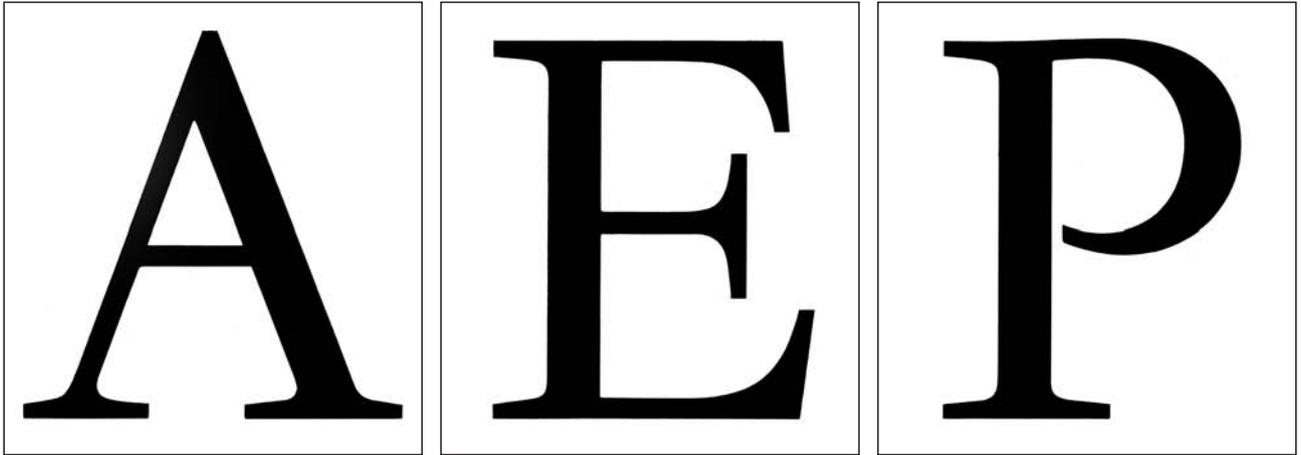

49

Segundo Semestre 2010



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)

Carne 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 Nicolás
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 49 - Segundo Semestre de 2010

Conexión a Internet: www.aep.es

1 Sumario

3 Editorial

5 Originales

Incorporación de controles de calidad en perfusión

José María Jaime Borrego

22 Caso clínico de parada circulatoria con protección cerebral anterógrada mediante canulación de tronco innominado y carótida común izquierda desde cabeza de bomba

M.Á. Parada Nogueiras, R. Alonso Rodríguez, M. Ramos Barbosa

26/27

Poster

29 Valor pronóstico de algunos factores de riesgos de eventos clínicos adversos en cirugía de revascularización miocárdica con circulación extracorpórea

J.R. Llanes Echevarría, H. Pérez López, L. Rodríguez Nande, M. Solís Cordero, M. Batista Castellanos, A. Paredes Cordero, G. Mojena Morfa, M. Ramírez López, G. Céspedes Arias

35 Realización de protocolos clínicos. Perfusión durante el embarazo

M. García Nicolás, B. Vázquez Alarcón, J. Trujillo Oñoro, S. Beltrame Tomatis, A. Heredero Jung, G. Aldamiz-Echevarría, M. Aparicio Portacelli, E. Carcar Hayasa, I. Cifuentes Olivas

44 Notas

46 Agenda

48 Nuevos Productos

50 Normas

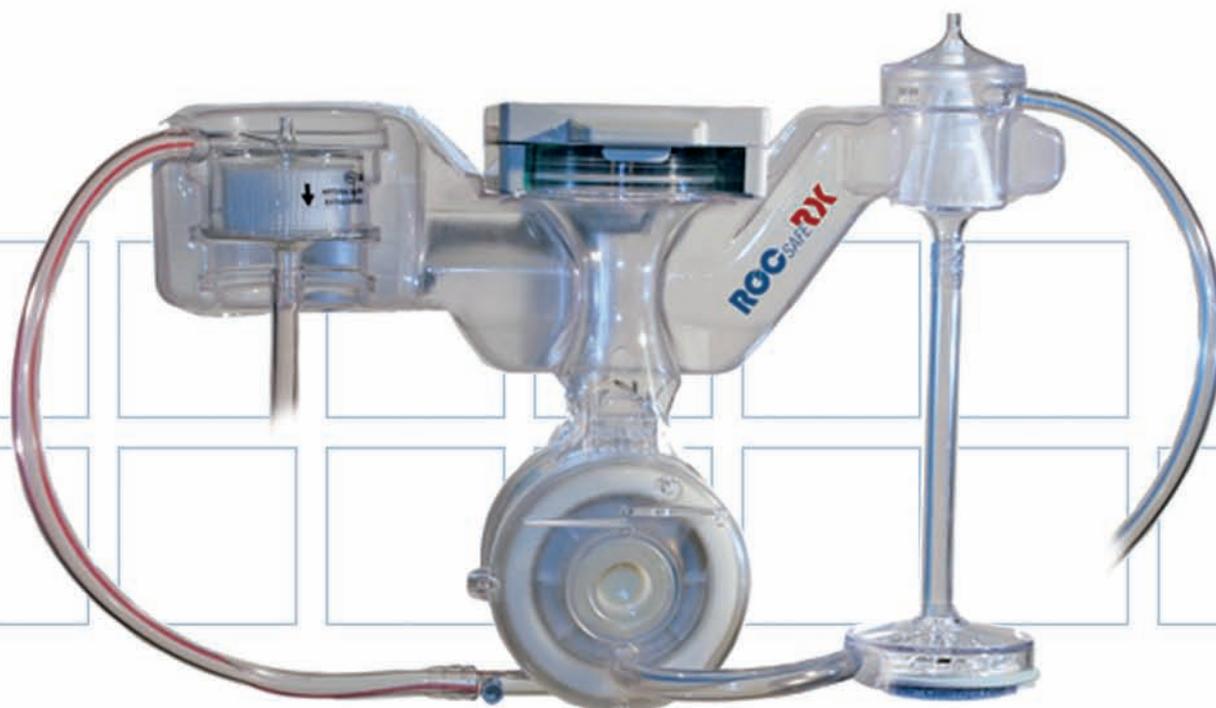
52 Suscripción

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

ROC SAFE RX™

MINI CIRCUITO TERUMO



- ▶ *Elimina micro y macro burbujas*
- ▶ *Alto rendimiento*
- ▶ *Excelente biocompatibilidad*
- ▶ *Adecuado para cirugía coronaria y cirugía valvular*

El mini circuito para máxima seguridad

TERUMO EUROPE ESPAÑA, S.A.
Edificio Torre La Garena
Avda. Juan Carlos I, 13 Planta 7ª
28806 Alcalá de Henares (Madrid)

www.terumo-europe.com

TERUMO[®]
We keep life flowing

EDITORIAL

Una vez más nos debemos felicitar como colectivo por el gran éxito tanto de participación activa como de asistencia a nuestro último Congreso, nos sentimos orgullosos de la pertenencia a este colectivo que a pesar de la ausencia del deseado reconocimiento profesional sigue trabajando, creciendo y avanzando científicamente cada día más.

Creemos que los artículos que se publican en este nuevo número también pueden ser un fiel reflejo de todo ello, así como la diversidad de temas que abarca la profesión de perfusionista.

El excelente trabajo ganador del primer premio en nuestro Congreso, presentando el protocolo de perfusión en embarazadas, aún siendo una situación poco frecuente, o quizás debido a eso mismo, creemos que puede ser de gran utilidad para todo el colectivo. También hemos querido publicar el poster ganador de este Congreso por exponer de manera clara y concisa los pasos a seguir para una protección cerebral anterógrada adecuada. Además y siguiendo las demás vertientes de nuestra actividad y las líneas de trabajo que actualmente preocupan a nuestro colectivo, se publican otros dos artículos también dirigidos a mejorar la calidad y seguridad del paciente en perfusión, que esperamos cubran vuestras expectativas.

Desde esta editorial y próximos a la celebración de estas fechas tan señaladas como es la Navidad y el comienzo de un nuevo año, el Comité de Redacción de esta Revista y la Junta Directiva de la

AEP, quiere aprovechar para enviar nuestros mejores deseos para todos.

El inicio de un nuevo año nos invita a analizar el pasado y reflexionar sobre el futuro. Atravesamos momentos decisivos, hemos sido capaces de conseguir objetivos importantes, ante el desencanto que puede producir que año tras año vayan pasando los acontecimientos sin que veamos cumplido nuestro primer objetivo que fue y es el reconocimiento profesional de nuestra especialidad, al margen de todo ello hemos sido capaces de seguir dando pasos; hemos podido superar la falta de formación reglada, consiguiendo que los nuevos perfusionistas no tengan que pasar por las mismas dificultades y carencias; hemos sido capaces de conseguir objetivos paralelos, debemos seguir en la misma línea y con la misma ilusión. Esta Junta Directiva seguirá trabajando con las mismas ganas y la misma fuerza que el primer día, agradeciendo la confianza que todos los socios nos han depositado siempre, lo que nos estimula y sirve de empuje.

Nos queda camino por andar, intentaremos que sea desde la responsabilidad que cada uno de nosotros tenemos como parte de un colectivo, nos espera un año intenso, lleno de barreras que, como grupo profesional, vamos a superar.

FELIZ NAVIDAD

Marisol García Asenjo
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

Incorporación de controles de calidad en perfusión

José María Jaime Borrego

Perfusionista
Hospital Universitario Virgen de la Macarena
Sevilla

Resumen

El objeto del estudio, es valorar si la introducción de controles de calidad en la perfusión realizada en pacientes que son sometidos a cirugía cardiaca con extracorpórea, maximiza los resultados de la misma.

El estudio se realiza en 68 pacientes adultos, mediante variables que introducimos en los periodos pre, peri, y post-perfusión inmediata, a las que asignamos unas puntuaciones de referencia, creando un modelo de calidad.

Los resultados que obtenemos, son:

- ausencia de complicaciones, y disminución de costes, con los indicadores pre CEC.
- niveles óptimos en el post-inmediato, actuando sobre las variables en CEC, de forma que disminuimos la morbilidad que la perfusión puede desarrollar en la cirugía cardiaca.

La conclusión, es que los controles de calidad en perfusión, son útiles para predecir y mejorar los resultados de la misma, siendo una herramienta eficaz para evaluar retrospectivamente y dinamizar los protocolos, generando una continua mejora.

Introducción

Desde los inicios de la cirugía cardiaca en nuestro hospital, durante la perfusión, se recoge información de la conducción de la misma en una hoja de registro.

Esta es nuestra "base de datos", a la que accedemos para realizar cualquier consulta o estudio retrospectivo.

Con una simple observación de las mismas, vemos que independientemente de quien es el perfusionista, la forma de realizarla es similar.

Esto, sin duda, es debido a que se han ido estableciendo protocolos (aplicar conocimientos de forma sistemática, pero no rutinaria) en la perfusión, siendo la base de un buen quehacer, minimización de riesgos, y una adecuada atención al paciente.

Nuestros protocolos abarcan el ciclo quirúrgico que va desde el preoperatorio, hasta el postoperatorio inmediato (antes del traslado a la unidad de postoperatorio cardiaco), con el objetivo de cubrir adecuadamente las necesidades de cada paciente, y todo este ciclo genera mucha información:

Ciclo quirúrgico perfusión

Recogida datos pre-CEC (planta, quirófano, perioperatorio), a reflejar en informe de perfusión:

- Antecedentes familiares y personales.
- Análisis clínicos recientes.
- Riesgos asociados (edad > 65, diabetes, hta, drogodependencia, enf arterial extracardiaca, endocarditis activa, disfunción neurológica, epoc, dislipidemia, obesidad, hiperuricemia,

rotura septo postIAM, HP, HLP, IRC, reintervención, cía aorta torácica, disfunción VI, angor inestable, emergencia, neoplasia, hiperuricemia, situación previa crítica <masaje, entubado, bia, ionotrópicos...>).

- Resultados estudios hemodinámicos.
- Intervención prevista.
- Visita paciente en la que se da explicación CEC, y se pregunta sobre antecedentes de sangrado.
- Valoración final para la CEC.

Durante el tiempo quirúrgico se recogen los siguientes datos, que se archivan en un sobre de la extracorpórea:

- Chequeo pre-bypass.
- Registro de perfusión (prime, medicación, oxigenador, cardioplejia, temperaturas, análisis de sangre, TA, Sat venosa, flujo, superficie corporal, controles anticoagulación, tiempos (clampaje, asistencia, parada circulatoria, total), recuperador, ultrafiltración, intervención realizada, equipo humano).

Antes del traslado a UCP se completa el informe de perfusión (iniciado con los datos pre-CEC):

- Control anticoagulación.
- Tiempos de CEC - Clampaje - Parada - Asistencia.
- Ingresos-Pérdidas de líquidos (prime, diuresis, ultrafiltración, sangre banco, recuperador).
- Analíticas.
- Intervención realizada.

Actualmente, tenemos protocolizados:

- Informe de Perfusión, donde se reflejan datos pre CEC y post CEC, y que se adjunta a la historia clínica del paciente. (Ver página 7).
- Chequeo Pre-Bypass, donde se comprueba que la situación es correcta para iniciar la perfusión. (Ver página 8).
- Perfusión en adultos, que incluye situaciones especiales, como la hipotermia profunda, o cirugía del arco aórtico.
- Perfusión aislada de extremidades.

Estos tres últimos protocolos son archivados en nuestros registros.

Pero, saber lo que debemos hacer, por medio de esos protocolos, aunque nos permite analizar como fue hecho, no evalúa, y eso se consigue por

medio de un control de calidad de la perfusión.

La calidad de la perfusión, se puede definir como la obtención del máximo beneficio para el paciente, mediante la aplicación del conocimiento y la tecnología, teniendo en cuenta sus necesidades.

Un indicador de calidad, es la medida cuantitativa, de la presencia/ausencia de un criterio de calidad.

Las siglas ISO, representan la Organización Internacional para la Estandarización, y está encargada de elaborar los conjuntos de normas que permiten promover la estandarización y perfeccionamiento de las actividades productivas, con el fin de ofrecer un modelo de sistema de calidad sencillo y eficaz, destinado a asegurar la calidad de productos y servicios (la perfusión es uno).

Las empresas que usan estas normas, reciben los certificados de calidad respectivos a las mismas.

Objetivos

Los componentes materiales que utilizamos durante la perfusión, son previamente sometidos a diversos controles de calidad por los fabricantes.

Por nuestra parte, el control de calidad va encaminado a cuantificar y evaluar nuestra práctica, optimizando al máximo, con la intención de alcanzar los objetivos de calidad y mejorar los resultados, beneficiando al paciente.

En este estudio, hemos querido evaluar la perfusión en cirugía cardiaca con extracorpórea, a través de indicadores de calidad tangibles y medibles (previamente consensuados), a los que podemos acceder y controlar, y que consideramos que influyen en el desarrollo de la misma, comparando los resultados que tenemos, con los teóricamente deseados, determinando la utilidad de los controles de calidad.

Los indicadores, son los siguientes:

Pre-Perfusión: informe pre-CEC, chequeo pre-CEC.

Peri-Perfusión: inducción cardiaca, mantenimiento parada, TCA, Sat Venosa, T^a corporal salida, PAM, Diuresis, Gasometría, Desclampaje.

Post inmediato: Hcto, Lactato, Potasio, TCA, Asistencia.

Estos los valoramos y registramos de la siguiente manera, para su posterior evaluación:



INFORME DE PERFUSION

ETIQUETA IDENTIFICATIVA

PRE CEC FECHA:.....

Edad: Peso: Talla: Alergias:

Antecedentes:

Intervención propuesta:

Hematología: Hgb: Hto: Plaquetas:

Bioquímica: K Glu

 Informado sobre procedimiento de CEC: Si No

Fdo:
Enfermero Perfusionista

CEC FECHA:.....

TCA Basal Heparina Protamina TCA Final

Tiempo CEC: Tiempo clampaje: Salida CEC:

Ingresos líquidos: Cebado Otros

Pérdida de líquidos: Diuresis Ultrafiltración

Sangre Banco: C.H. Plasma Plaquetas Recuperador

Hematología: Hgb Hto.

Bioquímica: K Glu

Intervención realizada.

Comentarios:

Fdo:
Enfermero Perfusionista
Servicio de Cirugía Cardiovascular.

Chequeo Pre-Bypass, donde se comprueba que la situación es correcta para iniciar la perfusión.



