOS  
CIUTAT SANITÀRIA I UNIVERSITARIA DE BELLVITGE  
CIUTAT SANITÀRIA VALL D'HEBRÓN (Adults)  
CIUTAT SANITÀRIA VALL D'HEBRÓN (Infantil)  
CLÍNICA CORACHAN  
CLÍNICA QUIRÓN  
CLÍNICA SAGRADA FAMÍLIA  
HOSPITAL DE BARCELONA  
HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU  
HOSPITAL DEL SAGRAT COR  
HOSPITAL GENERAL DE CATALUNYA  
HOSPITAL MIGUEL SERVET  
HOSPITAL SANT JOAN DE DÉU  
HOSPITAL UNIVERSITARI I CLÍNIC DE BARCELONA  
POLICLÍNICA MIRAMAR

### ZONA CENTRO

CLÍNICA "LA ZARZUELA"  
FUNDACIÓN "JIMÉNEZ DIAZ"  
HOSPITAL CLÍNICO "SAN CARLOS"  
HOSPITAL DE LA PRINCESA  
HOSPITAL "DOCE DE OCTUBRE"  
HOSPITAL "GREGORIO MARAÑÓN" (Adultos)  
HOSPITAL "GREGORIO MARAÑÓN" (Infantil)  
HOSPITAL "LA PAZ" (Adultos)  
HOSPITAL "LA PAZ" (Infantil)  
HOSPITAL "PUERTA DE HIERRO"  
HOSPITAL "RAMÓN Y CAJAL" (Adultos)  
HOSPITAL "RAMÓN Y CAJAL" (Infantil)  
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE VALLADOLID  
SANATORIO "SAN CAMILO"

### ZONA LEVANTE

HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO DE VALENCIA  
HOSPITAL GENERAL DE ALICANTE  
HOSPITAL GENERAL DE VALENCIA  
HOSPITAL "LA FE"

### ZONA NORTE

HOSPITAL CENTRAL DE ASTURIAS  
HOSPITAL CIVIL DE BASURTO  
HOSPITAL "JUAN CANALEJO"  
HOSPITAL "MARQUÉS DE VALDECILLA"  
HOSPITAL PROVINCIAL DE NAVARRA

### ZONA SUR

CLÍNICA "EL ANGEL"  
CLÍNICA "SAGRADO CORAZÓN"  
CLÍNICA "SANTA ISABEL"  
HOSPITAL "CARLOS HAYA"  
HOSPITAL "CRUZ ROJA"  
HOSPITAL "INFANTA CRISTINA"  
HOSPITAL "REINA SOFÍA"  
HOSPITAL "VIRGEN DE LAS NIEVES"  
HOSPITAL "VIRGEN DEL MAR"  
HOSPITAL "VIRGEN DEL PINO"  
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CANARIAS  
HOSPITAL UNIVERSITARIO "VIRGEN DE LA VICTORIA"  
HOSPITAL UNIVERSITARIO "VIRGEN DEL ROCIO"  
HOSPITAL UNIVERSITARIO "VIRGEN MACARENA"  
HOSPITAL TENERIFE  
CLÍNICA PARQUE SAN ANTONIO





# FORMACION CONTINUADA

## Métodos farmacológicos de ahorro de sangre en cirugía

Aurelio Gómez Luque

Profesor titular de Farmacología. Facultad de Medicina.  
Servicio de Anestesiología. Hospital Clínico Universitario. Universidad de Málaga

### Introducción

La transfusión sanguínea con sangre alogénica aporta riesgos adicionales a la cirugía y a la anestesia y favorece la transmisión de enfermedades infecciosas. Se ha estimado que el riesgo de transmisión del virus de SIDA en EEUU durante 1991-1993 fue de 1:450.000 a 1:660.000 por unidad de sangre, y de transmisión del virus de la hepatitis C 1:100.000. La transfusión de sangre alogénica puede disminuirse mediante diversas técnicas: a) Uso de sangre autóloga (autotransfusión), b) Recuperación intra y postoperatoria, c) Hemodilución normovolémica, d) o bien reduciendo la pérdida de sangre mediante la manipulación farmacológica. Este último abordaje se puede realizar incrementando la producción de hematíes antes de la intervención mediante la administración preoperatoria de eritropoyetina o administrando diversos compuestos que actúan disminuyendo la pérdida de sangre perioperatoria: prostaciclina, desmopresina y antifibrinolíticos: ácido tranexámico, ácido  $\epsilon$ -aminocapróico y aprotinina<sup>1,2,3</sup>.

Los fármacos que disminuyen la pérdida perioperatoria de sangre actúan modificando los tres elementos que participan en el proceso de la hemostasia, agregación plaquetaria, coagulación sanguínea y fibrinólisis, por lo que para comprender su mecanismo de acción es preciso conocer algunas de las características principales de este proceso. Esta revisión analiza estos mecanismos, los resultados clínicos de su aplicación en cirugía, especialmente cardiovascular, y su papel en la terapéutica.

### Agregación plaquetaria, coagulación sanguínea y fibrinólisis<sup>4</sup>.

#### Agregación plaquetaria

Las plaquetas inician y participan en el proceso

de la coagulación mediante una secuencia de hechos que comienzan con la adhesión plaquetaria. La adhesión ocurre sobre la superficie vascular lesionada, mediante la unión con glucoproteínas del subendotelio, o sobre un cuerpo extraño como por ejemplo material protésico. Se produce por un doble mecanismo: mediante la unión de las glucoproteínas subendoteliales (factor de von Willebrand o FVW, fibronectina, colágeno.) a receptores plaquetarios específicos o integrinas (el más conocido es el GPIIb) o bien ser inducida directamente por compuestos como adrenalina, serotonina (5-HT), vasopresina, angiotensina, adenosildifosfato (ADP) o trombina. Tras la adhesión se produce la activación de una serie de procesos intracelulares asociados a proteínas G, fosfoinosítidos y fosfolipasas A2 y C, produciéndose fosforilación de ciertas proteínas, movilización del  $Ca^{++}$  endógeno y liberación de ácido araquidónico que se convierte en tromboxano A2 (TXA2). Finalmente se produce una reorganización de las proteínas citoesqueléticas, cambios morfológicos y emisión de pseudópodos que favorece la agregación plaquetaria entre sí. Este proceso requiere la activación del complejo receptorial glucoproteína IIb/IIIa (GPIIb/IIIa). Este receptor es específico de plaquetas y megacariocitos, se mantiene oculto en la plaqueta inactivada y se exterioriza tras la activación. A este receptor se unen diversos ligandos (fibrinógeno o FVW entre otros) que establecen puentes entre las plaquetas. Durante el proceso de agregación se produce la liberación de los productos endógenos contenidos en los lisosomas (hidrolasas), gránulos densos (ATP, ADP,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$  y 5-HT) y gránulos alfa. Los gránulos alfa contienen dos tipos de proteínas: a) homólogas a las del plasma como fibrinógeno, fibronectina, albúmina, factor V, plasminógeno,



FVV, reforzando el proceso de la agregación y de la coagulación y b) específicas plaquetarias como: a) el factor IV plaquetario (PF4) que neutraliza la acción de la heparina, es quimiotáctico de neutrófilos, monocitos, fibroblastos, estimula la liberación de histamina, y facilita la agregación plaquetaria, b)  $\beta$ -tromboglobulina y proteínas afines, que también tienen actividad quimiotáctica, c) el factor de crecimiento (PDGF) que ejerce un poderoso efecto mitógeno sobre células musculares del endotelio vascular y efecto quimiotáctico de fibroblastos, d) trombospondina o proteína fijadora de calcio que facilita la adhesión y agregación y es capaz de unirse a la heparina.

