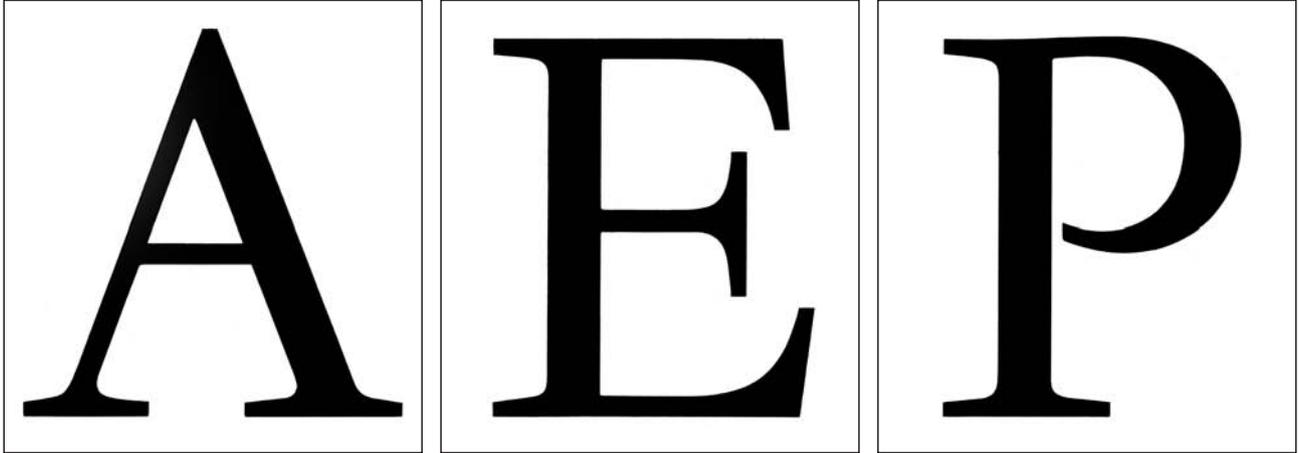

51

Segundo Semestre 2011



Revista Española de Perfusión



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

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

www.palexmedical.com

SUMARIO

DIRECTORA

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

DIRECCIÓN TÉCNICA

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

JEFE DE REDACCIÓN

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

COMITÉ DE REDACCIÓN

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

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

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

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

Rosa Aguilar
Hospital Sant Joan de Deu • Barcelona

Montserrat Planas
Centre Quirúrgic Sant Jordi • Barcelona

SEDE Y SECRETARÍA DE LA REVISTA

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

PUBLICIDAD

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

VOCALES DE ZONA

Norte Lidia Melcón
Hospital de León
Levante Mario García 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 51 - Segundo Semestre de 2011

Conexión a Internet: www.aep.es

1 Sumario

3 Editorial

5 Originales

Análisis de los diferentes protocolos y su utilización en las unidades de perfusión

Mario García Nicolás, Benjamín Vázquez Alarcón

17 Criterios para la elaboración de una hoja de recogida de datos post-CEC. Importancia de la recogida de datos sobre resultados

Manuel Franco Torre, Ana Mª Martín Sobrado, Nuria Oliva Illescas

23 Parámetros imprescindibles para una recogida de datos de calidad en perfusión

Cristina Tocón Ale, Diego Solís Clavijo, Sergio Caballero Gálvez, Sebastián López Sánchez, Ginés Tocón Pastor