Servicio Andaluz de Salud
CONSEJERÍA DE SALUD

AREA HOSPITALARIA VIRGEN MACARENA

CHEQUEO PREBYPASS

ETIQUETA IDENTIFICATIVA

Perfusión Cardiovascular
Chequeo Pre- ByPass.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Paciente
Identificación paciente
Revisión historia clínica <input type="checkbox"/> Esterilidad
Componentes: Integridad y fecha de caducidad <input type="checkbox"/> Máquina de CEC
Corriente conectada
Arranque de máquina normal
Sistema auxiliar de energía revisado <input type="checkbox"/> Intercambiador de temperatura
Arranque normal
Conexión de agua: verificación flujo
Temperatura del agua: <input type="checkbox"/> Suministro de gas
Presión de gas en toma
Mezclador de gas dispuesto <input type="checkbox"/> Recuperador celular
Montado
Aspirando <input type="checkbox"/> Cabezales
Cabezas de rodillos libres
Calibración/dirección rodillos
Abrazaderas de tubos (insert)
Nivel de oclusión: mmHg
 CmH2O/min <input type="checkbox"/> Circuitos
Posición tubo cabeza de bomba
Aspiradores puestos y funcionando
Válvulas unidireccionales
Conexiones intercircuits cerradas <input checked="" type="checkbox"/> Listo para By-Pass | <p>Fecha:/...../.....</p> <p>Nº de C.E.C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Monitorización
Termómetros puestos
Transductores de presión calibrados
Revisión de los sensores en línea <input type="checkbox"/> Seguridad y alarmas
Alarma de bajo nivel conectada
Detector de aire conectado
Límites de alarmas de presión
Límites de alarmas de temperatura
Venteo del depósito de cardiectomía <input type="checkbox"/> Oxigenador
Línea de gas conectada
Intercambiador térmico cebado
Aspiración de gases (chimeneas abiertas) <input type="checkbox"/> Cebado (Desburbujeo)
Tubos
Oxigenador
Cardioplegia
Filtro arterial <input type="checkbox"/> Accesorios
Clanes de tubos
Materiales extracorpórea
Material reserva
Manivelas <input type="checkbox"/> Anticoagulación
Heparinizado
A.C.T. <p>Firma:</p> |
|---|---|

PRE-CEC		
Informe pre - CEC	SI	1
	NO	0
Control pre - CEC	SI	1
	NO	0
CEC		
Inducción Parada Cardíaca	< 1 min	2
	> 1 min	1
	no en 4 - 5 min	0
Mantenimiento Parada	entre 15 - 20 min	2
	< 15 min ó > 20 min	1
	por actividad	0
TCA	entre 400 - 500 sg	2
	350 - 400 ó 500 - 600 sg	1
	< 350 ó > 600 sg	0
Sat Venosa	60 - 70 %	2
	50 - 60 %	1
	< 50 % ó > 70 %	0
PAM	60 - 80 mm Hg	2
	50 - 60 mm Hg 80 - 90 mm Hg	1
	< 50 mm Hg ó > 90 mm Hg	0
Tª Corporal Salida	35 - 37° C	2
	< 34 - 35 ó > 37 - 38° C	1
	< 34 ó > 38° C	0
Diuresis	> 50 cc/h y clara	2
	< 50 cc/h y clara	1
	hemoglobinuria	0
Gasometría	Diana	1
	Fuera	0
Desclampaje	R. Sinusal	2
	Otros sin desfibril	1
	Desfibrilación	0

POS-TCEC

Hematocrito	> 25 %	2
	entre 20 - 25 %	1
	< 20 %	0
Lactato	< 2 mmol/l	2
	entre 2 - 3 mol/l	1
	> 3 mmol/l	0
Potasio	entre 3'5 - 5'5 meq/l	1
	> 5'5 o < 3'5 meq/l	0
TCA	entre 90 - 140 sg	1
	más de 140 sg	0
Asistencia	NO	1
	BIA o Centrifuga	0

Los dos indicadores pre-CEC, los hemos incluido, porque detectan cualquier anomalía que influirá en nuestra perfusión, influyendo en la disminución de accidentes, y de costes, al prever necesidades a cubrir en extracorpórea, una buena elección de materiales, y un repaso de situación antes de iniciarla, estando todo correcto.

Los que incluimos en la CEC:

- los indicadores de inducción y mantenimiento de parada cardíaca, valoran si hay una buena protección miocárdica, disminuyendo al mínimo el uso de las reservas de energía, regenerando las mismas, manteniendo una adecuada temperatura, disminuyendo la acidosis, y retirando sustancias de deshecho.
- el TCA nos indica si hay una adecuada anticoagulación, disminuyendo el consumo de factores y plaquetas.
- la Sat Venosa nos indica que es adecuado el aporte de O₂ arterial, y su consumo por los tejidos.
- la PAM nos indica una buena adaptación de la CEC, a las condiciones circulatorias del paciente, estableciéndose una buena perfusión a los tejidos.
- la diuresis adecuada, nos indica que ha habido una buena relación de presión-flujo, y que se

há procurado evitar la lisis hemática (aspiradores, innecesarios flujos altos).

- la T^a corporal de salida, nos indica si es adecuada para que exista un buen funcionamiento de todos los mecanismos fisiológicos, y evitar aparición de disrritmias y sangrados.
- la gasometría nos indica que hay un manejo adecuado respiratorio y metabólico al estar en diana.
- el ritmo de desclampaje, lo hemos incluido como indicador de una buena protección miocárdica, y una adecuada reperfusión.

Los que incluimos en la post-CEC inmediata:

- el hematocrito adecuado, nos indica que hay una buena aportación de O₂ a los tejidos.
- el lactato, nos indica que no hay una disminución de la energía celular, ni un aumento de las demandas de O₂.
- el potasio, indica que está en niveles que evitarán la aparición de disrritmias.
- el TCA, indica que la anticoagulación se ha revertido adecuadamente, evitando posibles sangrados excesivos.
- el uso de soporte, en enfermos con fracción de eyección adecuada, nos indica que no hemos realizado una buena protección-reperfusión miocárdica, y que el enfermo inicia el postoperatorio con bajo gasto.

Materiales y método

Las perfusiones son realizadas en adultos sometidos a cirugía cardíaca electiva, con las mismas condiciones materiales:

- Máquina de perfusión Stocker SIII, usando como bomba principal una centrífuga.
- Custom pack Sorin con oxigenador Synthesis 4D, tubos de PVC biocompatibles (Phisio) de 1/2 de retorno y 3/8 de impulsión, y cardioplegia CSC 14.
- Cánula arterial de 18 Fr, cava-uricular de 32/40 Fr, cavas únicas 26 Fr (superior) y 34 Fr (inferior), cavidades izquierdas de 12 Fr.
- Recuperador celular piel a piel.
- Prime de 1500 ml (1000 cristaloide y 500 coloides)
- Cardioplegias hemáticas frías intermitentes con cristaloide cardioplégico Braun mantenimiento-reperusión.

- Heparinización inicial de 3 mg/ kg, y respuesta según curva de Bull.
- Intercambiador de calor Stocker, realizando normotermia-hipotermia ligera.
- Filtros pre-CEC, gas, arterial.

Tiempos y temperatura son recogidos en máquina de CEC Stocker SIII, TA y ECG en monitor G. Electric, TCA en Hemocron Response y Junior, saturación venosa en monitor Cobe Hcto/Sat, diuresis en urinómetro horario, y gasometrías en Radiometer ABL 725.

Estudio de tipo prospectivo a través de programa estadístico SPSS 15, en 68 pacientes sometidos a cirugía cardíaca electiva bajo CEC en nuestro hospital.

Resultados

El resultado del procesamiento de los datos es el siguiente:

	Casos					
	Incluidos		Excluidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
CEC	68	100%	0	,0%	68	100%

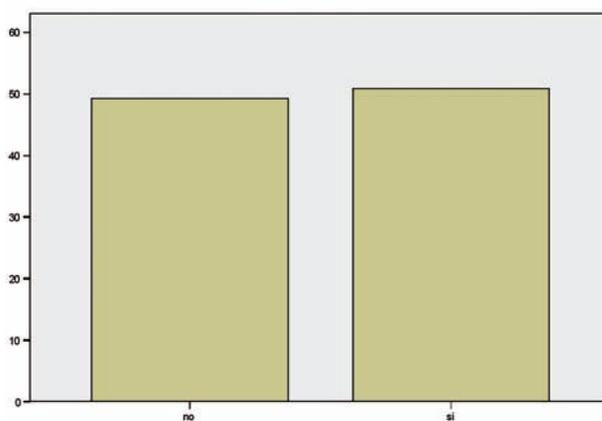
Las estadísticas descriptivas por periodos son:

Pre CEC	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media
Informe precirugía	68	1	0	1	,53
Control pre CEC	68	1	0	1	,96
N válido (según lista)	68				

CEC	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media
Inducción parada cardíaca	68	1	1	2	1,76
Mantenimiento parada	68	2	0	2	1,71
TCA	68	2	0	2	1,63
Sat venosa	68	2	0	2	1,91
PAM	68	2	0	2	1,84
Tª corporal salida	68	1	1	2	1,97
Diuresis	68	1	1	2	1,84
Gasometría	68	1	0	1	,88
Desclampaje	68	2	0	2	1,16
N válido (según lista)	68				

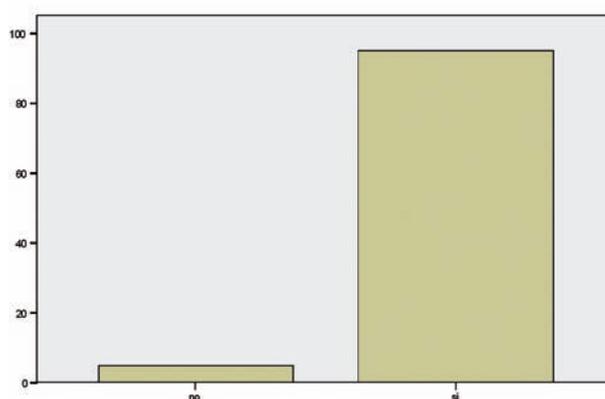
Informe precirugía		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No	32	47,1	47,1	47,1
	Si	36	52,9	52,9	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

informe precirugia



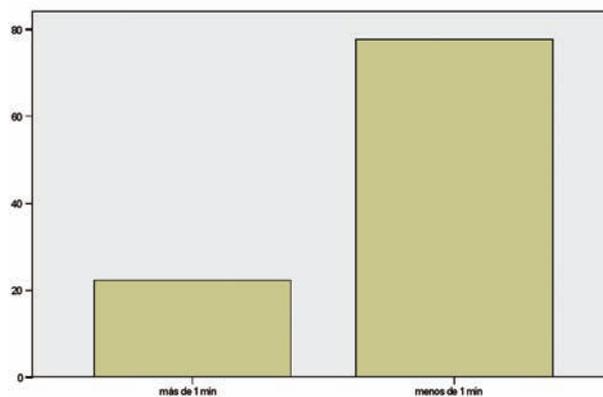
Control pre CEC		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No	3	4,4	4,4	4,4
	Si	65	95,6	95,6	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

control precec



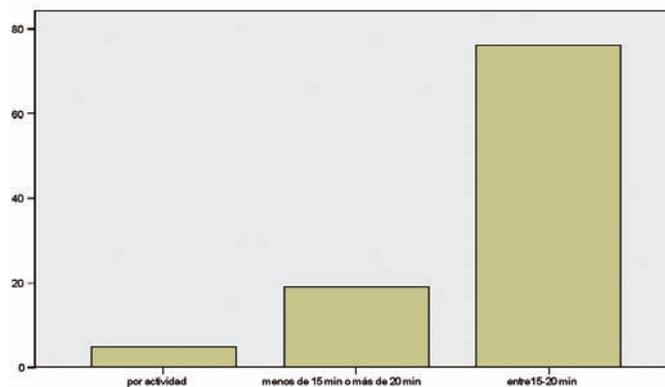
Inducción parada cardiaca		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Más de 1 min	16	23,5	23,5	23,5
	Menos de 1 min	52	76,5	76,5	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

inducción parada cardiaca

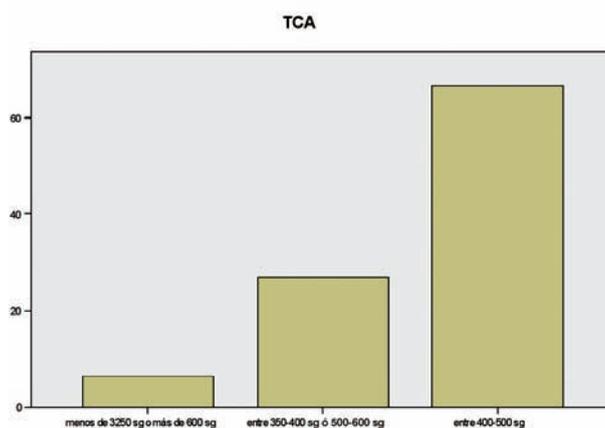


Mantenimiento parada		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Por actividad	3	4,4	4,4	4,4
	Menos de 15 min o más de 20 min	14	20,6	20,6	25,0
	Entre 15-20 min	51	75,0	75,0	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

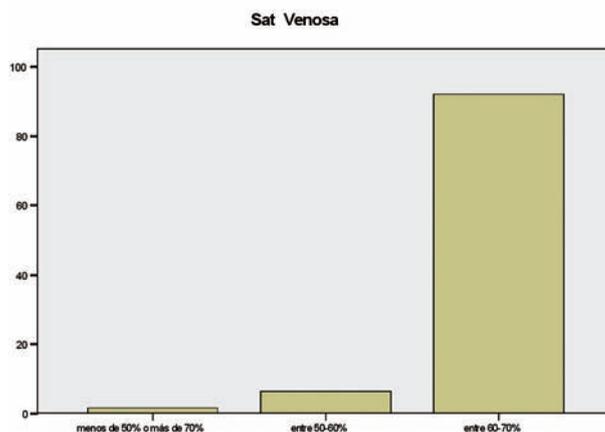
mantenimiento parada



TCA		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Menos de 3250 sg o más de 600 sg	4	5,9	5,9	5,9
	Entre 350-400 sg ó 500-600 sg	17	25,0	25,0	30,9
	Entre 400-500 sg	47	69,1	69,1	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

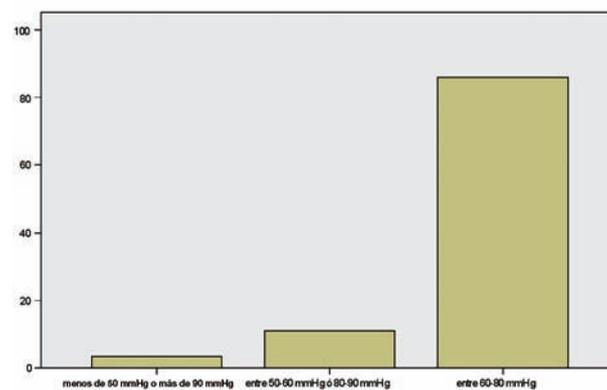


Sat Venosa		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Menos de 50% o más de 70%	1	1,5	1,5	1,5
	Entre 50-60%	4	5,9	5,9	7,4
	Entre 60-70%	63	92,6	92,6	100,0
	Total	68	100,0	100,0	



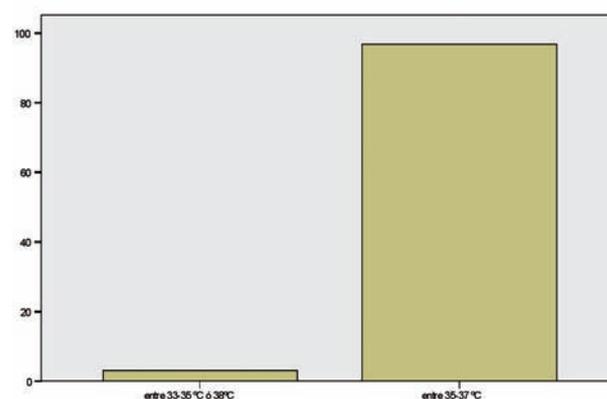
PAM		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Menos de 50 mmHg o más de 90 mmHg	2	2,9	2,9	2,9
	Entre 50-60 mmHg ó 80-90 mmHg	7	10,3	10,3	13,2
	Entre 60-80 mmHg	59	86,8	86,8	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

PAM



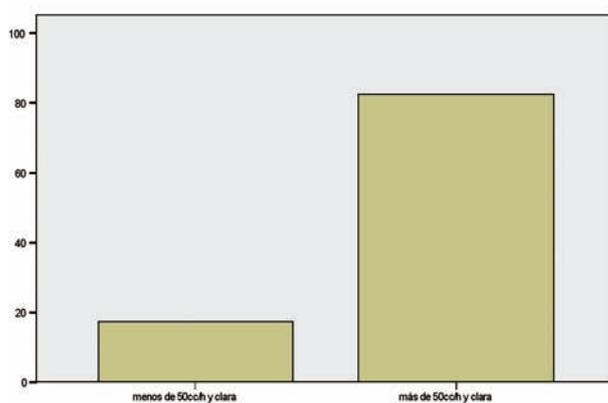
Tª corporal salida		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Entre 33-35° C ó 38° C	2	2,9	2,9	2,9
	Entre 35-37° C	66	97,1	97,1	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