### Coagulación sanguínea

La coagulación de la sangre constituye un conjunto de reacciones proteolíticas cuya finalidad última consiste en transformar una proteína soluble, fibrinógeno, en fibrina insoluble mediante la enzima trombina. Según la iniciación del proceso se distingue:

a) Vía intrínseca: se desencadena por el contacto del plasma con el colágeno de la pared vascular o con otra superficie no natural, lo que provoca la activación de una serie de factores entre sí (calicreína, factor XII, fibrinógeno) que determinan finalmente la activación del factor XI. El factor XI activado (XIa) inicia un segundo grupo de reacciones de activación que activan los factores X y II y que requiere la presencia de iones  $Ca^{++}$  y de complejos fosfolípidos (la parte lipídica aportada por el F3P, y la parte protéica por factores VIII y V previamente activados por el IIa).

b) La vía extrínseca, activada por la rotura de la continuidad de la superficie endotelial, activa el factor VII que, en conjunción con lípidos y proteínas de origen tisular, activa el factor X.

Ambas vías confluyen en la activación de la trombina. Esta enzima desarrolla una acción proteolítica sobre la molécula de fibrinógeno originando una aglutinación de polímeros soluble (fibrina soluble) que por la acción del factor XIII (una transaminasa de origen tisular y plaquetario) produce finalmente fibrina estable o insoluble. La trombina retroalimenta positivamente este proceso activando los factores V y VIII y la agregación y liberación plaquetaria por lo que precisa de mecanismos de control que limiten su actividad al área necesaria, por lo que existen una serie de sistemas inhibidores de la trombina entre los que se encuentran: a) Antitrombina III, que inhibe de forma lenta a la trombina (proceso acelerado

por la presencia de heparina) o con el heparansulfato de la pared vascular, un glucosaminoglucano), b) El cofactor HC-II cuya actividad antitrombina se activa en presencia de dermatansulfato (parecido al anterior) o de heparina c) un inactivador de los factores VIIIa y Va, que se forma por la unión de la trombina a la trombomodulina de la pared vascular, d) finalmente, existe un inhibidor de la vía extrínseca denominado inhibidor de la vía del factor tisular (TFPI) que uniendo al factor Xa inactiva el complejo factor VIIa/factor tisular.

### Fibrinólisis

La fibrinólisis se produce por el ataque enzimático de una enzima serin-proteasa, la plasmina, sobre la fibrina recién formada. La plasmina se encuentra en el plasma en forma de su precursor inactivo, el plasminógeno, que existe en dos formas: libre en el plasma y asociado a la fibrina que es el más fácilmente activado. Los activadores pueden ser de tres procedencias: a) endógena extrínseca o tisular, procedente del endotelio vascular, endometrio o próstata, b) endógena intrínseca de la sangre, activados por el sistema de contacto que activa el factor XII y la calicreína, c) exógenos, del tipo de la urocinasa y estreptocinasa. Los activadores endógenos están a su vez modulados por inhibidores o antiactivadores entre los que se encuentra un antiactivador  $\alpha$ -globulina, un antiactivador plaquetario y un inhibidor específico de la urocinasa. Finalmente existen compuestos capaces de inhibir de forma directa a la plasmina, entre los que se encuentra: la antiplasmina  $\alpha$ -1 de acción inmediata e irreversible, la  $\alpha$ 2- de acción inmediata y reversible, la antitripsina  $\alpha$ -1 que destruye la plasmina lentamente y la ATIII, sobre todo si está asociada a la heparina.

El activador más importante es el activador tisular del plasminógeno (tPA) una proteína específica liberada por el endotelio. El tPA aumenta su actividad 600 veces si existe fibrina en el medio, catalizando la conversión de plasminógeno en plasmina. Este proceso requiere la eliminación de los primeros 76 aminoácidos y la hidrólisis de la cadena restante en dos fragmentos unidos por un puente disulfuro. La plasmina tiene gran afinidad por la fibrina, fibrinógeno, y factores V y VIII, pero si no encuentra sus sustratos es eliminada inmediatamente por la antiplasmina  $\alpha$ -2.

Todo este complejo proceso puede alterarse durante el proceso quirúrgico, especialmente durante las intervenciones de cirugía cardíaca. Este tipo de



cirugía se asocia con un alto riesgo de sangrado postoperatorio, y se necesita transfundir en un 6% de las reintervenciones por sangrado. Entre las causas de esta alta incidencia de sangrado destaca: a) Alteraciones plaquetarias provocadas por la circulación extracorporea (CEC): trombocitopenia y fragmentación plaquetaria, pérdida de receptores GPIIb, GP IIb/IIIa, pérdida de granulos alfa, defectos de función secundarios al tratamiento con fármacos antiagregantes plaquetarios, b) incremento de fibrinólisis durante CEC provocado por el incremento de la liberación de tPA o el incremento del activador intrínseco (factor XIIIa). Estos cambios se acompañan de otras manifestaciones inflamatorias que acompañan a la CEC<sup>5</sup>.

#### Métodos farmacológicos para reducir las necesidades de transfusión de sangre.

##### Prostaciclina

La prostaciclina o prostaglandina I<sub>2</sub> (PI<sub>2</sub>) es un inhibidor natural de la activación plaquetaria con una vida media extremadamente corta (alrededor de 3 minutos). El uso de este compuesto en cirugía cardíaca se estudió en el año 1979 con la finalidad de prevenir los cambios tanto en número como en función plaquetaria que se observan después de CEC<sup>6</sup>. Hipotéticamente, PI<sub>2</sub>, al antagonizar este fenómeno, evitaría el consumo y disfunción plaquetaria durante CEC, y debido a que su acción inhibitoria es rápida y reversible, se esperaba que tras la cirugía se restableciera la función plaquetaria produciendo una disminución en el sangrado postoperatorio. Los primeros estudios<sup>7,8</sup> demostraron que aunque este compuesto prevenía la plaquetopenia postquirúrgica este hecho no se relacionaba en todos los casos con una disminución del sangrado postoperatorio. Además, este compuesto produce un importante efecto hipotensor secundario a su acción vasodilatadora por lo que su potencial efecto ahorrador de sangre es relativamente pequeño si se compara con la desventaja derivada de sus efectos hemodinámicos.

##### Desmopresina

La desmopresina (DDAVP) es un análogo sintético de la vasopresina utilizado en el tratamiento de la diabetes insípida. Junto a su potente efecto antidiurético, muestra propiedades hemostáticas derivadas de su capacidad de incrementar la adhesividad plaquetaria (aumenta la expresión del receptor GPIIb

plaquetario) y de incrementar los niveles plasmáticos de los factores VIII, FvW y tPA desde sus lugares de producción en la célula endotelial del sinusoides hepático<sup>9</sup>. Este efecto está mediatizado por subtipos de receptores V2 extrarrenales de baja afinidad por DDAVP y no está ligado a su acción vasoconstrictora. A pesar de favorecer la liberación de tPA, la estimulación de la fibrinólisis no parece contribuir de forma notable en su efecto farmacológico debido a la rápida eliminación plasmática del tPA por su inhibidor específico. La administración de DDAVP a la dosis de 0.3 µg. Kg-1, tanto por vía intravenosa (iv) como subcutánea (sc), o a la dosis de 300 µg por vía intranasal (in), produce un incremento medio de 3-4 veces en los niveles plasmáticos de factor VIII y FvW, 30-60 minutos después de la administración iv o 60-90 minutos después de sc o in, con una duración media del incremento de 5-10 h. Sin embargo, algunos autores no han podido confirmar este efecto en cirugía cardíaca posiblemente porque en este tipo de cirugía se produce deplección del almacén endotelial de estos factores motivado por la CEC y este compuesto incrementa solo la liberación, no la producción de estos factores, lo que podría justificar la falta de eficacia de DDAVP en algunos casos<sup>5</sup>. Estas propiedades farmacológicas explican la utilidad terapéutica de DDAVP en las formas moderadas de hemofilia A, enfermedad de vW, y en disfunción plaquetaria congénita o adquirida (uremia, cirrosis, secundaria a tratamiento con inflamatorios no esteroideos).