55 Agenda

57 Notas

58 Normas

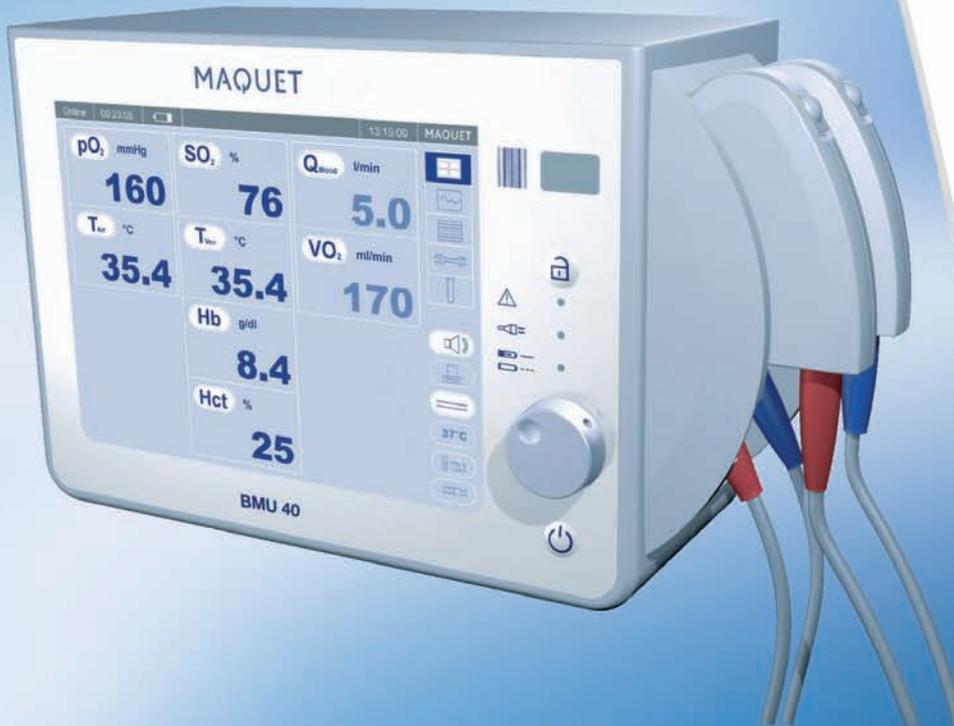
60 Suscripción

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

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

EDITORIAL

Queridos compañeros:

En primer lugar queremos aprovechar estas líneas para darles la bienvenida a los alumnos de la segunda edición del Máster que ahora comienza. Tenemos que felicitarnos por haber conseguido que la formación de los futuros perfusionistas sea cada día más completa y animarlos a afrontar con ilusión el nuevo reto que han comenzado.

En el anterior número de nuestra revista se publicaron los trabajos de fin de Máster, y en esta ocasión hemos querido acercarnos los que se presentaron por parte de los alumnos que realizaron el curso de Post-grado a Máster. Sus investigaciones nos aproximan a las preocupaciones e inquietudes de los nuevos perfusionistas.

Una vez que se han definido los planes de estudio de las distintas especialidades que han podido salir adelante, tras la aprobación del Real Decreto 450 / 2005 sobre las Especialidades de Enfermería, queda aún por definir cual va a ser la vía para el desarrollo de la Especialidad de Médico-quirúrgica, que parece que será la que nos afecte a los perfusionistas.

Tras muchos cambios y varias modificaciones del plan de estudios que esta especialidad está teniendo a través de las diferentes Instituciones y Comisiones que tienen la responsabilidad de sacar adelante la especialidad, a fecha de hoy aún no sabemos como quedará su desarrollo ni si contemplará o no Áreas de Capacitación Específicas.

Por todo ello tenemos que afrontar este nuevo año con una situación similar a los anteriores: reclamar de manera más fehaciente el reconocimiento de nuestra Especialidad.

Empezamos un nuevo año lleno de expectativas y nuevos retos, son muchos los tiempos de espera y los pasos dados hasta llegar aquí, pero seguimos con las mismas ilusiones y fortaleza para seguir luchando por ese reconocimiento que no acaba de llegar. Reconocemos su importancia y su valor, pero los grandes cambios que se vienen produciendo en enfermería (el grado, el máster, la posibilidad de obtener el doctorado y el desarrollo de algunas de las especialidades) no son suficientes para nuestro colectivo.