Tª corporal salida



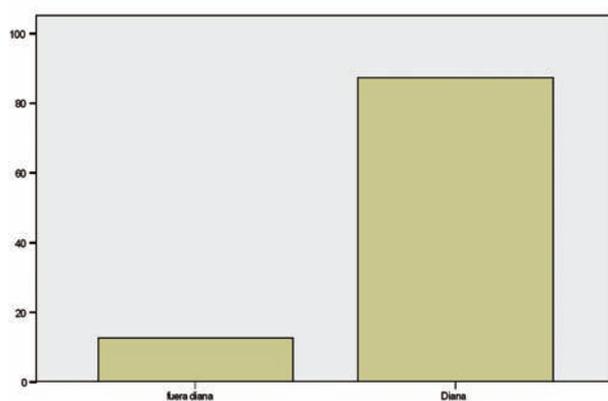
Diuresis		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Menos de 50 cc/h y clara	11	16,2	16,2	16,2
	Más de 50 cc/h y clara	57	83,8	83,8	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

Diuresis



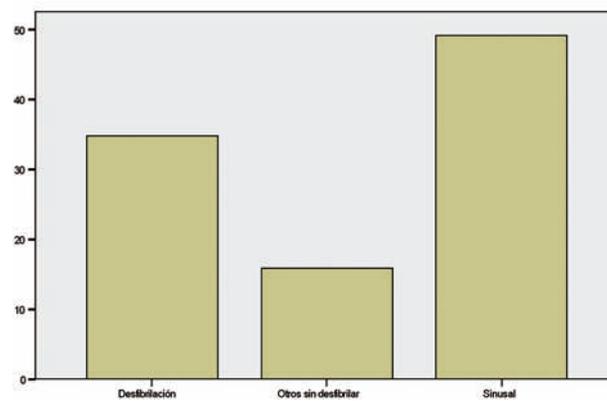
Gasometría		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Fuera diana	8	11,8	11,8	11,8
	Diana	60	88,2	88,2	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

Gasometría



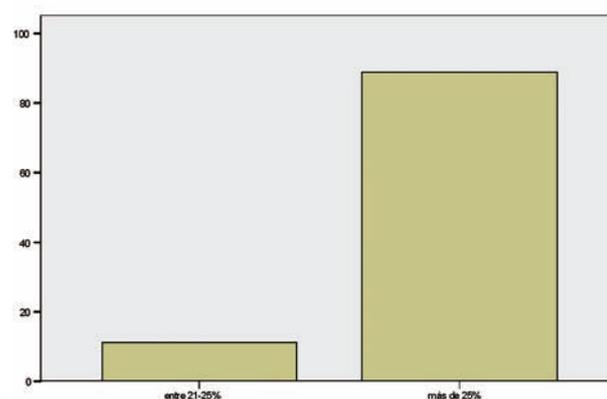
Desclampaje		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Desfibrilación	23	33,8	33,8	33,8
	Otros sin desfibrilar	11	16,2	16,2	50,0
	Sinusal	34	50,0	50,0	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

Desclampaje



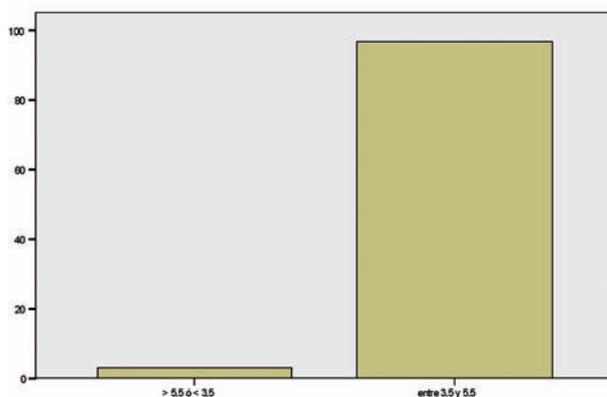
Hematocrito post		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Entre 21-25%	8	11,8	11,8	11,8
	Más de 25%	60	88,2	88,2	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

Hematocrito post



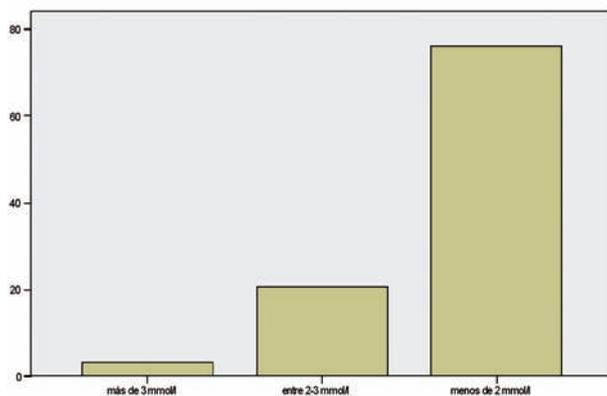
Potasio post		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	> 5,5 ó < 3,5	2	2,9	2,9	2,9
	Entre 3,5 y 5,5	66	97,1	97,1	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

Potasio post



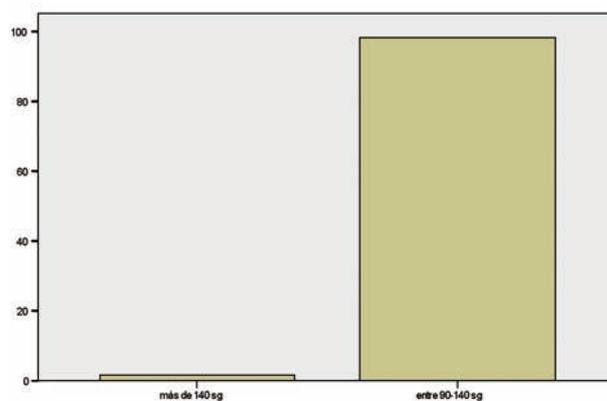
Lactato post		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Más de 3 mmol/l	2	2,9	2,9	2,9
	Entre 2-3 mmol/l	13	19,1	19,1	22,1
	Menos de 2 mmol/l	53	77,9	77,9	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

Lactato post



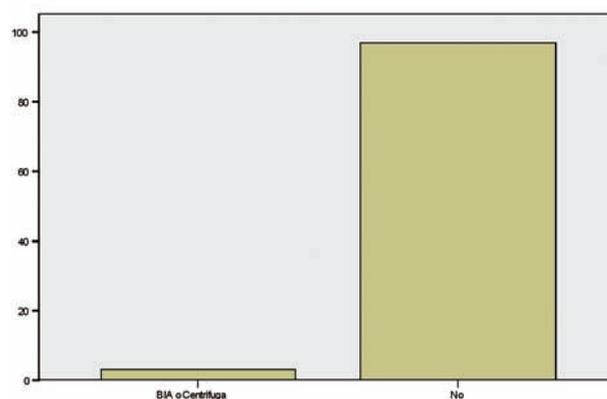
TCA post		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Más de 140 sg	1	1,5	1,5	1,5
	Entre 90-140 sg	67	98,5	98,5	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

TCA post



Asistencia		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	BIA o Centrífuga	3	4,4	4,4	4,4
	No	65	95,6	95,6	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

Asistencia



Conclusiones

1. El análisis de los indicadores por periodos es el siguiente:
 - Pre-CEC, sobre un máximo de 2 puntos por perfusión, hemos tenido una media de 1,49 que representa un 74%.
 - CEC, sobre un máximo de 17 puntos por perfusión, hemos tenido una media de 14,7 que representa un 86%.
 - Post-CEC, sobre un máximo de 7 puntos por perfusión, hemos tenido una media de 6,55 que representa un 93%.
2. La realización del control de calidad nos ha llevado a usar recursos y conocimientos para conseguir el nivel óptimo en cada indicador, llevando al mínimo el "trauma inducido por la CEC".
3. Hemos llevado una perfusión más activa y segura.
4. Los protocolos se dinamizan.
5. Los costes y morbilidad se han reducido.

La conclusión final es que hemos evidenciado que el control de calidad durante la perfusión nos

ha estimulado a maximizar conocimientos y recursos, prediciendo y mejorando los resultados de la perfusión.

Bibliografía

1. Bueno, M.G., Cubero, J.S., Rivera, L.A.P. Asistencia mecánica circulatoria y trasplante cardiaco. Indicaciones y situación en España. *Rev. Española de Cardiología* 2006. p 82-94.
2. Elías, D.O. Control de calidad en perfusión. *Rev. Latinoamericana de Tecnología Extracorpórea* 2004.
3. Poveda, J.J., Calvo, M., Llorca, J. Factores pre y peroperatorios determinantes de la mortalidad precoz en pacientes mayores de 75 años sometidos a circulación extracorpórea. *Rev. Española de Cardiología* 2000. p 1365-1372.
4. Sara Palomino, R., Rebeca Benites, S. Un análisis multifactorial de ocurrencia de arritmias al despinzamiento de aorta en las cirugías electivas de revascularización miocárdica y el uso de antiarrítmicos en la reperusión. *Rev. Latinoamericana de Tecnología Extracorpórea*. 2009.
5. Lawrence H. Cohn, L. Henry Edmunds, Jr. *Cardiac Surgery in the Adult*. 2003.
6. Jonas, R. Elliot, M. *Cardiopulmonary bypass in neonates, infants, and young children*. 1994.
7. AEP, *Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea*. 2003.
8. Christina T. Mora, *Cardiopulmonary bypass* 1995.
9. Gravlee, Davis, Kurusz, Utley, *Cardiopulmonary bypass* 2000.
10. Krieger, Isom, *Blood Conservation in Cardiac Surgery* 1998.
11. Rudolf J. Tschaut, *Circulación extracorpórea en teoría y práctica*. 2003.



Hemochron[®]

SIGNATURE PLUS

Whole Blood Microcoagulation System

Sistema de microcoagulación que utiliza la tecnología de cubetas para determinar varios parámetros de coagulación con una sola gota de sangre.

1. ACT (ref. cubetas ACT+ y ACT-LR)
Permite realizar la prueba de ACT igual que el sistema de tubos, con menor cantidad de muestra y mejor precisión.
2. APTT (ref. cubetas J103)
Determinación del tiempo de cefalina.
3. PT (ref. cubetas J201)
Determinación del tiempo de protrombina en sangre total venosa o muestra capilar.
Resultados en segundos plasmáticos e INR.
4. Posibilidad de utilizar muestra de sangre citratada para PT y APTT. (ref. cubetas J201-C, J103-C)

El sistema permite identificar automáticamente la prueba a realizar y ofrece la posibilidad de conexión informática.



IRMA

TruPoint[®]

Blood Analysis System

Establece el estándar para la determinación en sangre de gases, electrolitos y otros parámetros bioquímicos en cabecera de paciente.

Este sistema puede transportarse fácilmente desde el quirófano hasta la UCI.

Características del sistema:

- Exactitud. Resultados precisos en 2 minutos.
- Cartuchos de un solo uso. Sistema sin mantenimiento.
- Pantalla táctil interactiva.
- Impresora incorporada.
- Posibilidad de conexión al sistema informático.



Caso clínico de parada circulatoria con protección cerebral anterógrada mediante canulación de tronco innominado y carótida común izquierda desde cabeza de bomba

Miguel Ángel Parada Nogueiras (Enfermero Perfusionista), **Raquel Alonso Rodríguez** (Enfermera Perfusionista),
Manuela Ramos Barbosa (Enfermera Reanimación)

Quirófano Cirugía Cardíaca
Complejo Asistencial Universitario de León

Resumen

Caso clínico en el que se realiza cirugía de aneurisma aórtico con afectación de porción inferior de cayado aórtico y revascularización miocárdica, con circulación extracorpórea (CEC) y parada circulatoria (PC) con protección cerebral mediante técnica de perfusión cerebral anterógrada selectiva (PCAS) con canulación de tronco arterial innominado (TAI) y de

arteria carótida común izquierda (ACCI) con catéteres de cardioplejia retrógrada, perfundiendo desde cabeza de bomba.

Palabras clave:

circulación extracorpórea, parada circulatoria, perfusión cerebral anterógrada selectiva, cabeza de bomba.

Summary

Case report in which aortic aneurysm surgery performed with involvement of lower portion of the aortic arch and coronary artery bypass grafting with cardiopulmonary bypass and circulatory arrest with cerebral protection technique using antegrade selective cerebral perfusion with cannulation of inno-

minate artery and left common carotid artery with retrograde cardioplegia catheters, perfusing from pump head.

Keywords:

cardiopulmonary bypass, circulatory arrest, antegrade selective cerebral perfusion, head pump.

Descripción del caso

Varón de 61 años, 108 kg de peso y superficie corporal 2.19 m², obeso, diabético insulino dependiente, con antecedentes de accidente isquémico transitorio sin secuelas neurológicas, anticoagulado con sintrón. Diagnosticado de cardiopatía isquémica tipo enfermedad coronaria severa de tronco coronario izquierdo y dos vasos. Se observa en TAC torácico ectasia de aorta ascendente (AoA) desde raíz a troncos supraaórticos (TSAO), con un diámetro de 51 mm. Se realiza Eco-doppler de TSAO que no evidencia estenosis significativas.

Se realiza revascularización miocárdica y sustitución de AoA y porción inferior de cayado aórtico (hemiarco), con parada circulatoria y protección cerebral mediante perfusión cerebral anterógrada selectiva (PCAS), con canulación de TAI y ACCI.

El material utilizado para CEC fue: Bomba de perfusión Stockert III, con bomba de rodillo, reservorio de cardiectomía abierto biocompatible, oxigenador Quadrox, filtro arterial Quart, sistema de cardioplejia CSC-14, y sistema de líneas estándar para CEC, con diámetro arterial 3/8, venoso 1/2 y aspiradores 1/4.

El material utilizado para la PCAS fue: Conexiones en Y de 3/8-3/8-1/4, y 1/4-1/4-1/4, dos conexiones 1/4-luer, línea de 1/4 y dos cánulas de retroplejia de 14 Fr.

El montaje se inicia una vez purgada la bomba, desde el campo quirúrgico de forma estéril, cortando la línea arterial e introduciendo la conexión Y 3/8-3/8-1/4, donde continúa con línea de 3/8 hasta cánula aórtica, y línea de 1/4, a la que se une

Y 1/4-1/4-1/4. Ésta continúa con dos líneas 1/4 a las que se unen las conexiones 1/4-luer, donde se insertan las cánulas de retroplejía. Se purga este sistema y se deja clampado (Figura 1).



Fig. 1.

La circulación extracorpórea se realiza mediante canulación aórtica en AoA, venosa con atriocava, inserción de aguja de raíz aórtica y de catéter de retroplejía en seno coronario. Se realiza protección miocárdica con cardioplejía hemática. Temperatura de hipotermia 25° C. Una vez alcanzada se procede a realizar la PC. Se coloca al paciente en posición de Trendelenburg, para evitar embolismo aéreo y/o de microtrombos, se para la perfusión sistémica, clampándose la línea arterial y abriéndose el clamp del sistema de PCAS. Se inicia perfusión a flujo mínimo desde la cabeza de bomba, para la canulación de TAI y ACCI, para evitar la posible entrada de aire, y se realiza cerclaje de ambas canulaciones. Con el cerclaje se evita el desplazamiento de las cánulas, y la pérdida de sangre hacia el campo quirúrgico, lo que dificultaría alcanzar la presión de perfusión deseada, y disminuiría la visibilidad en el campo. A continuación se inicia PCA al flujo calculado.

Al estar finalizando la anastomosis distal entre prótesis de Dacron y AoA distal, se procede a detener la PCAS y a la retirada de las cánulas de los ostium supraaórticos. Se detiene el flujo de bomba, se retiran las cánulas, se clampa el sistema de PCAS, y se concluye la anastomosis. Esto supone 2, 3 min. de PC sin PCAS. Seguidamente se inserta cánula arterial en prótesis de dacron, se desclampa la línea

arterial, y se inicia perfusión a bajo flujo para deairación de Ao, prótesis y troncos supraaórticos. Inmediatamente se procede al clampaje de la prótesis y se reinicia la perfusión sistémica, procediendo al calentamiento del paciente. Al finalizar la anastomosis proximal, y una vez alcanzada normotermia se inicia la salida de CEC.

La protección cerebral se inicia antes de la PC con:

- Hipotermia profunda, que se consigue de forma paulatina con aparato de hipotermia de Stockert®, evitando diferencias >10° C entre T^a de intercambiador, T^a central, arterial y venosa.
- Hipotermia local de calota craneal.
- Administración de medicación: barbitúrico (tio-pental 30 mg/kg), corticoide (metilprednisolona 15 mg/kg).