Este compuesto ha sido utilizado también para disminuir el sangrado perioperatorio. Los primeros estudios, realizados en cirugía cardíaca<sup>11</sup> y cirugía ortopédica de columna<sup>12</sup> comunicaron una reducción en el sangrado postoperatorio. Estudios posteriores<sup>13,14</sup> han confirmado estos hallazgos iniciales en postoperatorio de cirugía cardíaca, especialmente cuando se administra a pacientes con tiempo de hemorragia alargado, con excesivo débito por drenajes mediastínicos o tratados con ácido acetilsalicílico (AAS) hasta el momento mismo de la cirugía. Sin embargo, la aparición de trabajos con resultados contradictorios sobre los efectos de DDAVP en la disminución del sangrado perioperatorio ha favorecido la realización de diversos metaanálisis en los últimos años tendentes a valorar su utilidad terapéutica<sup>2,15,16,17</sup>. Sus principales conclusiones son: a) no modifica de forma global el número de pacientes transfundidos, pero si se analiza solamente la subpoblación de pacientes que toman AAS hasta el mo-



mento de la cirugía, disminuye el porcentaje de transfundidos, b) no modifica el número de unidades transfundidas, c) no altera el porcentaje de reoperaciones por sangrado, d) existe una ligera, aunque no significativa mayor incidencia de infarto agudo de miocardio (IAM) perioperatorio (Tabla III).

DDAVP es un fármaco bastante bien tolerado. Su administración iv rápida produce hipotensión arterial transitoria, acompañada de rubor facial, cefalea y náusea. Se han descrito casos graves de hiponatremia severa, especialmente en niños<sup>16</sup>. Aunque algunos autores han comunicado que produce un incremento en el riesgo de trombosis, un metaanálisis<sup>18</sup> ha mostrado que el riesgo global de trombosis es del 3.4% en los pacientes tratados con DDAVP frente al 2.7% en el grupo placebo (diferencia no significativa).

#### Ácido tranexámico (TXA) y $\epsilon$ -aminocapróico (EACA)

Ambos fármacos poseen alta afinidad por unirse a la molécula de plasminógeno, fijándose de forma reversible al sitio de acción responsable de desarrollar la actividad enzimática sobre la fibrina. TXA, a elevadas dosis, también inhibe de forma competitiva a la plasmina. Diversas comunicaciones han descrito que ambos compuestos disminuyen de forma eficaz el sangrado en patologías que cursan con hiperfibrinólisis (metrorragias, sangrado digestivo y sangrado dental) y en el postoperatorio de cirugía cardíaca, ortopédica y trasplante hepático<sup>19-25</sup> (Tabla I), aunque en la mayoría de los casos no modifica significativamente las necesidades de transfusión de hemoderivados. En cirugía cardíaca, los resultados de un metaanálisis reciente<sup>2</sup> sobre la utilidad de TXA permite concluir que disminuye la proporción de pacientes transfundidos en todos los grupos estudiados (intervenidos de primera vez, reoperados o que han tomado AAS hasta el último momento),

disminuye número de unidades de sangre transfundidas, no modifica significativamente el número de pacientes reoperados por sangrado y no modifica la proporción de IAM perioperatorio (Tabla III), a pesar de que estos compuestos puedan incrementar el riesgo real de producir eventos tromboembólicos en otras localizaciones (necrosis cortical renal y trombosis de la vena central de la retina). Con EACA existe menos experiencia, aunque están en fase de realización diversos ensayos en la actualidad.

#### Aprotinina (APT)

Es un polipéptido de 58 aminoácidos obtenido de pulmón de vaca que inhibe diversas enzimas serina-proteasas, tripsina, plasmina y calicreina, implicadas en la coagulación, la fibrinólisis y la respuesta inflamatoria<sup>26</sup>. En 1960 se comunicaron los primeros trabajos que describían como la administración de aprotinina en cirugía cardíaca provocaba disminución de la actividad fibrinolítica y del sangrado postoperatorio. Estudios posteriores, realizados con dosis más elevadas, han confirmado esta reducción del sangrado postoperatorio y una notable disminución en los requerimientos de transfusión, tanto en intervenidos de cirugía cardíaca por primera vez (47% de reducción)<sup>27</sup>, como en reintervenidos (80%)<sup>28</sup>. Los resultados de un metaanálisis más reciente<sup>2</sup> (Tabla III) permiten afirmar que APT: a) disminuye el porcentaje de pacientes transfundidos. Este efecto es más eficaz a dosis más elevadas (6 millones unidades de inactivación de calicreina o KIU) que a dosis bajas (2 millones U), es independiente de que el paciente haya tomado o no AAS, es independiente del tipo de operación (primaria o reoperación), b) disminuye el número de unidades transfundidas, c) disminuye porcentaje de reoperaciones por sangrado. En este estudio se analizaron además los resultados de siete ensayos clínicos

Tipo de patología	Fármaco	Dosis	% Disminución sangrado	Disminución de transfusión	Referencia
Metrorragia 1 <sup>a</sup>	TXA	10-15 mg.Kg <sup>-1</sup> vo 8 h	40-50	-	19
Prostatectomía	TXA	10-15 mg.Kg <sup>-1</sup> iv 8 h	50	No	20
	EACA	50-60 mg. Kg <sup>-1</sup> iv 4 h	50	No	21
	EACA	150 mg.Kg <sup>-1</sup> iv + 15 mg.Kg <sup>-1</sup> .h <sup>-1</sup> iv	30-40	No	22
Cirugía cardíaca	TXA	10 mg.Kg <sup>-1</sup> iv + 1 mg.Kg <sup>-1</sup> .h <sup>-1</sup> iv	30-40	No	23
	TXA	10 mg.Kg <sup>-1</sup> iv	40	-	24
Prótesis de rodilla	TXA	20-30 mg.Kg <sup>-1</sup> iv	50	Si	25

TABLA I: Estudios clínicos con antifibrinolíticos TXA y EACA



(474 pacientes) comparando APT y TXA, no encontrándose diferencia significativa entre ambos productos aunque si describe una tendencia a considerar aprotinina más eficaz. En dos estudios (148 pacientes) comparando APT y DDAVP, el primer compuesto se muestra claramente más eficaz en su efecto ahorrador de sangre. Aunque en estudios abiertos, APT a dosis bajas ha demostrado cierta eficacia en reducir las necesidades de transfusión en el trasplante hepático, un estudio comparado no ha podido confirmarlo<sup>29</sup>.

El mecanismo de acción de APT aún no está totalmente dilucidado. Teniendo en cuenta el amplio rango de serin-proteasas inhibida por este compuesto posiblemente estén implicados varios mecanismos además de la inhibición de la fibrinólisis (Tabla II).

Concentración plasmática (KIU/mL)	Concentración plasmática (µg/mL)	Enzima inhibida
25	3.5	Tripsina
50	7	Plasmina
125	17.5	Calicreina tisular
200	28	Calicreina plasmática
600	84	Trombina

TABLA II: Relación entre concentración plasmática de aprotinina e inhibición enzimática de serin-proteasas.

En este sentido, cuando se administra aprotinina a dosis bajas (dosis inferior a 2-3 millones de KIU que origina inhibición de la plasmina) se produce básicamente inhibición de la fibrinólisis. Aunque se ha descrito activación de la fibrinólisis durante la CEC, su bloqueo por APT no parece ser suficiente para justificar la disminución del sangrado postqui-

rúrgico, por lo que posiblemente APT desarrolle a esta dosis un mecanismo complementario como, por ejemplo, proteger los receptores plaquetarios GPIIb dañados por la CEC. Por el contrario, cuando se administra APT a altas dosis (5-6 millones de KIU que produce inhibición de plasmina y calicreína) se produce, además de la inhibición de la fibrinólisis, un bloqueo de la activación del factor XII, lo que conduce a una inhibición de la vía intrínseca de la coagulación. Paralelamente, la inhibición de la calicreína reduce la respuesta orgánica a la inflamación, disminuyendo la activación de la cascada del complemento, la formación de cininas, la estimulación de polimorfonucleares y la liberación de elastasa granulocítica (la cual favorece la exposición de receptores GP IIb-IIIa). Este último efecto, al impedir la adhesión plaquetaria, contribuye a preservar la función plaquetaria en el postoperatorio<sup>26</sup>.