Marisol García Asenjo
Presidenta de la AEP





Medtronic

Affinity Pixie™

SISTEMA DE OXIGENACIÓN

AFFINITY PIXIE™
AHORA INDICADO
TAMBIÉN PARA GAS
ANESTÉSICO

Rendimiento y posibilidades en los que confiar para sus pequeños pacientes.

Affinity Pixie™ ofrece buen funcionamiento y versatilidad para neonatos y niños que requieren un bypass cardiopulmonar con velocidades de flujo de hasta 2,0 L/min. Gracias a la biosuperficie Balance™, un recubrimiento hidrófilo no heparinizado, se ha mejorado la tromborresistencia y la compatibilidad sanguínea.



LUC20110191ES ©2010 Medtronic, Inc. Reservados todos los derechos.

Comprometidos con la perfusión. Comprometidos con la vida.

ORIGINALES

Análisis de los diferentes protocolos y su utilización en las unidades de perfusión

Mario García Nicolas, Benjamín Vázquez Alarcón

Clínica Carpio Albacete. Albacete

Resumen

La existencia de tantos profesionales que trabajan con multitud de normas y costumbres, hace necesaria una guía de actuaciones (protocolos) para ayudar a unificar criterios.

El protocolo surge ante la necesidad de reducir la variabilidad injustificada en la práctica clínica y mejorar la calidad del proceso asistencial.

Los protocolos no tienen por qué limitar la libertad del personal sanitario en su práctica clínica, ya que

deben ofrecer recomendaciones suficientemente flexibles para su adaptación a las características de un enfermo concreto ("no hay enfermedades sino enfermos").

Con el fin de conseguir una documentación para un funcionamiento rápido y eficaz, al estar recopilados de forma ordenada todas las pautas de actuación, que contribuya a disminuir riesgos para el paciente y a dar seguridad al personal.

Summary

The existence of so many professionals, who work with a multitude of rules and customs, is needed guidelines (protocols) to help unify criteria.

Protocol comes by need to reduce unjustified variability in clinical practice and improve the quality of welfare process.

Protocols have not why limit freedom of health workers in their clinical practice, that they should

offer recommendations sufficiently flexible to adapt to the characteristics of a particular patient ("there aren't diseases but there are patients").

In order to achieve a documentation for fast and effective operation, to be collected every guidelines in a organized way, which contributes to reduce risks for the patient and to reassure safety to staff.

Introducción

Los protocolos como guía de actuación son importantes porque:

- Documentan la asistencia que debe proporcionar el Perfusionista.

Esta base escrita es importante dado que los Perfusionistas han asumido mayor responsabilidad como personal cualificado, por lo que es necesario documentar lo que se hace y como se hace.

- Documentan la asistencia proporcionada.

El Perfusionista ante acciones legales es capaz de aportar la documentación necesaria de su actuación y no depender únicamente de su memoria.

- Son un medio de comunicación.

Al ser una documentación escrita proporciona un canal de comunicación entre todos los Perfusionistas, ayudando a la comunicación con

el resto del equipo y a su vez es un documento de enseñanza para la persona que se incorpore a una unidad o ante la creación de nuevas unidades.

- Ayudan en el desarrollo de los planes de calidad.

Los protocolos de actuaciones son a su vez un punto de partida para asegurar la calidad de la asistencia porque:

- Determinan lo que debe hacerse.
- Se puede comparar lo que se debió hacer con lo que se hizo.
- Se pueden identificar omisiones o puntos débiles.
- Se pueden determinar las correcciones necesarias y llevarlas a la práctica.

Definición de protocolo

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, la cuarta acepción de la definición de un protocolo es: "Plan escrito y detallado de un experimento científico, un ensayo clínico o una actuación médica".

Un Protocolo de Perfusión sería el conjunto de actuaciones que sirven como estrategia para unificar criterios y acordar de forma conjunta el abordaje de diferentes técnicas, terapias y/o problemas en nuestra práctica clínica diaria, basados en la evidencia científica más reciente.