Las medidas de control utilizadas durante la PCA fueron:

- Flujo de bomba 10 ml/kg/min.
- Monitorización de la presión arterial invasiva en arteria radial derecha, que se debe mantener entre 40-70 mmhg.
- Temperatura central a través de sonda de temperatura vesical, que mantenemos en 25° C.
- Temperatura cerebral mediante sonda de temperatura timpánica 22° C.
- Oximetría cerebral, controlada mediante aparato Somanetics® con valores entre 50-70.
- Índice bispectral, con valor 0.
- Gasometría arterial, con control de pH y PCO₂ mediante técnica alpha-stat, controlado con aparato Gem Premier 3000®.
- Glucemias, < 200 mg/dl, controladas con Gem Premier 3000®.

El tiempo de CEC fue de 171 min. el clampaje aórtico 116, y la PC 20. La hipotermia profunda fue 25° C y temperatura timpánica de 22° C. Durante la PC el flujo de bomba se mantuvo a 600 ml/min para PCAS, con una PA de 60 mmhg, los valores de oximetría cerebral se mantuvieron en rangos de 40-60, con un valor de BIS entre 0-10, y control de pH con técnica alpha-stat con valores de PCO₂ entre 36-45 y glucemias entre 138-330 mg/dl. Se mantuvo al paciente intubado en reanimación cardiaca durante 5 horas, procediéndose a su despertar sin incidencias. La posterior evolución fue favorable, no observándose alteraciones neurológicas, hemodinámicas, renales, pulmonares, ni coagulopatía. El sangrado postquirúrgico fue 470 cc. No fueron necesarias transfusiones.

Comentarios y discusión

La selección de una técnica apropiada de protección cerebral tiene una influencia significativa en los resultados de la cirugía de la Ao torácica. Los métodos de protección cerebral usados durante la PC son la hipotermia profunda (HP), la perfusión cerebral retrógrada (PCR) y la perfusión cerebral anterógrada selectiva (PCAS). En nuestro centro, siempre que es posible se realiza PCAS con canulación de TAI y ACCI, por ser el método de protección cerebral más fisiológico, suministrando sangre oxigenada en cantidad suficiente al cerebro, permitiendo un aumento del periodo de seguridad de protección cerebral y disminuyendo las complicaciones neurológicas derivadas de la PC¹.

El sistema para la PCAS que preparamos es de fácil montaje, con la ventaja de perfundir directamente desde cabeza de bomba, utilizando únicamente un rodillo, lo que consigue una menor manipulación de la sangre, y una mejor protección hematológica. Se mantienen los sistemas de seguridad de la perfusión sistémica, filtro arterial, detector de burbujas, monitorización de presión de línea, de temperatura, y monitorización continua de gases sanguíneos. El rodillo de cardioplejia está preparado para realizar protección miocárdica en cualquier momento sin interrupción de la perfusión cerebral. El sistema de PCAS está simplificado, lo que supone un manejo para la/el perfusionista más sencillo.

La monitorización cerebral es fundamental para asegurar una perfusión cerebral adecuada. Mantener el flujo recomendado, con una PA de 40-50 mmHg, que se debe aumentar en caso del paciente ser hipertenso hasta los 70 mmHg. La oximetría cerebral nos permitirá medir la saturación regional de oxihemoglobina de forma incruenta. Aunque no están definidas las cifras de normalidad, se estima que sus valores deben mantenerse entre 40-60, y lo fundamental es evitar una disminución mayor del 20% de la saturación de oxígeno respecto a los valores basales. El BIS nos proporcionará una estimación de la actividad eléctrica cerebral, indicando el grado de hipnosis. Su valor será de 0 debido al coma barbitúrico inducido. Se controlará el pH y PCO₂ mediante técnica alpha-stat en la que no se corrigen los valores según la temperatura del paciente, manteniendo la cantidad de CO₂ estable, ya que los mecanismos de autorregulación del flujo cerebral están mejor preservados y se mantienen así de una forma más fisiológica. La glucemia debe mantenerse en valores inferiores a los 200 mg/dl para evitar un

posible empeoramiento del metabolismo celular². En este caso se administró insulina intravenosa para disminuir la hiperglucemia, aunque los valores obtenidos aún así fueron elevados. Sería importante valorar el uso de una perfusión continua de insulina³. Con este método la temperatura de hipotermia necesaria es superior, 22-26° C, frente a los 15-18° C que se alcanzan con protección cerebral solo con HP. Con el aumento de la T^a de hipotermia, se reduce el tiempo de hipotermia, y se reducen las complicaciones derivadas de una hipotermia muy profunda y más prolongada, como alteraciones pulmonares, neurológicas y coagulopatías⁴. También favorece el acortamiento de los tiempos de CEC y quirúrgico, lo que redundará en una disminución de las complicaciones.

La ausencia de complicaciones neurológicas en este paciente con un riesgo elevado, demuestra la eficacia de la técnica empleada. La disminución de los tiempos de CEC y quirúrgico, y la temperatura de hipotermia más elevada, favorecieron la ausencia de complicaciones hemodinámicas, pulmonares, renales y coagulopatía, con un sangrado postquirúrgico reducido y sin necesidad de transfusiones.

El principal inconveniente de la técnica PCAS es el riesgo de embolias cerebrales. Para evitar la embolización aérea, el sistema debe estar bien purgado, y como profilaxis se coloca al paciente en posición de Trendelenburg, que también favorece la autotransfusión hacia el cerebro. Se debe realizar una canulación de TAI y ACCI cuidadosa, bajo visión directa, y una correcta deaireación durante la inserción de las cánulas, y tras su retirada antes de reiniciar la perfusión sistémica. La embolización de microtrombos puede ocurrir por las manipulaciones durante la canulación de los troncos supraaórticos. Si se produce un accidente por embolización, deberá seguirse el protocolo de Mills y Ochsner².

Bibliografía

1. Coselli JS, Lemarie SA. Aortic arch surgery. Principles, strategies and outcomes. Ed Wiley-Blackwell.
2. Carmen Gomar, José Luis Pomar, M. Teresa Mata. Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea. Ed AEP.
3. Carlos García Camacho, Sergio Caballero Gálvez, M. José Sánchez Martín. Protocolo de perfusión para control de glucemia en cirugía cardíaca bajo circulación extracorpórea. Rev. AEP 2009; 47:28-32.
4. Marta Calvo, Paula Barreda, Pilar Cayón, Inmaculada García, Blanca Zalduendo. Evolución histórica de la protección cerebral en la cirugía de la aorta: Experiencia de 20 años. Rev. AEP 2006; 41:28-35.

el ideal sistémico

La evolución del CPB,
mejorando la flexibilidad
clínica y la biocompatibilidad
sin sacrificar la seguridad
del paciente.

CE 0123
ADULT INTEGRATED MINI BY PASS SYSTEM
SYNERGY



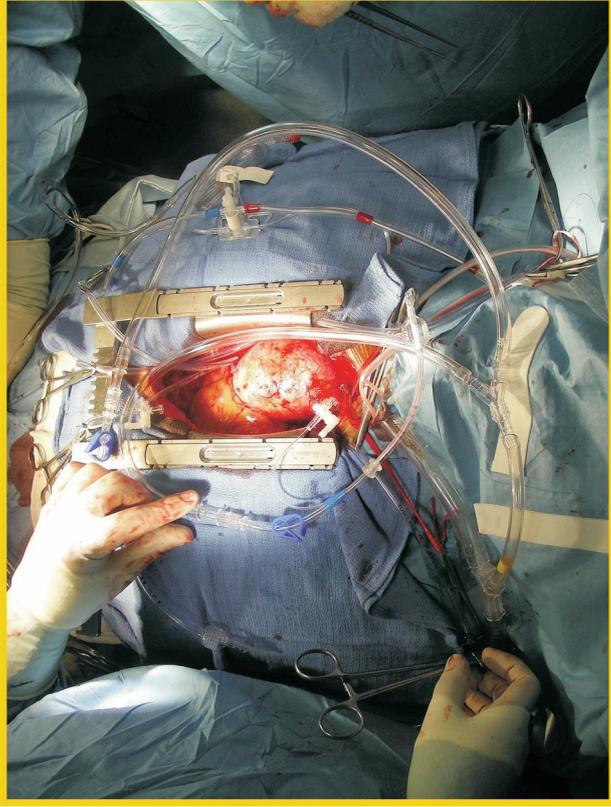
SYNERGY

Sistema Integrado
para Mini CPB
y como soporte para
la cirugía cardíaca

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

PARADA CIRCULATORIA CON PROTECCIÓN CEREBRAL ANTERÓGRADA MEDIANTE CANULACIÓN DE TRONCO IMNOMINADO Y CARÓTIDA COMÚN IZQUIERDA DESDE CABEZA DE BOMBA.

Autores: Parada Nogueiras MA, Alonso Rodríguez R, Ramos Barbosa M.



TÉCNICA:

- Canulación aórtica en AoA, y venosa atriocava. Inserción de aguja de raíz Ao y catéter de seno coronario.
- Protección miocárdica con cardioplejia hemática.
- Inicio enfriamiento. Temperatura hipotermia 25°C temperatura vesical.

CASO CLÍNICO:

Hombre, 61 años, Diabetes Mellitus insulino dependiente, historia de AIT sin secuelas, enfermedad coronaria de TCI más 2 vasos y ectasia de aorta ascendente (AoA)

Cirugía: Revascularización miocárdica y sustitución de AoA y hemiarco.

CEC:

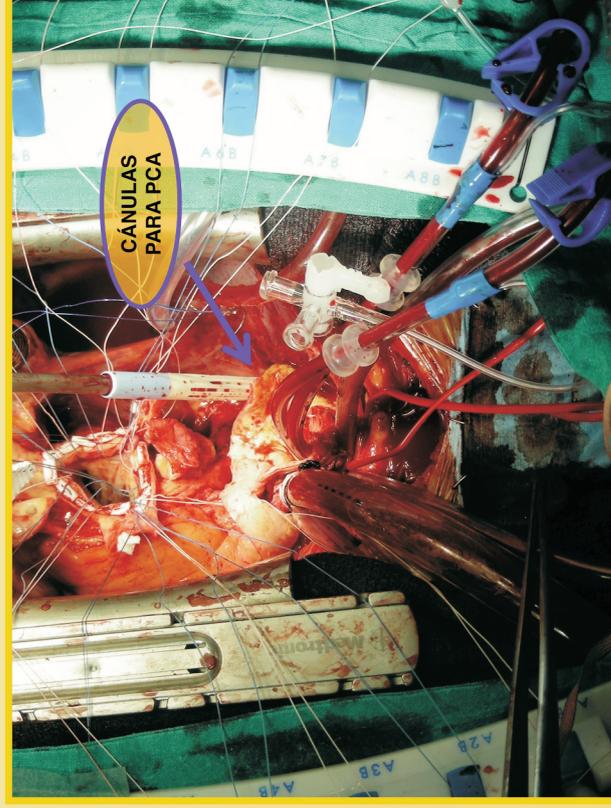
- Sistema de Perfusión Stockert® III
- Intercambiador de temperatura Stockert®
- Reservorio Cardiotomía
- Oxigenador
- Pack líneas (arterial $\frac{3}{8}$, venosa $\frac{1}{2}$, aspiradores $\frac{1}{4}$)
- Cánulas: aórtica, atriocava, raíz aórtica y retroplejia.

➤ Protección Cerebral Anterógrada (PCA):

- Conexiones: Y $\frac{3}{8}$ - $\frac{3}{8}$ - $\frac{1}{4}$; Y $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{4}$; 2 $\frac{1}{4}$ -Luer
- Línea: $\frac{1}{4}$
- Cánulas: retroplejia 2
- Clamp de línea

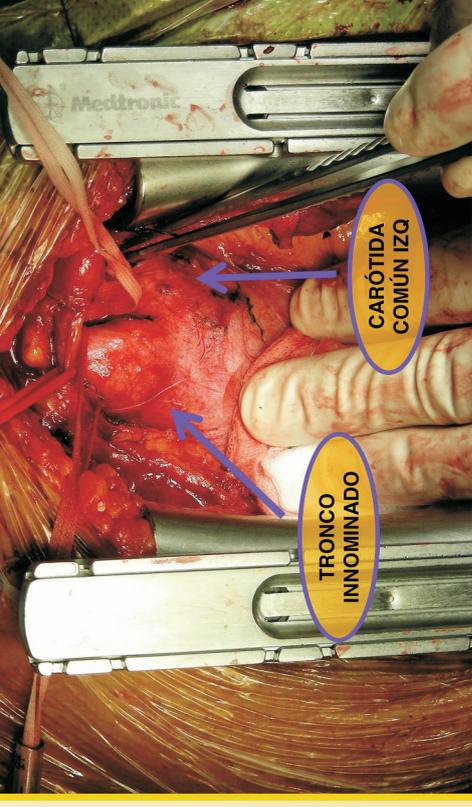


- Parada circulatoria: Posición Trendelenburg, parar flujo de bomba, clampar línea arterial hacia cánula Ao, desclampar línea arterial para perfusión cerebral anterógrada (PCA).
- Canulación selectiva de tronco arterial innominado y arteria carótida común izquierda. Cercleaje.
- Inicio perfusión desde cabeza de bomba para protección cerebral.
- Anastomosis distal entre prótesis de Dacron y AoA distal.
- Cese de PCA: Parar flujo de bomba, clampar cánulas de retroplejía, retirarlas. Canulación arterial de prótesis, inicio de perfusión, deaireación aórtica y de TSAO. Clampaje de prótesis de Dacron y continuación perfusión sistémica. Inicio calentamiento.
- Realización de anastomosis proximal.
- Finalización de CEC.



> **CONCLUSIONES:**

- Montaje de PCA sencillo
- Manejo para el perfusionista simplificado
- Protección cerebral eficaz
- Hipotermia profunda reducida
- Acortamiento tiempos CEC



> **PROTOCOLO DE PROTECCIÓN NEUROLÓGICA:**

- Enfriamiento progresivo (no diferencias >10°C)
- Protección helada en calota craneal
- Farmacológico: barbitúricos, corticoides, manitol

> **MEDIDAS DE CONTROL DE PCA:**

- Flujo perfusión: 10 ml/kg/min
- Presión arterial invasiva radial dcha 50-70 mmHg
- Temperatura timpánica 22°C
- Oximetría cerebral (SOMANETICS®) 50-70
- Índice biespectral 0
- Gasometría arterial técnica alpha-stat
- Glucemia < 200 mg/dl

> **RESULTADOS:**

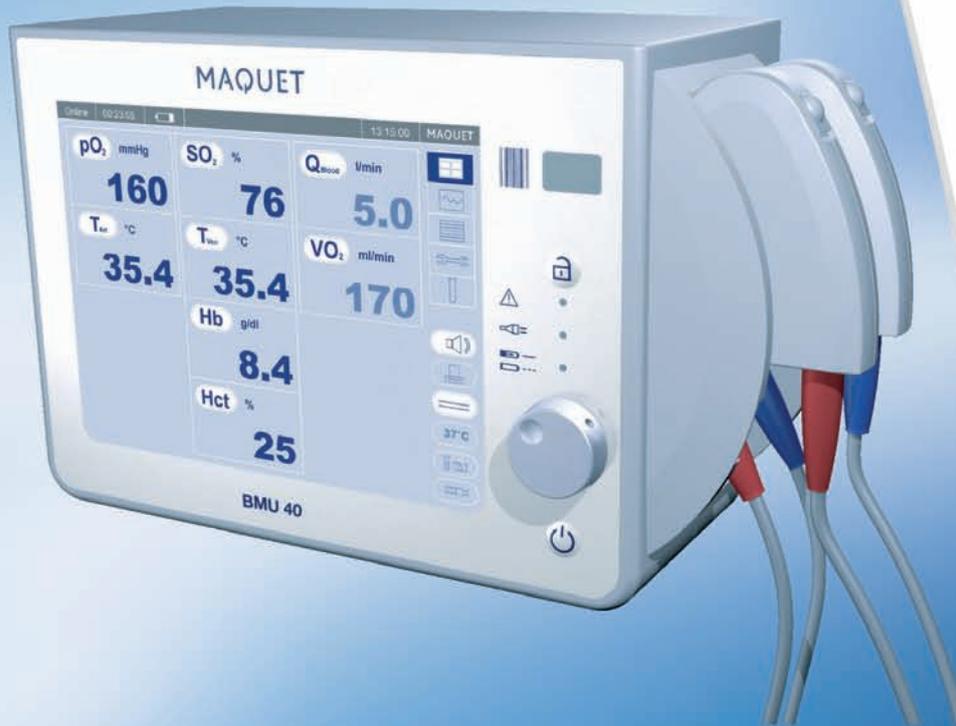
- Tiempo de CEC: 171 min
- Tiempo de Clampaje aórtico: 116 min
- Tiempo de PC: 20 min
- Ausencia de complicaciones neurológicas y sistémicas postquirúrgicas.

