
53

Segundo Semestre 2012



Revista Española de Perfusión



SUMARIO

DIRECTORA

Marisol García Asenjo
Presidenta de la A.E.P.
Hospital de Basurto • Bilbao

DIRECCIÓN TÉCNICA

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

JEFE DE REDACCIÓN

Domènec Santiago
Hospital Germans Trias i Pujol (Can Ruti)
Badalona (Barcelona)

COMITÉ DE REDACCIÓN

Elisenda Bruguera
Esther Colillas
Margarita Olivares
Francis Iglesias
Hospital Universitari de Bellvitge • Barcelona

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

Domènec Santiago
Hospital Germans Trias i Pujol (Can Ruti)
Badalona (Barcelona)

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

Rosa Aguilar
Hospital Sant Joan de Deu • Barcelona

Montserrat Planas
Centre Quirúrgic Sant Jordi • Barcelona

SEDE Y SECRETARÍA DE LA REVISTA

Dirección:
M. Àngels Siesto
Secretaría de Cirugía Cardíaca (Perfusión)
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau
Sant Antoni M. Claret, 167 • 08025 Barcelona
Tel. 93 291 93 30

PUBLICIDAD

Elisenda Bruguera
Departamento de Cirugía Cardíaca
Hospital Universitari de Bellvitge
Feixa Llarga, s/n. Bellvitge (Barcelona)
Tel. 93 260 76 08

VOCALES DE ZONA

Norte Lidia Melcón
Hospital de León
Levante Mario García Nicolas
Clínica Recoletas • Albacete
Centro M. Jesús Vázquez Rodríguez
Hospital Clínico San Carlos • Madrid
Catalunya Francis Iglesias Gordillo
Hosp. Univ. de Bellvitge • Barcelona
Sur Rafael Cid Vivar
Hospital Carlos Haya • Málaga

Editada por la Asociación Española de Perfusionistas

N.º 53 - Segundo Semestre de 2012

Conexión a Internet: www.aep.es

1 Sumario

3 Editorial

5 Originales

Aplicación de la oximetría cerebral transcraneal (NIRS) durante CEC

Rosario Cuenca Zamorano

14 ¿Nuevo concepto de perfusión?

J. Arteaga Santiago, J.L. Arteaga Soto, J.M. Jaime Borrego, R. Páez Herrera

18 Factor humano en hemodilución

J. Arteaga Santiago, J.L. Arteaga Soto, J.M. Jaime Borrego, R. Páez Herrera

30 Cirugía de arco a corazón latiendo. ¡Let it beat!

R. Cid Vivas, Dr. J.M. Gil-Jaurena, G. Peláez Cabra, M. Ruiz Ortega, A. Cabrera López, Dr. R. Castillo Martín, Dr. J. Gutiérrez de Loma

22/23 Poster

Primer Premio en el XVII Congreso Nacional de la Asociación Española de Perfusionistas, celebrado en Sevilla del 14 al 16 de junio de 2012.

35 Agenda

37 Notas

42 Normas

44 Suscripción

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

Depósito legal: B.25.383-90
ISSN 0211-2167

Oxigenadores CAPIOX® FX con filtro arterial integrado

Oxigenador CAPIOX® FX15
Niños y adultos

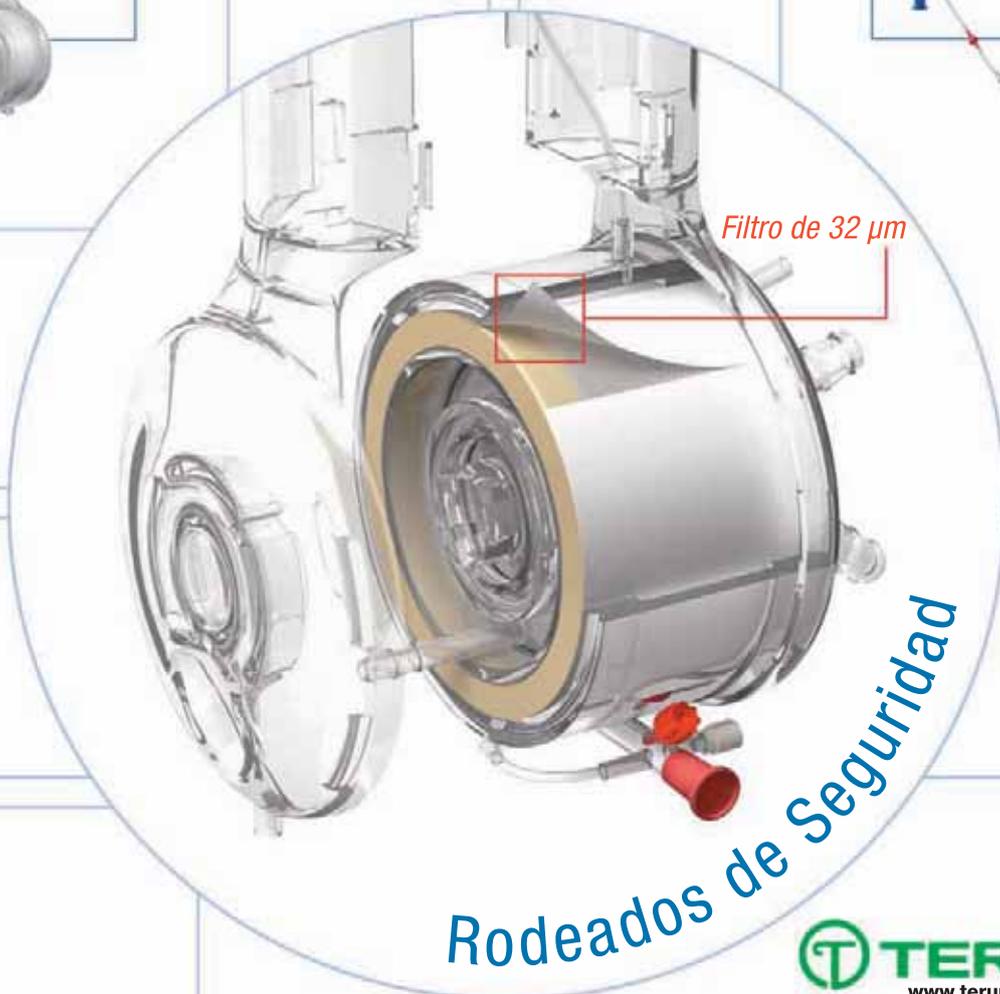


Disponibles dos
tamaños de reservorio

Oxigenador CAPIOX® FX05
Neonatos y lactantes



Oxigenador CAPIOX® FX25
Adultos



Filtro de 32 μ m

Rodeados de Seguridad

EDITORIAL

El pasado mes de junio tuvo lugar nuestro XVII Congreso Nacional, en el que se trataron temas de gran calado profesional, como se describen en el resumen que publicamos en esta misma revista. Fue un encuentro no solo de especial interés científico, sino que además se pudieron vivir momentos que fortalecen nuestro colectivo como grupo profesional cohesionado, con fuerza, energía y capacidad para seguir adelante con este proyecto.

Paso a paso vamos creciendo, los cambios de escenario nunca han sido un impedimento para seguir en la misma línea de nuestras reivindicaciones, como colectivo y como Asociación hemos demostrado que somos capaces de superar cuantas dificultades han ido apareciendo a lo largo de todos estos años, haciéndonos más fuertes y capaces.

Estos cambios de escenario que nuevamente se avecinan, tanto por las dificultades que actualmente atraviesa nuestro país como por las dificultades que el desarrollo del Decreto de Especialidades de Enfermería, que tantas expectativas había creado en nuestro colectivo y que en la actualidad se visualiza como algo de difícil implantación, no van a impedir que sigamos en la misma línea, con nuevos retos de crecimiento profesional, nuevas metas que ayuden al reconocimiento de nuestra especialidad, como la acreditación de nuestro Máster como Máster oficial,

o bien la acreditación de las Unidades de Perfusión según las directrices del Board Europeo, así como la participación en todas las áreas que tanto la Administración, las políticas sanitarias o la sociedad puedan ayudarnos en nuestros objetivos.

Este nuevo número de la revista es una buena prueba de nuestro caminar, se revisan todas las actividades que se han desarrollado en estos meses para la formación continua de los perfusionistas y aunque el impacto de todas las comunicaciones orales, presentadas en nuestro Congreso, no puede ser el que nos gustaría, dadas las dificultades para la obtención de todas ellas para nuestras publicaciones, intentaremos publicar el mayor número posible. En este número se presenta la comunicación oral que obtuvo el primer premio en nuestro Congreso, que es un buen ejemplo de la producción en investigación que se lleva a cabo y además se analiza una de las técnicas de control de la perfusión que se está implantando con fuerza en nuestra actividad diaria, como es la monitorización de la perfusión neurológica.

Los cambios de escenario un reto que siempre estimula.

Marisol García
Presidenta de la AEP



Integración, la gran diferencia

El primer oxigenador con
filtro arterial integrado y
reservorio de cardiostoma
con geometría secuencial.
Synthesis inicia una
nueva era en la
Circulación
Extracorporea: La era de
la integración.



SYNTHESIS

Oxigenador de Membrana para Adultos con Filtro Arterial Incorporado

ORIGINALES

Aplicación de la oximetría cerebral transcraneal (NIRS) durante CEC

Rosario Cuenca Zamorano

Perfusionista
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada

Resumen

Los últimos años se han caracterizado por avances importantes en cirugía cardíaca con circulación extracorpórea (CEC), lo que se ha traducido en un claro descenso en la morbimortalidad de estos pacientes. Ello ha ocasionado un creciente interés por otros temas colaterales como la protección cerebral durante la CEC, donde la incidencia de complicaciones neurológicas ha llegado a convertirse en una de las principales causas de morbilidad y mortalidad asociadas con este tipo de cirugía. Más de un 20% del total de muertes relacionadas con la cirugía cardíaca son debidas a esta causa.

Ciertos factores preoperatorios de los pacientes adultos ya tienen un riesgo aumentado por sus antecedentes previos: edad, diabetes, hipertensión, disfunción neurológica previa, etc., así como otros

factores intraoperatorios, que comentaremos más adelante.

En pacientes pediátricos la incidencia de lesiones neurológicas oscila entre un 25% a 45%, debido a la exposición de situaciones extremas, como hipotermia profunda, hemodilución y a la propia inmadurez neurológica de estos pacientes.

Actualmente la oximetría cerebral continua o espectroscopia de reflectancia, NIRS (near infrared spectroscopy), que fue descrita por Frans Jöbisis en 1977, nos permite medir el índice de saturación de oxígeno de la hemoglobina cerebral (SrO₂) en una región determinada, sin ser invasivo y sin requerir la presencia de pulsatilidad, de ahí que hoy día sea una de las técnicas más aceptadas. Aunque para su interpretación correcta hay que valorar la tendencia individual de SrO₂ e interpretarla en su contexto.

Summary

Recent years have been marked by major advances in cardiac surgery with cardiopulmonary bypass (CPB), which has resulted in a marked decrease in morbidity and mortality of these patients. This has caused a growing interest in other collateral issues such as cerebral protection during CPB, where the incidence of neurological complications has grown to become one of the leading causes of morbidity and mortality associated with this type of surgery. More than 20% of all deaths related to cardiac surgery are due to this cause.

Certain preoperative factors of adult patients are at increased risk because their previous history: age, diabetes, hypertension, prior neurological dysfunction, and so on. And other intraoperative factors, which we discuss below.

In pediatric patients the incidence of neurological injury is higher than in adults, ranging from 25% to 45% due to exposure to extreme conditions (deep hypothermia, hemodilution) and the very immature central nervous system of these patients.

Currently cerebral oximetry reflectance spectroscopy continues or, NIRS (near infrared spectroscopy), which was described in 1977 by Frans Jöbisis allows us to measure the oxygen saturation index of cerebral hemoglobin (SrO₂) in a given region, without being invasive and without requiring the presence of pulsatility, hence today is one of the most accepted techniques. Although for its correct interpretation must be evaluated individually SrO₂ trend and interpreting context.

Fundamentos

Actualmente uno de los mayores retos del perfusionista es como garantizar una adecuada perfusión cerebral durante la CEC y especialmente en situaciones de Parada Circulatoria con perfusión cerebral. La incidencia de disfunciones neuropsicológicas tras cirugía cardíaca se ha establecido en el 20-70% de los pacientes^(1,2,3), registrándose lesiones neurológicas graves en el 2-5%. Parece que su causa es multifactorial, de un 33 a un 83% de los pacientes experimentan dificultades cognitivas tras la cirugía cardíaca. Las funciones más frecuentemente afectadas van a ser: la memoria, su capacidad de atención, de concentración y ciertas habilidades motrices.

Las lesiones neurológicas durante la Circulación Extracorpórea (CEC), no solo se relacionan con los antecedentes personales previos, sino también con factores intraoperatorios, como el tipo de manejo ácido base, el flujo sistémico durante la CEC, la presión de perfusión cerebral, el hematocrito, su duración, el control de las glucemias y la liberación de mediadores inflamatorios.

Aunque se han utilizado diversos métodos de protección neurológica durante la CEC, ninguno ha demostrado evitar completamente la aparición de estas lesiones.

No hay duda de los beneficios que aporta la monitorización neurológica durante las técnicas anestésicas y la cirugía, sin embargo, tiene limitaciones de aplicación cuando conlleva cierto grado de invasividad, como la Presión tisular de O₂ (PtiO₂), la Saturación del bulbo de la yugular (SjO₂), y/o la Presión intracraneal (PIC).

La oximetría cerebral continua (NIRS)⁽⁴⁾, se basa en el empleo de la espectroscopia próxima al infrarrojo; un sensor colocado en la región craneal del paciente, capta la saturación regional de oxígeno de los tejidos subyacentes (85% procede de corteza cerebral y 15% de tejido extracerebral) correspondiente a los territorios de perfusión de las arterias cerebrales anterior y media.

Este sistema permite realizar mediciones continuas (cada 4-5 seg.) de la Saturación regional de O₂ (SrO₂) a nivel de la saturación capilar (arterial y venosa); a diferencia de la Saturación del bulbo de la yugular (SjO₂) que es global, en condiciones normales aproximadamente el 75% del volumen sanguíneo cerebral (VSC) corresponde a sangre venosa, y de la Presión tisular de O₂ (PtiO₂) que es focal.

La luz NIRS emitida atraviesa los tejidos, siendo

parte absorbida por los cromóforos del tejido y el resto es captada por el receptor. Fig. 1 y 2.

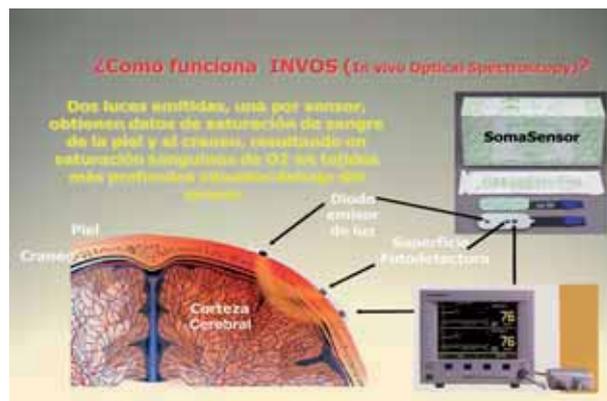


Fig. 1.

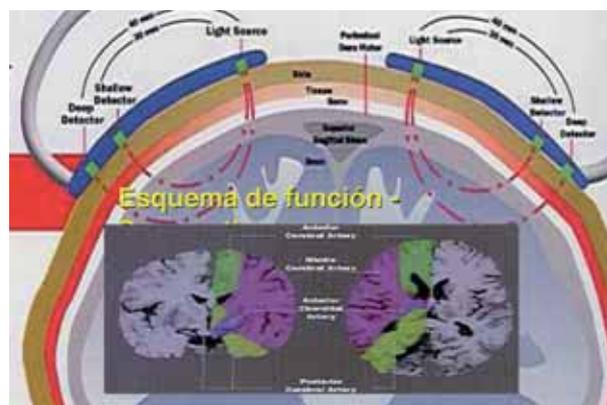


Fig. 2.

Los cromóforos de los tejidos tienen diferentes capacidades de absorción de luz, por tanto los valores obtenidos, representan la cantidad de estos cromóforos en el tejido cerebral indicando una estimación sobre el volumen sanguíneo, flujo sanguíneo y oxigenación cerebral.

La captación de la señal no se afecta ni por el grado de profundidad anestésica ni por la hipotermia, por lo que la SrO₂ analiza el balance entre aporte y demanda de O₂ al cerebro.

En condiciones fisiológicas existe un acoplamiento entre el flujo cerebral y el metabolismo cerebral⁽⁴⁾, de tal modo que el Flujo sanguíneo cerebral (FSC) se adapta a las necesidades metabólicas del cerebro. En caso de una lesión cerebral aguda, el Consumo metabólico de oxígeno cerebral (CMRO₂) disminuye de forma proporcional a la gravedad de la lesión

y se pueden alterar los mecanismos que regulan el FSC. La existencia o no de acoplamiento entre CMRO₂/FSC la conoceremos de forma indirecta mediante la SrO₂ con la técnica NIRS. Fig.3.
 $SrO_2 = \text{Hemoglobina oxigenada} / \text{Hemoglobina total}$



Fig. 3.

Fisiología cerebral durante la circulación extracorpórea

El consumo metabólico de oxígeno cerebral (CMRO₂)⁽¹⁾, es el producto del flujo sanguíneo cerebral (FSC) por la diferencia entre el contenido arterial y venoso de oxígeno en el cerebro (CaO₂ y CvO₂). Por tanto, existe una relación directa entre el FSC y el CMRO₂.

$$CMRO_2 = FSC \times (CaO_2 - CvO_2)$$

En condiciones de normalidad, el aporte de O₂ al cerebro, excede al CMRO₂ que es independiente del flujo sanguíneo cerebral (FSC). Si se produce una disminución progresiva del aporte de O₂, el cerebro tiene la capacidad de mantener el FSC a pesar de los cambios en la presión arterial media (PAM). Este fenómeno se denomina autorregulación.

Entre unos límites de PAM de 50-140 mmHg no hay variaciones significativas del FSC, en tanto permanezca constante el CMRO₂.

Si la PAM desciende por debajo de 50 mmHg, el FSC resulta gravemente comprometido, y si la PAM > 150 mmHg se eleva por encima del límite superior de autorregulación, el FSC se eleva rápidamente causando distensión o rotura de los vasos sanguíneos cerebrales, con edema cerebral o hemorragias graves.