Además, permite su utilización como prototipo de medida, a la hora de evaluar la actuación protocolizada desde el mismo protocolo, es decir, aporta criterios de cumplimiento propios, así como posibles tomas de decisiones.

Ventajas y beneficios del uso de protocolos

La utilización de protocolos conlleva múltiples ventajas:

- Permiten mejorar el estado del conocimiento sobre las posibles alternativas técnicas, obligándonos a una continua actualización.
- Proporcionan un marco común de actuación, que permite igualar las condiciones de asistencia, haciendo comparables los resultados de diferentes centros.
- Proporcionan a los profesionales seguridad legal ante demandas.
- Permiten identificar y asignar el papel de cada uno de los profesionales del equipo implicados en el proceso.

- Son una poderosa herramienta educativa para Perfusionistas en formación.
- Cuando se diseñan y aplican correctamente permiten mejorar los resultados de nuestros pacientes.

Beneficios del uso de protocolos:

Beneficios para la profesión:

- Permite la investigación y el desarrollo de sus bases teóricas, aportando así mayor efectividad a la práctica.
- Consigue avances en el desarrollo de nuestra profesión.
- Demuestra de forma concreta el ámbito de la práctica de Perfusión.
- Centra nuestro campo de actuación, lo delimita y lo define separándolo de otras disciplinas.

Beneficios para los Perfusionistas:

- Aumento de satisfacción laboral.
- Mejor desarrollo de la relación Perfusionista-paciente.
- Evitar frustración.
- Desarrollo de las capacidades cognoscitivas.
- Fomento del desarrollo profesional y de la investigación.
- Obtener resultados medibles.
- Mejor comunicación interprofesional.
- Facilita la existencia de registros que permiten evaluar la calidad de cuidados y realizar estudios.
- Adaptación de las intervenciones al paciente, no a la enfermedad.

Beneficios para el paciente:

- Participación de modo activo del individuo en los cuidados.
- Fomenta la continuidad de los cuidados.
- Mejora la calidad de los cuidados.

Beneficios para el equipo:

- Facilita que el resto de profesionales del equipo conozcan la labor del Perfusionista.
- Favorece mayor coordinación interdisciplinaria.

Protocolos y calidad

Una de las preocupaciones de los Perfusionistas ha sido la Seguridad en la Perfusión, a medida que se han ido mejorando los materiales, ha descendido notablemente la posibilidad de accidentes / incidentes.

tes, pero también uno de los factores importantes para este descenso es la existencia de protocolos escritos, rutinas de trabajo establecidas que obligan a la cumplimentación y registro de todos los pasos de cada procedimiento, chequeos pre-CEC, listas de control, etc.

Según el Plan de Calidad del Sistema Nacional de Salud, para fomentar la Excelencia Clínica en su Estrategia número 8 "Mejorar la seguridad de los pacientes atendidos en los centros sanitarios del SNS"; se alcanzaría protocolizando nuestra práctica clínica diaria.

La utilización de protocolos es una herramienta que nos proporciona seguridad. La Comisión de Calidad de la Asociación Española de Perfusionistas, indicó que sin Seguridad no existe Calidad.

Diseño de protocolos

Los protocolos estarán codificados de forma que se facilite el acceso a los mismos. Serán exhaustivos y completos, no dejarán en el aire ninguna cuestión, de forma que no haya dudas posibles sobre las pautas de actuación. Independientemente de las características y posibilidades de cada centro o unidad, se limitarán a describir lo ideal, en la práctica cada centro o unidad los adaptará a su realidad cotidiana.

Todo protocolo debe ser:

- Práctico:
Realista que se pueda aplicar en la práctica clínica.
- Fundamentado:
Basado en el conocimiento científico.
- Descrito de forma sistemática:
Que haya relación entre los conceptos para que tenga valor en la práctica.