> **BIBLIOGRAFÍA:**

- Carmen Gomar, José Luis Pomar, M. Teresa Mata. Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea. Ed AEP.
- Marta Calvo, Paula Barreda, Pilar Cayón, Inmaculada García, Blanca Zaldueño. Evolución histórica de la protección cerebral en la cirugía de la aorta: Experiencia de 20 años. AEP 2006;41:28-35.
- Coselli JS, Lemarie SA. Aortic arch surgery. Principles, strategies and outcomes. Ed Wiley-Blackwell.

MAQUET CARDIOVASCULAR PRESENTA : EL ANALIZADOR DE GASES EN LÍNEA BMU 40

CARDIOVASCULAR



MAQUET Cardiovascular presenta el analizador de gases en línea BMU 40, que permite realizar una perfusión más estable, consistente y óptima. Características del equipo:

- Sin calibración previa
- Pantalla táctil
- Alta precisión

- Gama completa de sensores: adulto, pediátrico y neonatal

MAQUET — The Gold Standard.



SISTEMA PLS



QUADROX-i ADULT Y SMALL ADULT



MARCAPASOS PACE T10 Y PACE T20

MAQUET Spain S.L.
P.E. San Fernando, Avda Castilla
2 Edificio Francia Planta Baja,
San Fernando de Henares,
28830 Madrid, Spain
Teléfono: +34 (0) 91 678 16 52
Fax: +34 (0) 91 678 16 53
spain@maquet.com
www.maquet.com

MEMBER OF THE GETINGE GROUP

Valor pronóstico de algunos factores de riesgos de eventos clínicos adversos en cirugía de revascularización miocárdica con circulación extracorpórea

MSc. José Ramón Llanes Echevarría⁽¹⁾

Dr. CM Horacio Pérez López⁽²⁾, Lic. Lidia Rodríguez Nande⁽³⁾, Lic. Michel Solis Cordero⁽⁴⁾,
Lic. Maité Batista Castellanos⁽⁴⁾, Dr. Angel Paredes Cordero⁽⁵⁾, Dr. Guillermo Mojena Morfa⁽⁵⁾,
Dr. Milvio Ramírez López⁽⁵⁾, Dr. Gerardo Céspedes Arias⁽⁵⁾

⁽¹⁾Master. Profesor e Investigador Auxiliar. Dpto. de Cirugía Cardiovascular

⁽²⁾ Doctor en Ciencias Médicas. Profesor Titular, ⁽³⁾ Investigador Agregado, ⁽⁴⁾ Licenciado en Enfermería. Profesor Instructor,

⁽⁵⁾ Especialista de II Grado de Cirugía Cardiovascular

Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular
Ciudad Habana. Cuba

Resumen

Con el objetivo de determinar el valor pronóstico de diferentes factores de riesgos de Eventos Clínicos Adversos, en la cirugía de revascularización miocárdica con circulación extracorpórea, fue realizado un estudio observacional, longitudinal y prospectivo en 60 pacientes del Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, durante el período 2008-2009. En el estudio se observó, un predominio de pacientes dislipidémicos (90%) e hipertensos (86.7%). Los pacientes con manifestación de Eventos Clínicos Adversos demostraron una estrecha asociación con la dislipidemia

($p < 0.01^*$), así como, una disminución significativa de la FEVI ($p < 0.05^*$) y un aumento significativo de los tiempos de circulación extracorpórea ($p < 0,01^*$) y paro isquémico ($p < 0,05^*$). En conclusión, la dislipidemia basal, la FEVI deprimida y la prolongación del proceder quirúrgico, fueron los factores de riesgos con mayor pronóstico para el desarrollo de Eventos Clínicos Adversos, en el postoperatorio inmediato de los pacientes revascularizados.

Palabras clave: Circulación Extracorpórea, Eventos Clínicos Adversos, Cardiopatía Isquémica, Dislipidemia.

Summary

With the objective to determine the prognostic value of different factors of Clinical Adverse Events, in the myocardial revascularization surgery with extracorporeal circulation, an observational, longitudinal and prospective study was made in 60 patients in the Institute of Cardiology and Cardiovascular Surgery, during the period 2008-2009. In the study we observed, a prevalence of dyslipidemic (90%) and hypertensive patients (86.7%) . Patients with manifestation of Clinical Adverse Events demonstrated a narrow association with dyslipidemia ($P < 0.001$),

as well as a significant decrease of the FEVI ($P < 0.05$) and a significant increase of the time of extracorporeal circulation ($P < 0.01$), and ischemic heart attack ($P < 0.05$). In conclusion, the basal dyslipidemia, the depressed FEVI and following of the surgical proceeding, were the factors of risks with more prognostic for the development of the Clinical Adverse Events, in the immediate postoperative of the revascularization patients.

Key words: Extracorporeal Circulation, Clinical Adverse Events, Ischemic Cardiopathy.

Introducción

La dislipidemia está considerada como uno de los principales factores de riesgo de la cardiopatía coronaria, junto a la hipertensión y el tabaquismo¹⁻³.

Sin embargo, hay otros factores de riesgo como: hipertrofia ventricular izquierda, factores trombotogénicos, la diabetes mellitus, inactividad física,

obesidad, estado menopáusico, estrés oxidativo, homocisteína, fibrinogéno, etc., los cuales si son controlados, pudieran reducir la incidencia de eventos coronarios⁴⁻⁵.

La Técnica de Circulación Extracorpórea (CEC), expone la sangre del paciente a un circuito extracorpóreo, cuya superficie es muy diferente al endotelio del paciente, ocasionando que una serie de mediadores bioquímicos con propiedades diversas, vasoconstrictoras, vasodilatadores, quimioestáticas, trombogénicas, etc., sean liberadas al torrente sanguíneo⁶⁻⁸. Estas sustancias son responsables del Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (post-circulación extracorpórea), el cual se manifiesta de manera diferente en cada paciente, desde una discreta alteración de la homeostasis o alguna alteración neurológica reversible, hasta su expresión máxima con congestión pulmonar, edema cerebral, insuficiencia renal aguda, coagulopatía irreversible, acidosis metabólica y disfunción importante del ventrículo izquierdo⁸⁻⁹.

Dado estos argumentos, nuestro objetivo principal consiste en determinar, que valor pronóstico tienen algunos antecedentes de factores de riesgo como, dislipidemia, hipertensión arterial, obesidad, angina inestable, tabaquismo, diabetes mellitus, infarto agudo del miocardio, accidente vascular encefálico, fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida y la prolongación del proceder quirúrgico, con la ocurrencia de Eventos Clínicos Adversos, en el postoperatorio inmediato de la cirugía coronaria con CEC.

Material y método

Se realizó un estudio observacional, prospectivo y longitudinal, para determinar el valor pronóstico de los factores de riesgos (FR) de Eventos Clínicos Adversos (ECA), en un grupo de 60 individuos, para recibir tratamiento quirúrgico de revascularización miocárdica con circulación extracorpórea (CEC), en los servicios de cirugía del Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular (ICCCV) y del Hospital Clínico Docente "Hermanos Ameijeiras", durante el periodo 2008-2009.

La información de los antecedentes de FR de enfermedad cardiovascular, como: dislipidemia (Dislip.), hipertensión arterial (HTA), infarto agudo del miocardio (IMA), angina inestable (AI), tabaquismo (Tabaq.), diabetes mellitus (DM), obesidad (Obesos), accidente vascular encefálico (AVE) y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) inferior a 50%, fueron obtenidos de la Historia Clínica de los

pacientes y registrados en el modelo de recolección del dato primario, para analizar su distribución en %, para cada individuo. También la prolongación de la CEC (TCEC) >120 min. y el tiempo de paro isquémico o pinzamiento aórtico (TPI) >60 min., fueron considerados como FR de ECA.

Los ECA, manifestados en los pacientes durante el postoperatorio inmediato, fueron: bajo gasto (BG), arritmias, infra o supra desnivel del segmento ST (ST alterado), edema de miembros inferiores (EMI), sepsis, IMA perioperatorio, complicaciones neurológicas (CN), mediastinitis, insuficiencia renal (IR) y sangrado posoperatorio (spo) mayor de 1 ml/Kg de peso corporal en 24 horas. También se consideró como ECA, la prolongación del tiempo de intubación endotraqueal (TI) \geq 36 horas, tiempo de estadía en la Unidad de Cuidados Intensivos (TEUCIQ) \geq 7 días y tiempo de estadía en la Sala de Recuperación (TESR) \geq 30 días. Para este análisis, se distribuyeron los 60 pacientes en 2 grupos de estudio: con ECA (n=33) y sin ECA (n=27) y se calcularon los porcentajes de individuos presentes en cada grupo. También los pacientes con ECA, se distribuyeron de acuerdo a su evolución clínica, un primer grupo con evolución satisfactoria (ES) compuesto por 21 individuos y otro grupo con evolución no satisfactoria (ENS), representados por 12 pacientes, para hallar sus porcentajes.

A los pacientes se les realizó examen físico y se determinó la obesidad mediante el IMC mediante la fórmula: $IMC = \text{Peso en Kg} / \text{talla en cm}^2$.

Técnica de Circulación Extracorpórea

Esta técnica se realizó en condiciones de normotermia entre 34 y 37° C, con una máquina de CEC computarizada y compuesta por 5 bombas "Rollers" oclusivas. El circuito extracorpóreo está formado por un oxigenador de membrana o pulmón artificial, acoplado a un set de tubos de PVC, por donde circula la sangre que va ser impulsada por una bomba arterial hacia la aorta del paciente. Para detener al corazón se utilizó un método de minicardioplejia sanguínea normotérmica¹⁰. Para el análisis estadístico, se aplicó la prueba de Chi cuadrado para comparar las variables cualitativas, y con relación a las variables cuantitativas, fue utilizada el Análisis de Varianza (ANOVA) y la prueba "t de student no pareada". Para obtener los resultados se utilizó el paquete estadístico de Microsoft Excel. En todos los casos se consideró el test realizado como estadísticamente significativo, cuando la p resultó menor de 0,05, con un nivel de confianza del 95% ($p^* < 0,05$).

Resultados

El análisis de los antecedentes de FR para la enfermedad cardiovascular en 60 pacientes (Figura 1), demostró un predominio de dislipidemia en

Gráfica 1: Distribución de los Factores de Riesgo de Enfermedad Cardiovascular, representados en %.

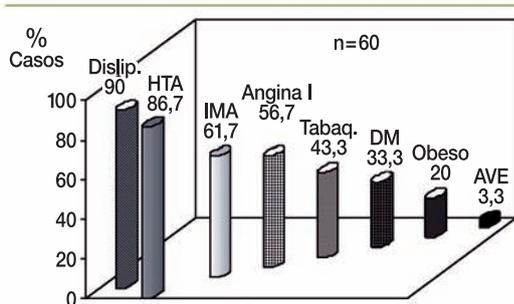


Fig. 1

el 90% de los casos, un 86,7% la hipertensión, el IMA con el 61,7%, la AI con 56,7% y el tabaquismo con 43,3% y con menos frecuencia aparecen la DM (33,3%), la obesidad (20%) y el AVE (3,3%).

Durante la investigación, el 45% (n₁=27) de los pacientes evolucionó de manera satisfactoria, en el postoperatorio sin la presencia de ECA, mientras que el 55% (n₂=33) de los casos presentaron estos eventos.

La tabla 1, es un análisis del grupo de pacientes con manifestaciones de ECA (n=33), observándose un predominio del BG en el 39,3% de los casos y las Arritmias con el 30,3%, a continuación le precedieron con un 21,2%, las alteraciones del segmento ST, y con un 15,2% se presentaron el EMI, la IR, la sepsis y las CN, mientras que el Spo y la mediastinitis coincidieron con el 9,1% y el IMA fue observado en pocos pacientes (6,1%).

De los 33 pacientes con ECA, el 64% (n=21) mantuvieron una evolución (ES) favorable y el 36% (n=12) presentaron complicaciones clínicas postoperatorias durante su evolución (ENS), como: el BG y las CN con un 41,7%; coincidieron con el 33,3%, la prolongación del TI y del TESR; y el 25% de los casos presentaron un TEUCIQ prolongado, mediastinitis, supra o infra desnivel del segmento ST, sepsis, IR y arritmias; mientras que el Spo, el

Eventos Clínicos Adversos: (n=33)	N	%
Bajo gasto	13	(39,3)
Arritmias	10	(30,3)
Segmento ST alterado	7	(21,2)
Edema de miembros inferiores	5	(15,2)
Insuficiencia renal	5	(15,2)
Sepsis	5	(15,2)
Complicaciones neurológicas	5	(15,2)
Sangrado postoperatorio	3	(9,1)
Mediastinitis	3	(9,1)
IMA perioperatorio	2	(6,1)

Fuente: Modelo de recolección del dato primario

TABLA I. Distribución de los Eventos Clínicos Adversos, en los pacientes del grupo con ECA.

IMA perioperatorio y la mortalidad, fueron reportados en el 16,7% de los casos (Tabla 2).

También los grupos con ECA y sin ECA, fueron comparados con relación a: FEVI, edad, IMC, TCEC y TPI, cuyos resultados reflejaron una disminución significativa (p* < 0.048) de la FEVI hasta 52 ± 12%, así como un aumento significativo (p* < 0.00413) del

Complicaciones clínicas postoperatorias: (n=12)	N	%
Bajo gasto	5	(41,7)
Complicaciones neurológicas	5	(41,7)
Tiempo de intubación ≥36 horas	4	(33,3)
TESR ≥30 días	3	(33,3)
TEUCIQ ≥7 días	3	(25,0)
Mediastinitis y sepsis	3	(25,0)
Segmento ST alterado	3	(25,0)
Insuficiencia renal y arritmias	3	(25,0)
IMA, Spo y mortalidad	2	(16,7)

Fuente: Modelo de recolección del dato primario

TABLA II. Complicaciones clínicas postoperatorias en pacientes del subgrupo con ENS.

Grupos:	sin ECA (n=27)			con ECA (n=33)			
Variables:	X	±	DS	X	±	DS	p
FEVI (%)	57	±	12	52	±	12	0.0481*
EDAD (años)	58	±	7	61	±	8	NS
IMC (kg/m ²)	26,6	±	5	26,3	±	3	NS
TCEC (min)	85	±	35	137	±	52	0.00413*
TPI (min)	48	±	24	74	±	31	0.0127*

Fuente: Base de datos
 "t de student" no pareada: Diferencias estadísticas significativas=p* < 0,05.

TABLA III. Análisis comparativo de algunas variables de interés, en 2 grupos de pacientes.

TCEC con 137±52 min. y del TPI (p* < 0.0127) con 74±31 min., en los pacientes del grupo con ECA, al compararlos con el grupo sin ECA (FEVI= 57±12%; TCEC= 85±35 min.; y TPI= 48±24 min.). Con respecto a la Edad y el IMC, mantuvieron cifras similares (Tabla 3).

Durante esta investigación se demostró, mediante el test de Chi², que existe una estrecha asociación de la Dislipidemia (p* < 0.0043) con la ocurrencia de ECA (Tabla 4).

Discusión

El predominio de pacientes dislipidemicos reportado en esta investigación coincide con los hallazgos de diferentes autores^{1,3,11,12}, donde las evidencias epidemiológicas confirman la teoría lipídica de arteriosclerosis, cuya principal complicación clínica la cardiopatía isquémica, es una de las principales causas de muerte en el mundo occidental.

La hipertensión arterial resultó el segundo factor de riesgo preoperatorio de enfermedad coronaria en este estudio, lo cual reafirma lo planteado en otras investigaciones, donde consideran que la HTA y la cardiopatía isquémica, se reflejan claramente como la causa principal del síndrome de insuficiencia cardiaca en el medio cubano, donde la hipertensión está presente en un tercio de los pacientes¹³. Diversos reportes^{14,18}, confirman la asociación frecuente entre la HTA y la dislipidemia, algo que ya se detectó en el seguimiento de la población de Framingham, donde la colesterolemia superior a 240 mg/dl aparece

en el 66% de la población hipertensa con edad comprendida entre 35 y 64 años. Además, existe un riesgo cardiovascular continuo asociado a otros FR que incluyen el sexo, edad, eventos cardiovasculares o cerebrovasculares previos, daño a órganos blancos, tabaquismo, diabetes, dislipidemia, obesidad central y sedentarismo. La presencia de uno o más de estos FR puede ser un mejor determinante de riesgo, que una simple elevación ligera de la presión arterial.

Los ECA, encontrados en nuestro estudio fueron, el BG, las arritmias, alteración del segmento ST y con menor frecuencia se presentaron el EMI, IR, sepsis, CN, Spo, mediastinitis y el IMA. Resultados similares reportaron otros autores, quienes además asocian estas complicaciones clínicas posoperatorias, con la prolongación del TCE y el TPI, durante la cirugía cardíaca^{19,20}.