El FSC normal en adultos sanos es de 50 ml/100 g/min, y el CMRO₂ oscila entre 3,4 y 3,5 ml/100 g/min.

El CMRO₂ disminuye exponencialmente con los descensos de temperatura (aproximadamente un 7% por cada grado centígrado que desciende la temperatura corporal). Durante la CEC se mantiene la autorregulación flujo-presión, a través del flujo de la máquina, por lo que, si el flujo de la máquina mantiene una adecuada PAM, el FSC no se verá afectado.

El FSC varía linealmente con la presión arterial de CO₂ (PaCO₂) en un rango de 20-80 mmHg.

En la tabla 1 y figura 4 se recoge el efecto de las diversas variables fisiológicas sobre el FSC.

↓ PaCO ₂	↓
↑ PaCO ₂	↑
↓ PaO ₂ (≤ 50 mmHg)	↑
↑ PaO ₂	↔ ↓
↓ Viscosidad sanguínea	↑
↑ PAM (50-150 mmHg)	↔

TABLA 1. Efecto de las variables fisiológicas sobre el flujo sanguíneo cerebral (FSC).

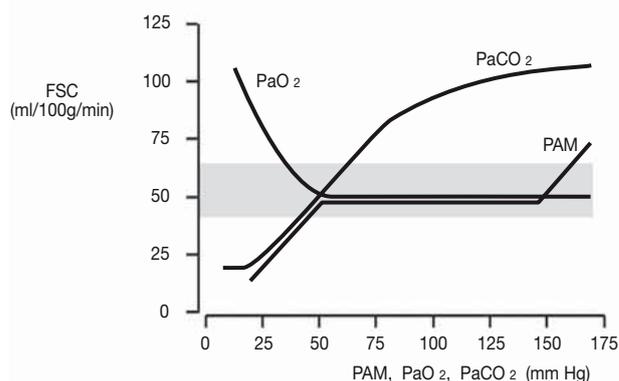


Fig. 4.

Factores clínicos intraoperatorios que influyen en FSC durante CEC

1. Temperatura

El descenso de temperatura reduce considerablemente el FSC y el CMRO₂, preserva los fosfatos de alta energía e inhibe la liberación de neurotransmisores. Se sabe que, de todos los factores que son manipulados durante la CEC Presión de Perfusión

Cerebral (PPC), flujo de la bomba, PaCO₂ y temperatura, es la temperatura el que más influencia tiene sobre el FSC.

Debido a que la hipotermia disminuye el CMRO₂ y la autorregulación del FSC está acoplada al metabolismo, la hipotermia también reduce el FSC.

La reducción del FSC es lineal, mientras que la del CMRO₂ es exponencial. La relación FSC/CMRO₂ aumenta al descender la temperatura, por lo cual en hipotermia moderada el FSC abastece con amplitud las necesidades metabólicas del cerebro. En hipotermia moderada, la autorregulación presión-flujo se mantiene intacta.

En cambio, cuando se aplica hipotermia profunda a 15-20° C, se observa un aumento en la relación FSC/CMRO₂ y una pérdida de la autorregulación presión-flujo⁽⁵⁾.

Aunque la hipotermia ofrece protección contra la isquemia global, no siempre está presente en los períodos de mayor riesgo embólico (clampaje aórtico, canulación aórtica), y no está claro su posible efecto protector frente a la isquemia focal.

Algunos autores (Boettger et al)⁽⁶⁾, señalan que durante la CEC la hipotermia es fundamental en la protección cerebral y es preferible bajo flujo de perfusión con hipotermia moderada que hipotermia profunda con paro circulatorio.

Shaaban⁽⁷⁾, concluye que cada grado de temperatura inferior a 35° C protege el cerebro, pero un ligero aumento de la temperatura por encima de 37° C puede causar daño cerebral marcado.

Con utilización de bypass cardiopulmonar, el tejido cerebral puede soportar temperaturas muy bajas, por el contrario, durante la hipertermia el SNC tiene un margen más estrecho de tolerancia. Inicialmente los efectos de la hipertermia sobre el cerebro parecen ser los opuestos a los producidos por la hipotermia. El metabolismo cerebral aumenta cuando la temperatura sube entre 40 y 42° C, el consumo metabólico de oxígeno cerebral (CMRO₂) se incrementa un 50% por cada °C y la captación de oxígeno disminuye a temperaturas próximas a 43° C.

2. Manejo ácido-base. Ventajas e inconvenientes de los métodos *alfa-stat* y *pH-stat*

Existen dos métodos para mantener el equilibrio ácido-base durante la CEC. Método *alfa-stat* y *pH-stat*, consideramos que la "alcalosis respiratoria" es normal en hipotermia y no se corrige la PaCO₂, dejándola evolucionar libremente (método *alfa-stat*). El manejo con el método *alfa-stat* añade las ventajas

de mantener el pH intracelular cerebral en valores más normales, proteger la neutralidad intracelular electroquímica y mejorar la eficiencia de la función enzimática intracelular. El sistema *Alfa-stat*, permite autorregulación en hipotermia moderada y reduce el riesgo embólico.

El sistema *pH-stat* produce hipercapnia, vasodilatación, aumento del FSC y pérdida de autorregulación cerebral, esto modifica la relación FSC/CMO₂C, aumentando el FSC desproporcionadamente en relación al metabolismo cerebral "perfusión de lujo". Permite enfriamiento y calentamiento más homogéneo pero como inconveniente hay mayor riesgo embólico. El método *pH-stat* favorece el enfriamiento cerebral, debido probablemente a un aumento del FSC, y prolonga el intervalo desde el comienzo de la parada circulatoria total, hasta la reducción de las reservas de oxígeno cerebral. En hipotermia profunda a 17° C, el método *pH-stat* reduce el consumo de oxígeno cerebral un 30-40% más que el método *alfa-stat*. Por el contrario, se ha evidenciado que en adultos sometidos a CEC con hipotermia moderada a 27° C es preferible el método *alfa-stat*, ya que el pronóstico neurológico y psicológico es ligeramente mejor. No se conoce el mecanismo.

3. Flujo sistémico durante la circulación extracorpórea

El flujo sistémico durante la CEC se ajusta mediante la máquina de CEC, en función de la superficie corporal, el grado de hipotermia y la adecuada perfusión, evaluada por el consumo de oxígeno global, los gases arteriales y el equilibrio ácido-base.

Sin embargo la PAM es un factor determinante del FSC. Aunque habitualmente el flujo de la máquina de CEC se mantiene en un rango entre 1,6-2,4 l/min/m² no hay un consenso sobre el nivel de flujo óptimo para mantener una perfusión cerebral adecuada en todas las situaciones clínicas. Entre una PAM de 50-150 mmHg, la autorregulación de la circulación cerebral permite mantener un FSC constante a pesar de los cambios de la PAM.

4. Presión de perfusión cerebral (PPC)

Asumiendo que la presión venosa central es 0 mmHg durante la CEC⁽¹⁾, y que la presión intracraneal (PIC) es constante y normal, los cambios en la presión arterial media se correlacionarán directamente con los cambios en la PPC. (Presión de perfusión

cerebral), por lo que el flujo sanguíneo cerebral (FSC) depende de la PAM y de la PIC.

Consideramos que: $PPC = PAM - PIC$

Se ha demostrado que la autorregulación presión-flujo permanece intacta con una presión arterial media de 30 mmHg si se mantiene el equilibrio ácido-base por el método alfa-stat. Dado que el transporte y el consumo de oxígeno en el cerebro tienen más importancia que la PPC, en la mayoría de los pacientes durante la CEC no sería necesaria la práctica habitual de mantener una presión de perfusión superior a 50 mmHg utilizando vasoconstrictores, exceptuando a aquellos pacientes con alteración de la autorregulación (hipertensos, diabéticos insulino-dependientes, entre otros) o enfermedad cerebrovascular grave, al desconocerse el rango inferior de PPC que determinaría cambios en el FSC.

5. Hemodilución

La viscosidad de la sangre influye en el FSC⁽¹⁾, a través de la ecuación de Hagen-Poiseuille, según la cual el flujo sanguíneo es inversamente proporcional a la viscosidad. Durante la CEC la hemodilución disminuye la viscosidad, aumentando el FSC y permitiendo contrarrestar el aumento del flujo secundario a la aplicación de la hipotermia. Hemos de tener en cuenta que la hemodilución excesiva, compromete el aporte de O₂ a los tejidos y disminuye la PAM.

Sin embargo, es muy difícil establecer un "hematocrito óptimo" durante la CEC para asegurar un transporte de oxígeno y una reología sanguínea óptimas para la microcirculación.

6. Tiempo de la circulación extracorpórea

No existen datos que determinen que la duración de la CEC influya en las lesiones neurológicas.

Aunque se ha observado una disminución del FSC en relación con el tiempo de CEC, esta disminución no se acompaña de una reducción paralela en el CMRO₂, lo que indica que la capacidad del FSC para adaptarse a las demandas metabólicas disminuye con la duración de la CEC.

7. Tratamiento de la glucemia

El grado de hipotermia empleado durante la CEC tiene un efecto directo local al enfriar los islotes de Langerhans disminuyendo la producción de insulina. Por otra parte el aumento de la actividad simpática secundaria a la hemodilución, a la caída de la presión arterial media y al empleo de flujo lineal, aumenta

los niveles de catecolaminas circulantes, lo que aumenta a su vez, la circulación de ácidos grasos libres, disminuyendo la secreción de insulina y aumentando la resistencia de los tejidos a la acción de la misma. Las catecolaminas a su vez estimulan la producción de glucosa a partir del glucógeno hepático y muscular.

Aunque los valores globales de glucemia no afectan directamente al FSC o al CMRO₂ durante la CEC, la presencia de hiperglucemias en el momento de la isquemia neuronal podría aumentar el daño cerebral.

Cuando la demanda celular de oxígeno supera al aporte, se produce conversión anaeróbica de la glucosa a lactato. Algunos modelos experimentales de isquemia global han demostrado aumento del daño isquémico inducido por la glucosa.

La cirugía cardíaca con CEC se asocia con una inhibición de la secreción de insulina e hiperglucemia, lo que, sumado al riesgo de isquemia cerebral global o focal, convertiría el mantenimiento de la glucemia en límites normales en un objetivo prioritario.

De todas formas, tampoco se ha podido demostrar convincentemente la asociación entre hiperglucemia y daño neurológico durante la CEC. Existen opiniones dispares sobre el control exhaustivo de la glucemia intraoperatoria durante la CEC.

Los diabéticos insulino-dependientes pierden el equilibrio normal entre el flujo sanguíneo cerebral y el metabolismo durante la CEC con hipotermia y tendrían un riesgo elevado de isquemia ante bajas presiones de perfusión o bajos flujos.

5. Liberación de mediadores inflamatorios

Algunos pacientes desarrollan un fallo multiorgánico secundario a la circulación extracorpórea, este es un significativo predictor de muerte y tiene como causas principales un estado inflamatorio sistémico, infección e hipoperfusión orgánica.

Factores no específicos activan la respuesta inflamatoria, incluyen el trauma quirúrgico, pérdida sanguínea o transfusión, e hipotermia. La CEC puede específicamente activar la respuesta inflamatoria vía respuesta a tres mecanismos distintos.

Un mecanismo que involucra directamente "activación de contacto" del sistema inmune seguido a la exposición de la sangre a superficies extrañas de los circuitos de la CEC.

Un segundo mecanismo involucra el daño isquemia-reperfusión al cerebro, corazón, pulmones, riñones e hígado como resultado del pinzamiento

aórtico. La restauración de la perfusión al liberar el pinzamiento aórtico es asociada con la activación de los índices de la respuesta inflamatoria al síndrome inflamatorio sistémico.

La activación del complemento, activación de neutrófilos, sobre-regulación de moléculas de adhesión, cambios en la activación de neutrófilos, pueden todos contribuir a la compleja vasodilatación y a disfunción sistémica multiorgánica.

Y por ultimo múltiples mediadores son también potencialmente responsables como parte de la lesión tisular que pone en marcha una respuesta inflamatoria. Esta puede ser local o sistémica. La respuesta sistémica reside en la activación de células como los polimorfos nucleares (PMN), macrófagos y en la liberación de sustancias moduladoras como las citoquinas, eicosanoides y óxido nítrico. Estos componentes interactúan con los parénquimas para producir el “Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica” (SIRS), es decir, la masiva reacción inflamatoria, resultante de la liberación sistémica de citoquinas, es la vía común que explicará la afectación de múltiples órganos. Las manifestaciones clínicas son complejas e incluyen alteraciones como sangrado, isquemia/reperfusión, infección, disfunción multiorgánica, incluyendo disfunción del sistema nervioso central.

Recientemente se ha planteado que la liberación de mediadores inflamatorios durante la CEC, estaría relacionada con la aparición de daño neurológico tras la cirugía cardíaca, al aparecer edema cerebral por cambios en la permeabilidad de la membrana hematoencefálica.

Aplicación de la monitorización de la oximetría cerebral transcraneal durante la circulación extracorpórea

La monitorización de la SrO₂, es uno de los métodos que nos permitiría identificar de manera precoz y no invasiva posibles complicaciones durante la CEC, como hipoperfusión o hiperflujo cerebral, embolismos aéreos o periodos de vulnerabilidad neurológica.

La saturación del tejido cerebral por espectroscopia óptica in vivo (INVOS), refleja el metabolismo regional cerebral y el balance de oxigenación cerebral local de oferta/demanda (Gregory W. Fischer. 2008).

Debemos registrar la línea Base de Saturación Regional Oxígeno (SrO₂), pre-Inducción (izda. y dcha.) a la CEC. Capturar en el paciente despierto los niveles de saturación pre-inducción, nos ase-

gura el manejo adecuado de los cambios durante la anestesia general y los relacionados con la cirugía.

La detección precoz y el tratamiento de la hipoxia cerebral global, visualizada mediante bajadas de los valores de la SrO₂ durante la CEC, pueden prevenir daños adicionales al cerebro, permitiéndonos mejorar el pronóstico neurológico.

Existe evidencia científica para afirmar que valores bajos de SrO₂ se asocian a lesiones neurológicas, así como una mayor estancia hospitalaria tanto en la población pediátrica como adulta.

Es importante el registro del valor basal, este sería el valor de SrO₂ medido con el paciente en reposo o anestesiado con estabilidad hemodinámica, cifras normales de hemoglobina, oxigenación adecuada, en normocapnia y normotermia. Los cambios en el valor basal están relacionados con estas variables y por lo tanto, actuando sobre las mismas, se puede optimizar la perfusión-oxigenación cerebral.

La monitorización de la saturación cerebral mediante espectroscopia transcraneal cercana al infrarrojo (NIRS) INVOS mide la oxigenación y desoxigenación de la molécula de hemoglobina para calcular la saturación de oxígeno regional (SrO₂). Este valor nos mide la adecuada perfusión tisular por debajo del sensor. Es un método no invasivo que, mediante la absorción de luz a diferentes longitudes de onda en el rango cercano al infrarrojo, permite monitorizar las concentraciones en el tejido cerebral de oxihemoglobina, desoxihemoglobina, hemoglobina total y saturación de oxígeno de la hemoglobina (Caplan LR, et al. 1998; Craver JIM Weintraub \NIS, et al. 1998;) Fig. 5.



Fig. 5.

Los valores normales de la SrO2 están entre 50%-70% en niños y 58%- 82% en adultos, considerándose desaturaciones cerebrales cifras inferiores al 50% en valor absoluto durante un periodo prolongado. Inferior al 40% en valor absoluto durante un periodo corto de tiempo o una disminución relativa de un 20% respecto a los valores basales.

Valores superiores a 85%- 90% de SrO2 son sugestivos de hiperflujo cerebral⁽¹¹⁾.

Una línea base bien establecida nos facilita la identificación de los bien conocidos umbrales críticos, es decir descensos del 25% de la línea base. *Una bajada > del 25% del nivel de la línea base, acumulando profundidad y tiempo se ha correlacionado con resultados negativos.* Fig. 6 y 7.

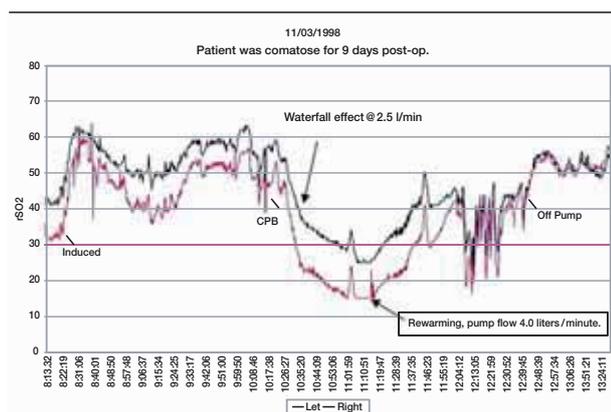


Fig. 6.



Fig. 7.

En la muerte cerebral, se registraría un descenso brusco de SrO2 hasta valores < 40% para posterior-

mente mantenerse por encima del 85%, que es cuando la PPC y el consumo de oxígeno son próximos a cero.

OBJETIVOS Y UMBRALES.

SrO2 óptima: 58-82%

Umbral de intervención: < 50% (o 20% menor del valor basal)

Umbral crítico: < 40% (o menos del 25% del valor basal)

Actualmente en nuestro grupo de trabajo la monitorización de la SrO2 se utiliza de forma rutinaria, esto nos facilita al perfusionista cambiar pautas de actuación durante la CEC en cuanto a cambios del Hcto, aumento de la PAM, mejora de la Perfusión cerebral anterograda selectiva, en caso de Parada Circulatoria (PC), bien sea con hipotermia profunda o bien con hipotermia moderada y un control continuo de la relación oxigenación-metabolismo cerebral.

Nos permite determinar el umbral de autorregulación cerebral o valor mínimo de la tensión arterial media a partir de la cual se produce un descenso drástico de la perfusión cerebral, pudiendo aparecer valores dentro del llamado "Umbral de intervención > 50% o Umbral crítico > 40%", a partir de los cuales debemos tomar medidas activas.

Durante la asistencia mecánica circulatoria (balón de contrapulsación intraaórtico, asistencia ventricular, ECMO) como guía de flujo y perfusión óptima, para detectar posibles complicaciones neurológicas.