Para poder diseñar un protocolo tenemos que planificar una serie de pasos previos, que garanticen el éxito del proceso:

- Seleccionar el objeto de protocolización.
- Documentación de referencia / legislación aplicable: Normativa, legislación o cualquier otro documento que complemente.
- Determinar los miembros del grupo de trabajo responsable de su elaboración.
- Elaborar un calendario de trabajo ajustado al tiempo y recursos disponibles.
- Repartir las tareas dentro del grupo de trabajo.

- Determinar la estructura del protocolo.
- Planificar una estrategia de difusión y aplicación del protocolo.
- Especificar los criterios, plazos y metodología de evaluación.

En lo que constituye propiamente dicho la realización del protocolo, podemos distinguir también distintas etapas:

- Ámbito de aplicación.
- Revisión sistemática de la evidencia científica.
- Elaboración de una versión preliminar.
- Evaluación de la factibilidad práctica del protocolo en nuestra unidad.
- Revisión externa del protocolo.
- Prueba piloto.
- Elaboración de la versión definitiva.
- Difusión y plan de implantación.
- Evaluación y actualización del protocolo.

El éxito de un protocolo va a depender en gran manera de la exhaustividad de la información revisada y de su grado de actualización. Para ello resulta fundamental una adecuada estrategia de búsqueda bibliográfica. La literatura identificada debe ser recuperada, analizada, resumida y presentada, a ser posible en tablas en las que, junto a las características metodológicas más importantes, figuren los resultados principales y el grado de evidencia de cada uno de ellos.

El tipo de estudio que mayor interés tiene a la hora de confeccionar recomendaciones terapéuticas es el ensayo clínico controlado y randomizado. La situación ideal es aquella en la que la eficacia o la efectividad de un determinado procedimiento ha sido evaluada en uno o más ensayos clínicos. Una revisión crítica de los resultados de esos estudios (incluyendo si es posible alguna revisión sistemática cualitativa o cuantitativa / metaanálisis) nos ayudará a decidir que tratamientos son los indicados.

Existen muchos procedimientos que todavía no han sido evaluados en ensayos clínicos, por lo que nuestras decisiones tendrán que basarse en menores niveles de evidencia. Se han descrito diversos modelos de jerarquización de la evidencia científica en la que poder apoyar nuestras decisiones. En ellos se asigna el grado de evidencia en función del tipo de estudio que la ha generado. Podemos ordenar estos de mayor a menor nivel de evidencia en: metaanálisis, ensayos clínicos controlados y aleato-

rizados, ensayos controlados no aleatorizados, estudios de cohortes, estudios de casos y controles y estudios descriptivos.

Escala simplificada de jerarquización de la evidencia:

- Recomendación basada en una evidencia científica bien demostrada, cuando está basada en al menos un ensayo controlado y aleatorizado bien diseñado, en la población objeto de la recomendación y utilizando variables de medidas clínicas y biológicas (EVIDENCIA A).
- Recomendación sugerida por una evidencia científica, cuando está basada en estudios no controlados, o en ensayos controlados pero realizados en una población diferente a la que es objeto de la recomendación (EVIDENCIA B).
- Recomendación basada en opinión de expertos, cuando en ausencia de datos procedentes de ensayos, se tiene en cuenta la experiencia clínica habitual, tanto la descrita en literatura como la aportada mediante técnicas de consenso (EVIDENCIA C).

Cuando los conocimientos disponibles no son sólidos o existe controversia podemos recurrir a métodos de consenso para tratar de obtener recomendaciones generales. Estos métodos están metodológicamente bien estructurados pero no exentos de limitaciones; deben ser considerados una alternativa válida hasta que aparezca evidencia científica suficiente. Los más extendidos son los métodos Delphi, la técnica de grupo nominal y las conferencias de consenso.