Entre los FR, que determinan la aparición y desarrollo de arritmias, se encuentran las dolencias del pericardio, las cardiopatías congénitas corregidas y la cirugía cardíaca, son todas ellas causas potenciales de fibrilación auricular, la cual puede aumentar en el sexo masculino y al sobrepasar los 55 años de edad^{18,20}. Existe la coincidencia que en nuestro estudio los pacientes son mayores de 55 años y se incluyeron pacientes con antecedentes de obesidad y diabetes mellitus, considerados como factores de riesgo de enfermedad coronaria, que se han relacionados recientemente junto al síndrome metabólico con la ocurrencia de arritmias¹⁸.

Nuestros pacientes, presentaron antecedentes

Factores de Riesgos:	Con ECA		Sin ECA		Chi ₂	P
	n	(%)	n	(%)		
Dislipidemicos	33	(100)	21	(77,7)	8,15	0,0043*
No Dislipid.	0	(0)	6	(22,2)		
Con HTA	28	(84,9)	24	(88,9)	0,21	0,6469
Sin Hta	5	(15,2)	3	(11,1)		
Con DM	9	(27,3)	11	(40,7)	1,21	0,2709
Sin DM	24	(72,7)	16	(59,3)		
Obesos	5	(15,2)	7	(25,9)	1,08	0,2993
No Obesos	28	(84,8)	20	(74,1)		
Con AI	18	(54,5)	16	(59,3)	0,13	0,7139
Sin AI	15	(45,5)	11	(40,7)		
Con IMA	18	(54,5)	18	(66,7)	0,91	0,3404
Sin IMA	15	(45,5)	9	(33,3)		
Con AVE	1	(3)	1	(3,7)	0,09	0,8851
Sin AVE	32	(97)	26	(96,3)		
Fumador	18	(54,5)	8	(29,6)	3,75	0,0527
No Fumador	15	(45,5)	19	(70,4)		
Fuente: Base de datos						
Nota: p* < 0,05 = Existen diferencias estadísticas significativas.						

TABLA IV. Tabla de contingencia de Chi², para relacionar Factores de Riesgo de la Cirugía Coronaria, con la ocurrencia de Eventos Clínicos Adversos.

de FR claves de la enfermedad coronaria, con predominio de dislipidemia e HTA, con una FVEI deprimida, pero además, están sometidos a una cirugía de alto riesgo de mortalidad, caracterizada por tiempos de CEC y PI prolongados, lo cual justifica, las complicaciones clínicas postoperatorias observadas en los pacientes del grupo ENS, como fueron, el BG, CN, sepsis, IMA, mortalidad y otros eventos, que contribuyeron a prolongar las fases de intubación y permanencia en la UCIQ y la SR, confirmando así los reportes de otros autores, sobre el alto riesgo aterogénico que presentan los pacientes que sufren de cardiopatía isquémica^{11,12}. Diversos autores^{7,8,14,17}, han argumentado que la FEVI deprimida (< 40%), al igual que la prolongación de la CEC y el tiempo de paro isquémico, son considerados factores de riesgos asociados con eventos postoperatorios específicos, como son: el bajo gasto y la disfunción renal.

Un estudio más específico entre pacientes con ECA y sin ECA, confirmó la asociación entre la dislipidemia basal y la ocurrencia de ECA, coincidiendo dichos resultados con los hallazgos de otras investigaciones^{15,19}. El daño endotelial asumido por el insuficiente control del perfil lipídico basal en estos pacientes, sumado a los efectos deletéreos residuales que aún persisten de la aplicación de la CEC, como son, la alteración de la cascada de la coagulación y el progreso de una reacción inflamatoria^{18,20}, pudiera justificar la influencia de estas variables con la presencia de ECA. La dislipidemia basal, la FEVI deprimida y la prolongación del proceder quirúrgico, se confirmaron como los factores de riesgos de mayor pronóstico, para el desarrollo de Eventos Clínicos Adversos, en el postoperatorio inmediato de los pacientes revascularizados con CEC.

Bibliografía

1. Lozano JA. Dislipidemias. Pautas para su abordaje terapéutico. OFFARM 2005; 24: 100 - 3.
2. Steinberg D, Lewis A, Conner memorial lecture. Oxidative modification of LDL and atherogenesis. Circulation 1997; 95: 1062 -71.
3. Pasternak RC, Grundy SM, Levy D, Thompson PD. Bethesda Conference: Matching the Intensity of Risk Factor Management with the Hazard for Coronary Disease Events: Task Force 3; Spectrum of Risk Factors for Coronary Heart Disease. J Am Coll. Cardiol 1996; 27: 978 - 90.
4. Abbot RD, Wilson PWF, Kannel WB, Castelli WP. High - Density Lipoprotein Cholesterol. Total Cholesterol Screening and Myocardial Infarction. The Framingham Study. Atherosclerosis, 1998; 8: 207 - 11.
5. Assmann G, Schulte H. Relation of High - Density Lipoprotein Cholesterol and Tryglicerides to the Incidence of Atherosclerosis Coronary Artery Disease (PROCAM experience) Am J Cardiol 1992; 70: 733 - 37.
6. Laffey JG, Boylan JF, Cheng DC. The systemic inflammatory response to cardiac surgery. Anesthesiology 2002; 97: 215 - 52.
7. Hackman N. role of Tissue Factor in Hemostasis. Thrombosis and vascular development. Arterioscler Tromb Vasc Biol 2004; 24: 1015.
8. Despotis GJ, Avidan M and Hogue Ch. Mechanisms and attenuation of hemostatic activation during extracorporeal circulation. Ann Thorac Surg 200; 72: 1821 - 231.
9. Levy JH. Pharmacologic Preservation of the hemostatic system during cardiac surgery. Ann Thorac Surg 2001; 72: S1814 - 20.
10. Llanes Echevarría JR, Nafeh M, Ramirez LM, Milán R, Rivas W, Rodríguez RK. y cols. Estudio evolutivo de un grupo de pacientes, sometidos a un método de Minicardioplejia Sanguínea Normotérmica Continua con modificaciones durante la circulación extracorpórea. Rev Latinoamer Tecnol Extracorp. 2003; 10: 1.
11. Rodríguez - Granillo G, Rosales M, Madeo M, Díaz E y Rodríguez A. Factores de riesgo y extensión de la enfermedad coronaria evaluada por angiografía coronaria no invasiva. Rev Argent Cardiol 2008; 76: 112 - 17.
12. Roden M and Huber K. Lipid profiles and therapy status in the secondary prevention of the risk patients with cardiovascular disease and / or diabetes mellitus: The Austrian Hospital Wochenschr 2008; 120: 0 - 0 .
13. Negrin JE, Fernández - Brito JE, Castillo JA, Senra G, Gutiérrez A, Pérez M y cols. Factores de riesgo, manifestaciones clínicas y tratamiento de la insuficiencia cardíaca en mayores de 65 años. Rev Cub Invest Biomed 2007; 26: 0 - 0.
14. Aronow WS. Epidemiology, pathophysiology, prognosis, and treatment of systolic and diastolic heart failure in elderly patients. Heart Dis 2003; 5: 279 - 94.
15. Cía Gómez P. Vascular risk in hypertension: relevance of dyslipidemia treatment. Hypertension 2002; 19: 197 - 9.
16. Erhardt L. Cigarette smoking: an undertreated risk factor for cardiovascular disease. Atherosclerosis. In Press, accepted manuscript available online 15 january 2009.
17. Huerta JW, Tormo MJ, Egea - Caparros Jm, Ortolá - Devesa J y Navarro C. Validez del diagnóstico referido de diabetes, hipertensión e hiperlipemia, en población adulta española. Resultados del estudio DINO. Rev Esp Cardiol 2009; 62: 143 - 52.
18. Careaga G, Aguirre GG, Medina LE, Borrayo G, Prado G, Argüero R: Factores de riesgo para mediastinitis y deshicencia de esternal, después de la cirugía cardíaca. Rev Esp Cardiol 2006; 59 (2): 130 - 5.
19. Arenal A, Castel A, López M y Merino JL. Actualización en arritmias y electrofisiología cardíaca. Rev Esp Cardiol 2009; 62: 67 - 79.
20. Serrano VX, Hemotransfusión como factor de riesgo en cirugía cardíaca. Arch Cardiol Mex. 2006; 76 (suppl 2): 86 - 91.



Realización de protocolos clínicos. Perfusión durante el embarazo

M. García Nicolás*, B. Vázquez Alarcón*, J. Trujillo Oñoro**, S. Beltrame Tomatis**, A. Heredero Jung**, G. Aldamiz-Echevarría**, M. Aparicio Portacelli***, E. Carcar Hayas***, I. Cifuentes Olivas****

* Perfusionistas, ** Cirujanos Cardiovasculares, *** Anestesiólogos,
Clínica Capio. Albacete
**** Enfermera
Hospital General. Albacete

Resumen

Un protocolo clínico podría definirse como el conjunto de recomendaciones y/o normas de actuación sobre los procedimientos diagnósticos y/o terapéuticos más adecuados a utilizar ante todo enfermo con un determinado problema de salud. Estos protocolos surgen ante la necesidad de reducir la variabilidad injustificada en la práctica clínica y mejorar la calidad del proceso asistencial. Últimamente se ha propuesto el término de guía de práctica clínica (GPC) para englobar los protocolos de actuación clínica y algoritmos de decisión. Estas GPC son con-

juntos de recomendaciones que ayudan a los profesionales a tomar decisiones sobre cuál es la asistencia más apropiada en circunstancias clínicas específicas.

Con este fin nos hemos propuesto la elaboración de un protocolo clínico denominado "Perfusión durante el embarazo". Lo hemos realizado basándonos en una revisión bibliográfica basada en la evidencia de artículos originales encontrados en Medline, con los cuales hemos extraído las normas de actuación en una técnica poco frecuente y con un alto riesgo asociado de muerte fetal.

Summary

A clinical protocol could be defined as the set of recommendations or guidelines on the most of appropriate diagnostic and/or therapeutic procedures to use with patient with a particular health problem. These protocols emerge by the need to reduce unjustified variability in clinical practice and improve quality of healthcare process. Recently has been proposed Clinical Practice Guideline term (CPG) to embrace clinical performance protocols and decision algorithms.

These CPG are set of recommendations to help professionals to make decisions on what is most appropriate assistance in specific clinical circumstances.

With this purpose we have proposed development of "Perfusion during pregnancy Protocol". So we made it focused on literature review evidence-based of original articles found in Medline with whom we have extracted guidelines in a technique very rare and with a high risk of fetal death.

Introducción

La cirugía cardíaca con apoyo extracorpóreo en una paciente embarazada, constituye una tarea compleja, porque representa la suma de los efectos anestésicos, quirúrgicos y del bypass cardiopulmonar (BPC) en dos organismos bajo situaciones biológicamente distintas, la madre y los organismos fetales.

A pesar de que la incidencia de enfermedades del corazón durante el embarazo, han disminuido al 1,5% en los últimos 25 años. Cuando se requiere

una operación cardíaca el peligro es obviamente mayor, ya que la mortalidad puede ser doble. El riesgo para la madre hoy en día es similar a las pacientes no embarazadas (aprox. 3% global), pero la mortalidad fetal sigue siendo alta (19%)⁽¹⁾. La operación cardíaca es poco aconsejable excepto en situaciones de emergencia extrema.

Durante el primer trimestre la incidencia de teratogénesis en el feto es alta. El bypass cardiopulmonar durante el segundo trimestre se ha asociado con

menos complicaciones ya que se completa el desarrollo fetal y se reducen las posibilidades de malformaciones. También la excitabilidad uterina parece estar en el nivel más bajo. Durante el tercer trimestre, es una opción aconsejable el parto del niño inmediatamente antes de comenzar el bypass cardiopulmonar, debido a las mejoras en los resultados para los bebés prematuros gracias a los modernos cuidados intensivos neonatales⁽¹⁾.

**La Perfusión basada en la evidencia
Misión y declaración**

El Consorcio Internacional para la Perfusión Basada en la Evidencia (ICEBP) “Siglas en inglés” www.icebp.org, al cual pertenece la A.E.P., acompaña y colabora con las sociedades de Perfusión, sociedades médicas profesionales, y clínicos interesados, para mejorar continuamente la administración de los cuidados y resultados en nuestros pacientes.

MEMBER ORGANIZATIONS	
Home » Member Organizations	
ICEBP collaborating and sponsoring organizations:	
	Australian and New Zealand College of Perfusion
	Florida (USA) Perfusion Society
	German Society of Cardiovascular Engineering
	Japan Society of Extracorporeal Technology in Medicine
	Minnesota Perfusion Society
	Dutch Society for Extracorporeal Circulation
	Spanish Association of Perfusionists
	The American Academy of Cardiovascular Perfusion
	The American Society of ExtraCorporeal Technology
	The Canadian Society of Clinical Perfusion
	The European Board of Cardiovascular Perfusion
	The Society of Clinical Perfusion Scientists of Great Britain and Ireland
	The Turkish Society of Perfusionists

TABLA I. Miembros de la ICEBP.

Visión de la ICEBP

Para alcanzar esta importante misión, hay que:

- Evaluar la práctica actual mediante un registro internacional de perfusión.
- Desarrollar y publicar unas normas basadas en la evidencia y mantener su integración dentro de la práctica clínica.
- Identificar huecos en la literatura médica y habilitar a los equipos clínicos a gestionar la investigación en áreas donde la evidencia falta.
- Identificar huecos entre práctica clínica actual y basada en la evidencia para promover la mejora en el cuidado del paciente.

La ICEBP argumenta que la práctica clínica diaria debería estar basada en la Práctica Basada en la Evidencia, para intentar dar cada día a los pacientes un mejor cuidado. Y que la Práctica Basada en la Evidencia debería mejorar y estar sustentada en la investigación de los artículos científicos, basados en nuestra práctica Clínica diaria.

Todo el proceso de proporcionar cuidados a los pacientes tendría que estar en una continua mejora, utilizando el método de la Perfusión Basada en la Evidencia.

La ICEBP aconseja que para llevar a cabo el proceso anterior, hay que:

- La práctica diaria debería registrarse. Se debería tener una buena base de datos informática y debería llevarse a cabo bajo unas normas de calidad consensuadas entre los profesionales, cimentadas en la práctica basada en la evidencia.
- Todos los apartados se retroalimentan el uno del otro. Si falla uno cualquiera, todo el proceso se vería seriamente afectado. Con lo cual la calidad de los cuidados al paciente se pondría en peligro.

El proceso de la Perfusión Basada en la Evidencia (PBE).

El proceso de la PBE sigue las siguientes etapas:

- **Formulación de una pregunta** clínica clara y precisa a partir de un problema clínico dado o duda generada en la práctica clínica diaria.
- **Búsqueda de la literatura** de artículos originales relevantes y apropiados para el problema o duda.
- **Evaluación crítica** de la validez y utilidad de los artículos encontrados (Nivel de evidencia).
- **Aplicación** de los resultados a la práctica clínica al paciente tomando en cuenta su contexto y sus preferencias.

Level	Type of Evidence
Ia	Evidence obtained from meta-analysis of randomized-controlled trials
Ib	Evidence obtained from at least one randomized-controlled trial
IIa	Evidence obtained from at least one well-designed controlled study without randomization
IIb	Evidence obtained from at least one other type of well-designed quasi-experimental study
III	Evidence obtained from well-designed non-experimental descriptive studies, such as comparative studies, correlation studies, and case-control studies
IV	Evidence obtained from expert committee reports or opinions and/or clinical experiences of respected authorities

TABLA II. Niveles de evidencia de los artículos.

Fuente: Acute pain management: operative or medical procedures and trauma. (Clinical practice guideline). Publication No. AHCPR 92-0032. Rockville, MD: Agency for Health Care Policy and Research, Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services, February 1992.

Niveles de evidencia

NIVEL I

- **Ia:** La evidencia proviene de meta-análisis de ensayos controlados, aleatorizados, bien diseñados.
- **Ib:** La evidencia proviene de, al menos, un ensayo controlado aleatorizado.

NIVEL II

- **Ila:** La evidencia proviene de, al menos, un estudio controlado bien diseñado sin aleatorizar.
- **Ilb:** La evidencia proviene de, al menos, un estudio no completamente experimental, bien diseñado, como los estudios de cohortes. Se refiere a la situación en la que la aplicación de una intervención está fuera del control de los investigadores, pero su efecto puede evaluarse.

NIVEL III

- **III:** La evidencia proviene de estudios descriptivos no experimentales bien diseñados, como los estudios comparativos, estudios de correlación o estudios de casos y controles.

NIVEL IV

- **IV:** La evidencia proviene de documentos u opiniones de comités de expertos o experiencias clínicas de autoridades de prestigio o los estudios de series de casos.

Grado de la Recomendación de los resultados de los artículos científicos.