La monitorización NIRS durante la Parada Circulatoria nos permite perfundir con seguridad el cerebro independientemente de la vía establecida y del nivel de hipotermia, al reflejar el balance entre aporte y consumo cerebral de oxígeno. Es una guía útil para determinar el tiempo de seguridad isquémica y también para determinar el flujo de perfusión y ritmo de recalentamiento óptimos durante este periodo evitando así, eventos isquémicos, secundarios al binomio oferta/demanda. Además de evitar valores superiores del 85% de SrO2 que nos informarían de un hiperflujo, y posible edema cerebral.

Existe una correlación significativa entre un descenso de la SrO2 durante CEC y los niveles de proteína S100 (marcador temprano de daño cerebral).

(Shaaban Ali et al. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002; 46:10-6).

En determinados pacientes, es una guía como marcador de perfusión tisular utilizándolo en zona hepática y renal. La cuantificación de la saturación tisular de oxígeno (StO₂) en tejidos periféricos mediante el NIRS podría servir como marcador temprano de hipoperfusión en pacientes con distintos tipos de shock. En el fracaso circulatorio agudo, es derivado desde órganos no vitales como hasta órganos vitales, por lo que la aplicación del NIRS sobre diversas superficies, (zona renal y hepática durante CEC) proporcionaría una medida temprana de hipoperfusión en pacientes críticos y podría ser útil en el manejo de estos pacientes.

Conclusiones

Con la introducción de este tipo de monitorización junto con los avances en las técnicas quirúrgicas, de perfusión y de cuidados perioperatorios han descendido las complicaciones neurológicas. Es un instrumento de monitorización neurológica muy útil para el manejo anestésico-quirúrgico y de perfusión durante el bypass cardiopulmonar, al identificar la oxigenación, la perfusión cerebral, y reflejar episodios de perfusión cerebral crítica en relación con el periodo quirúrgico, así como la presión de perfusión, la temperatura, nivel de hematocrito y profundidad anestésica.

Es muy orientativo para determinar el tiempo de seguridad isquémica durante la parada circulatoria y optimizar los flujos óptimos durante la perfusión cerebral regional selectiva.

La oximetría cerebral NIRS permite determinar la eficacia de las estrategias de protección cerebral adoptadas durante la cirugía aorta y arco aórtico durante la PC, orientando hacia una perfusión cerebral selectiva óptima, siendo una guía sobre el periodo de seguridad isquémica durante la misma, al reflejar el balance entre aporte y consumo cerebral de oxígeno, determinar el flujo de perfusión, y ritmo de recalentamiento óptimos.

La monitorización NIRS intraoperatorios permite detectar situaciones potenciales de hipoperfusión cerebral secundarias a inestabilidad hemodinámica. Lo cual nos permite establecer estrategias de protección cerebral en estos periodos, como la administración de corticoides, hipotermia inducida, o transfusión de hemoderivados.

El sistema INVOS proporciona información en tiempo real a los perfusionistas. Los efectos de la

más alta pCO₂ y Htco en bypass se ven inmediatamente, al igual que cualquier compromiso de la perfusión cerebral debido a la sub-óptima posición de la cánula, permitiendo una inmediata capacidad de respuesta y sencillas intervenciones.

Puede orientar en la estrategia terapéutica, al identificar aquellos episodios de hipotensión e inestabilidad hemodinámica que provocan isquemia cerebral, adecuar el grado de hipotermia a cada paciente para equilibrar el balance entre aporte y consumo, detectar los periodos críticos de desaturación cerebral y posible vulnerabilidad neurológica, siendo guía útil en la optimización del hematocrito y temperatura CEC.

Sin embargo esta monitorización aun presenta inconvenientes, pues no se sabe con exactitud los umbrales de hipoxia- isquemia, en intensidad y tiempo, que provocan lesión cerebral.

Posiblemente el uso conjunto de SrO₂ y EEG nos ayude a identificar estos límites, como tampoco están definidas las pautas de actuación ante episodios críticos.

Artículo basado en:

1. Lesiones neurológicas durante la circulación extracorpórea: fisiopatología, monitorización y protección neurológica. L. Suárez Gonzalo, A. García de Lorenzo y Mateos; JR. Suárez Álvarez.
2. Oximetría Cerebral transcutánea. Casos clínicos. P. Sanabria Carretero, 2010.

Bibliografía

1. Suárez Gonzalo L, García de Lorenzo Mateos A, Suárez Álvarez JR. Lesiones neurológicas durante la circulación extracorpórea: Fisiopatología, monitorización y protección neurológica. *Med Intensiva* 2002; 26 (6): 292-303.
2. Schell RM, Kern FH, Greeley WJ, Schulman SR, Frasco PE, Croughwell ND, et al. Cerebral blood flow and metabolism during cardiopulmonary bypass. *Anesth Analg* 1993; 76: 849-65.
3. Ricksten SE. Cerebral dysfunction after cardiac surgery. Are we moving forward? *Current Opinion in Anaesthesiology* 2000; 13: 15-9.
4. P. Sanabria Carretero. Oximetría Cerebral Transcutánea. Casos clínicos 2010; 1: 5-13.
5. Greeley WJ, Kern FH, Ungerleider RM, Boyd JL III, Quill T, Smith LR, et al. The effect of hypothermic cardiopulmonary bypass and total circulatory arrest on cerebral metabolism in neonates, infants and children. *J Thorax Cardiovasc Surg* 1991; 101: 783-94.
6. Boettger PF. Hipotermia. En *Circulación extracorpórea en teoría y práctica*. Barcelona: Pabst Science Publisher, 2003: 232-42.
7. Shaaban Ali M, Harmer M, Kirkham F. Cardiopulmonary by-

- pass temperature and brain function. *Anaesthesia* 2005; 60 (4): 365-72.
8. Schell R, Kern F, Greeley W, Schulman S, Frasco P, Croughwell N, Newman M, Reves J. Cerebral blood flow and metabolism during cardiopulmonary bypass. *Anesth Analg*. 1993; 76: 849-865.
 9. Moraca R, Lin E, Holmes J IV, Fordyce D, Campbell W, Dittkoff M, Hill M, Gutyon S, Paull D, Hall R. Impaired baseline regional cerebral perfusion in patients referred for coronary artery bypass. *J Thorax Cardiovasc Surg*. 2006; 131: 540-546.
 10. Gottesman R, Sherman P, Grega M, Yousem D, Borowicz LJ, Selnes O, Baumgartner W, McKhann G. Watershed strokes after cardiac surgery: diagnosis, etiology, and outcome. *Stroke*. 2006; 37: 2306-2311.
 11. Steiner L, Coles J, Johnston A, Chatfield D, Smielewski P, Fryer T, Aigbirhio F, Clark J, Pickard J, Menon D, Czosnyka M. Assessment of cerebrovascular autoregulation in head-injured patients: a validation study. *Stroke*. 2003; 34: 2404-2409.
 12. Steiner L, Czosnyka M, Piechnik S, Smielewski P, Chatfield D, Menon D, Pickard J. Continuous monitoring of cerebrovascular pressure reactivity allows determination of optimal cerebral perfusion pressure in patients with traumatic brain injury. *Crit Care Med*. 2002; 30: 733-738.
 13. Minhas PS, Smielewski P, Kirkpatrick PJ, Pickard JD, Czosnyka M. Pressure autoregulation and positron emission tomography-derived cerebral blood flow acetazolamide reactivity in patients with carotid artery stenosis. *Neurosurgery*. 2004; 55: 63-68.
 14. Reinhard M, Roth M, Guschlbauer B, Harloff A, Timmer J, Czosnyka M, Hetzel A. Dynamic cerebral autoregulation in acute ischemic stroke assessed from spontaneous blood pressure fluctuations. *Stroke*. 2005; 36: 1684-1689.
 15. Bratton S, Chestnut R, Ghajar J, McConnell F, Harris O, Hartl R, Manley G, Nemecek A, Newell D, Rosenthal G, Schouten J, Shutter L, Timmons S, Ullman J, Videtta W, Wilberger J, Wright D. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. IX. Cerebral perfusion thresholds. *J Neurotrauma*. 2007; 24 (suppl 1): S59-S64.
 16. Smielewski P, Kirkpatrick P, Minhas P, Pickard JD, Czosnyka M. Can cerebrovascular reactivity be measured with near-infrared spectroscopy? *Stroke*. 1995; 26: 2285-2292.
 17. Tsuji M, Saul J, du Plessis A, Eichenwald E, Sobh J, Crocker R, Volpe J. Cerebral intravascular oxygenation correlates with mean arterial pressure in critically ill premature infants. *Pediatrics*. 2000; 106: 625-632.
 18. Brady K, Lee J, Kibler K, Smielewski P, Czosnyka M, Easley R, Koehler R, Shaffner D. Continuous time-domain analysis of cerebrovascular autoregulation using near-infrared spectroscopy. *Stroke*. 2007; 38: 2818-2825.
 19. Steiner L, Pfister D, Strebel S, Radolovich D, Smielewski P, Czosnyka M. Near-infrared spectroscopy can monitor dynamic cerebral autoregulation in adults. *Neurocrit Care*. 2009; 10: 122-128.
 20. Bland J, Altman D. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*. 1986; 8: 1: 307-310.
 21. Zeger S, Liang K. Longitudinal data analysis for discrete and continuous outcomes. *Biometrics*. 1986; 42: 121-130.
 22. Czosnyka M, Brady K, Reinhard M, Smielewski P, Steiner L. Monitoring of cerebrovascular autoregulation: facts, myths, and missing links. *Neurocrit Care*. 2009; 10: 373-386.
 23. Consonni F, Abate M, Galli D, Citerio G. Feasibility of a continuous computerized monitoring of cerebral autoregulation in neurointensive care. *Neurocrit Care*. 2009; 10: 232-240.
 24. Czosnyka M, Smielewski P, Kirkpatrick P, Menon D. Monitoring of cerebral autoregulation in head-injured patients. *Stroke*. 1996; 27: 1829-1834.
 25. Vorstrup S, Brun B, Lassen N. Evaluation of the cerebral vasodilatory capacity by the acetazolamide test before EC-IC bypass surgery in patients with occlusion of the internal carotid artery. *Stroke*. 1986; 17: 1291-1298.
 26. Govier A, Reves J, McKay R, Karp R, Zorn G, Morawetz R, Smith L, Adams M, Freeman A. Factors and their influence on regional cerebral blood flow during nonpulsatile cardiopulmonary bypass. *Ann Thorax Surg*. 1984; 38: 592-600.
 27. Newman M, Croughwell N, Blumenthal J, White W, Lewis J, Smith L, Frasco P, Towner E, Schell R, Hurwitz B, Reves J. Effect of aging on cerebral autoregulation during cardiopulmonary bypass. Association with postoperative cognitive dysfunction. *Circulation*. 1994; 90: II-243-I-249.
 28. Hogue C Jr, Palin C, Arrowsmith J. Cardiopulmonary bypass management and neurologic outcomes: an evidence-based appraisal of current practices. *Anesth Analg*. 2006; 103: 21-37.
 29. Laffey J, Boylan J, Cheng D. The systemic inflammatory response to cardiac surgery. *Anesthesiology*. 2002; 97: 215-252.
 30. Wagerle L, Russo P, Dahdah N, Kapadia N, Davis D. Endothelial dysfunction in cerebral microcirculation during hypothermic cardiopulmonary bypass in newborn lambs. *J Thorax Cardiovasc Surg*. 1998; 115: 1047-1054.



¿Nuevo concepto de perfusión?

J. Arteaga Santiago**, J.L. Arteaga Soto*, J.M. Jaime Borrego*, R. Páez Herrera*

**Enfermero. *Perfusionista

Unidad de Perfusión del Servicio de Cirugía Cardiovascular
Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla

Resumen

Introducción: Desde que Gibbon cerrase en 1953 una CIA a una enferma de 18 años hasta hoy, es verdad que las máquinas de CEC han evolucionado mucho en torno a un factor fundamental como es la seguridad, al incluir sistemas de alarmas que antes no tenían.

También se ha evolucionado en cuanto a conceptos de biocompatibilidad, de diseños de circuitos más pequeños, que favorecen el concepto de hemodilu-

ción dentro de unos rangos aceptables ya que los pacientes son intervenidos cada vez con más edad.

Sin embargo la cardioprotección sigue siendo un caballo de batalla, ya que ha estado y sigue estando presente en todos los foros cuando se habla de protección cardiaca.

Aunando estos tres conceptos fundamentales de la circulación extracorpórea, ¿Estaríamos ante un nuevo concepto de perfusión?

Summary

Introduction: Since 1953 Gibbon shut ASD in a patient of 18 years now, it is true that the machines have evolved greatly CEC around a key factor as to include security alarm systems that did not have before.

It has also evolved in terms of concepts of biocompatibility of smaller circuit designs, which favor the concept of hemodilution within a range

acceptable because patients are becoming older.

However cardioprotection remains a workhorse, as it has been and continues to be present in all the forums when discussing cardioplegia.

Combining these three fundamental concepts of cardiopulmonary bypass, ¿This would be a new concept perfusion?

Desde que se empezó con la idea de la circulación extracorpórea (mediados del siglo XIV, cuando se construyó una rudimentaria máquina), hasta Gibbon, muchos fueron los investigadores y científicos que aportaron sus descubrimientos, conocimientos y esfuerzos para que se realizara la que está considerada la primera cirugía extracorpórea con éxito bajo circulación extracorpórea del mundo con una máquina corazón-pulmón.

Desde esta primera máquina, (Figs. 1, 2 y 3) hasta la actualidad, estas han ido evolucionando siempre en base a un concepto, la seguridad.

Seguridad en el amplio concepto de la palabra. Máquinas robustas, duraderas, fiables y al principio con pocos componentes electrónicos, todo encami-

nado a impulsar la sangre del paciente en un circuito abierto o cerrado pero continuo.

Poco a poco fueron evolucionando estas máquinas para adaptarse hasta lo que fue el gran salto en su concepción con la introducción de los modernos plásticos de clase médica (oxigenadores de un solo uso), y de la introducción de la electrónica que hizo posible el uso de las alarmas, todo encaminado hacia una metodología cada vez más fisiológica de la circulación extracorpórea. Posteriormente aparecieron los circuitos heparinizados.

Pero poco ha evolucionado la idea global de estas máquinas. Nos referimos a que están basadas en un módulo principal que impulsa la sangre, ya sea de rodillo, centrífugo o peristáltico, y a varios módulos



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

auxiliares para la recogida de la sangre (aspiradores) o impulsión de sustancias protectoras cardíacas (cardioplegias), tanto en su versión horizontal, como vertical.

Diseñado como asistencias cardiorespiratorias, es decir para la recogida e impulsión de la sangre en situaciones de emergencias o de asistencias, aparece en el mercado español en el año 2010 el Cardiohelp.

¿Qué pasaría si uniésemos los dos conceptos, el del Cardiohelp y el del minicircuito?. Tendríamos una idea nueva, es decir un concepto nuevo. Aunar una máquina muy pequeña con un circuito muy pequeño.

La idea de pequeñez del minicircuito, junto con la idea de pequeñez de un gran equipo, da como resultado una gran idea, la de realizar circulaciones extracorpóreas con estos dos conceptos.



Fig. 4.

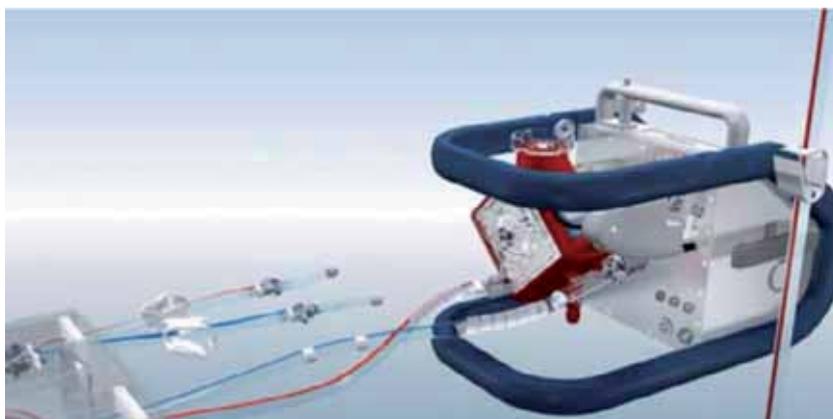


Fig. 5.

Equipo compacto de diseño, está exento de módulos auxiliares como los tendríamos en una máquina convencional para cirugía cardíaca, como serían los aspiradores y el módulo de cardioplegia.

El concepto de minicircuito (MECC), empezó a circular en el año 2000, y es en definitiva el acortamiento en lo posible de todo el circuito extracorpóreo para tener un menor cebado de este y minimizar en lo posible sus efectos adversos.

Esto plantea grandes retos técnicos que hay que solventar para poder realizar una derivación cardiopulmonar "normal". Estos son:

- Ausencia de aspiradores. Este fue el primer inconveniente que se nos planteó, la ausencia de aspiradores. ¿Cómo afectar una CEC sin ellos y tener un campo sin sangre para facilitar su visionado? Ya que en un principio solo se intervenirían coronarios, hasta adquirir la sufi-

ciente experiencia, lo solucionamos con el aspirador del recuperador celular que tenemos de forma permanente en nuestro quirófano. Conseguimos de esta forma mantener el campo limpio y recuperar los hematies para su posterior infusión una vez centrifugados.

- Ausencia de rodillo para administrar la cardioplegia: El segundo inconveniente es como administrar la solución cardioplégica sin un módulo de rodillo para ello.

Después de varias ideas y discusiones, decidimos que para parar y proteger el corazón administrando poco volumen de sustancia cardioprotectora, utilizaríamos una bomba de infusión de jeringas de 50 cc. El contenido de esta bomba sería introducido en un punto determinado del minicircuito, con una composición y velocidad muy definidas, que previamente habíamos configurado.

Estado actual

Desde el 25-01-2012 y hasta la fecha de hoy, hemos realizado los siguientes casos:

- Intervenciones realizadas, 13.
- Coronarios en todos los casos.
- Hombres, 10
- Mujeres, 3.
- Edad comprendida entre los 39 y los 77 años, con una media de 63.

Equipo utilizado

El equipo utilizado para todos los casos fue:

- Sistema Cardiohelp de Maquet como máquina extracorpórea.
- Set de tubos HLS.
- Cánula única de retorno venoso de Medtronic 32/40 Fr. MC2. Ref. 91240C.
- Cánula arterial de Edwards Lifescience 18Fr. Ref. AA018C.
- Conector 1/2 x 1/2.
- Conector 3/8 x 3/8 LL.
- Bomba de jeringa Alaris CC.
- Recuperador celular.