La utilización de APT se ha relacionado con la aparición de diversos efectos adversos:

#### Fenomeno tromboembólico:

Se ha comunicado una hipotética mayor incidencia de oclusión del injerto o IAM perioperatorio en pacientes tratados con APT, especialmente con dosis bajas<sup>30</sup>. A estas dosis predomina su efecto antifibrinolítico y protector de plaquetas, lo que podría jugar un importante papel en el cierre precoz del injerto, especialmente en condiciones de bajo flujo (por bajo gasto cardíaco, hipotensión arterial, problemas técnicos en lugar de la anastomosis, etc.). No obstante, es difícil establecer la incidencia real ya que existen pocos estudios controlados que hayan analizado este hecho. Un metaanálisis reciente<sup>2</sup> no ha encontrado diferencia significativa en la incidencia de IAM perioperatorio entre el grupo tratado con APT o

	APT			DDAVP			TXA		
	tratados	placebo		tratados	placebo		tratados	placebo	
% pacientes transfundidos	47	72	p < 0.01	65	55	p = 0.92	34	49	p < 0.01
Nº unidades ahorradas	- 1.43	-	p < 0.01	- 0.37	-	p = 0.24	- 0,78	-	p < 0.05
% Reoperación por sangrado	1.8	5.2	p < 0.01	2	2.8	p = 0.83	2,4	2,9	p = 0.84
% IAM perioperatorio	8	5.6	p = 0.48	4	1.6	p = 0.19	0,4	1,8	p = 0.3

TABLA III: Resultados del metaanálisis sobre la utilización de APT, DDAVP y TXA en cirugía cardíaca<sup>2</sup>

Número de ensayos clínicos incluidos desde enero de 1996 - marzo de 1997: APT 45, DDAVP 12, TXA 12. Dosis habitualmente utilizadas : APT Alta o 6 millones (  $2 \cdot 10^6$  KIU cebado,  $2 \cdot 10^6$  KIU en bolo,  $0,5 \cdot 10^6$  KIU /h iv infusion), media  $4 \cdot 10^6$  KIU y Baja  $2 \cdot 10^6$  KIU ; DDAVP:  $0,3 \mu\text{g} \cdot \text{Kg}^{-1}$  al final del bypass cardiopulmonar; TXA :  $10 \text{ mg} \cdot \text{Kg}^{-1}$  bolo +  $1 \text{ mg} \cdot \text{Kg}^{-1}$  durante 10-12 h



placebo (Tabla III). La Tabla IV muestra la incidencia de reoclusiones, analizadas por diversas técnicas, comunicadas por cuatro estudios<sup>31-34</sup>.

Referencia	Método	Dosis APT alta	Dosis APT baja	Placebo
31	Angiografía coronaria	6,2 %	5,55 %	6,7 %
32	Angiografía coronaria	1,4 % (2/140)	0% (0/128)	0,7 % (1/138)
33	TAC ultrarapido	8 % (14/176)		4,9 % (8/163)
34	RNM	3,8 % (5/131)		2,9 % (4/138)

TABLA IV: Incidencia de reoclusiones de injerto con APT

**Deterioro de la función renal:**

APT tiene una vida media de eliminación plasmática corta, 150 minutos. Es eliminada de forma activa por la célula epitelial proximal del túbulo renal. Este mecanismo puede conducir hipotéticamente a disfunción renal. Sin embargo, su utilización en el postoperatorio de cirugía cardíaca incrementa la diuresis y la excrección fraccionada de sodio de forma transitoria sin producir modificación del aclaramiento de creatinina. Su utilización en cirugía de aorta con hipotermia y parada circulatoria se ha relacionado una discreta mayor incidencia de fallo renal<sup>35</sup>.

**Alergia:**

El preparado de APT utilizado en la actualidad es un polipéptido de origen bovino. El riesgo de reacción alérgica después de una exposición se ha cifrado entre 1-10%. La incidencia parece ser mayor cuando la reexposición es reciente (< 3 meses) respecto a intervalos mayores (5 % vs 1,9 %) <sup>35</sup>.

**Bibliografía**

1. Janssens M, Harstein G, David JL Reduction in requeriments for allogeneic blood products: Pharmacologic methods. *Ann Thorac Surg* 1996; 62:1944-1950
2. Laupacis A and Fergusson D. Drugs to minimize perioperative blood loss in cardiac surgery: Meta-analyses using perioperative blood transfusion as the outcome. *Anesth Analg* 1997; 85: 1258-1267
3. Manucci M. Hemostatic Drugs. *New Engl J Med* 1998; 339: 245-253

4. Florez J y Sedano MC Farmacología de la hemostasia, la coagulación y la fibrinólisis. En J. Florez, Farmacología Humana 3ª ed. Masson, Barcelona, 1997, 787-814
5. Wan S, LeClerc JL, Vincent JL Inflammatory response to cardiopulmonary bypass. *Chest* 1997; 112:676-692
6. Tanaka K, Takao M, Yada I, Yuasa H, Kusagawa M, Deguchi K. Alterations in coagulation and fibrinolysis associated with cardiopulmonary bypass during open heart surgery. *J Cardio thorac Anesth* 1989; 3:181-188
7. Radegran K, Aren C, Teger Nilsson AC. Prostacilin infusion during extracorporeal circulation for coronary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982; 83:205-211
8. Fish KJ, Sarnquist FH, Van Steennis C. A prospective randomized study of the effects of prostacyclin on platelets and blood loss during coronary bypass operation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1986; 91:436-442
9. Manucci PM. Desmopressin (DDAVP) for treatment disorders of hemostasis. *Prog Hemost Thromb* 1986; 8:19-45
10. Rocha E, Hidalgo F, Llorens R, Melero JM, Arroyo JL, Paramo JA. Randomized study of aprotinin and DDAVP to reduce postoperative bleeding after cardiopulmonary bypass surgery. *Circulation* 1994; 90:921-927
11. Salzman EW, Weinstein MJH, Weintraub RM, et al. Treatment with desmopressin acetate to reduce blood loss after cardiac surgery, A double-blind randomized trial. *N Engl J Med* 1986; 314:1402-1406
12. Kobrinsky NI, Letts RM, Patel LR, Israel ED, Monson RC, Schwetz N, Cheang MS Desmopressin decreases operative blood loss in patient having Harrington rod spinal fusion surgery. *Ann Intern Med* 1987; 107:446-450
13. Czer LSC, Bateman TM, Gray RJ, et al. Treatment of severe platelet dysfunction and hemorrhage after cardiopulmonary bypass: reduction in blood product usage with desmopressin. *J Am Coll Cardiol* 1987; 9:1139-1147
14. Gratz I, Koehler J, Olsen D, et al. The effect of desmopressin acetate on postoperative hemorrhage in patients receiving aspirin therapy before coronary artery bypass operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 104: 1417-1422
15. Cattaneo M and Mannucci PM. Desmopressin and blood loss after cardiac surgery. *Lancet* 1993; 342:812
16. Lethagen S Desmopressin - a haemostatic drug: state-of-the-art review. *Eur J Anaesthesiol* 1997; 14 (Suppl 14): 1-9
17. Fremez SE, Wong BI, Lee E, et al. Metaanalysis of prophylactic drug treatment in the prevention of postoperative bleeding. *Ann Thorac Surg* 1994; 58:1580-1588
18. Manucci PM, Carlsson S, Harris AS. Desmopressin, surgery and thrombosis. *Thromb Haemostas* 1994; 71:154-155
19. Bonnard J, Sheppard BL. Treatment of menorrhagia during menstruation: randomised controlled trial of ethamsylate, mefenamic acid, and tranexamic acid. *BMJ* 1996; 313: 579:582
20. Miller RA, May MW, Hendry WF, Whitfield HN, Wickman JE. The prevention of secondary haemorrhage after prostatectomy: the value of antifibrinolytic therapy. *Br J Urol* 1980; 52: 26-28
21. Stefanini M, English HA, Taylor AE. Safe and effective, prolonged administration of epsilon aminocaproic acid in bleeding from the urinary tract. *J Urol* 1990; 143:359-361
22. Vander Salm TJ, Kaur S, Lancey RA et al. Reduction of bleeding