- **A:** Basada en una categoría de evidencia I. **Extremadamente recomendable.**

- **B:** Basada en una categoría de evidencia II. **Recomendación favorable.**
- **C:** Basada en una categoría de evidencia III. **Recomendación favorable pero no concluyente.**
- **D:** Basada en una categoría de evidencia IV. **Consenso de expertos, sin evidencia adecuada de investigación.**

Material y métodos

El protocolo lo hemos realizado basándonos en una revisión bibliográfica basada en la evidencia de artículos originales encontrados en Medline, con los cuales hemos extraído las normas de actuación en una técnica de Perfusión poco frecuente y con un alto riesgo asociado de muerte fetal.

Todos los artículos de la revisión bibliográfica fueron clasificados en una base de datos tipo Excel en las siguientes categorías, para facilitar su posterior análisis:

En la 1ª columna	Autores.
2ª	Fuente del artículo.
3ª	Abstract completo.
4ª	Año de publicación del artículo.
5ª	Si se ha revisado artículo completo o solo el abstract.
6ª	Talla de la muestra del artículo.
7ª	Semanas de embarazo.
8ª	Tipo de cirugía.
9ª	Hallazgos principales.
10ª	Nivel de evidencia del artículo.

	A	B	C	D	E
1	Revisado por	Autores		Fuente	Abstract
2	Mario	Manuel Carnero-Alcázar*, Fernando Reguillo-		European	Pregnant women with a mechanical heart prosthesis are at a higher risk of thro
3	Mario	S. Silberman, D. Fink, R. S. Berko, B.		Eur J Cardio-thor	A 32-year-old woman, in the 22nd week of pregnancy, underwent emergenc
4	mario	Ahmet Mahli, MDa, Seval Izdes, MDa, Demet		ann Thorac Surg	Women with underlying rheumatic heart disease, even if well compensated, cai
5	mario	Andrew J. Parry, FRCS, Stephen Westaby, FRCS		Ann Thorac Surg	Despite the incidence of heart disease during pregnancy falling to 1.5% over th
6	Mario	Birincioglu L		Dis.	comprises a single operation for two survivors. METHODS: Between 1988 and
7	Mario	Abhay Walia, MCh, Mitesh Sharma, MS		hospital:	
8	Mario	Paget Milsom, FRACS,* Henry Connell FRCA*		JECT	nonpregnant population; however, fetal morbidity and mortality are high. Variou
9	Mario	J Marcoux, M Rosin, T Mycyk		Perfusion	A 27-year-old, female with acute Staph aureus (SA) endocarditis successfully
10	Mario	Masayuki Sakaguchi a , * , Hiroto Kitahara a ,		Eur J Cardio-	Objective: Acute type A aortic dissection during pregnancy can be fatal to both
11	Mario	Hitoshi Matsuda, Hitoshi Ogino , Reiko Neki ,		Eur J Cardio-	A 20-year-old woman with Marfan syndrome in the 19 weeks of pregnancy was
12	Mario	Renato T. Arnoni, Antoninho S. Arnoni, Rômulo C.		Ann Thorac Surg	BACKGROUND: This study is aimed at analyzing risk factors for fetal and mat
13	Mario	Kapil Gopal, Ida M. Hudson, Jack Ludmir, Michael		ann Thorac Surg	Operative cardiac interventions have been performed on pregnant women with v
14	Mario	S Talwar, M. Ch. , SC Kale, MD, L. Kumar, BSc, R		IJTCVS	Cardiovascular disease is an important non-obstetric cause of maternal and fet
15	Mario	Rafet Gunay		EACTS	Many factors associated with cardiac operations requiring CPB can adversely
16	Mario	Eduardo Salazar,* Nilda Espinola,* F Javier Molina,*		Revista	Objetivo: Se analiza la experiencia del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio
17	Mario	Francesco Pomini, MD, Domenico Mercogliano,		ann Thorac Surg	The cardiopathic patient can sustain acute heart failure during pregnancy. In su
18					
19					

TABLA III. Hoja de Excel.

Hemos revisado un total de 15 artículos completos y 2 abstracts. Los aspectos más importantes de la clasificación son los siguientes:

- **Fuente de los artículos.** Todos son revistas en inglés.
- **Año de publicación.** Desde 1995-2009.
- **Talla de la muestra.** Normalmente son artículos que comentan la experiencia en un solo caso, debido a la escasez de este tipo de intervenciones. Tres artículos son revisiones bibliográficas de otros artículos.
- **Semanas de Embarazo.** Principalmente centrados en el segundo trimestre.
- **Tipo de Cirugía.** (Principalmente valvulares).

Clasificación en **Niveles de evidencia** de la bibliografía encontrada en Medline.

- Hay 1 artículo de **Nivel Ib (B)** - Datos derivados de un solo estudio de investigación randomizado⁽³⁾. (74 casos)
- Hay 2 artículos de **Nivel II b (B)** - La evidencia proviene de estudios descriptivos no experimentales bien diseñados, como los estudios comparativos^(1,2). (133 casos y 69 casos)
- Hay 14 artículos de **Nivel IV (C)** - Datos derivados de opinión de expertos, cuando en ausencia de datos procedentes de ensayos, se tiene en cuenta la experiencia clínica habitual^(4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17).

Resultados

BPC - Primer trimestre de embarazo

Aunque no existe comprobada relación entre la edad gestacional del feto y mortalidad, existe un riesgo potencial de la aparición de malformaciones congénitas, cuando el bypass cardiopulmonar se lleva a cabo durante el primer trimestre. Los riesgos de teratogénesis debido a la administración de drogas y posiblemente debido a bypass cardiopulmonar durante el primer trimestre del embarazo son siempre motivo de preocupación.

BPC - Segundo trimestre de embarazo

El bypass cardiopulmonar durante el segundo trimestre se ha asociado con menos complicaciones. Se completa el desarrollo fetal y se reducen las posibilidades de malformaciones fetales. También la excitabilidad uterina parece estar en el nivel más bajo durante este trimestre del embarazo.

BPC - Tercer trimestre de embarazo

Las operaciones con el uso del BPC realizadas durante el tercer trimestre han sido asociadas con una alta incidencia de parto prematuro. En esta etapa la sobrecarga de la hemodinámica materna es también de mayor magnitud.

Recientes progresos en cuidados neonatales ha mejorado la supervivencia de los bebés prematuros con más de 28 semanas de edad gestacional⁽¹⁾. Por esta razón, algunos autores han realizado una cesárea para entregar al bebé después de heparinización y la canulación de la madre, pero antes de comenzar el BPC⁽¹¹⁾.

Las contracciones uterinas ocurren con frecuencia durante el bypass cardiopulmonar y se considerarán el más importante predictor de muerte fetal. Las contracciones son más propensas a ocurrir durante el recalentamiento.

La hipotermia puede producir cambios ácido-base, arritmias y contracciones uterinas. Siempre que sea posible, el bypass cardiopulmonar normotérmico debe ser la primera opción para una paciente embarazada.

Las contracciones son propensas a ocurrir durante el tercer trimestre. La causa se desconoce, pero se especula que las contracciones son el resultado de la dilución de progesterona y otras hormonas gestacionales. Progesterona suplementaria se ha sugerido para estabilizar el útero durante el BCP. Algunos autores han recomendado el uso de agentes agonistas beta2 tales como ritodrina (Pre-par) para cesar las contracciones uterinas.

Respuesta fetal al BPC

El bypass cardiopulmonar produce cambios fetales que dependen de alteraciones en la placenta como consecuencia de la hipotensión y vasoconstricción. Ambos pueden reducir en gran medida oxigenación fetal. La reacción fetal más común es la bradicardia, que muy a menudo se produce después de unos minutos de BPC.

La bradicardia es una indicación de sufrimiento fetal y debe identificarse y ser tratada. La bradicardia al principio del BCP puede estar relacionada con una disminución de la oxigenación fetal secundaria a una hipotensión placentaria o a cambios de ácido-base. La Hipotermia es otro motivo de bradicardia. Comenzando el BPC normotérmico con un flujo de perfusión alta se evita la aparición de bradicardia fetal.

La bradicardia fetal siempre ha estado relacionada con cambios hemodinámicos y una eficiencia reducida de intercambio de gases en la interfaz de la placenta. La perfusión adecuada de tejido placentario puede evitar cambios en la frecuencia cardiaca fetal. La falta de un pulso arterial además de la hipotensión arterial desarrolla un estado de hipo-perfusión placentaria que reduce la eficiencia del intercambio gaseoso con la sangre fetal. El feto se convierte en hipóxico y la primera manifestación es bradicardia.

La frecuencia cardiaca fetal normal suele estar dentro del rango de 120-160 latidos por minuto. A menudo, durante el BPC, se encuentran disminuciones de frecuencia cardiaca fetal a 100-115 lpm, pero ocasionalmente esta caída puede ser acentuada y las tasas de corazón de 70-80 lpm. Este nivel de bradicardia representa un considerable grado de sufrimiento fetal.

Seguimiento uterino y fetal durante BPC

Los efectos del bypass cardiopulmonar en la unidad fetoplacental pueden contribuir a interrumpir el embarazo y determinar la muerte fetal. A fin de prevenir la bradicardia fetal y el distress es obligatorio la adicción de **Monitorización fetal** en el protocolo BCP. Dado que las contracciones uterinas o el aumento del tono contribuyen al distress fetal, la actividad uterina también debería ser vigilada durante BPC. Un obstetra debería estar disponible en la sala de operaciones para supervisar y ajustar parámetros fetales y uterinos.

Por definición, la cardiotocografía externa se hace a través de la piel. En el abdomen, se colocan electrodos sensibles (conectados a monitores) sobre un gel conductor. Dichos electrodos pueden percibir la FC fetal (FCF), al igual que la presencia y la duración de las contracciones uterinas⁽¹¹⁾.

La cardiotocografía interna involucra la colocación de un electrodo directamente sobre el cuero cabelludo del feto a través del cuello uterino. El médico puede utilizar este método cuando la cardiotocografía externa no está funcionando bien o cuando la información recibida es dudosa

Posicionamiento en la mesa de operaciones

En particular durante el tercer trimestre, después de inducción de anestésica, el paciente debe colocarse de 30 a 60 grados lateral derecho de inclinación pélvica, para eliminar la compresión de la vena cava inferior por la relajación del útero, que puede reducir el retorno venoso y provocar hipotensión arterial^(5,8).

Anticoagulación

La Heparina no cruza la barrera fetoplacental y no puede ejercer ningún efecto anticoagulante en el feto. La Monitorización de la Heparina debe ser seguida muy de cerca y un ACT entre 480 y 600 segundos se recomienda para BPC en una paciente embarazada⁽⁶⁾. Existe un pequeño riesgo potencial de sangrado placentario.

El embarazo se asocia con estado de hipercoagulabilidad⁽¹⁶⁾ debido:

- Al descenso de la actividad de la Proteína S.
- Al éstasis venoso.
- A la hipertensión venosa.
- A la predisposición a la disección, con o sin desorden subyacente del tejido conectivo, debido al descenso de la síntesis de colágeno.

Una deficiencia de esta proteína S puede ser hereditaria, por embarazo, uso crónico de antibióticos, infección por VIH, etc.

Cebado

Las pacientes embarazadas pueden tener anemia y una menor presión oncótica. El volumen de cebado debería ser el mínimo necesario para iniciar el BCP. La hemodilución Cristaloides se utiliza con éxito, pero ha habido informes de sufrimiento fetal con bajo hematocrito. Un mejor entorno para el feto está representado por un hematocrito en perfusión superior al 25%. El hematocrito ideal para un BCP normotérmico está entre 30 a 34%⁽⁹⁾. Agregar coloides favorece la perfusión tisular y contribuye a evitar el edema intersticial.

El Manitol atraviesa la barrera placentaria y puede estimular la diuresis fetal en el líquido amniótico. Los diuréticos se deben utilizar muy cuidadosamente durante el BPC. La Furosemida es preferida al Manitol por su efecto menos dramático sobre la diuresis fetal. Un cebado oncóticamente ajustado hace innecesaria la adición de Manitol o Furosemida y puede evitar los efectos adversos de los diuréticos en el feto⁽⁹⁾. El pH del cebado y la temperatura deberían ajustarse antes de iniciar el BCP para evitar reducción repentina del flujo de sangre placentaria y mantener intercambios fetales maternos de manera óptima.

Flujos de bomba

Se recomiendan tasas superiores de flujo de perfusión para BPC durante el embarazo y el objetivo es mantener un adecuado intercambio de gas fetoplacental durante el flujo no pulsátil. El flujo de bomba varía entre 2,5 y 2,7 l/min/m² que debería ser equi-

valente a cerca de 60 a 80 ml/kg/min. El flujo arterial debería ser esencialmente de un 20-40% superior al flujo destinado rutinariamente a un BPC en pacientes normales.

Cánulas

Hay que valorar el flujo máximo que nos va a proporcionar cada cánula y tener en cuenta que el gasto cardiaco debe ser elevado (20- 40%) más de lo habitual^(8,9).

También se incluye un hemofiltro cebado en el sistema, listo para su uso si hiciera falta⁽⁸⁾.

Presión arterial media

El flujo de bomba debería ser suficiente para mantener una presión arterial media por encima de 70 mmHg (70-90 mmHg). Sin embargo, la mejor demostración de una adecuada presión arterial es la respuesta del feto al BPC.

La bradicardia fetal es una indicación para elevar el flujo de perfusión (y presión) con el fin de incrementar el flujo de sangre placentaria.

Durante el BPC en una paciente embarazada, el flujo de perfusión alta, la presión arterial media alta⁽³⁾ y una normal cardiocografía, habitualmente siempre presentan una clara correlación.

Flujo de gas

El BPC durante el embarazo se lleva a cabo con una mayor FiO₂ para producir una PO₂ arterial de al menos 200 mmHg.

Si la bradicardia fetal se produce, la PO₂ arterial debería ser elevada a unos 400 mmHg junto con otras medidas, como el aumento de la presión arterial y el flujo de perfusión. Esta alta PO₂ arterial materna, no afecta a los órganos fetales. La saturación arterial fetal seguirá siendo normal, de acuerdo con el patrón fetal y no contribuirá a producir ningún efecto adverso.

Hipotermia

Incluso grados leves de hipotermia pueden aumentar el tono uterino y las contracciones y elevar la resistencia vascular uterina. La mortalidad fetal es mayor cuando el BPC se lleva a cabo con hipotermia, 24% en hipotermia vs 0% en normotermia⁽¹¹⁾. La bradicardia materna, arritmias ventriculares y fibrilación son más comunes durante la hipotermia.

La hipotermia moderada debería ser evitada, a menos que se prevean clampajes aórticos largos o se requiere un período de parada circulatoria.

Durante la hipotermia hay un reducido intercambio gaseoso a nivel placentario. El recalentamiento produce contracciones uterinas y aumenta la presión del líquido amniótico⁽³⁾.

Fármacos vasoactivos

Bajo algunas circunstancias puede ser necesario administrar fármacos vasoactivos para ajustar la presión arterial materna. El flujo de sangre al útero está bajo un fuerte control alfa-adrenérgico. Vasopresores con efecto receptor alfa-adrenérgico pueden reducir el flujo sanguíneo uterino y placentario. La Efedrina no influye en el flujo uterino. Lo mismo ocurre con una infusión de dosis bajas de dopamina (< 5 mcg/kg/min).

La administración de isoproterenol, ha sido recomendado como el inotrópico de elección, poco después de la derivación. Esta droga también tiene un efecto positivo sobre la frecuencia cardiaca materna y fetal⁽¹⁷⁾.

Siempre que un efecto de vasodilatación periférico es necesario durante el BPC, una infusión de hidralazina (Hydrapress) puede ser administrada sin ningún efecto adverso. Esta droga puede producir una reducción de 20 a 30% en media de la presión arterial y al mismo tiempo incrementar el flujo de sangre renal, uterina y placentaria. Dosis inicial recomendada son de 1,5 mcg/kg/min⁽¹⁷⁾.

Se puede utilizar infusión de Dobutamina.

Manejo acido-base

Las perturbaciones en el equilibrio Acido-base no son bien tolerados por el feto ya que alteran la eficiencia de intercambio de gas a nivel placentario. El BPC normotérmico favorece el control y manejo del estado ácido-base y cambios significativos son menos propensos a producirse. La Acidosis metabólica como consecuencia de la reducción de perfusión tisular y alcalosis respiratoria secundaria al excesivo flujo de gas en el oxigenador son los únicos cambios observados. Ambos pueden corregirse fácilmente mediante el ajuste de flujo de perfusión y gas sin tener que recurrir a ninguna droga.

Protección miocárdica

Independientemente del tipo de cardioplegia y la vía de administración (anterógrada, retrógrada o combinada), la cardioplegia utilizada debería ser aspirada (de la aurícula derecha o de los ostiums coronario) para evitar su mezcla con la sangre circulante⁽⁸⁾.

La hiperkalemia secundaria a la infusión de cardioplegia afecta al miocardio fetal y produciría bradicardia, perturbaciones de conducción o incluso el paro cardiaco.