Resultados

- Injertos por pacientes: El número de injertos por pacientes fue de una media de 2,5, siendo el que menos recibió 2 y el que más 4.

- El tiempo total empleado con esta nueva técnica fue de 665 minutos en los 13 casos, con una media de 51,5 minutos por caso (tiempo de máquina), con un rango de 35 a 90 minutos.
- El tiempo de isquemia fue de 532 minutos, con una media de 40,9, dentro de un rango de 30 a 80 minutos.
- De los 13 casos, 11 salieron en latido espontáneo, necesitando tan solo 2 de pequeñas descargas eléctricas.
- Excepto un solo caso que falleció a las 17 horas de su ingreso en la unidad postquirúrgica por sepsis, todos fueron extubados de forma precoz, con un rango de entre 3 y 18 horas y una media de 6,41 horas.
- Transfusión de hemoderivados: Un solo caso necesitó transfusión de hemoderivados.
- La estancia media en la unidad postquirúrgica fue de 4,2 días, con un rango entre 3 y 18.
- Cardioprotección: Este es uno de los problemas o retos que tuvimos que solventar como hemos comentado antes. Como cardioproteger a la vez que parar, con poco volumen. Empezamos infundiendo 50 cc. de solución cardioprotectora en un punto determinado del sistema, con un sistema diseñado por nosotros. En los dos casos primeros empleamos los 50 cc. antes mencionado, pasando en los sucesivos a 30 cc. En los casos que necesitaron una segunda dosis, infundimos 20 cc., y en todos los casos utilizamos 20 cc. de la solución anterior con una pequeña modificación para la reperfusión. Todos los casos salieron latiendo solo salvo dos que necesitaron una pequeña ayuda eléctrica. Todas las dosis fueron infundidas por una bomba de jeringa Alaris CC, ya que no podíamos utilizar un módulo de rodillo.

Conclusión

Ante todo lo descrito anteriormente podríamos preguntarnos si realmente no estamos ante un nuevo concepto de perfusión, ya que aunamos tres pilares fundamentales de la CEC, como lo es una nueva idea de máquina al utilizar un equipo compacto y sin aspiradores (salvamos la fase sangre-aire) junto

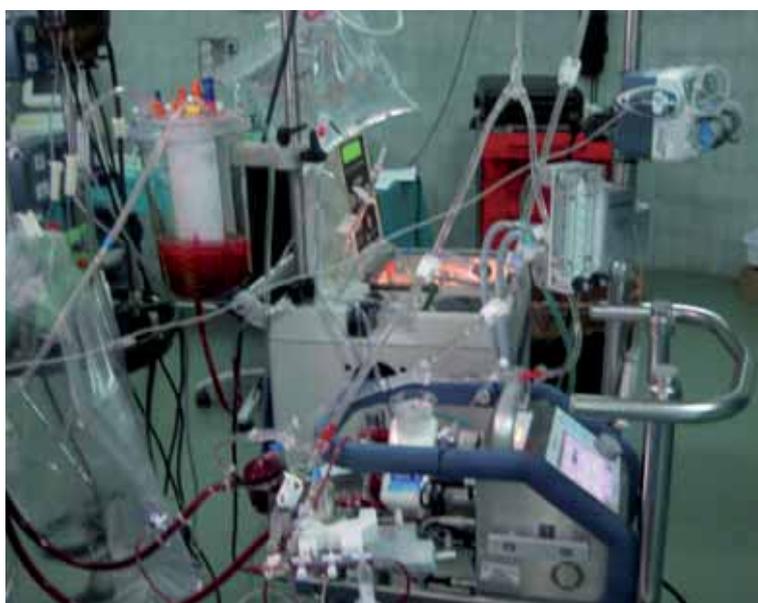
con un minicircuito totalmente biocompatible y un concepto revolucionario de cardioprotección por su bajo volumen y eficacia más que probada.

Es verdad que la casuística es aun pequeña, pero los datos obtenidos hasta ahora nos hacen pensar

que estamos en el buen camino y que pronto estaremos nuevamente en condiciones de aportar no solamente más casos resueltos, sino también algunos datos que no estén lo suficientemente pormenorizados en el presente artículo.



Sistema montado listo para usarse.



Sistema a pleno rendimiento.

Bibliografía

1. Fisiopatología y Técnicas de Circulación Extracorpórea. Asociación Española de Perfusionistas. Carmen Gomar, M^a Teresa Mata y José Luis Pomar. Editorial Ergon. Varios capítulos.
2. Tratado de Cirugía Cardiovascular. G. Téllez de Peralta. Editorial Diaz de Santos. Varios capítulos.
3. Manual de Enfermería Médico-Quirúrgica. Editorial Síntesis. Tomo II. Capítulo 89, José Luis Arteaga Soto y Salvador Santos Vélez. El paciente sometido a cirugía extracorpórea (CEC).



Factor humano en hemodilución

J. Arteaga Santiago*, J.L. Arteaga Soto**, J.M. Jaime Borrego**, R. Páez Herrera**

*Enfermero. **Perfusionista

Unidad de Perfusion del Servicio de Cirugía Cardiovascular
Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla

Resumen

Introducción: La hemodilución es una práctica rutinaria para el cebado de bomba, prácticamente en aumento del flujo de perfusión renal, disminución del riesgo de transmisión de enfermedades, desaparición del síndrome de sangre homóloga, posibilidad de realizar perfusiones a pacientes con ciertas creencias religiosas, etc., y también ciertos inconvenientes: alteración de la farmacocinética y farmacodinámica por dilución de las proteínas plasmáticas, disminución presión arterial por disminución de la viscosidad sanguínea, posibilidad de comprometer el transporte de oxígeno, favorecer el paso de líquidos al espacio intersticial, hipocoagulabilidad por dilución de factores de coagulación, necesidad de aumentar los líquidos en fase de recalentamiento, etc.

Estos inconvenientes se ven acrecentados cuando

la hemodilución es excesiva, siendo tradicionalmente achacable esto a perfusión. Nosotros pensamos que los perfusionistas son los que menos influyen en esto.

Metodología: Selección al azar de varios equipos quirúrgicos para estudiar como influye cada uno en la hemodilución del paciente previa entrada en circulación extracorpórea.

Resultados: Según el equipo quirúrgico, existen significativas diferencias en la hemodilución del paciente antes de entrar en máquina de circulación extracorpórea.

Conclusiones: Dependiendo del equipo quirúrgico, tendremos o no unas marcadas diferencias en la hemodilución a la hora de entrada en circulación extracorpórea.

Summary

Introduction: Hemodilution is routine practice for priming pump, virtually all perfusion units, for their beneficial effects: decreased blood viscosity, increased renal perfusion flow, reducing the risk of disease transmission, disappearance of homologous blood syndrome, possibility of infusions for patients with certain religious beliefs, etc., and also certain drawbacks: altered pharmacokinetics and pharmacodynamics by dilution of plasma proteins, decreased blood pressure by lowering blood viscosity, ability to compromise oxygen transport, promote passage of liquids into the interstitial space, hypocoagulability by dilution of coagulation factors, need to increase the reheating phase liquids, etc.

These problems are magnified when hemodilution is excessive, it is traditionally attributable to perfusion. We think that the perfusionists are the least influence this one.

Methodology: Random selection of several surgical teams to study how it affects each patient in the previous entry hemodilution in cardiopulmonary bypass.

Results: According to the surgical team, there are significant differences in patient hemodilution before entering lung machine.

Conclusions: Depending on the surgical team, have few or no marked differences in hemodilution input when in bypass.

La hemodilución, (disminución del hematocrito y de la hemoglobina) por aumento del volumen plasmático, se produce al incorporar el líquido que se

utiliza para el cebado del circuito extracorpóreo a la circulación del paciente en el momento que se inicia la derivación cardiopulmonar.

Ya que esta disminución es casi constante para el tiempo de máquina, y poco podemos hacer al respecto, quisimos averiguar con que Hto. y Hb. entraban realmente nuestros enfermos en circulación extracorpórea, ya que encontrábamos bajadas importantes de estos en muchos casos con respecto a las cifras con las que entraban en quirófano.

Desde los tiempos de la circulación cruzada hasta hoy, han sido varios los métodos utilizados para rellenar la saca de los primeros oxigenadores y de los tubos para conectar al paciente con la máquina. En primer lugar se utilizaba a un familiar cercano (normalmente padre o madre) para la corrección quirúrgica. Después se pasó al relleno de todo el circuito con sangre procedente de donaciones. Dada la escasez de esta, a los inconvenientes, costos económicos y ante ciertas emergencias, a principios de la década de los 80 se empezó a utilizar como sustituto de la sangre la hemodilución.

En las primeras hemodiluciones, se empezaron a estudiar los efectos beneficiosos que esta tiene:

- Descenso de la viscosidad sanguínea.
- Aumenta el flujo de perfusión renal.
- Disminuye el riesgo transfusional.
- Desaparición del síndrome de sangre homóloga.
- Se pueden realizar perfusiones a pacientes con ciertas creencias religiosas.

Pero también se vieron los efectos adversos:

- Alteración de la farmacocinética y farmacodinámica de los fármacos.
- Disminución de la presión sanguínea al inicio de la CEC.
- Disminución del transporte de oxígeno, que se compensa con el aumento del gasto cardíaco.
- Formación de edemas.
- Hipocoagulabilidad.

Desde el momento que se conocieron los efectos beneficiosos y los adversos, empezó la controversia aun no resuelta y que todos conocemos, y nos podríamos preguntar ¿Cuál es la cantidad de hemodilución aceptable o segura para potenciar los efectos beneficiosos y minimizar los efectos adversos y de que forma podríamos incidir en ellos?

En primer lugar tendríamos que saber cual es la cifra recomendada o segura de la hemodilución, y aquí vemos la gran disparidad de criterios existentes.

Realizando una búsqueda por Internet, vemos que hay diversidad de criterios según los diferentes grupos quirúrgicos, en cuanto a la cifra recomendada. Como ejemplos, tenemos las siguientes afirmaciones:

- “el hematocrito se mantuvo arriba de 18% en pacientes de riesgo bajo y mayor de 22% en pacientes de riesgo alto”, o este otro
- “un paciente anestesiado, en reposo absoluto, en manos de un excelente perfusionista, no requiere mas del 20% de su hematocrito normal en la microcirculación”, o de este otro al afirmar que
- “la población de bajo riesgo es capaz de tolerar un hematocrito de 14%, no así la de alto riesgo, la cual soporta hasta un hematocrito de 17%”.

Como vemos, hay disparidad en cuanto a las cifras, pero la mayoría de estos grupos recomiendan entre 20-25%. Fig. 1.

Autor	N° pac.	Variable resultado	Hto	Resultados
DeFov et al. 2001*	6980	Mortalidad intrahospitalaria	23%	Risgo bajo asociado con aumento de la mortalidad intrahospitalaria, necesidad de BCIA y reentrada en CEC
Hatib et al. 2003*	5000	Mortalidad hospitalaria, Morbilidad, Supervivencia a largo plazo, Consumo de recursos	22%	Risgo bajo asociado con aumento de la morbi-mortalidad y el consumo de recursos
Fang et al. 1997*	2738	Mortalidad intrahospitalaria	14% todos los pacientes, 17% pacientes alto riesgo	Risgo bajo asociado a un aumento de la mortalidad
Karkouzi et al. 2009*	3080	Insuficiencia renal aguda (IRA) que requirió hemodilísis	<21% o >25%	Risgo <21% o >25% asociados con incremento del riesgo de IRA
Hatib et al. 2009*	1760	Cambios en la creatinina e IRA	24%	Risgo bajo asociado con un aumento en el riesgo de elevación de creatinina e IRA
Sivamathran et al. 2002*	1404	Cambios en la creatinina	No identificado	Risgo bajo asociado con una elevación de creatinina
Ranucci et al. 2009*	1766	Mortalidad intrahospitalaria	22%	Risgo bajo asociado con bajo gasto cardíaco e IRA
Karkouzi et al. 2009*	10 949	ACV	No identificado	Risgo bajo asociado con un aumento en el riesgo de ACV

Fig. 1.

Una vez llegado a esta cifra de consenso, observamos que realmente existían diferencias significativas entre los diferentes casos quirúrgicos intervenidos en nuestros quirófanos de cirugía cardiaca en cuanto al Hto. y Hb. a la hora de entrar en máquina. ¿Por qué ocurre esto, si la disminución para ambos es casi constante para el tiempo de máquina y el equipo de cirujanos y perfusionistas es el mismo? La respuesta parece obvia, y se puede pensar que son los anestesiólogos los únicos que pueden influir en ello, ya que en nuestro entorno son siete los que normalmente rotan por él.

Diseñamos este trabajo para conocer cuanto y en que casos bajaba el Hto. y Hb. en referencia a los diferentes grupos de anestesiólogos.

Estudio

Ya que son siete los anestesiólogos habituales en nuestros quirófanos, decidimos hacer siete grupos de enfermos. Para ello, al primer enfermo del estudio,

se le asignó el 1º caso de la clave 1 del anestesiólogo que estuvo ese día en quirófano. Cuando volvía a coincidir ese anestesiólogo, se le asignaba el caso 2º de la clave 1 y así sucesivamente hasta completar 10 casos por anestesiólogo. La clave 2 fue asignada al segundo anestesiólogo que pasó por quirófano y así sucesivamente hasta completar los siete, de modo que al final nos encontramos con 70 casos recogidos.

La población estudiada estuvo comprendida entre los 24 y los 86 años, siendo la media de 65, de los cuales, 40 fueron hombres y 32 mujeres.

Diseñamos una base de datos en Excel donde fuimos volcando todos los datos, que fueron Hto. y Hb. en tres momentos concretos de la cirugía. Fig. 2.

- Justo antes de entrar en máquina de CEC, aprovechando la sangre que se nos entregaba desde el campo quirúrgico para calcular el segundo tiempo de ACT y comprobar la eficacia de la heparina. En esta segunda muestra tuvimos especial cuidado de que no estuviese contaminada en ningún sentido, es decir rechazamos del estudio cualquier caso en que se nos pidió por parte de los cirujanos que llenásemos un poco al paciente con el cebado de la máquina justo antes de entregar esta muestra, cosa que ocurrió en bastantes ocasiones, o en caso de tener que poner hemoderivados durante este. A este tiempo lo llamamos desde el inicio del trabajo (mal llamado como veremos en las conclusiones), tiempo de anestesia.

N.º	Fecha	Hto.	Hb.	Hto.	Hb.	Hto.	Hb.	Hto.	Hb.	C. H.	Clave	% q. Hto. Anest. CEC	% q. Hb. Anest. CEC	% q. Hto. CEC	% q. Hb. en CEC	
1	08/22/2011	43.3	12.4	41.6	12.0	-1.7	-0.4	11.8	9.2	-0.9	-2.8	0.0	-8%	-7%	-24%	-23%
2	11/01/2011	33.6	11.3	31.6	10.4	-2.0	-0.9	31.4	7.8	-6.6	-2.5	0.0	-3%	-5%	-20%	-25%
3	01/30/2011	40.5	11.3	38.6	11.9	-1.9	-0.4	31.1	6.4	-18.7	-5.5	0.0	-4%	-7%	-31%	-29%
4	10/26/2011	46.9	14.4	46.2	12.8	-0.7	-1.6	25.7	6.0	-24.3	-8.4	0.0	-14%	-15%	-36%	-37%
5	11/01/2011	53.9	17.2	46.5	13.8	-7.4	-3.4	33.6	13.1	-20.8	-6.7	0.0	-14%	-11%	-28%	-23%
6	10/01/2011	46.8	11.1	36.6	10.0	-10.2	-1.1	32.6	7.2	-10.0	-3.8	0.0	-10%	-10%	-30%	-28%
7	08/01/2011	48.8	17.0	44.8	16.1	-4.0	-0.9	31.8	11.6	-13.1	-5.7	0.0	-10%	-5%	-29%	-27%
8	04/01/2011	37.4	11.4	31.0	10.8	-6.4	-0.6	24.1	8.9	-6.2	-2.3	0.0	-14%	-13%	-21%	-21%
9	04/01/2011	38.6	11.3	33.0	12.3	-5.7	-0.7	22.8	6.8	-11.1	-4.5	0.0	-14%	-9%	-31%	-28%
10	07/01/2011	43.6	14.3	41.7	13.7	-1.9	-0.6	38.0	9.7	-18.7	-4.6	0.0	-8%	-4%	-31%	-29%
11	10/01/2011	40.1	11.4	35.1	10.2	-5.0	-1.2	27.5	8.0	-7.6	-2.2	0.0	-12%	-11%	-21%	-22%
12	08/01/2011	36.0	10.8	31.0	9.8	-5.0	-1.0	30.7	6.5	-11.0	-4.3	0.0	-10%	-9%	-30%	-27%
13	10/01/2011	42.3	11.8	39.3	13.0	-3.0	-1.0	30.8	7.5	-12.5	-4.3	0.0	-7%	-6%	-17%	-12%
14	11/01/2011	37.0	10.5	34.1	9.9	-2.9	-0.6	21.4	7.0	-16.7	-2.9	0.0	0%	-9%	-11%	-21%
15	11/01/2011	35.0	11.3	31.4	10.8	-3.6	-0.5	20.0	5.5	-12.6	-4.8	0.0	0%	-8%	-28%	-21%
16	11/01/2011	38.3	11.1	35.0	11.1	-3.3	-0.0	23.2	7.8	-12.1	-3.3	0.0	-8%	-7%	-30%	-29%
17	11/01/2011	44.0	14.4	40.0	13.1	-4.0	-1.3	28.4	9.0	-14.2	-4.0	0.0	0%	-8%	-10%	-30%
18	02/01/2011	42.1	14.1	36.1	12.3	-6.0	-1.8	23.8	6.7	-15.4	-5.0	0.0	-14%	-11%	-34%	-30%
19	03/01/2011	37.0	11.3	35.1	10.7	-1.9	-0.6	24.5	7.8	-12.1	-3.8	0.0	-5%	-4%	-30%	-27%
20	03/01/2011	39.2	12.8	38.0	12.3	-1.2	-0.5	22.5	8.2	-16.1	-4.1	0.0	0%	-8%	-41%	-33%

Fig. 2.

Para medirlos, utilizamos un gasómetro que tenemos en quirófano.