- after heart operations through the prophylactic use of epsilon-aminocaproic acid. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 112: 1098-1107
23. Katsaros D, Petricevic M, Snow NJ, Woodhall DD, Van Bergen R. Tranexamic acid reduces postbypass blood use: a double blinded, prospective, randomized study of 210 patients. *Ann Thorac Surg* 1996; 61:1131-1135
24. Hiippala ST, Strid LJ, Wennerstrand MI et al. Tranexamic acid radically decreases blood loss and transfusions associated with total knee arthroplasty. *Anesth Analg* 1997; 84:839-844
25. Boylan JF, Klinck JR, Sandler AN, et al. Tranexamic acid reduces blood loss, transfusion requirements, and coagulation factor use in primary orthotopic liver transplantation. *Anesthesiology* 1996; 85:1043-1048
26. Davis R and Whittington. Aprotinin. A review of its pharmacology and therapeutic efficacy in reducing blood loss associated with cardiac surgery. *Drugs* 1995; 49:954-983
27. Van Oeveren W, van Oeveren B, Wildevuur CRH. Anticoagulation policy during use of aprotinin in cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992;104: 210-211
28. Royston D. High-dose aprotinin therapy: a review of the first five years' experience. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1992; 6: 76-100
29. Grohg J, Welte M, Azad SC, Forst H, Pratschke T, Kratzer MA. Does aprotinin affect blood loss in liver transplantation? *Lacet* 1992; 340:173
30. Van der Meer J, Hillege HL, Ascoop CAPL, et al. Aprotinin in aortocoronary bypass surgery: increased risk of vein graft occlusion and myocardial infarction. Supportive evidence from a retrospective study. *Thromb Haemostas* 1996; 15:1-3
31. Havel M, Grabenwöger F, Schneider J, et al. Aprotinin does not decrease early graft patency after coronary artery bypass grafting despite reducing postoperative bleeding and use of donated blood. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 107: 807-810
32. Kalangos A, Tayyareci G, Pretre R, et al. Influence of aprotinin on early graft thrombosis in patient undergoing myocardial revascularization. *Eur J Cardiothorac Surg* 1994; 8:651-656
33. Lemmer JHJ, Stanford W, Bonney SL, et al. Aprotinin for coronary bypass operations: efficacy, safety, and influence on early sphenous vein graft patency. A multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 107:543-553
34. Bidstrup BP, Underwood SR, Spasford RN, Streets EM. Effect of aprotinin (Trasylo) on aorta-coronary bypass graft patency. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993; 105:147-152
35. Dobkowski WB and Murkin JM. A risk-benefit assessment of aprotinin in cardiac surgical procedures. *Drug Safety* 1988; 18:21-41





# GUÍA PRÁCTICA

Busque las respuestas correctas en la página 51

1. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones referentes a las válvulas cardiacas no es cierta?
  - a - De forma natural se encuentran pequeñas perforaciones en las valvas aórticas
  - b - El orificio mitral es más largo que el orificio tricuspideo
  - c - La valva anterior de la válvula mitral proporciona una delimitación del tracto de salida del ventrículo izquierdo
  - d - La válvula tricuspidea está en cercana proximidad al seno coronario y al nodo AV
  
2. Cuando el potasio aumenta por encima de valores anormales ¿qué afirmación es falsa?
  - a - Onda U en el ECG
  - b - Ondas T altas y picudas
  - c - Prolongación de los complejos QRS
  - d - Fibrilación ventricular
  
3. ¿En que estructura del sistema circulatorio normal se encontraría la saturación de oxígeno más baja?
  - a - Vena cava inferior
  - b - Vena cava superior
  - c - Aurícula derecha
  - d - Ventrículo derecho
  
4. ¿Cuál de las siguientes respuestas se juzga como el factor más significativo en el trauma de hematies durante el bypass cardiopulmonar?
  - a - El diseño de la canula arterial
  - b - El flujo pulsatil
  - c - La succión del cardiotomo
  - d - El diseño del oxigenador
  
5. El parámetro comunmente utilizado para determinar la reducción de la postcarga durante la contrapulsación con BIA es
  - a - La presión sistólica final
  - b - La presión diastólica final
  - c - La fracción de eyección
  - d - El gasto cardiaco.
  - e - Ninguna de las anteriores





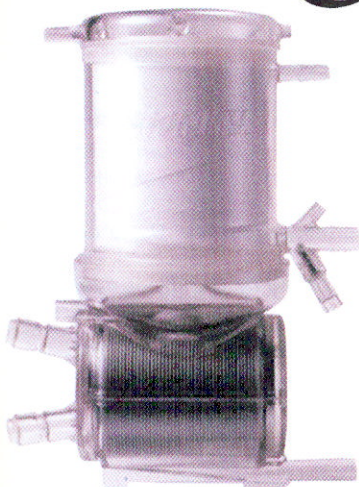


# Imagine

## *Si Pudiera Tener lo Mejor Unido*

Cuando consultamos a los perfusionistas sobre las características que más gustarían para un oxigenador, muchos mencionaron el excelente funcionamiento del intercambiador del calor y la fibra plasma resistente del oxigenador Medtronic Forté® y por otro lado la consistente transferencia de gas y la extraordinaria visibilidad del oxigenador AFFINITY®. Hemos conseguido hacer que estos deseos sean realidad. Diseñado según sus necesidades, el AFFINITY NT combina las mejores características de ambos para ofrecer el oxigenador más avanzado del mercado. Cuando necesiten seleccionar un oxigenador, se lo hemos puesto fácil.

Para más información contacte con el Responsable de Medtronic Ibérica de su zona.





# NOTAS

## II Curso de Postgrado en Técnicas de Perfusión y Oxigenación Extracorpórea

Ha concluido el II Curso de Postgrado en Técnicas de Perfusión y Oxigenación Extracorpórea en el que han obtenido el Diploma 16 nuevos



Empezando por la fila superior tenemos a la Sra. Gloria Montfort (Jefa de Enfermería del IMCV), Sra. Dulce de Fuenmayor, Dr. Ferran Climent, Sr. Javier Roman (Perfusionista del Hospital Clínic), Sra. Misericordia García (Codirectora del Curso) Sra. Ursula Farras (Jefa de Enfermería del Área Quirúrgica), Sr. Francesc Gahete (Perfusionista del Hospital Clínic), los alumnos: Meritxell Rodés, Vicente Sánchez, José Antonio González, José Pedro Torres, Isabel Eslava, Ramona Jeréz, Elena Santaló, M<sup>a</sup>. Jesús Hernando, Olga Torres, Rosa Andrés, Eulalia Justo, Beatriz Vega, Lourdes Estévez y Maite Mata. En la fila inferior: Sr. Ginés Tocón, Sra. Carmen Ayats (perfusionista del Hospital Clínic), Dra. Carmen Gomar y las alumnas Leire Reta y Susana Anaya.

perfusionistas, los cuales salen con un Diploma otorgado por una Universidad Española y avalado por el Board Europeo, el cual les capacita para ejercer la Perfusión en España y en cualquier país de la Unión Europea.

Debe de ser para nosotros motivo de orgullo que dichos profesionales salgan altamente cualificados para ejercer la Perfusión.

Hoy en día en el que se exige cada vez más, las personas más cualificadas para los sitios de más responsabilidad creo que nosotros lo cumplimos con creces, dando la mayor garantía de calidad para el futuro de la Perfusión en nuestro país.

¡ Enhorabuena a todos !

Ginés Tocón Pastor  
Presidente de la A.E.P.



Momento del acto de clausura en el que la Sra. Misericordia García (Codirectora del Curso) dirige unas palabras a los alumnos e invitados.

De derecha a izquierda: Misericordia García, Sra. Dulce de Fuenmayor (Directora de Enfermería del Hospital Clínic), Dr. Ferran Climent (Secretario de la Facultad de Medicina), Dra. Carmen Gomar (Codirectora del Curso) Sr. Ginés Tocón (Presidente de la A.E.P.), Sra. Maite Mata (Coordinadora del Curso).



### XI Congreso de la A.E.P. en Bilbao

Se celebró en Bilbao el XI Congreso de la Asociación Española de Perfusionistas. Cabe destacar la elevada asistencia a dicho Congreso, lo cual nos debe congratular, ya que nos da un alto grado de madurez. Se premiaron los dos trabajos más votados que recayeron en:

**ECMO POST-TRAUMATISMO TORÁCICO, 10 DÍAS**  
Autores: M. Calvo, G. Collantes, F.G. Álvarez, P. Barreda, J. Cautado, F. De la Fuente, J.M<sup>a</sup>. Valle, B. Zoluondo.