Los niveles elevados de potasio en la sangre materna, acentúa la difusión a sangre fetal y se origina hiperkalemia fetal. Esto es especialmente importante durante los procedimientos de largos y con el uso de cardioplegia continúa.

Manejo de la bradicardia fetal

Durante el BPC la aparición de bradicardia fetal severa indica sufrimiento fetal. El aumento del flujo de la bomba arterial y FiO₂ generalmente es todo lo necesario para corregir la bradicardia. Si, a pesar, de estas medidas la frecuencia cardiaca fetal sigue siendo baja, se puede requerir un pequeño goteo de efedrina. Corregir cualquier grado de acidosis metabólica tendrá el mismo resultado. En algunos casos, a pesar de realizar todas las maniobras anteriores, persistiese la bradicardia fetal por la duración del BPC y esta bradicardia podría revertir cuando se reanude la circulación normal. Cuando la bradicardia se prolonga en el postoperatorio inmediato, el riesgo de muerte fetal aumenta considerablemente⁽¹²⁾.

Gestión de las contracciones uterinas

Prolongadas e intensas contracciones están asociadas con una mayor incidencia de muerte fetal. Dilución de las hormonas del embarazo, tales como la progesterona, se han sugerido que son responsables del aumento de la actividad uterina.

Hipotensión arterial, hipotermia y recalentamiento también pueden inducir a las contracciones uterinas. Excesiva actividad uterina produce insuficiencia placentaria, hipoxia fetal y distress.

Algunos agentes de beta-agonistas pueden cesar las contracciones uterinas⁽¹⁾. El Ritodrin se indica en estas circunstancias y es muy eficaz para abolir las contracciones uterinas, como una infusión de 50-150 mcg/min y debe mantenerse durante al menos 12 horas.

Utilización del balón de contrapulsación (BIA) en pacientes embarazadas

La perfusión pulsátil durante la CEC es controvertida^(8,9), ya que a los posibles beneficios de la pulsatilidad se le añaden perjuicios tales como:

- Forma de onda no fisiológica.
- Daño hematológico.
- Embolias gaseosas.

Se puede utilizar el BIA durante la CEC para intentar mejorar la perfusión de la placenta, suministrando flujo pulsátil dentro de la aorta.

Antes de entrar en CEC fue puesto a 1:1, durante el periodo de asistolia en CEC fue utilizado en el modo interno a 60 Ppm y al final de la cirugía, para la desconexión de la CEC fue puesto a 1:3. Otra ventaja del uso del BIA es un menor uso de drogas, para la desconexión de la paciente del BCP.

Conclusiones

El bypass cardiopulmonar durante el embarazo conlleva un alto riesgo de mortalidad y morbilidad fetal. La preparación y el manejo del BPC en una paciente embarazada deberían orientarse a evitar cualquier cambio repentino del flujo de sangre placentaria. La reacción fetal más común al BCP es la bradicardia. Lo más adecuado para prevenir dicha bradicardia, durante la Perfusión, es mantener flujos altos de bomba, presión arterial de la madre alrededor de 70-90 MmHg, bypass normotérmico para una bomba lo más breve posible y no excederse en la infusión de CIK.

La monitorización de la frecuencia cardiaca fetal es esencial para realización del BCP, ya que éste produce cambios fetales que pueden originar alteraciones en la placenta como consecuencia de la bradicardia fetal debido a la hipotensión y/o la vasoconstricción. Ambos pueden reducir en gran medida la oxigenación fetal.

Este trabajo ha conseguido el Primer Premio a la mejor comunicación-oral en el XVI Congreso Nacional de la Asociación Española de Perfusionistas celebrado en Donosti-San Sebastián del 17 al 19 de junio de 2010

Bibliografía

1. Andrew J. Parry, FRCS, Stephen Westaby, FRCS. Oxford Heart Center, John Radcliffe Hospital, Oxford, England. "Cardiopulmonary Bypass During Pregnancy". *Ann Thorac Surg.* 1996;61:1865-1869.
2. Francesco Pomoni, MD, Domenico Mercogliano, MD, Cristina Cavalletti, MD, Alessandro Caruso, MD, Paolo Pomoni, MD. Department of Obstetrics, Gynecology and Neurology University of Rome "La Sapienza", Rome, Italy. "Cardiopulmonary Bypass in Pregnancy". *Ann Thorac Surg.* 1996;61:259-268.
3. Renato T. Arnoni, MDa, Antoninho S. Arnoni, MDa, Rômulo C.A. Bonini, MDa, Antônio F.S. de Almeida, MDa, Camilo A.

- Neto, MDa, Jarbas J. Dinkhuysen, PhDa, Mário Issa, MDa, Paulo Chacur, MDa, Paulo P. Paulista, MDa, Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, São Paulo, Brazil. "Risk factors associated with cardiac surgery during pregnancy". *Ann Thorac Surg*, Nov. 2006.
4. Hitoshi Matsuda, Hitoshi Ogino, Reiko Neki, Soichiro Kitamura Department of Cardio-Vascular Surgery, National Cardio-Vascular Center, Suita, Osaka, Osaka, Japan and Department of Obstetrics, National Cardiovascular Center, Suita, Osaka, Japan. "Hemiarch replacement during pregnancy (19 weeks) utilizing normothermic selective cerebral perfusion ". *Eur. J. Cardiothoracic Surg*, June 2006.
 5. Kapil Gopal, MD, Ida M. Hudson, DO, Jack Ludmir, MD, Michael N. Braffman, Stanley Ewing, MD, Joseph E. Bavaria, MD, Kar-Lai Wong, MD, Charles R. Bridges, MD, ScD Department of Surgery, Division of Cardiothoracic Surgery, Pennsylvania Hospital, Philadelphia, Pennsylvania, USA. Department of Medicine, Pennsylvania Hospital, Philadelphia, Pennsylvania, USA. Department of Anesthesiology, Pennsylvania Hospital, Philadelphia, Pennsylvania, USA. Department of Obstetrics and Gynecology, Pennsylvania Hospital, Philadelphia, Pennsylvania, USA. Division of Pediatric Cardiology, University of Pennsylvania Health System, Philadelphia, Pennsylvania, USA. "Homograft aortic root replacement during pregnancy". *Ann Thorac Surg*, July 2002.
 6. Masayuki Sakaguchi a, Hiroto Kitahar, Tatsuichiro Seto, Takehiko Furusawa, Daisuike Fukui, Nobuyuki Yanagiya, Kazunori Nishimura, Jun Amano. Department of Cardiovascular Surgery, Shinshu University School of Medicine, Asahi, Matsumoto, Nagano, Japan and Department of Cardiovascular Surgery, Nagano Red Cross Hospital, Nagano, Japan. "Surgery for acute type A aortic dissection in pregnant patients with Marfan syndrome". *Eur. J Cardiothorac Surg*, 2005;28:280-283.
 7. Manuel Carnero-Alcázar, Fernando Reguillo-Lacruz, Lorena Montes-Villalobos and José Enrique Rodríguez-Hernández. Department of Cardiac Surgery, Hospital Clínico San Carlos, Madrid, Spain. "Mechanical prosthetic mitral valve thrombosis in a first trimester pregnant woman". *Interact Cardio Vasc Thorac Surg* 2010;10:116-118.
 8. J Marcoux, M Rosin, T Mycyk. Royal University Hospital, Saskatoon, Canada. "CPB-Assisted aortic replacement in a pregnant 27-year-old with endocarditis". *Perfusion* 24(5) 361-364, 2009.
 9. Timothy W. Willcox, Peter Stone, F. Paget Millsom, Henry Cornell. Green Lane Hospital, Auckland, New Zealand. "Cardiopulmonary bypass in pregnancy: possible new role for intra-aortic balloon pump". *JECT*.2005; 37;189-191.
 10. S. Silberman, D. Fink, RS. Berko, B. Mendzelevski and D. Bitran. Department cardiothoracic surgery Shaare Zedek Medical Center, Jerusalem, Israel. "Coronary artery bypass surgery during pregnancy". *Eur J Cardiothorac Surg* 1996;10;925-926.
 11. Ahmet Mahli, Seval Izdes, Demet Coskun. Department of Anesthesiology and Reanimation, Medical School of Gazi University, Ankara, Turkey. " Cardiac operations during pregnancy: review of factors influencing fetal outcome". *Ann Thorac Surg*, 2000;69:1622-1626.
 12. Iscan ZH, Mavioglu L, Vural KM, Kucuker S, Birincioglu L. Department of Cardiovascular Surgery, Yuksek Ihtisas Hospital of Turkey, Ankara, Turkey. "Cardiac surgery during pregnancy". *J Heart Valve Dis*. 2006 Sep;15(5):686-90.
 13. Shrikant D. Kole, MCh, Sanjay M. Jain, MCh, Abhay Walia, MCh, Mitesh Sharma, MS Department of Cardiothoracic Surgery Bombay Hospital and Medical Research Centre Bombay, India. "Cardiopulmonary Bypass in Pregnancy ". *Medline*.
 14. S Talwar, M.Ch., SC Kale, MD, L Kumar, BSc, R Sabu, GNM, A Sampath Kumar, M.Ch. Cardiothoracic Centre, AIIMS, New Delhi, India. "Open heart surgery during pregnancy". *IJTCVS* 2003;19:184-185.
 15. Eduardo Salazar, Nilda Espinola, F Javier Molina, Amalia Reyes, Rodolfo Barragán. Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, México, D.F. "Heart surgery with cardiopulmonary bypass in pregnant women". *Revista cardiología mexicana*. Vol. 71 Número 1, Enero-Marzo 2001:20-27.
 16. Rafet Gunay, Dr. Siyami Ersek Thoracic and Cardiovascular Surgery Center, Istanbul, Turkey. "Cardiac operation during pregnancy: what is the appropriate management?". *Interact CardioVasc Thorac Surg* 2010;10:118.
 17. Nadeem Akhtar. Cardiac Perfusionist Agakhan University Hospital, Karachi, Pakistan." Cardiopulmonary Bypass in pregnant ladies"



NOTAS

XVI Congreso Nacional de la A.E.P.

Durante los días 17, 18 y 19 de junio ha tenido lugar en el Palacio del Kursaal de Donosti- San Sebastián, el XVI Congreso Nacional de la Asociación Española de Perfusionistas, que fue inaugurado por Dña. Consuelo Zapirain, Presidenta del Colegio Oficial de Enfermería de Guipuzkoa, acompañada del Jefe de Servicio de Cirugía Cardíaca de la Policlínica Guipuzkoa, que dieron la bienvenida a más de un centenar de perfusionistas reunidos en este importante foro profesional.



Mesa inaugural

Dña. Consuelo 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, destacó con el primer premio a la mejor comunicación oral, la presentada por los perfusionistas Mario García Nicolás y Benjamín Vázquez Alarcón, de la Clínica Capio de Almanza, con el título "Protocolo de perfusión en embarazadas". La existencia de este tipo de protocolos supone un extraordinario referente para el colectivo de perfusionistas, las operaciones de cirugía cardíaca

en embarazadas son relativamente poco frecuentes, pero suponen un alto riesgo tanto para la paciente como para el feto, por lo que la existencia de un protocolo clínico basado en la evidencia y una revisión bibliográfica importante, supone un avance en calidad y seguridad de estas pacientes y de estos procedimientos. El primer premio a la mejor comunicación poster se entregó al trabajo "Parada circulatoria con protección cerebral anterógrada mediante canulación de tronco innominado y carótida común izquierda desde cabeza de bomba" presentado por Miguel Ángel Parada del Hospital de León.

También se presentaron las conclusiones de los trabajos de Investigación Fin de Máster, elaborados por grupos geográficos, obteniendo la mejor puntuación el presentado por Nuria Oliva de la Zona Centro, en el que se establecían los parámetros más adecuados que deben de ser registrados para medir los resultados de la perfusión.



Los tres premiados

Así mismo se llevó a cabo una Mesa Redonda sobre formación y especialización en perfusión, moderada por D. Ginés Tocón Pastor, Vicepresidente de la Comisión Nacional de la Especialidad Médico Quirúrgica a la que, además de Dña. Maite Mata Member Certification Sub- committee Board Europeo,



Mesa redonda

que expuso la situación actual de la formación y reconocimiento de los perfusionistas españoles a nivel europeo, fue invitado D. Jerónimo Romero Nieva, Presidente de la Comisión Nacional de la Especialidad Médico-Quirúrgica y Presidente de la Unión Española de Sociedades Científicas, que

expuso la situación actual de las especialidades de enfermería a nivel nacional y la diferente trayectoria que el desarrollo del Real Decreto de las Especialidades de Enfermería se está llevando a cabo sobre todo en lo referente a la Médico-Quirúrgica.

Otro importante debate se centró en los “Nuevos Avances en Perfusión”, donde Diego Solís Clavijo y Carlos García Camacho, profundizaron de manera importante sobre las nuevas técnicas y tendencias para la minimización de las alteraciones que se producen durante la cirugía extracorpórea, la tendencia a la menor hemodilución, la menor hipotermia, el control más estricto del consumo metabólico, las nuevas tendencias para controlar el flujo adecuado, etc.

En la celebración de la XXXII Asamblea de la A.E.P. se llevó a cabo la elección de nuevos cargos de la Junta Directiva, desde aquí queremos agradecer la confianza que habéis puesto en esta Junta Directiva, la cual ha trabajado con gran ilusión y esfuerzo, esperamos que vuestro voto no se vea defraudado. Por nuestra parte intentaremos trabajar más, si cabe, en la consecución de los objetivos propuestos.

Obituario

Homenaje a Encarnación Bernal

La Asociación Española de Perfusionistas quiere rendir un sentido y emotivo recuerdo a nuestra compañera Encarnación Bernal González, perfusionista de larga trayectoria y experiencia, y Socia de Honor de la AEP, recientemente fallecida.

Encarnación Bernal, que trabajó como perfusionista en el Hospital Universitario de la Fe de Valencia, ingresó en la AEP en noviembre de 1980. Todos la recordaremos siempre como una gran profesional, dispuesta a ayudar y a transmitir todos sus conocimientos adquiridos en su dilatada experiencia.

Descanse en Paz.



AGENDA

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

Eventos Nacionales 2011

- 10 - 12 marzo Marbella Aortic Symposium.
Disasters in Open and Endovascular
Aortic Procedures.
Learning from complications.
Department of Cardiovascular
Surgery.
Carlos Haya University Hospital.
Málaga
More Information:
www.mas2011.com
aorta2011@gmail.com
Technical Support: Viajes Villareal
- 27 - 28 mayo XXXIII Asamblea Nacional
de la Asociación Española
de Perfusionistas (A.E.P.)
Barcelona

Eventos Internacionales 2011

- 15 - 18 junio XIV European Congress on Extra-
Corporeal Circulation Technology.
Dubrovnik - Croacia
<http://www.fecect.org>
- 23 - 26 junio Congreso Mundial de Cirugía
Pediátrica.
Estambul - Turquía



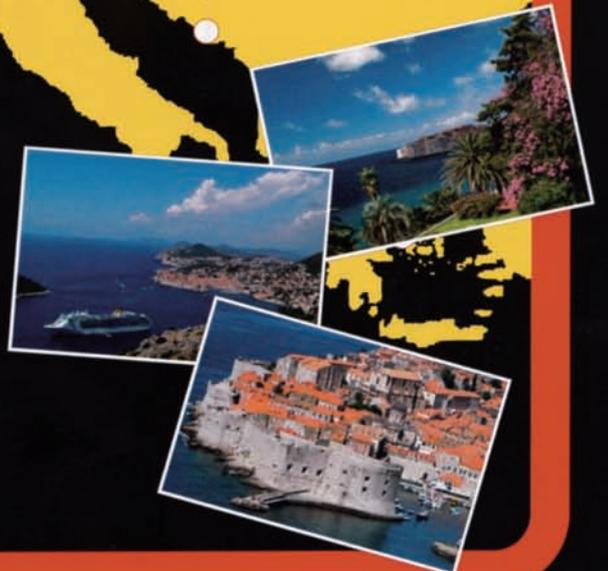


14th EUROPEAN CONGRESS

*on
Extracorporeal Circulation Technology
June 15th - 18th, 2011*

DUBROVNIK, CROATIA

PRELIMINARY PROGRAMME



NUEVOS PRODUCTOS



MEDTRONIC

Perfusion Insider

Un foro exclusivo para perfusionistas y para intercambiar información sobre nuevos productos.

www.committedtoperfusion.com

Proximamente disponible en la versión en castellano.



HMS PLUS

HEMOSTASIS MANAGEMENT SYSTEM

Precisión matemática



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



dideco
A SORIN GROUP COMPANY

www.dideco.com

Palex Medical SA

División Cirugía

Johann Sebastian Bach, 12 - 08021 Barcelona
Teléfono + 34 - 93 400 65 00 - Telefax + 34 - 93 400 65 01
E-mail: palexmedical@palex.es

www.palexmedical.com