Los momentos antes referidos son:

- A la entrada del paciente en quirófano. Cuando se canaliza la arteria radial, cosa que se hace casi al principio y prácticamente al mismo tiempo que la intubación. Lo hicimos así porque el tiempo que pasa desde que se canaliza la vía venosa hasta la arterial es muy corto, al mismo tiempo que es el mismo para todos los casos. Desde esta vía es fácil extraer la muestra y analizarla.

- A los diez minutos de haber entrado en CEC. Tiempo de máquina. El equipo utilizado en todos los casos estuvo compuesto de:
 - Oxigenador 4D con centrífuga incluida.
 - Equipo de tubos diseñado por nuestro centro.
 - Cebado: 800 cc de Ringer Lactado.
500 cc de Hidroxietil almidón.
1 ml/Kg de heparina sódica.
 - Mismo montaje en todos los casos.
 - Analizador de gases en sangre Cobas b221.
 - Tabla de Excel.



EXTRAORDINARIAMENTE INNOVADOR. EL INTUITIVO Y POTENTE SISTEMA DE ATS



INNOVADOR
EXTRAORDINARIAMENTE INNOVADOR

DISEÑO DE LA FAMILIA SORIN GROUP
PANTALLA TÁCTIL A COLOR
AVANZADO SISTEMA DE GESTIÓN DE DATOS

INTUITIVO
EXTRAORDINARIAMENTE INTUITIVO

DISEÑO ERGONÓMICO
MONTAJE FÁCIL E INTUITIVO
PROCESO COMPLETAMENTE AUTOMÁTICO

POTENTE
EXTRAORDINARIAMENTE POTENTE

ALTO RBC, HCT Y CALIDAD DE LAVADO
VELOZ Y CON GRAN VOLUMEN DE PROCESO
SILENCIOSO Y CON GRAN POTENCIA DE VACIO

 **SORIN GROUP**
AT THE HEART OF MEDICAL TECHNOLOGY

Donación en Asistolia

Aspectos éticos de la práctica clínica en España

Santiago, D.. Hospital Universitari Germans Trias i Pujol. Badalona. Barcelona

Introducción

La discrepancia entre la demanda de órganos para trasplante y la oferta de los mismos se incrementa en todo el mundo a medida que avanza la ciencia médica y se reducen las causas que favorecían la donación (mortalidad en tráfico y por enfermedad cerebro vascular). Esta circunstancia ha obligado a desarrollar fuentes alternativas de donación de órganos en muerte encefálica, en concreto la donación en asistolia. Este tipo de donación supone plantearse unos dilemas éticos que, para aquellos que participan en estos programas, pueden resultar de especial interés.

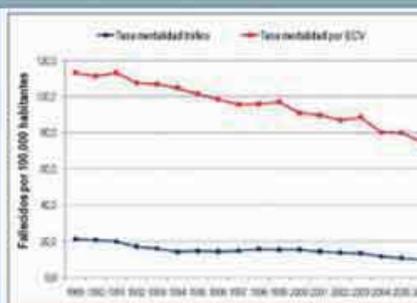
Objetivos

- ✓ Examinar los conceptos de donación en asistolia (DA) controlada y no controlada.
- ✓ Revisar los aspectos éticos involucrados en la DA, especialmente en la DA controlada.
- ✓ Concienciar a los integrantes de los equipos involucrados en la práctica de la DA, en este caso, a los perfusionistas de dichos aspectos.
- ✓ Fomentar el debate ético en la práctica de la perfusión.

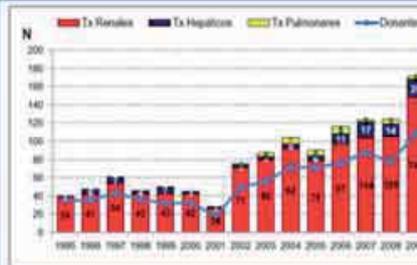
Metodología

Se ha revisado la literatura y los artículos publicados en diversas bases de datos usando términos-clave como: *Donante en asistolia*, *Maastricht protocol*, *Non Beating Heart Donors*, etc. Se han filtrado los resultados en función de la fecha de publicación, el impacto de la publicación y la procedencia del contenido.

Se han buscado las

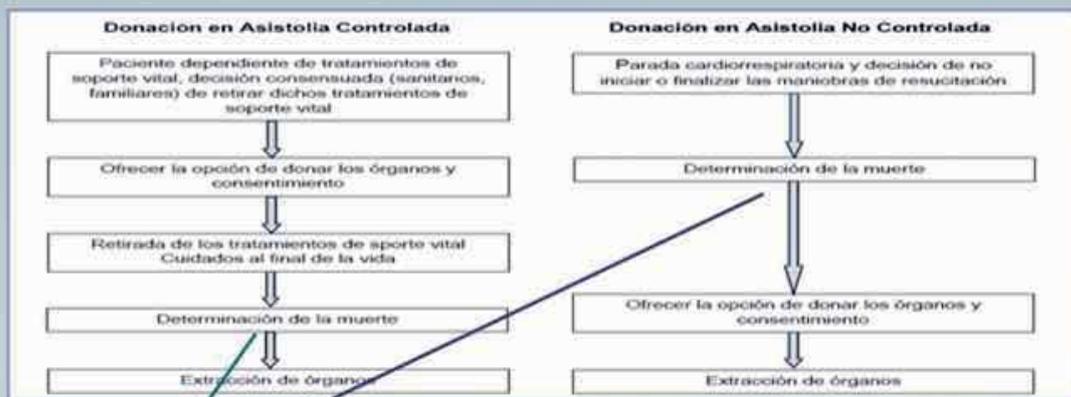


Tasa de mortalidad por tráfico y ECV años 1999-2010



Número de donantes en asistolia y de trasplantes renales, hepáticos y pulmonares efectuados de donantes en asistolia en España. Años 1995-2010.

Categoría	Subcategoría	Descripción
DONACION EN ASISTOLIA NO CONTROLADA	I	Fallecido fuera del hospital Incluye víctimas de una muerte súbita, traumática o no, acontecida fuera del hospital que, por razones obvias, no son resucitadas.
	II	Resucitación infructuosa Incluye pacientes que sufren una parada cardiaca y son sometidos a maniobras de reanimación que resultan no exitosas. En esta categoría se diferencian 2 subcategorías: II.A. Extrahospitalaria La parada cardiaca ocurre en el ámbito extrahospitalario y es atendida por el servicio de emergencias extrahospitalario, quien trasladado al paciente al hospital con maniobras de cardio-compresión y soporte ventilatorio. II.B. Intrahospitalaria La parada cardiaca ocurre en el ámbito intrahospitalario siendo presenciada por el personal sanitario, con inicio inmediato de maniobras de reanimación.
DONACION EN ASISTOLIA CONTROLADA	III	A la espera del paro cardiaco Incluye pacientes a los que se aplica limitación del tratamiento de soporte vital* tras el acuerdo entre el equipo sanitario y éste con los familiares y representantes del enfermo. *Incluye la retirada de cualquier tipo de asistencia ventilatoria o circulatoria (incluyendo ECMO)
	IV	Paro cardiaco en muerte encefálica Incluye pacientes que sufren una parada cardiaca mientras se establece el diagnóstico de muerte encefálica o después de haber establecido dicho diagnóstico, pero antes de que sean llevados a quirófano. Es probable que primero se trate de restablecer la actividad cardiaca, pero, cuando no se consigue, puede modificarse el proceso a donación en asistolia.



Donación en asistolia controlada y no controlada



Descripción tiempos en el proceso de donación en asistolia controlada

Diagnóstico de muerte

El diagnóstico de muerte a efectos de la donación se encuentra regulado en nuestro país por el Real Decreto 2070/1999, de 30 de diciembre por el que se regulan las actividades de obtención y utilización clínica de órganos humanos. De acuerdo con este RD, el fallecimiento de una persona puede diagnosticarse por medio de la confirmación del cese irreversible de las funciones cardiorrespiratorias (muerte por PCR) o el cese irreversible de las funciones encefálicas (muerte encefálica).

irreversibilidad a efectos de la DA controlada. Es exigible un tiempo de observación tras el cese de la función cardiorrespiratoria para asegurarse que no puede producirse el fenómeno de autorresucitación - de 2-5 minutos-, así como la decisión de no instaurar maniobras de RCP.

EL RD 2070/1999 no distingue entre DA controlada o no controlada.

El tiempo de observación en la práctica en nuestro país es de 5 minutos.

El consenso ético y legal en nuestro país basa la práctica de las donaciones y los trasplantes en los principios de voluntariedad, altruismo, gratuidad, anonimato y equidad. Principios que, por cierto, concuerdan con los cuatro principios de la bioética principialista: autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia. (Koldo Martínez, Anales del sistema sanitario de Navarra 2006).

Aspectos éticos de la asistolia controlada

En el caso de la DA controlada, dicha donación se plantea en una persona con lesiones graves cuyo pronóstico vital y funcional es muy pobre, en el que en base a las preferencias del paciente y/o familiares, se decide la retirada de los tratamientos invasivos (como el tubo endotraqueal). Habitualmente el paciente se encuentra ingresado en una Unidad de Cuidados Intensivos o Cuidados Críticos, y permanecerá con vida gracias a las medidas de soporte vital (mecánicas y/o farmacológicas). Se trata de pacientes con una lesión cerebral muy grave o con una insuficiencia cardíaca o pulmonar en fase terminal. En el caso de que se les retiran estas medidas, para poder ser un potencial donante, el fallecimiento debe producirse en un período máximo de tiempo. En caso de no fallar dentro de ese período, se mantendrán los cuidados y tratamientos que procuran la comodidad del enfermo al final de su vida.

• En el caso de que llegara a plantearse un conflicto de intereses que condicionase la retirada de las medidas de soporte vital a la potencial donación de órganos, se debe resolver de alguna modo: el manejo del paciente, tanto en lo referente a su tratamiento como en lo relativo a los cuidados al final de la vida, debe ser independiente de la posibilidad de donación de los órganos. Por lo tanto, la retirada de tratamientos de soporte vital debe ser independiente, diferenciada y previa a la decisión de donar. Como principio general, el coordinador de trasplantes (CT) no debe participar en las sesiones de decisión de LTSV (Limitación Tratamiento Soporte Vital), salvo si pertenece al personal de la unidad de críticos y le corresponde participar en tales sesiones como parte habitual de su trabajo. Es importante asegurar, que la decisión sobre la LTSV siempre se toma de manera colegiada y consensuada. No obstante lo anterior, una vez tomada la decisión de LTSV y considerado el caso como potencial donante, el CT siempre debe involucrarse de participar en la aplicación de la LTSV y en la certificación de la muerte.

• La LTSV se basa en el principio de autonomía (derecho de los pacientes a planificar sus cuidados al final de su vida) y en el de no maleficencia (evitando la futilidad y la obstinación terapéutica). Los programas de DA no deben modificar la asistencia a los pacientes en el final de su vida ingresados en las Unidades de Cuidados Intensivos ni presionar a aumentar el número de pacientes con LTSV.

• Eficazmente tiene la misma relevancia retirar medidas que no iniciar dichas medidas.

• Debe existir un protocolo local de LTSV en las Unidades de Cuidados Intensivos, basado en las preferencias del paciente, consensuado por el personal médico y de enfermería, y que recoga las recomendaciones en la toma de decisiones, la información a la familia y la hoja de registro de la toma de decisiones. Ya además recomendar la existencia de un protocolo de extubación terminal. Las sociedades científicas deben elaborar unas recomendaciones a nivel estatal para la retirada de las medidas de soporte vital.

• La decisión de LTSV debe tomarse en sesión clínica, sesión en la que participan médicos y enfermeras dedicados a su cuidado. Se deberá informar a la familia teniendo en cuenta los deseos del paciente si los ha expresado en algún momento.

• Debe diferenciarse con claridad la decisión de LTSV y la valoración como potencial donante. La primera no debe estar condicionada por la idoneidad del paciente como donante potencial.

• Se recomienda revisar los protocolos y las actuaciones con criterios de mejora continua de la calidad.

• La decisión acerca de LTSV y la administración de cuidados paliativos debe ser igual para los pacientes considerados como potenciales donantes como para los que no lo son.

• Con respecto a la decisión de donar los órganos, todos los pacientes a los que se limitan los tratamientos de soporte vital y reúnen los criterios de donante potencial, deben tener la oportunidad de donar sus órganos. El proceso de donación forma parte de la planificación de cuidados al final de la vida, incrementando la calidad de los mismos.

• En lo relativo a la aplicación de procedimientos técnicos o farmacológicos para mejorar la viabilidad de los órganos, el proceso de DA controlada requiere, dada su particularidad, de una planificación en cuanto a los cuidados y actuaciones sobre el paciente, la información a la familia y a los miembros del equipo asistencial. Preservar la viabilidad de los órganos favorece la voluntad del paciente de ser donante de órganos ("el mejor interés del paciente") y garantiza la calidad en el proceso de atención al final de la vida. Se informa a la familia de los procedimientos que se aplican, recabando consentimiento escrito sólo para las actuaciones invasivas. Se debe contemplar e informar, tanto a los familiares como al resto de profesionales implicados, de las distintas posibilidades de finalización del proceso, subrayando la posibilidad de que, en algún caso, la donación no pueda llevarse a cabo porque no haya asistolia, y se deben continuar los cuidados planificados para el paciente.

• El diagnóstico de muerte se basa en criterios clínicos de ausencia de pulso y respiración, durante un período de observación de 5 minutos, tal y como se especifica en el RD 2017/1999. Es recomendable confirmarlo mediante la monitorización de ECG o de pulso arterial, si se tiene una presión arterial invasiva. La muerte viene observada de la enfermedad de base con mal pronóstico que condiciona la retirada de las medidas de soporte vital y la no instauración de medidas de resuscitación. La certificación de la muerte debe ser idéntica a la realizada en los pacientes que fallecen en parada cardiorrespiratoria y no son donantes.

• Debe garantizarse la dignidad y el respeto por el cadáver, con los valores personales, culturales y religiosos que tenía la persona en vida.

• Debe garantizarse la confidencialidad, especialmente en éste que es un proceso en el que intervienen numerosos profesionales sanitarios y no sanitarios.

• En el caso de que una vez retiradas las medidas de soporte vital el paciente no falleciera en el período definido como aceptable para la extracción de los órganos, se continuará aplicando los cuidados y las medidas de confort necesarias incluidas en la planificación de cuidados al final de la vida.

• Con respecto al consentimiento informado, se deberá dejar constancia escrita del consentimiento familiar o del propio paciente tanto para la extracción de órganos y tejidos, como para cualquier intervención que realicemos. En caso de cautación previa a la extubación, se debe realizar la inserción del cable de una vez aceptada la LTSV por los familiares y la inclusión del paciente en el protocolo, previamente al diagnóstico de muerte. Por ello se recomienda explicar los objetivos y el procedimiento de forma verbal y escrita. Hay que recalcar que la catálisis puede producir incomodidad o dolor, por lo que se realizará con analgesia o sedación adecuadas. Además hay que explicar que pueden utilizarse medicaciones que tienen como objetivo preservar la función de los órganos o tejidos que pudieran trasplantarse. Ha de aclararse a los familiares que la donación en estos casos está contemplada en la legislación vigente (Ley 1 del Real Decreto 2079/99; Artículo 10.5) y tiene la aprobación del Comité de Ética Asistencial.

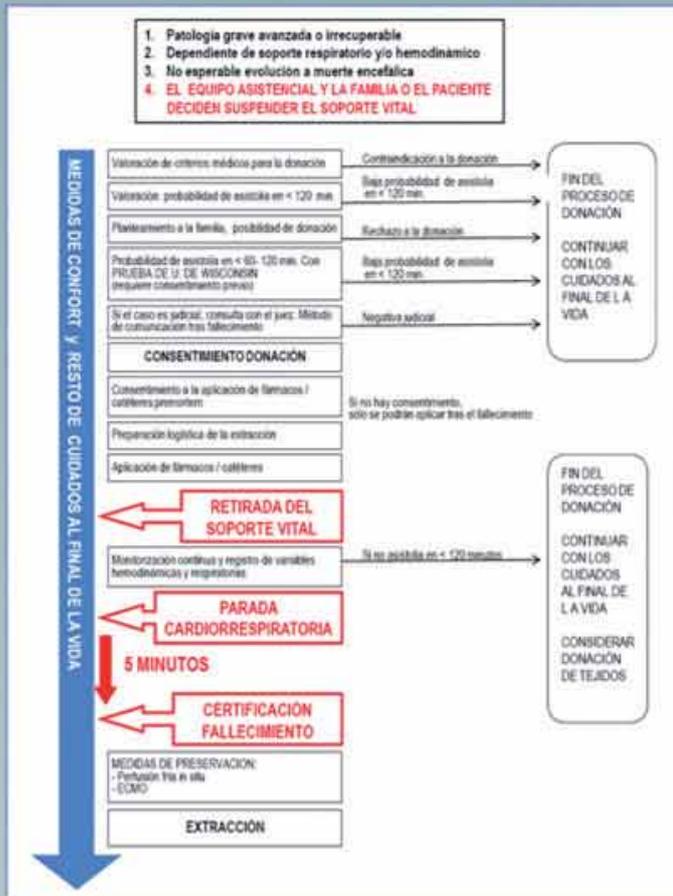
• **Recursos: justificación (justificación de su utilización).** La implementación del programa implica la colaboración de numerosos personal sanitario, además de los recursos materiales necesarios (parter, dispositivo de perfusión, quirófano). La justificación de tal consumo de recursos se basa en el objetivo social de aumentar el número de donaciones. Es importante el respaldo institucional para poner en marcha el protocolo, dado que la dirección médica, de enfermería y gestión son los que respaldan la asignación de recursos.

• **Dejación de conciencia.** En el caso de que el procedimiento genere conflictos morales en el personal sanitario implicado en el mismo, se recomienda respetar su derecho a no participar por motivos de conciencia, siempre que el protocolo aprobado pueda llevarse a cabo por otros profesionales.

• **Dignidad en el proceso de morir.** En el protocolo de LTSV no se deben añadir más monitorización, alarmas, analíticas, etc. de las necesarias para asegurar la comodidad del paciente. En el caso de que el paciente sea un potencial donante, y con el consentimiento de los familiares, se continuará con la monitorización, cuidados y tratamientos precisos para mantener una adecuada función de los órganos y tejidos a trasplantar. Todo ello ha de hacerse procurando que la aplicación del protocolo no aumente la incomodidad del paciente o familiares. Es decir, ha de evitarse la instrumentalización del final de la vida. A su vez, ha de promoverse el acompañamiento de los familiares.