Hospital Universitario "Marqués de Valdecilla", Santander. Hospital Central de Asturias, Oviedo.

**EL USO DE ANTIOXIDANTES Y DESLEUCOCITACIÓN EN CEC ¿REDUCE LA RESPUESTA INFLAMATORIA?**

Autores: Charo Cuenca Zamorano, Luisa Serrano, Lola Montaner, Juan Lara.

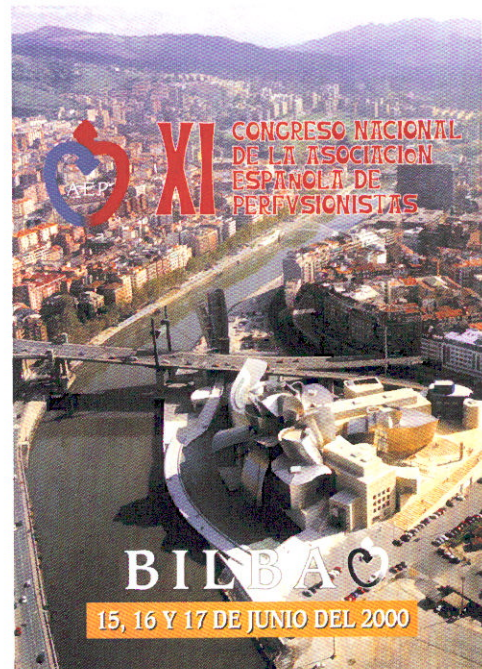
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

Enhorabuena a ambas por los premios recibidos gracias a su esfuerzo y dedicación. Creo que no sería justo si no se felicitara también a los demás autores de trabajos, que si bien no consiguieron premio, no por ello dejan de tener su importancia, ya que gracias a su trabajo y tesón conseguimos que la altura científica sea cada vez más elevada, lo cual repercute en positivo en todo el colectivo de Perfusionistas.

Quiero agradecer a Marisol García Asenjo, Presidenta del Comité Organizador, el esfuerzo realizado para que el Congreso fuese un éxito.

Enhorabuena

Ginés Tocón Pastor  
Presidente de la A.E.P.



#### Respuestas a tus conocimientos (Pág. 48)

5. b)
4. c)
3. a)
2. a)
1. b)



# NUEVOS PRODUCTOS

## Laboratorios ALMI, S.A.

Nueva empresa distribuidora en el sector Cardiovascular, que para Perfusión comparte la representación en España de los productos JOSTRA, de Alemania, a fin de dar un mejor servicio a los Hospitales y ofrecer precios más competitivos.

Las diferentes líneas de productos son de muy alta calidad y capaces de abastecer todas las necesidades de la C.E.C.

- SISTEMA COMPLETO DE BOMBAS INFORMATIZADAS, con diversas posibilidades. Adaptable por módulos
- BOMBA CENTRÍFUGA "ROTAFLOW", de características únicas
- OXIGENADOR DE MEMBRANA "QUADROX"
- DEPÓSITO VENOSO Y CARDIOTOMÍA RÍGIDO, con o sin válvula para drenaje venoso activo
- DEPÓSITOS VENOSOS COLAPSABLES
- DEPÓSITOS DE CARDIOTOMÍA
- FILTRO ARTERIAL "QUART", con by-pass en su interior
- SISTEMAS DE TUBOS, que pueden incorporar todo el circuito
- SISTEMAS PARA CARDIOPLEGIA hemática o cristalóide
- HEMOCONCENTRADORES
- CÁNULAS
- CONECTORES Y LINEAS ACCESORIAS, standard o bajo plano

Estamos al servicio de los profesionales de la Perfusión en diversos puntos de España, con almacenes descentralizados.

Laboratorios ALMI, S.A.  
c. Forjadores, 30  
Polígono Prado del Espino  
28660 Boadilla del Monte (Madrid)  
Tel. 91 632 33 94 - Fax 91 633 29 57  
e-mail [almi@segonet.com](mailto:almi@segonet.com)



# AGENDA

En esta sección intentamos dar la máxima información sobre congresos, jornadas y conferencias que creemos pueden ser de nuestro interés.

## Eventos Internacionales 2000

26-28 junio Surgery 2000, International Meeting of Thoracic and Cardiovascular Surgery  
París - Francia  
Información:  
Dr. Alain Carpentier  
Hôpital Broussais, 96 rue Didot  
75014 Paris, France  
Tel. (+33) 1-4395-9301  
fax: (+33) 1-4542-5007  
e-mail: sctcv@infonie.fr  
website: <http://www.fstcvg.org>.

13-16 agosto 10th World Congress of the International Society of Cardio-Thoracic Surgeons  
Vancouver, British Columbia  
Canada  
Información:  
Dr. W. R. Eric Jamieson  
Scientific Chairman  
Division of Cardiovascular and Thoracic Surgery  
St. Paul's Hospital-Heart Center,  
1081 Burrard St, Box, 3454,  
Vancouver, BC  
Canada V6Z 1Y6  
Tel. (604) 806-9148  
fax (604) 806-880  
e-mail:  
[iacts@providonchealth.bc.ca](mailto:iacts@providonchealth.bc.ca).

7 octubre Latest Techniques in Minimally Invasive Cardiac Surgery  
Frankfurt, Germany

## Información:

Promedica International  
7777 Center Ave, Suite 102,  
Huntington Beach, CA 92647  
Tel. (714) 799-1617 ext. 26  
Fax (714) 799-1686  
e-mail:  
[education@promedicaint.com](mailto:education@promedicaint.com)  
Internet:  
<http://www.prmedica-int.com>.

## Eventos Internacionales 2001

6-9 junio FECECT  
9º Congreso Europeo sobre Tecnología de la Circulación Extracorpórea  
Venue:  
Hotel Europe  
Killarney, County Kerry, Ireland  
Tel. +353 6431900  
Fax +353 6432118  
Email: [khl@iol.ie](mailto:khl@iol.ie)  
Web site: <http://www.iol.ie/khl>  
Host President:  
Annette McCarthy  
Dublin, Ireland  
Email: [annetmccarthy@hotmail.com](mailto:annetmccarthy@hotmail.com)  
or: [amccarthy@mater.ie](mailto:amccarthy@mater.ie)

## Eventos Nacionales 2002

XII Congreso Nacional de la Asociación Española de Perfusionistas  
Oviedo - Asturias  
Página Web de la Asociación Española de Perfusionistas: [aep.es](http://www.aep.es)



## CARTAS AL DIRECTOR

**El Servicio de Cirugía Cardiovascular de Valdecilla cumplió en marzo del pasado 1999, 25 años de su creación.**

La labor realizada en este cuarto de siglo es uno de los pilares sobre los que se asienta el prestigio de Valdecilla como hospital de referencia, no solo a nivel asistencial sino también en la investigación y la docencia.

Desde entonces se han realizado cerca de 30.900 intervenciones y 11.800 procedimientos bajo circulación extracorpórea; 321 trasplantes cardíacos; 36 trasplantes de pulmón; 254 trasplantes hepáticos; 34 asistencias circulatorias; 37 perfusiones retrógradas cerebrales; 5 ECMOS. La primera extracorpórea fue realizada por Charo Solchaga, actualmente subdirectora del Área Quirúrgica del Hospital de San Pablo.

Desde el plano asistencial es importante decir que los perfusionistas de Valdecilla fueron pioneros en España en implantar ciertos sistemas que supusieron un avance tecnológico en el arte de la PERFUSIÓN. En 1975, el primer balón de contrapulsación intraaórtico con una consola AVCO.

También se implantó la primera asistencia circulatoria según la Técnica de Litwak en 1976. Fueron las primeras perfusionistas en incorporar un sistema de seguridad en el circuito extracorpóreo: el filtro arterial en 1981.

En 1983 se utilizó la monitorización continua de gases en línea arterial. En 1992 se incorporó el sistema de perfusión con bombas centrífugas.

Se ha participado en estudios multicéntricos, proyectos de investigación clínica y también en proyectos de investigación experimental como "El trasplante corazón-pulmón en cerdos"; implantación de soporte ventricular pulsátil con el sistema ABIO-

MED BVS-5000 en terneros; el proyecto NOVACOR en bovinos.