Además de la efectividad de un procedimiento terapéutico, en ocasiones convendrá considerar su eficiencia, utilidad o equidad. En estas situaciones tendremos que considerar los costes de los procedimientos alternativos utilizados (análisis de minimización de costes) y los beneficios obtenidos, referidos a unidades naturales (análisis de coste efectividad), económicas (análisis de coste beneficio), de satisfacción o de calidad (análisis de coste utilidad).

Asimismo podremos valorar el grado de accesibilidad real de cada opción seleccionada (análisis de equidad).

Estructura de un protocolo

Todo protocolo debería tener una estructura similar:

- Nombre:
Título del protocolo.
- Objetivo:
Descripción breve de lo que se va a realizar (verbo en tiempo infinitivo).
- Precauciones:
Todos aquellos aspectos a tener en cuenta previamente, durante y posteriormente a la realización de la actividad (verbo de acción).
- Personal:
Quien va a realizar la actividad.
- Material:
Que se precisa.
- Preparación personal:
Medidas de seguridad del personal tanto para proteger al paciente como para proteger al personal.
- Preparación paciente:
Con relación a la técnica y con relación a las medidas legales en cuanto a seguridad (identificación, prescripción, peligro de accidentes...) y en cuanto a derechos (información, intimidad...).
- Ejecución:
 - Descripción de la técnica.
 - Comprobación corrección de las acciones.
 - Vigilancia ante la aparición de complicaciones.
 - Recogida de material.
 - Registro de la actividad de Perfusión. Soporte de papel o informático.
- Anexos:
Gráficos, tablas, diagrama de flujo... que se consideren necesarios para una mejor comprensión del documento.

Elección de la estructura de las recomendaciones del protocolo clínico:

Las recomendaciones de un protocolo pueden estructurarse de distintas formas, dependiendo de sus características particulares, el grado de evidencia que apoya los procedimientos a utilizar y los objetivos concretos que se hayan planteado.

- En forma de listado de recomendaciones.
Relación de las opciones disponibles y sus indicaciones, más o menos jerarquizadas.
- En formato de Algoritmo.
Diagrama de flujo que reproduce los pasos asistenciales que conducen a la solución de un problema, seleccionados a través de nudos de decisión encadenados. (Figura 1).