• **Respetar el cuerpo del donante.** Realizar las técnicas y procedimientos necesarios, para los que los familiares han dado su consentimiento.

PROCESO DE DONACIÓN EN ASISTOLIA TIPO III



Conclusiones

Elementos para el debate en la donación en asistolia tipo III

❖ El proceso de PCR controlada es el "ideal", es "controlada" "pretendida", bajo criterio clínico de indicación de LTSV. ¿Es objetivable la ausencia de conflicto de intereses? Importancia de objetivar los criterios de FUTILIDAD del tratamiento. PROTOCOLIZACIÓN

❖ Aplicación de criterios de LTSV independientes de la donación. ¿Es real? (Coincidencia de profesionales, implicación múltiples equipos...)

❖ Proceso de información a pacientes y familiares. ¿Podemos realmente tratar los criterios de LTSV independientemente de la donación?

❖ Aplicar criterios de LTSV en idénticas condiciones que en un paciente no potencial donante.

❖ No acelerar la intervención del CT hasta que se ha retirado el soporte vital. ¿Es compatible con la iniciación de medidas previas de preservación? ¿Se pueden separar los procesos de donación con los de solicitud de medidas de preservación? Respeto al duelo familia.

❖ Tener en cuenta los conflictos éticos en los profesionales:

- ❖ No información precisa de la corrección de la LTSV
- ❖ Actitudes contrarias ante decisiones de retirada de SV
- ❖ Diferente valoración moral de la no instauración de medidas de soporte vital de que de su retirada
- ❖ Conflictos de conciencia ante decisiones de voluntades de final de la vida del paciente.

❖ Importancia de la formación y de la información pública

Bibliografía recomendada

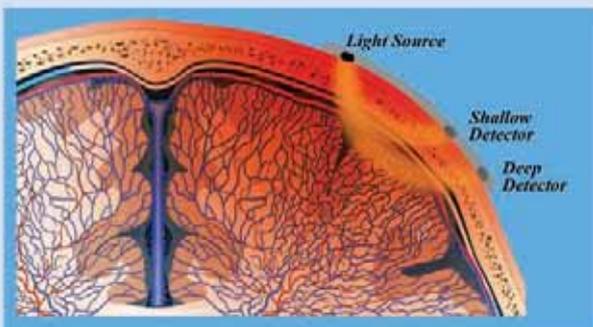
- Donación en Asistolia en España: Situación actual y recomendaciones. Documento de Consenso Nacional 2012. ONT.
- Truthfulness in transplantation: non-heart beating organ donation, Potts M., Philosophy, Ethics, and Humanities, 2007, 2:17
- Algunos aspectos éticos de la donación y el trasplante, Martínez K. An Sist. Sanit. Navar 2006, 29:15-24



COVIDIEN



NIRS & INVOS™: Reflejando el color de la vida



- No invasivo
- Oximetría cerebral y somática a tiempo real
- Mide el equilibrio entre la demanda y el consumo de oxígeno
- Inmediata capacidad de respuesta y sencillas intervenciones

™ Invos es una marca registrada de Somanetics Corporation. Covidien es el representante autorizado de Somanetics en Canadá, Europa, Oriente Medio y África.

COVIDIEN, COVIDIEN con logotipo son marcas registradas de COVIDIEN AG o subsidiarias
© 2008 Covidien AG o subsidiarias. Todos los derechos reservados.



Fig. 3.

En cuanto al montaje, tenemos que decir que para que la cantidad de cebado fuese la misma en todos los casos, aprovechamos un antiguo soporte que acoplamos al mástil de la máquina para apoyar en él una derivación de la línea arterio-venosa, de modo que teniendo esa referencia, cortábamos el sobrante de tubos, siendo esto igual para todos los casos. Rellenábamos todo el circuito, y dejábamos el nivel del reservorio del oxigenador justo en 100 cc como medida de seguridad para entrar en CEC, en todos los casos. Fig. 4.

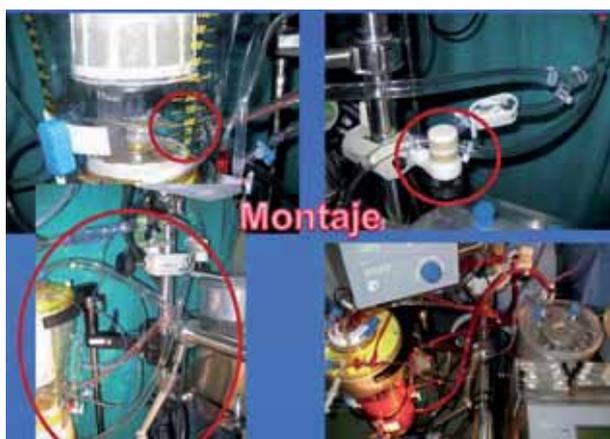


Fig. 4.

Resultados

Los resultados de los 70 casos se volcaron en una tabla de Excel como hemos dicho anteriormente para su tratamiento informático. Estos fueron:

- Hto. de entrada en quirófano: Desde 53,9% hasta 28,6%, con una media de 39,5%.
- Hb. de entrada en quirófano: desde 17,7 g/dL hasta 8,5 g/dL, con una media de 12,5 g/dL.

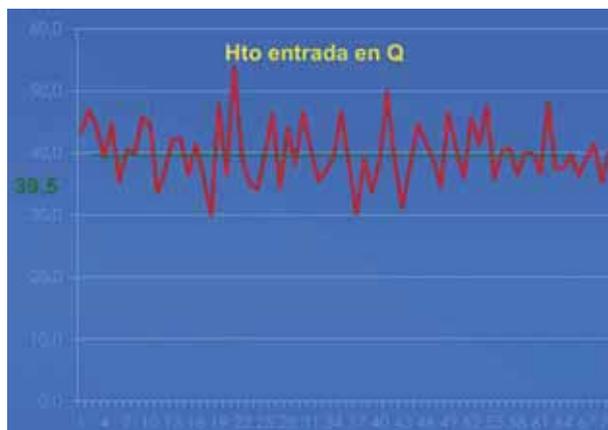


Fig. 5.



Fig. 6.

Para el tiempo de anestesia, vemos que el Hto. que antes estaba en 39,5% de media, había caído a un 35,8%, y la Hb. de 12,5 g/dL descendió a 11,4 g/dL.

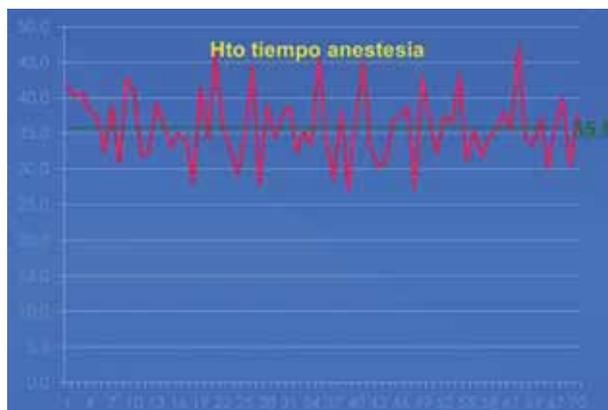


Fig. 7.



Fig. 8.

Expresados en % por ciento sería: 9,4% de pérdida para el Hto. y 8,8% de pérdida para la Hb.

Visto por grupos, sería:



Fig. 11.

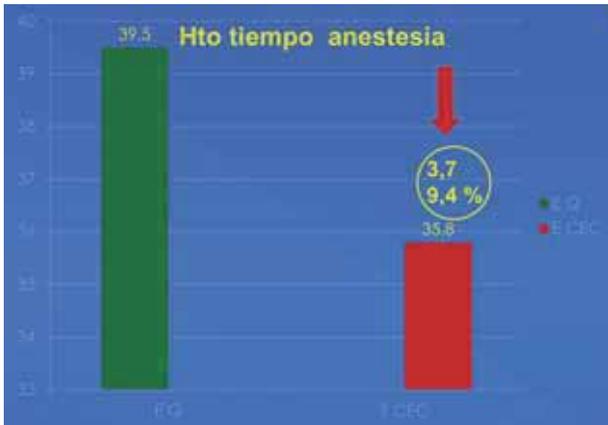


Fig. 9.



Fig. 12.



Fig. 10.

En estas gráficas observamos las pérdidas del Hto. y de la Hb. en porcentajes según los diferentes grupos.

Coincide en ambos casos, que el mayor grupo de pérdida fue el grupo de la clave 3, seguido del de la clave 6.

Veamos ahora los mismos datos (pérdida de Hto. y Hb.) para el tiempo de máquina, es decir la pérdida ocasionada por la entrada del líquido de cebado en el torrente circulatorio. Fig.13 y 14.

Vemos que aunque es el más importante de todos, es prácticamente uniforme en todos los casos, y además es inevitable y poco podemos hacer para paliarlo.



Fig. 13.

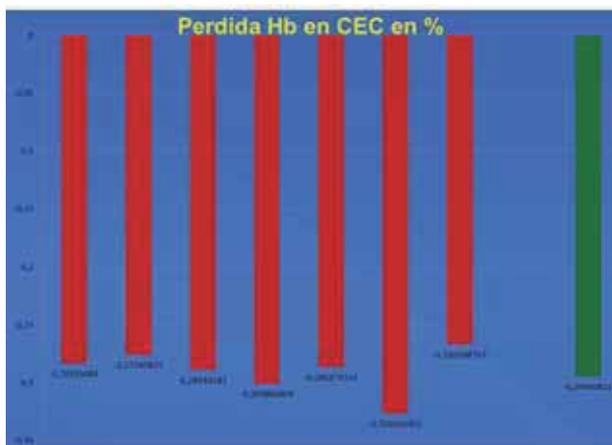


Fig. 14.

Otros factores a tener en cuenta

Pensábamos en un principio que la superficie corporal nos podría aportar algo interesante al respecto. La analizamos en la totalidad de los 70 casos, y no encontramos datos significativos dignos de mención, ya que por ejemplo para una superficie corporal de 1,5 m², la pérdida del Hto. fue 1,2%, mientras que para una superficie de 2,6 m² fue de 1,3%, para una de 1,7 m² fue de 9,2% y para otra de 1,8 m² fue también de 9,2%, con lo cual no encontramos relación en ello y si en el grupo en cuestión. Fig. 15.

Sin embargo, un dato que en un principio no habíamos contado con él, y que si recogimos desde el primer caso, fue el tiempo que tardaba el paciente desde la entrada en quirófano hasta el inicio de la CEC.



Fig. 15.

Este tiempo, llamado hasta ahora “tiempo de anestesia”, tendríamos que llamarlo “tiempo de cirugía y anestesia”, ya que si es verdad que este no lo controla el anestesiólogo, pero de sus acciones depende una mayor o menor caída del Hto. y de la Hb. Depende en gran medida de la técnica utilizada por parte de los cirujanos y de la metodología para meter al paciente en bomba, no siendo esta en ningún momento cuestionada.

No es cuestionada, pero si es influyente a la hora de las pérdidas del Hto. y Hb., como vemos en la siguiente figura.

Para una media de 68 minutos para entrar en máquina, no es lo mismo 31 minutos que tardó el equipo de cirujanos que lo realizó en menor tiempo, que el que tardó 183 minutos.



Fig. 16.

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
ENTRADA Q	ANTES CEC				CEC				S.C	Edad	Sexo	T.1	T.2	C. H.	Clave	
Hto.	Hgb.	Hto.	Hgb.	↓ Hto.	↓ Hgb.	Hto.	Hgb.	↓ Hto.	↓ Hgb.	S.C.					C. H.	Clave
43,3	12,4	41,6	12,0	-1,7	-0,4	31,8	9,2	-9,8	-2,8	2,0	65	H	40	20	0	1
46,9	14,4	40,2	12,6	-0,7	-1,8	25,7	8,0	-14,5	-4,6	1,8	35	M	55	20	0	1
44,5	14,4	40,6	13,3	-3,9	-1,1	26,4	9,3	-14,2	-4,0	1,8	74	H	39	26	0	1
39,2	12,8	38,0	12,3	-1,2	-0,5	22,5	8,2	-15,5	-4,1	1,5	69	M	39	24	0	1
44,7	15,2	37,4	13,0	-7,3	-2,2	28,1	10,0	-9,3	-3,0	2,1	56	H	63	14	0	1
35,4	11,9	32,5	11,2	-2,9	-0,7	21,8	7,9	-10,7	-3,3	1,9	57	H	94	8	2	1
40,4	12,7	38,9	12,4	-1,50	-0,3	31,4	10,1	-7,5	-2,3	2	55	H	44	10	0	1
40	12,4	30,8	9,9	-0,20	-2,5	21,6	6,9	-9,2	-3	1,8	77	H	101	11	1	1
45,8	14,8	42,8	14,1	-3,00	-0,7	29,4	10,3	-13,4	-3,8	1,95	53	H	62	12	0	1
44,5	14,5	40,8	13,6	-3,70	-0,9	28,6	9,9	-12,2	-3,7	1,9	58	H	90	25	0	1

Fig. 17.

También vemos en el cuadrante de la derecha, como para un mismo grupo, clave 1 en ambos casos, para un tiempo de 40 minutos, la pérdida fue de 1,7, mientras que para 101 minutos fue de 9,2.

Lo mismo ocurrió con el grupo de la clave 2, que no fue de los que más pérdida obtuvo, pero que al dispararse el tiempo, también se dispara la pérdida como vemos en el siguiente cuadrante, ya que en 31 minutos tuvo una pérdida de 1,8, mientras que en 145 minutos fue de 6,4.

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
40	12,4	30,8	9,9	-0,20	-2,5	21,6	6,9	-9,2	-3	1,8	77	H	101	11	1	1
45,8	14,8	42,8	14,1	-3,00	-0,7	29,4	10,3	-13,4	-3,8	1,95	53	H	62	12	0	1
44,5	14,5	40,8	13,6	-3,70	-0,9	28,6	9,9	-12,2	-3,7	1,9	58	H	90	25	0	1
33,6	11,0	31,8	10,4	-1,8	-0,6	23,4	7,8	-8,4	-2,6	2,1	61	H	31	36	1	2
37,4	12,4	32,3	10,8	-5,1	-1,6	24,1	8,3	-8,2	-2,5	1,7	48	M	49	7	0	2
42,2	13,9	39,2	13,0	-3,0	-0,9	20,8	7,5	-18,4	-5,5	1,5	24	M	44	11	0	2
42,3	14,1	36,2	12,5	-6,1	-1,6	23,8	8,7	-12,4	-3,8	1,7	68	H	82	19	0	2
36,5	11,5	33,1	10,5	-3,4	-1,0	23,2	7,8	-9,9	-2,7	1,8	84	M	51	19	2	2
41,4	12,5	35,0	10,6	-6,4	-1,9	25,1	8,0	-9,9	-2,6	1,8	67	H	43	16	0	2
36,3	10,8	34,1	10,1	-2,2	-0,7	21,5	7,1	-12,6	-3,0	1,9	63	M	87	11	0	2
29,9	10,1	28,0	9,4	-1,9	-0,7	16,9	6,2	-11,1	-3,2	1,5	56	M	77	18	2	2
47,8	14,8	41,4	12,9	-6,4	-1,9	27,6	9,1	-13,8	-3,8	1,9	46	M	145	12	0	2
36,5	12,0	34,2	11,1	-2,3	-0,9	32,7	10,8	-1,5	-0,3	1,7	78	M	39	18	0	2

Fig. 18.

Todo esto queda claramente reflejado en las gráficas que veremos a continuación.

En la primera vemos que mientras los tiempos se pueden considerar “normales” para la entrada en

bomba (línea verde), tiempos entre 40 - 50 minutos, la diferencia entre el Hto. de entrada en quirófano y el Hto. de entrada en máquina, son menores (las líneas están más juntas), mientras que para mayores tiempos, estas se separan (mayor pérdida).

En la segunda, para el tiempo de máquina, vemos que la pérdida es mayor, pero más constante, homogénea e inevitable.



Fig. 19.



Fig. 20.

Conclusión

Según los datos obtenidos en el presente estudio, podemos afirmar que:

- Los pacientes deben acudir a la sala de intervenciones con unas cifras de Htos. y Hbs. lo más elevadas posible, poniendo en marcha previamente los mecanismos necesarios y adecuados para

ello, desde la consulta donde son valorados, hasta los días previos al acto quirúrgico.

- En el acto quirúrgico, los cirujanos deben seleccionar bajo su criterio las técnicas más adecuadas para acortar el tiempo que media entre el inicio de la cirugía y la entrada en máquina de CEC.
- Los anestesiólogos deben de aunar criterios como equipo para minimizar en lo posible la inevitable bajada del Hto. y Hb.
- Los perfusionistas deben poner en marcha todos los recursos disponibles a su alcance para iniciar y mantener al paciente en circulación extracorpórea en las mejores condiciones, evitando en lo posible el consumo de hemoderivados.

Bibliografía

1. Fisiopatología y Técnicas de Circulación Extracorpórea. Asociación Española de Perfusionistas. Carmen Gomar, M^a Teresa Mata y José Luis Pomar. Editorial Ergon. Varios capítulos.
2. Tratado de Cirugía Cardiovascular. G. Téllez de Peralta. Editorial Díaz de Santos. Varios capítulos.
3. Manual de Enfermería Médico-Quirúrgica. Editorial Síntesis. Tomo II. Capítulo 89, José Luis Arteaga Soto y Salvador Santos Vélez. El paciente sometido a cirugía extracorpórea (CEC).
4. Alteraciones de la hemostasia durante la circulación extracorpórea. M. Cattaneo. Centro Emofilia e Trombosi "A. Bianchi Bonomi", Istituto di Medicina Interna, IRCCS Ospedale Maggiore, Università di Milano. <http://www.sepeap.org/archivos/libros/HEMATOLOGIA/.../14.pdf>.
5. Soluciones cristaloides y coloides, como sustitutas de la sangre en el cebado del circuito extracorpóreo durante la cirugía cardiovascular. Lic. José R. Llanes Echevarría1. http://www.bvs.sld.cu/revistas/cir/vol41_1_02/cir08102.htm.
6. Manejo del paciente en el postoperatorio de cirugía cardíaca. Fisiología de la circulación extracorpórea. Visión general de la CEC. <http://tratado.uninet.edu/c011502.html>.
7. Reducción del uso de productos sanguíneos asociada al empleo rutinario de mini sistemas de derivación en circulación extracorpórea. M Perthel, A. Klingbeil, L. El-Ayoubi, M. Gerick y J. Laas. Herz-und Gefabzentrum Bad Bevensen, Alemania. Publicación original: Perfusion 2007; 22: 9-14. http://perfline.com/revista/volume14/v14n4/v14n4_03_art.pdf.
8. Suppan H, Londer W, Huber S, Rehak P, Maechler H, Rigler B: Oxygen Extraction Rate As A Tool To Control The Effect Of Hemodilution During Cardiopulmonary Bypass. The Internet Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery 1999; Vol 2 N2: <http://www.ispub.com/journals/IJTCVS/Vol2N2/oxygen.htm>; Published July 1, 1999; Last Updated July 1, 1999.
9. Prediction of massive blood transfusion in cardiac surgery. Keyvan Karkouti, Rachel O'Farrell, Terrence M. Yau, W. Scott Beattie. <http://rd.springer.com/article/10.1007/BF03022795>.