Los perfusionistas del servicio han formado a más de veinte enfermeras para la puesta en marcha de las unidades de perfusión de distintos hospitales: Zaragoza, Canarias, Galicia, Sagunto, Málaga... así como para realizar las prácticas exigidas en colaboración con la Universidad de Barcelona para la obtención del Certificado de Perfusionista del Board Europeo.

También se ha colaborado en el II Taller de Experimentación para Formación de Residentes de Cardiovascular de España organizado por el Dr. Revuelta en colaboración con la empresa Medtronic.

Hacer una mención especial a la contribución de Flory de la Fuente por la creación de un registro de recursos humanos y labor asistencial, distribución por áreas sanitarias y hospitales de la red pública y privada de los perfusionistas españoles en 1993, que hasta entonces no existía.

La madurez e inquietud del grupo de perfusionistas en estos veinticinco años, queda reflejado en la elaboración de al menos 25 trabajos sobre perfusión presentados en los Congresos Nacionales, participación en Mesas Redondas y Jornadas, así como en numerosas publicaciones.

Es un motivo de alegría y estímulo para nuestro grupo de trabajo el cumplir 25 años con un alto rendimiento asistencial, investigador y docente que queremos hacer extensible a todos los perfusionistas de España y esperamos que a pesar del grave accidente ocurrido en nuestro hospital poder recuperar el ritmo mantenido hasta ahora y seguir con mucho entusiasmo en el quehacer diario ahora que estrenamos un nuevo año.

Marta Calvo





Después de 650.000  
operaciones, **logramos**  
**un competidor para**  
**el Monolyth.**



# MONOLYTH PRO

La evolución de Monolyth  
para la perfusión cardiaca

El módulo de intercambio de gas/calor del **Monolyth** probado en profundidad (650.000 unidades vendidas en el mundo) ha sido integrado con un nuevo reservorio para reunir los requisitos de los perfusionistas.

**Monolyth PRO:** Añade fiabilidad, flexibilidad y facilidad de uso al club Monolyth.

**SORIN  
BIOMEDICA**

WE TAKE RESEARCH TO HEART



# BIBLIOGRAFÍA

Resumen de las Bibliografías publicadas, de los números 21 al 29, en la revista de la A.E.P.

---

**Cardiopulmonary Bypass:  
Principles and Techniques of Extracorporeal  
Circulation**

Ed: Christina T. Mora  
Springer-Verlag. New York Inc. 1995

**Cardiopatías congénitas**

Antonio Baño Rodrigo  
3M Farmacéutica. 1996  
Juan Ignacio Luca de Tena, 19-25.  
28027 Madrid

**Manual de asistencia circulatoria y trasplante  
cardiopulmonar**

M. Calderón, R. Verdín  
Editorial Interamericana. McGraw-Hill. 1995

**Fisiología aplicada a la anestesiología**

Ediciones Ergon, S.A. 1997. Madrid

**Anaesthesia A to Z:**

**An Encyclopaedia of Principles and Practice**  
Steven M. Yentis, Nicholas P. Hirsch, Gary B. Smith  
Butterworth-Heinemann Ltd. Última edición

**Volume Replacement**

J. F. Baron / J. Treib (eds.)  
Springer  
ISBN 3-540-64187-4

**The Manual of Clinical Perfusion**

John E. Brodie, MS, CCP, PA.  
Ronald B. Johnson, CCP, PA.  
Segunda Edición, Glendale Medical Corporation.  
Library of Congress Catalog  
Card Number: 97-070306



# Presentando SpiralGold™, el primer "Oxigenador Biocompatible" diseñado para uso rutinario.



## Duraflo® es solamente el principio.

El oxigenador SpiralGold™ establece un nuevo estandar. Para Bentley, es un camino hacia el futuro, un "oxigenador biocompatible" producido para uso rutinario.

El trayecto de la sangre de cada oxigenador SpiralGold™, ha sido tratado con Duraflo®, para minimizar el daño hemático. Biocompatibilidad y rendimiento hacen del SpiralGold™ el primer Oxigenador de su género y el oxigenador de elección para el paciente y el perfusionista.

## Rendimiento inigualable.

Como el nuevo estandar en oxigenación SpiralGold™ logra las mas altas marcas en cada categoría del rendimiento. Alta transferencia de gas, volumen de cebado bajo y consistencia de oxigenador a oxigenador. Es el primer oxigenador que ofrece estos beneficios añadidos a la biocompatibilidad.

## Duraflo® significa mejora en el tratamiento del paciente.

Duraflo® proporciona a una superficie biocompatible estable y duradera a todo el trayecto de la sangre. Estudios clínicos de circuitos Duraflo® han demostrado mejoras en la recuperación del paciente, ofreciendo a su vez una potencial reducción de costes, consideración a tener en cuenta en el entorno de los cuidados de salud hoy en día.

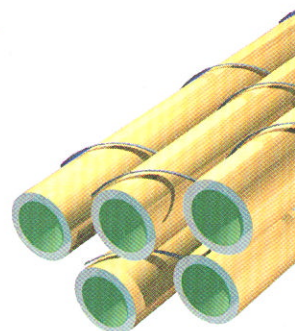
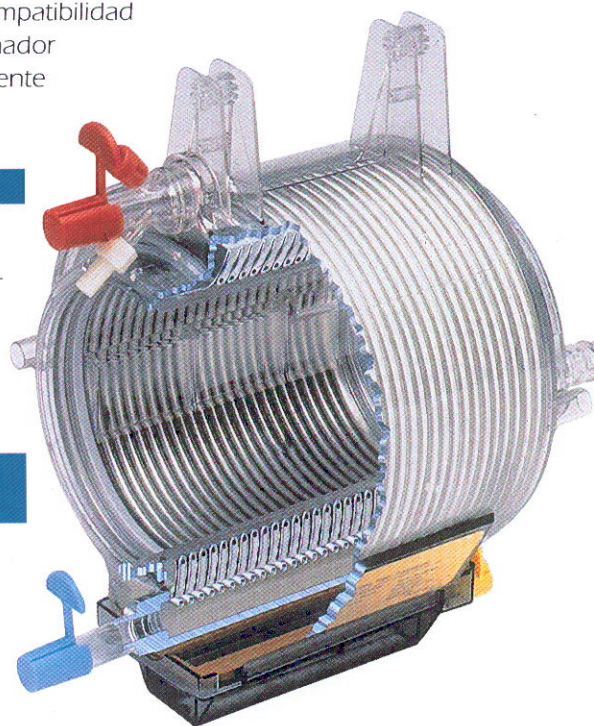
## Por último: Sin compromisos.

Como el primer "oxigenador biocompatible" diseñado para utilización de rutina, SpiralGold™ le permite a usted, dar a cada paciente la mejor oportunidad para una recuperación mejor después de la cirugía y unas condiciones óptimas durante la cirugía.

Pregunte a su delegado de Bentley, sobre el nuevo oxigenador biocompatible SPIRALGOLD™ y los GOLD™ BOSPACS o contacte con:

**BAXTER S.A.**  
Poligono Ind. Vara de Quart  
Calle dels Gremis  
46014 Valencia  
Tel. (96) 386 08 00  
Fax (96) 379 77 18  
Linea 900: 101 830

**BAXTER S.A.**  
Parque Empresarial San Fernando  
Edificio Londres  
28831 Madrid  
Tel. (91) 678 93 21  
Fax. (91) 678 93 40



Bentley Division

**Baxter**



# SUSCRIPCION

Remitir a  
A.E.P Revista de la Asociación Española de Perfusionistas  
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau  
Secretaría de Cirugía Cardíaca  
Sant Antoni Maria Claret, 167  
08025 Barcelona (España)

----- ✂ -----  
Ruego gestionen mi suscripción a la Revista de la A.E.P.