Cirugía de arco a corazón latiendo. ¡Let it beat! (*)

R. Cid Vivas, Dr. J.M. Gil-Jaurena, G. Peláez Cabra, M. Ruiz Ortega, A. Cabrera López,
Dr. R. Castillo Martín, Dr. J. Gutiérrez de Loma

Servicio de Cirugía Cardiovascular
Hospital Materno Infantil, HRU Carlos Haya. Málaga

(*) *Primer Premio XVII Congreso Nacional de la Asociación Española de Perfusionistas*

Aortic arch surgery in the beating heart

Introduction

The aortic arch surgery is performed with deep hypothermia and circulatory arrest. New techniques allow selective cerebral perfusion and make it possible to avoid both. We present a step further: arch surgery in the beating heart and brain protection.

Material and methods

Extracorporeal circulation was performed with blood return through the innominate artery (with a goretex shunt) and venous drainage of caval veins and left chambers through a vent in a pulmonary vein. Down to temperatures between 28-25° C, tourniquets are placed at the base of the three supra-aortic trunks, a clamp in the descending aorta (distal to the ductus) and another clamp in the ascending aorta. The aortic root cannula (cardioplegia) is connected in "Y" fashion with the arterial line by the luer-lock (or a three-way stopcock), getting both cerebral and myocardial perfusion properly. This allows to addressing the aortic arch on the beating heart. Then, the "Y" line of the aortic root is disconnected and cardioplegia administered through the

same cannula, proceeding to repair the intracardiac defect.

Results

We included 7 patients, aged 5 days to 15 months, weighting between 2.700 and 9 kg. Open oxygenator was used Pixie model; The cardioplegia was hematic 4:1. CPB times ranged between 141 and 410 minutes. Cross-clamping (true myocardial ischemia) lasted between 0 and 115 minutes and selective cerebral perfusion between 21 and 42 minutes.

Conclusions

1. Arch surgery in the beating heart is feasible, with the same tools and strategy as usual.
2. It allows to spare 30-45 minutes of myocardial ischemia, minimizing the camp-time in associated complex procedures.
3. In selected cases, with no need of intracardiac repair, aortic clamping is zero.
4. In case of fibrillation or changes in the ST, conversion to usual technique is immediate.

Introducción

La cirugía de arco aórtico se realiza con hipotermia profunda y paro circulatorio. Las nuevas técnicas de perfusión cerebral selectiva permiten evitar ambas.

Presentamos un paso más allá: cirugía de arco con protección cerebral y corazón latiendo.

Material y métodos

La circulación extracorpórea se conduce mediante retorno arterial a través de canulación de arteria innominada (con fístula de goretex® de 3.5-4 mm) con

cánulas DLP® anilladas (entre 8-12F) y drenaje venoso de cavas y aspiración de cavidades izquierdas por vena pulmonar. Con temperatura entre 25-28° C aplicamos torniquetes en la base de los tres troncos supra-aórticos, clamplando aorta descendente (distal al ductus) y aorta ascendente. La cánula en raíz aórtica 14G (cardioplegia) se conecta en "Y" con la línea arterial con un prolongador macho-macho, consiguiendo una perfusión cerebral y miocárdica adecuadas. Esto permite corregir el arco aórtico a corazón latiendo (Fig. 1).

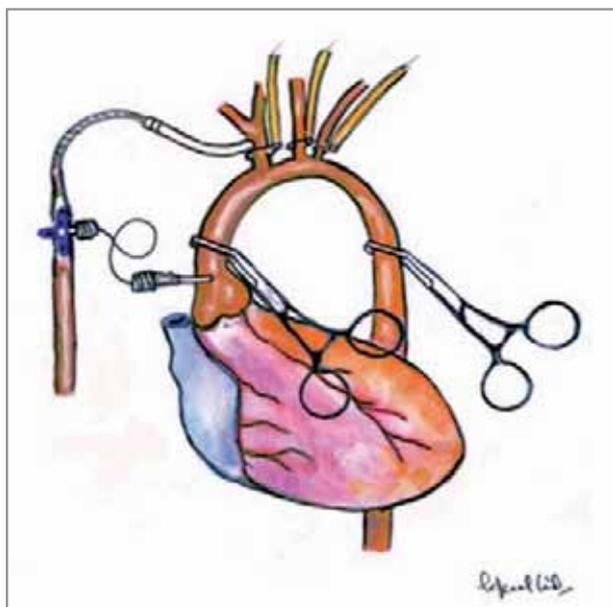


Fig. 1.

Posteriormente, desconectamos la línea en "Y" de la raíz aórtica y administramos cardioplegia por la misma cánula, procediendo a la reparación intracardiaca pertinente (Fig. 2).

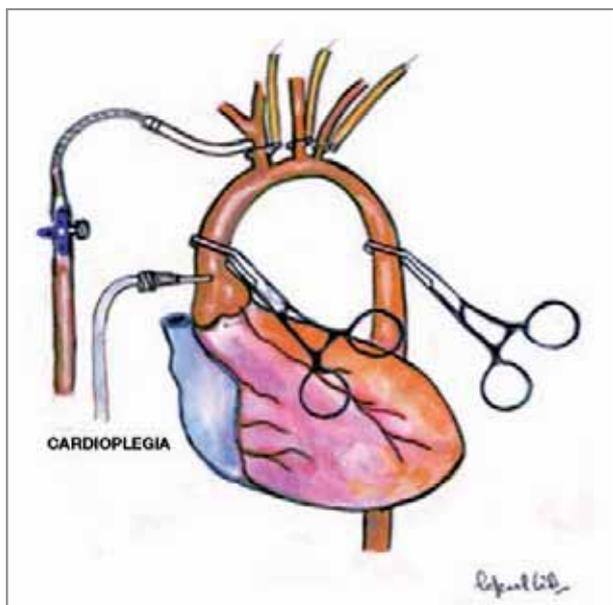


Fig. 2.

Obviando esta última parte si el paciente no requiere corrección intracardiaca.

Se utilizó oxigenador abierto modelo Pixie, circuito de 1/4 (segmento de bomba 3/8), monitorización de temperaturas NF, vesical, cutánea y cardioplegia, temperatura estabilizada (25-28°), CDI venoso. TCA (Hemochron® junior) por encima de 420 seg., NIRS cerebral por encima de 40 (50% del basal), saturaciones venosas por encima de 60%, **muy importante control del ECG**, evitando fibrilación y variación en el ST y control analítico.

Cebado de bomba 250 ml. Ringer Acetato, 30 gr. de Albúmina 20% (150 ml.), 300 ml. concentrado de hematíes, Bicarbonato Na 1M 30 ml., Heparina Na 20 mg., Metil Prednisolona 25 mg/Kg, Manitol 2.5 ml/Kg.

Cardioplegia Hemática 4/1 20-25 ml/Kg cada 30/40 min., fría. No reperfusión y montamos siempre circuito de cardioplegia en todos los pacientes que es por donde efectuamos MUF.

Ultrafiltración convencional sin reposición (CUF) y modificada (MUF) a través del dual cooler de cardioplegia (evitando que el paciente se enfríe durante la MUF) controlando Hematocrito y Na., aproximadamente media hora.

El Sevofluorane durante el bypass es un recurso muy útil que evita usar otros fármacos vasodilatadores a la vez que asegura la hipnosis en períodos sin asistencia pulmonar.

Anestesia

Monitorización no invasiva

--Básica de ECG y ST, frecuencia cardiaca y pulsioximetría, presión arterial no invasiva, capnografía, espirometría y bucles, concentración de halogenados, profundidad anestésica (BIS o Entropía según edad y preferencias). Oxigenación cerebral y somática con el NIRS o sistema similar. La monitorización de la relajación muscular es deseable pero aún opcional y no siempre disponible o fácil de medir. Y por último ecografía.

Monitorización invasiva.

-- Diuresis, presión venosa central y presión arterial invasiva, gasto cardiaco.

Mantenimiento anestésico: Perfusiones de analgésicos y relajantes asociados a hipnóticos como el midazolam y con halogenados. El Sevofluorane y el Desflurane son los utilizados actualmente. El Sevo sirve para todas las fases de la anestesia, incluida la fase de CEC como ya hemos mencionado anteriormente.

Edad	Peso	Diagnóstico	Tratamiento	T. CEC	Clampaje	Perf Cereb y cardiaca
3 meses	5,900	CoAo-Hipoplasia arco Ventriculo único, TGA	Ampliación arco Switch paliativo	185	68	21
2 meses	3,700	CoAo+Hipoplasia arco Doble salida VD, CIV	Ampliación arco Switch paliativo	410	82	42
15 meses	9	CoAo + Hipoplasia arco	Ampliación arco Banding	205	0	29
5 días	2,700	Interrupción arco, CIV	Corrección arco Cierre CIV	165	32	42
10 días	3,100	CoAo+Hipoplasia arco Sit inversus, criss-cross	Ampliación arco Banding	141	0	39
6 días	2,900	CoAo+Hipoplasia arco Est sub Ao, CIV	Norwood-Sano	209	43	33
11 días	3,100	CoAo + CIV + TGA (Tausisig-Bing)	Ampliación arco Switch, CIV	250	115	39

TABLA I.

Resultados

Incluimos 7 pacientes con edades entre 5 días y 15 meses, peso entre 2.700 y 9 Kg.

Los tiempos de CEC oscilaron entre 141 y 410 minutos, el clampaje entre 0 y 115 minutos y la perfusión cerebral selectiva entre 21 y 42 minutos (Tabla 1).

Los flujos de bomba máximos durante la perfusión cerebral fueron entre 0.48 y 0.75 adaptando los flujos a la saturación cerebral (por encima de 40) y mantener el ST en la normalidad (Tabla 2).

Quisiera añadir esta tabla de como ha ido evolucionando la perfusión de la cirugía de arco en cirugía pediátrica a lo largo de los últimos diez años (Tabla 3).

Superficie Corporal	Flujos en Perf. Cereb.
0.21 m ²	0.48 L/Kg/min
0.19 “	0.62 “
0.20 “	0.75 “
0.31 “	0.48 “
0.23 “	0.70 “
0.41 “	0.40 “
0.18 “	0.50 “

TABLA II.

	Temperatura	Isquemia mioc.	CEC
Hace 10 años	18° C	39'	141'
Hace 5 años	25°	39'	141'
Hoy	25-28°	0	141'

TABLA III.

Conclusiones

1. La cirugía de arco a corazón latiendo es factible, con los mismos materiales y estrategia utilizados habitualmente.
2. Permite acortar 30-45 minutos el clampaje aórtico, minimizando su duración en procedimientos asociados complejos.
3. En casos seleccionados, sin corrección intracardiaca, el clampaje es cero.
4. Por último cabe añadir que en caso de fibrilación o cambios en el ST la reconversión a técnica habitual es inmediata.

Comentario

Para terminar y como mensaje de la bondad de esta técnica quisimos utilizar la canción Let it be (déjalo estar) de los Beatles y cambiar el título por el de Let it beat (déjalo latir) que es la actitud que hemos venido siguiendo en la mayoría de los pacientes de cirugía de arco aórtico.

Bibliografía

1. Asou T, Kado H, Imoto Y, Shiokawa Y, Tominaga R, Kawachi Y, Yasui H. Selective cerebral perfusion technique during aortic arch repair in neonates. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 1546-8.
1ª trabajo de flujo cerebral anterógrado (goretex en innominada)
2. Andropoulos DB, Stayer SA, McKenzie ED, Fraser CD Jr. Novel cerebral physiologic monitoring to guide low-flow cerebral perfusion during neonatal aortic arch reconstruction. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 125: 491-9.
Monitorización anestésica de perfusión cerebral
3. Oppido G, Napoleone CP, Turci S, Davies B, Frascaroli G, Martin-Suarez S, Giardini A, Gargiulo G. Moderately hypothermic cardiopulmonary bypass and low-flow antegrade selective cerebral perfusion for neonatal aortic arch surgery. *Ann Thorac Surg* 2006; 82: 2233-9.
Protección cerebral y miocárdica (línea arterial en "Y")
4. Lim HG, Kim WH, Park CS, Chung ES, Lee CH, Lee JR, Kim YJ. Usefulness of Regional Cerebral Perfusion Combined With Coronary Perfusion During One-Stage Total Repair of Aortic Arch Anomaly. *Ann Thorac Surg* 2010; 90: 50-7.
Protección cerebral y miocárdica (línea arterial en "Y")

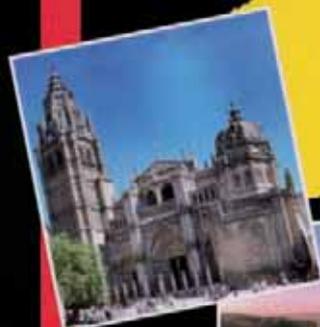




**15th EUROPEAN
CONGRESS**

*on
Extracorporeal Circulation Technology
June 12th - 15th, 2013*

TOLEDO, SPAIN
PRELIMINARY PROGRAMME



AGENDA

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

Eventos Nacionales 2013

mayo XXXIII Asamblea General Ordinaria
de la Asociación Española de
Perfusionistas (A.E.P.)
Madrid
www.aep.es

Eventos Internacionales 2013

8-11 mayo ECMO
Euro-ELSO 2013
Stockholm, Sweden
www.euroelso2013.com

12-15 junio 15th European Congress
on Extracorporeal Circulation
Technology
FECECT
Toledo, Spain
www.fecect.org/index

23-25 octubre VIII Congreso Latinoamericano
Tecnología Extracorpórea
Isla de Margarita
Venezuela
www.clateven.com



SISTEMA CARDIOHELP DISEÑADO PARA SALVAR VIDAS

CARDIOVASCULAR



MAQUET presenta CARDIOHELP, el sistema de asistencia cardiopulmonar más pequeño del mundo: CARDIOHELP ha sido diseñado para asistir y transportar pacientes que requieren asistencia cardíaca y/o respiratoria, como es el caso de pacientes con shock cardiogénico o ARDS.

Con su amplia gama de aplicaciones terapéuticas, CARDIOHELP es una valiosa ayuda para quirófanos, unidades de cuidados intensivos, salas de hemodinámica, salas de emergencia.

MAQUET — The Gold Standard.



Quadrox-i Neonatal y Pediátrico



Quadrox-i Adult



Quadrox-iD

MAQUET Spain S.L.U
P.E. Rivas Futura ,c/Marie
Curie 5, Edif. Alfa,
28521, Rivas Vaciamadrid
Teléfono: +34 (0) 91 678 16 52
Fax: +34 (0) 91 678 16 53
spain@maquet.com
www.maquet.com

NOTAS

CONCLUSIONES Y RESUMEN DEL XVII CONGRESO NACIONAL DE LA A.E.P.

Durante los días 14, 15 y 16 de junio ha tenido lugar en el Hotel Meliá de Sevilla, el XVII Congreso Nacional de la Asociación Española de Perfusionistas, que fue inaugurado por el Presidente del Ilustre Colegio Oficial de Enfermería de Sevilla, D. José M^a. Rueda, acompañado del Jefe de Servicio de Cirugía Cardíaca del Hospital Universitario Virgen de la Macarena, Dr. D. José Miguel Borrego y las Direcciones de Enfermería de los Hospitales Virgen del Rocío y del Hospital Virgen de la Macarena y el Presidente del Comité Organizador D. Ginés Tocón Pastor, que junto con la Presidenta de la AEP, dieron la bienvenida a más de un centenar de perfusionistas reunidos en este importante foro profesional.

D. José M^a. destacó la importancia de este tipo de eventos para la enfermería, que tantos avances está teniendo en la última época, deseando que sirvan para fortalecer la formación y la especialización de este colectivo y el desarrollo del Decreto de las especialidades de enfermería.

Durante el congreso, además de un importante número de comunicaciones, entre las que destacó con el primer premio a la mejor comunicación, la presentada por los perfusionistas del Hospital Carlos Haya de Málaga, defendido por D. Rafael Cid Vivas sobre un protocolo de actuación en la nueva técnica de cirugía del arco aórtico a corazón latiendo, en el que se hace una descripción y valoración de una nueva técnica de perfusión cerebral, mediante la canulación del tronco braquiocefálico (TBC) en cirugía del arco aórtico, evitando la hipotermia profunda y parada circulatoria total.

La conferencia inaugural fue impartida por uno de los más importantes perfusionistas españoles de reconocido prestigio, D. Sebastián López Sánchez del Hospital Universitario Virgen del Rocío, disertando sobre un "Análisis al cebado hemático" en la que hizo una revisión pormenorizada de las diferencias en la conservación de la sangre y de los parámetros que se deben controlar durante la perfusión.

En la Conferencia de Clausura la reciente Dra. en Perfusión Dña. Carmen Luisa Díaz Álvarez expuso además de un resumen de los resultados de su tesis "Análisis Científico de los Indicadores de Seguridad en Perfusión", las diferentes dificultades que el perfusionista puede encontrar para el acceso al doctorado, pero que a pesar de todo, merece la pena seguir investigando y luchando por conseguir las cuotas de reconocimiento que realmente merecen los perfusionistas.

Así mismo se llevaron a cabo, una mesa redonda sobre Protección Miocárdica, en la que se destacó que la gran variedad de procedimientos quirúrgicos, hace que cada vez se necesiten mayores tiempos de isquemia cardiaca, por lo que es fundamental seguir mejorando los métodos de protección miocárdica y desarrollar nuevas estrategias que indirectamente mejoren la cardioprotección, se destacó la gran variabilidad de esta técnica y se analizaron sus características individuales, concluyendo que la mejor protección está en adecuar las diferentes técnicas a los diferentes procedimientos, estando pendiente aún establecer los indicadores que analicen los resultados de la protección miocárdica adecuada.

En otra mesa redonda se profundizó sobre la Perfusión Pediátrica, donde se repasaron los hitos más importantes de la perfusión infantil y pediátrica, así como los nuevos dispositivos de ECMO (asistencia circulatoria con membrana extracorpórea), destacándose la importancia de que sean los perfusionistas los responsables y coordinadores de la implantación de este tipo de dispositivos para el buen funcionamiento y mejora de los resultados, como así se demostró en los trabajos de investigación presentados, por lo que la AEP ha establecido como norma y por consenso, las directrices para la implantación y mantenimiento de los dispositivos de ECMO, así como los de Asistencia Circulatoria, debiendo asumir esta responsabilidad en todos los centros donde se implanten, ayudando en la formación y colaborando en el mantenimiento con los

equipos de enfermería de las unidades que atienden el post-operatorio de este tipo de pacientes.

Por otra parte aprovechando que se celebraba en Sevilla, sede del I Congreso Nacional de la AEP, se rindió un sentido homenaje, al que fueron invitados todos los presidentes anteriores de esta Asociación, **al primer Perfusionista Español**, D. Ginés Tocón Pastor del Hospital Universitario Virgen del Rocío, además de por su lucha incansable durante todos estos años en pos del reconocimiento de nuestra especialidad, lo que le ha llevado a ser actualmente el Vicepresidente de la Comisión Nacional de la Especialidad Médico Quirúrgica, única vía abierta actualmente para la especialidad de Perfusionión.

En la asamblea celebrada posteriormente, además de informar sobre los importantes acontecimientos próximos a celebrar en nuestro país, como son la celebración de la 12ª Conferencia Europea del EBCP (Junta Europea de Perfusion Cardiovascular) a celebrar en Barcelona el 27 de octubre y del Congreso Europeo de la FECECT (Federación

Europea de Congresos de Tecnología Extracorpórea) en Toledo 2013, se acordó que a pesar de tantos años transcurridos sin lograr ese ansiado reconocimiento, no caer en el desánimo y seguir en las mismas vías para el reconocimiento de nuestra especialidad, en la seguridad de que la formación de nuestro Máster acreditado y avalado por el Board, además de proporcionar la adecuada formación de los nuevos perfusionistas, es innegociable a la hora del desarrollo de las especialidades de enfermería, ya que perderíamos el reconocimiento europeo.

La creación de nuevas profesiones no siempre es un camino fácil, nuestro limitado y reducido grupo de profesionales solo podrán progresar con el desarrollo de la investigación y de la práctica basada en la evidencia.

A pesar de todo ello concluimos este congreso con la frase que puso el Conferenciante D. Sebastián López Sánchez al finalizar su presentación:

Nos sentimos orgullosos de ser perfusionistas.

CONFERENCIA BEST PRACTICE EN PERFUSION

El pasado mes de octubre, se celebró en San Diego, California, la reunión del ICEBP (Consortio Internacional de la Perfusion Basada en la Evidencia) dentro de la Conferencia de Best Practices en Perfusion de la AmSECT (Sociedad Americana de Tecnología Extracorpórea), en esta Conferencia se trataron temas tan interesantes como la Evaluación y mejora de la cultura de Seguridad en quirófano, los métodos alternativos a la gestión de la sangre, el uso de la simulación en la formación de los perfusionistas y se evaluaron iniciativas para la mejora de la calidad en perfusion, incluyendo el uso de bases de datos o registros para evaluar la práctica en los equipos multidisciplinares.

A esta Conferencia en representación de la Asociación Española de Perfusionistas acudió Mario García Nicolás perfusionista de la Clínica Capió de Albacete, presentando nuestra experiencia con el Registro Nacional de Perfusion, elaborado por el Delegado del RNP y adaptado por Mario García para su presentación, tuvo una excelente acogida por parte de la organización del Congreso, donde se

sorprendieron del volumen de nuestro registro y se nos pidió amplia información para a través de nuestra experiencia valorar la implantación de este tipo de registros en su entorno, también se sugirió la inclusión en el registro de parámetros de transfusion, dado que uno de los objetivos del ICEBP es la elaboración de registros para la evaluación de las prácticas en perfusion, pero se destacó que el formato actual de nuestro registro va más dirigido a la recogida de la actividad de los perfusionistas, que a una valoración de la práctica. Además se puso a disposición de varias delegaciones entre ellas la Delegación Japonesa muy interesada en nuestro RNP, de todo el material necesario para su implantación.

Con todo ello se demuestra que todo el esfuerzo que los perfusionistas dedican a la cumplimentación de este registro, tiene mayor utilidad de la que a priori pudiera parecer, no solo por demostrar la actividad que desarrollamos en nuestro entorno social y en otros países, si no que es extremadamente útil para que cada equipo pueda elaborar su propia memoria de actividad.

Como recordareis la AEP es miembro del ICEBP, Consorcio constituido por diversas asociaciones de perfusionistas a nivel internacional, cuya misión es colaborar entre los perfusionistas, cirujanos y la industria para mejorar la prestación de la atención y los resultados de nuestros pacientes, apoyar la elaboración de registros para la evaluación de las

prácticas clínicas, desarrollar y publicar directrices basadas en la evidencia, identificar las lagunas en la literatura científica y potenciar la investigación en áreas donde la evidencia es insuficiente.

Toda esta información se puede completar en su página web

<http://www.bestpracticeperfusion.org>

CURSO TEORICO PRÁCTICO DE ECMO CON SIMULADOR ORPHEUS

Se celebra en la Universidad de Barcelona, el II Curso Teórico práctico de ECMO con simulador ORPHEUS para los socios Perfusionistas, organizado por el Comité Científico de la Asociación Española de Perfusionistas, con la colaboración del Equipo Docente del Máster de Técnicas de Perfusionación y Oxigenación Extracorpórea de la Universidad de Barcelona.

En esta ocasión se ha reducido el número de participantes para poder hacerlo más participativo, lo cual ha mejorado en cuanto a resultados y satisfacción de los inscritos, como se recoge en las encuestas.

Se impartieron las clases teóricas por parte de Lorena Carballo Rodríguez, Perfusionista del Hospital 12 de Octubre de Madrid y Sara García Pérez del Hospital Infanta Cristina de Badajoz (en sustitución de Rosario Pérez del Hospital Gregorio Marañón), las clases teóricas fueron impartidas por Francesc Gahete Santiago, Lourdes Martín Romero y Marta González Escrivá, Perfusionistas del Hospital Clínic y Provincial de Barcelona y Profesores del Máster.

En el apartado teórico se expusieron las indicaciones y las distintas vías de acceso para instaurar una asistencia respiratoria, se revisaron los protocolos destinados al empleo y mantenimiento clínico de la asistencia ventricular y/o pulmonar en los pacientes que presentan fallo pulmonar y/o cardiaco temporal y reversible, los distintos parámetros a valorar en estos procesos, así como la anticoagulación adecuada, y las posibles complicaciones que pueden surgir.

Tras todo ello, se estableció un interesante debate con las aportaciones de los perfusionistas asistentes en cuanto a las experiencias que cada uno

ha tenido con la instauración de estos nuevos tratamientos.

En el apartado práctico, se puso de manifiesto la importancia de este tipo de programas de formación con los sistemas de simulación, tanto para la minimización de los eventos adversos, como para la construcción de habilidades, reflejos y la necesaria confianza para el enfrentamiento de los eventos inesperados, así como del manejo de nuevos procedimientos y nuevas tecnologías.

El simulador ORPHEUS, se trata de un avanzado sistema de simulación para el entrenamiento de los perfusionistas.

El equipo está compuesto por un complejo modelo hidráulico controlado por un ordenador, que imita el comportamiento de la circulación humana. Incorpora un software que permite que la unidad hidrodinámica pueda ser empleada en muy diversas modalidades.

A través de una pantalla táctil permite la interacción con el sistema, administrar medicamentos, heparina, drogas anestésicas, etc. Una segunda estación de trabajo conectada al sistema, posibilita al tutor de la simulación, la visualización de todos los parámetros de la misma y el desencadenamiento de situaciones especiales.

En esta ocasión la exposición de los diversos materiales se trasladó a los stands del 26th EACTS, que se celebraba en Barcelona, donde las distintas Casas Comerciales exponían todos sus recursos específicos para estos procedimientos.

Dada la gran demanda de este Curso se ha decidido repetir con cierta frecuencia, ampliándolo hacia todos los diferentes profesionales que intervienen en todo el proceso, Cirugía, Anestesia, Unidades de cuidados intensivos, etc.

26th EACTS ANNUAL MEETING · BARCELONA · SPAIN



El pasado 27 de octubre, tuvo lugar en el Centro de Convenciones Internacional de Barcelona (CCIB), la “12th European Conference on Perfusion Educación and Training” organizada por el “European Board of Cardiovascular Perfusion” (EBCP).

En esta jornada, la Dra. Perfusionista Carmen Luisa Díaz Álvarez del Hospital Universitario de Oviedo, en representación de la Comisión de Calidad de la AEP, presentó el tema “*Development and Implementation of the WEB Declaration of Adverse Events in Perfusion*”.

Dada la importancia del tema, esta presentación suscitó mucho el interés de los asistentes, puesto que son muy pocos los países que tienen un sistema similar al nuestro de declaración de eventos adversos.

Asimismo, Sara García Pérez, perfusionista del Hospital Infanta Cristina de Badajoz, presentó el poster “Mini-circuits vs. Conventional Extracorporeal Circulation in Myocardial Revascularization Surgery”.

A ambas ponentes nuestra enhorabuena por el éxito que fueron dichos trabajos.

Tanto el resumen de la ponencia como el poster, pueden consultarse en la web

www.ebcp.org/about-us/documents.html.





Diseñado por
perfusionistas.
Creado
por Medtronic.

**Sistema de oxigenación
Affinity Fusion®.**

Creado a partir de las opiniones de 500 perfusionistas de todo el mundo, es fruto de una colaboración única entre perfusionistas y Medtronic. Su concepto nuevo de diseño ofrece 79 mejoras, como un oxigenador y un filtro arterial totalmente integrados. Representa un avance en el diseño del sistema de oxigenación. Para obtener más información visite:

www.fusionoxygenator.com

Affinity
Fusion®
SISTEMA DE OXIGENACIÓN

PRECAUCIÓN INTERNACIONAL:

Para distribución exclusiva en mercados en los que el Sistema de Oxigenación Affinity Fusion está autorizado. Prohibido su uso en los EE.UU.



NORMAS

NORMAS DE PUBLICACIÓN

Las normas de publicación de la Revista de la Asociación Española de Perfusionistas siguen el consenso de Vancouver y se adaptarán en todo lo posible a las resoluciones del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. Es objetivo del Equipo Editorial de la Revista el alcanzar las mayores cotas de rigor en los trabajos que se acepten para su publicación. Es por ello que los requisitos de publicación seguirán estas normas de publicación internacionales.

Siendo conscientes de la dificultad que para algunos profesionales puede tener en un principio el cumplimiento de estas normas y no queriendo que trabajos con calidad y fruto de la práctica y la experiencia de los profesionales que trabajan en el ámbito de la perfusión puedan quedar sin ser expuestos por dificultades técnicas o administrativas, el Equipo Editorial, a través de la secretaría de la Revista podrá apoyar con los medios técnicos necesarios para su presentación correcta a los autores que lo soliciten.

Normas para la elaboración de artículos:

1. Los manuscritos se enviarán a la secretaría de la Revista (ver final) mecanografiados en papel Din A-4 (original y dos copias) y en soporte informático (disquet o CD), debiendo éste estar etiquetado y haciendo constar en el mismo el nombre y formato del fichero. Recomendamos usar formato Word (u otro compatible), tipo de letra Arial, Times New Roman o similar, tamaño 10 a 12 e interlineado 1,5 a 2. Es recomendable evitar el uso indiscriminado del formato negrita y cursiva. La extensión máxima del trabajo no será, en general, mayor de 20 hojas. También se admite el envío de manuscritos en soporte electrónico seguro exclusivo, como correo electrónico o CD por vía postal. En cualquier caso deberá acompañarse una carta en la que los autores mencionen de forma expresa su aceptación de las normas y requisitos contenidos en este documento.
2. Las páginas estarán numeradas consecutivamente. Cada sección o apartado se iniciará en hoja aparte. En la primera de ellas, figurará el título del trabajo, nombre y dos apellidos de cada uno de los autores con el rango académico más elevado y su Centro de Trabajo, así como las señas de contacto.
3. En una segunda página se presentará un resumen que no excederá de 250 palabras, junto con tres a seis palabras claves (recogidas en el Index Medicus). Ambos apartados irán traducidos al inglés.
4. Los trabajos referidos a investigaciones originales se ordenarán según los apartados habituales: introducción, material y métodos, resultados, discusión y conclusiones.
5. Podrán publicarse notas clínicas, con una extensión máxima de 4 hojas y un número no superior a 10 citas bibliográficas.
6. Las abreviaturas figurarán siempre inmediatamente detrás de la palabra o frase a la que se refieran por primera vez. Se evitará su uso en el título del manuscrito.
7. Tablas y Figuras. Cualquier tipo de gráficos, dibujos y fotografías serán denominadas Figuras. Tanto éstas como las Tablas, estarán impresas cada una en una hoja independiente. Deberán estar numeradas correlativamente según el orden de aparición en el texto, con números romanos las tablas, y números arábigos las figuras. En cada uno constará un título conciso. Si este no fuera suficientemente aclaratorio, se adjuntará una nota cuya lectura haga que la Figura o Tabla sea entendible por sí misma, sin necesidad de leer el texto del artículo. Se retocarán las fotografías para que no puedan ser identificados los pacientes. En caso de no poder evitar la identificación deberá obtenerse (y en este caso acompañarse una copia) autorización escrita del paciente o su representante legal.
8. Bibliografía. Recomendamos reseñar únicamente las citas bibliográficas necesarias y relevantes. Éstas se identificarán en el texto, tablas y figuras mediante números arábigos, en formato superíndice, sin paréntesis y numeradas por orden co-

relativo según su aparición en el texto. El modelo general será: Apellidos e iniciales del nombre de todos los autores, sin puntuación y separados por una coma entre sí (si los autores son siete o más, se relacionarán solo los tres primeros añadiendo “y col” en el caso de una publicación en español, y “et al” si el idioma original del artículo es diferente al español). Título del artículo en su idioma original. Abreviatura de la revista, año; volumen, páginas (primera-última). Por ejemplo: García García M, López López M y Rodríguez Rodríguez A: Revista de la Asociación Española de Perfusionistas; una apuesta por la calidad asistencial. Rev AEP 2003; 5: 133-144. Para los casos de más de seis autores, autor corporativo, suplementos, libros, capítulos de libros y aportaciones a reuniones científicas se recomienda encarecidamente revisar y seguir las normas del International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). Las referencias a artículos publicados en formato electrónico seguirán un formato estándar similar (autor/es, título, titular de la página web donde está contenido y a continuación las expresiones [En línea] [Fecha de acceso...]. URL disponible en... Por ejemplo: International Committee of Medical Journal Editors. Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals. ICMJE [En línea] [Fecha de acceso 05 junio 2003]. URL disponible en <http://www.icmje.org/index.html>

9. El formato para la denominación de agentes microbianos seguirá necesariamente estos criterios: el agente podrá ser denominado según criterios taxonómicos (por ejemplo, *Streptococcus pneumoniae* ó bien *S. pneumoniae*) o con su denominación ordinaria (siguiendo el mismo ejemplo, neumococo) cuando sea comúnmente aceptada en la práctica.
10. Aceptación y publicación de los trabajos: De los trabajos recibidos se contestará con acuse de recibo. Una vez leído por el Equipo Editorial se enviará para su evaluación ciega a dos expertos del Comité Científico de la Revista. Si fuera necesario, se establecerá contacto con los autores para sugerencias, correcciones o apoyo de secretaría. El Equipo Editorial podrá encargar artículos y trabajos de los temas que considere de interés para el desarrollo de la Perfusión.

11. Los artículos deberán ir acompañados de una dirección de contacto (postal o preferentemente electrónica), que aparecerá publicada al principio del artículo original, para facilitar la interacción autor-lector.
12. Los autores deben declarar los posibles conflictos de intereses y esta información ha de ser conocida para que otros puedan juzgar por sí mismos sus efectos. Se produce un conflicto de intereses en un artículo determinado cuando alguno de los que participan en el proceso de publicación desarrolla actividades que pudieran condicionar su opinión y posicionamiento. Habitualmente, los conflictos de intereses más frecuentes consisten en la existencia de relaciones económicas directas o indirectas con industrias farmacéuticas. Sin embargo, también pueden deberse a otras razones, tales como relaciones personales, competitividad académica o posicionamiento ideológico e intelectual.
13. Al remitir un trabajo a esta Revista, los autores aceptan expresamente lo siguiente:
 - Que es un trabajo original y que no ha sido previamente publicado.
 - Que no sido remitido simultáneamente a otra publicación.
 - Que todos los autores han contribuido intelectualmente en su elaboración.
 - Que todos ellos han leído y aprobado la versión del manuscrito finalmente remitida.
 - Que, en caso de ser publicado, transfieren todos los derechos de autor al editor, sin cuyo permiso expreso no podrá reproducirse ninguno de los materiales publicados en la misma.
 - Que convienen que la editorial y el Equipo Editorial no comparten necesariamente las afirmaciones que en el artículo manifiestan los autores.
14. Puede obtenerse información adicional relativa a la elaboración de manuscritos y formato de las referencias bibliográficas, en: International Committee of Medical Journal editors (ICMJE). Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals. Octubre 2001 <http://www.icmje.org/index.html>
 Normas de Vancouver. Traducción al castellano. Requisitos uniformes de los manuscritos enviados a Revistas Biomédicas etc. (<http://www.fisterra.com>)

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: 10 €
Suscripción resto del mundo: 20 \$ USA

X Por favor, abstenerse de enviar cheque bancario.

D 905 EOS

La solución
en perfusión
pediátrica
y de adultos
pequeños



didaco

A SORIN GROUP COMPANY

www.didaco.com

Palex Medical SA

División Cirugía

Jesús Serra Santamans, 5 - 08174 Sant Cugat del Vallès
Teléfono + 34 - 93 400 65 00 - Telefax + 34 - 93 400 65 01
E-mail: palexmedical@palex.es

www.palexmedical.com