Nombre: \_\_\_\_\_  
Dirección: \_\_\_\_\_ D.P. \_\_\_\_\_  
Población: \_\_\_\_\_ Ciudad: \_\_\_\_\_  
País: \_\_\_\_\_  
Teléfono: \_\_\_\_\_  
Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Centro de trabajo: \_\_\_\_\_  
Dirección: \_\_\_\_\_  
Categoría profesional: \_\_\_\_\_

Forma de pago:

Transferencia bancaria a la Revista de la Asociación Española de Perfusionistas.  
C/C núm. 2100 · 0885 · 65 · 0200172588 de la Caixa d'Estalvis i Pensions de Barcelona  
Agencia Travessera de Gràcia, 372-376 - Oficina 0885 - 08025 Barcelona.

Cargo en mi tarjeta de crédito:

VISA       Euro Card       Master Card

N.º Tarjeta de crédito: \_\_\_\_\_ Fecha de caducidad: \_\_\_\_\_

Suscripción anual España:      1500 pesetas  
Suscripción resto del mundo:      20 \$ USA

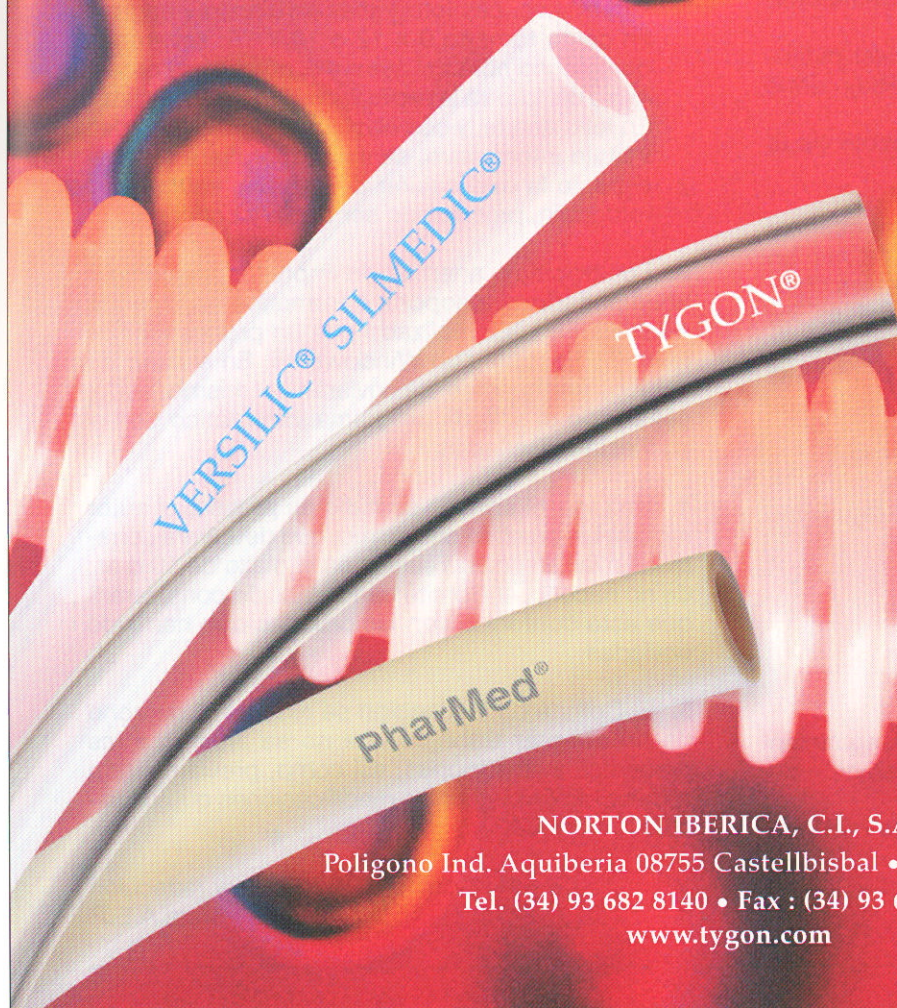
**X Por favor, abstenerse de enviar cheque bancario.**





**SAINT-GOBAIN**  
**PERFORMANCE PLASTICS**  
*Healthcare Markets*

*Cuando no hay lugar para compromisos*  
**TYGON® Y SILMEDIC®**  
*las arterias por las cuales los demás son juzgados*



NORTON IBERICA, C.I., S.A.  
Poligono Ind. Aquiberia 08755 Castellbisbal • Barcelona - Spain  
Tel. (34) 93 682 8140 • Fax : (34) 93 682 8143  
[www.tygon.com](http://www.tygon.com)



# NORMAS

1. Se publicarán trabajos relacionados con la especialidad y otros afines que se consideren de interés.
2. La extensión del trabajo será libre y se presentará en papel blanco tamaño DIN-A4, mecanografiado por una sola cara y a doble espacio en todos sus apartados, con márgenes no inferiores a 2 cm. La numeración debe comenzar por la página del título y figurará en el margen superior derecho de manera correlativa y en el siguiente orden:
  - Abreviatura internacional de la revista
  - Vol.: páginas, año de publicación
  - Libros:
    - Apellidos e inicial del autor o autores
    - Título del libro
    - Editorial, páginas, ciudad y año.
 Se recomienda incluir los de especial interés y las de reciente revisión, procurando no sobrepasar 25 citas.
- a) Una primera página que debe contener:
  - **El título.** Conciso, pero informativo.
  - Puede existir un **subtítulo** de no más de 40 espacios.
  - **Nombre y dos apellidos** de cada uno de los autores con el máximo título académico alcanzado.
  - **Nombre del(los) departamento(s) y la(s) institución o instituciones** a las que el trabajo debe ser atribuido.
  - **Nombre y dirección** del responsable de la correspondencia sobre el trabajo.
- b) Una segunda página que contendrá un **resumen** de una extensión máxima de 150 palabras. En esta segunda página deben formularse los objetivos del estudio, los procedimientos básicos, los hallazgos más importantes y las conclusiones principales. No incluirá datos no citados en el trabajo.
- c) En una tercera página, **resumen en inglés.**
- d) **Texto del trabajo.** Deberá contener los siguientes apartados:
  - **Introducción**
  - **Material y método**
  - **Resultados**
  - **Discusión**
  - **Conclusiones**
- e) **Bibliografía.** Numerada por orden de aparición en el texto, donde constará la enumeración de la cita. Será redactada según las siguientes normas:
  - Artículos:
    - Apellidos e inicial del autor o autores
    - Título del trabajo
  - f) **Tablas, ilustraciones y fotografías:**
    - Cada tabla, esquema o ilustración, debe ser confeccionada en folio aparte. Se recomienda tinta china en la construcción de tablas y esquemas que irán numeradas en la parte inferior según el orden de exposición en el texto y con un título informativo. Las fotografías en blanco y negro o en color, tamaño 9 x 12 o 10 x 15, llevarán al dorso el nombre del autor y el número de orden. Al pie del folio irá la explicación de las abreviaturas. En folio aparte, y con el mismo número de orden y título informativo, se mecanografiará a doble espacio la explicación de la tabla, esquema o fotografía, procurando ser breve y concreto.
3. Los trabajos, además de impresos, deberán ir acompañados de soporte informático adjuntando «diskette» de 3,5 realizado con un procesador de texto compatible con Windows 95. En el caso de gráficos y esquemas, se enviarán del mismo modo, señalando el tipo de programa informático con el cual están diseñados.
4. Una vez el artículo se halle en prensa, el autor recibirá las pruebas del mismo, que devolverá corregidas a la Dirección Técnica en el plazo de 10 días; de no hacerlo, el Comité de Redacción considerará que está conforme con las pruebas que han sido enviadas.
5. El Comité de Redacción se reserva el derecho de no aceptar trabajos que no se ajusten a las presentes instrucciones, así como, previamente a su aceptación sugerir las modificaciones que considere necesarias.

Comité de selección y redacción  
de la revista A.E.P.



# FOCUSED ON AND DEDICATED TO CARDIOPULMONARY BYPASS SURGERY.



**ESTAMOS EXCLUSIVAMENTE DEDICADOS Y ESPECIALIZADOS EN  
PRODUCTOS PARA CIRUGÍA CARDÍACA CON CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA**



LifeStream International GmbH  
Sucursal en España  
Constitució, 1 - 1º 5ª · 08960 Sant Just Desvern  
Tel. +34 93 470 55 70 · Fax +34 93 470 55 71