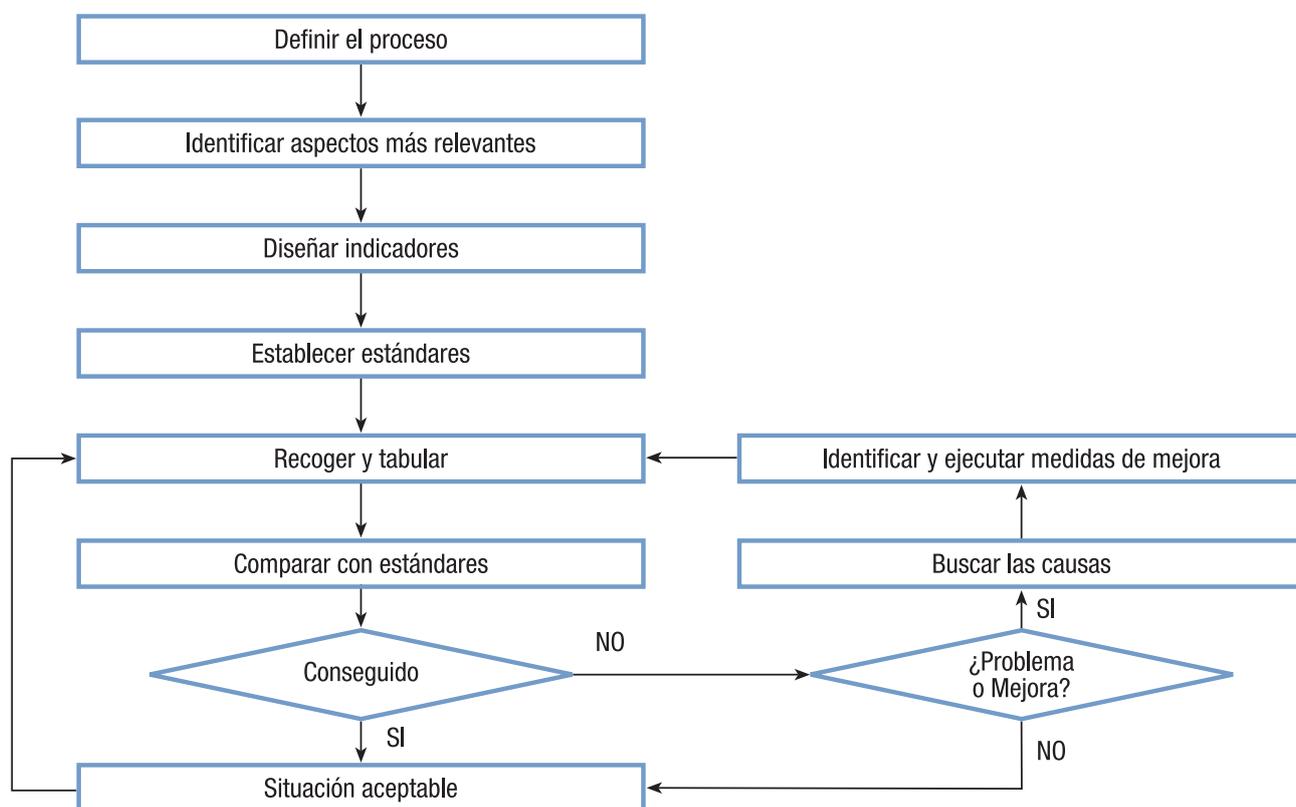


Figura 1. Diagrama de flujo en formato de Algoritmo de la Evaluación de la calidad por indicadores. Calidad asistencial y seguridad del paciente en perfusión. Dña. Carmen Luisa Díaz.

- Vía clínica.

Las vías clínicas han sido definidas como “La secuencia y cronología óptima de ejecución que permite minimizar los retrasos en el uso de recursos y proporcionar al paciente los mejores cuidados posibles”. Serán útiles en aquellas situaciones en las que la secuencia y duración del proceso asistencial es previsible. En las figuras 2 y 3 se presenta un modelo de vía clínica.

- Normas de aplicación sistemática.

Se considerarán como tal los protocolos que recojan las órdenes terapéuticas que se han de aplicar sistemáticamente en una determinada situación clínica, expresamente detalladas. Asimismo los protocolos que recojan la metodología concreta de ejecución de procedimientos. A diferencia de los formatos previos, en estos protocolos no se establecen diagramas de flujo con nudos de decisión, ni consideraciones secuenciales o temporales.

SERVICIO DE CIRUGÍA CARDÍACA
UNIDAD DE CIRCULACIÓN
EXTRACORPÓREA

VISITA PREOPERATORIA

NOMBRE:
N.H.C.:
EDAD:
CAMA:
DÍA DE CIRUGÍA:
QUIRÓFANO:
TURNO:

HTA:	EPOC:	Ins. Renal:	Vasc. Perifer.:	Alergias:	
Antiagreg.:	Sintrom:	Heparina:	Días sin tto.:	Diabetes	oral:
Otros:					Insulina:
Disnea:	Angor:	Otros:			
R.sinusal:	FA:	Marcapasos:	Grado funcional: I II III IV V		
FE%:	PTA:	PAP:			
Cirugías previas:					
CARDIOPATIA ISQUÉMICA	Enfermedad de: 1 2 3 4 vasos		Aneurisma VI:		Otros:
	Infarto previo: ant. sept. lat. post. Inf.		Infarto previo: días.		
VALVULOPATÍA	Aórtica: EA IA / 4		Gradiente mmHg.		Ca
	Mitrál: EA IA / 4		Gradiente mmHg		Ca
	Otros:				
LABORATORIO	Hcto:	Plaquetas:	Creatinina:	K:	Glucemia:
	TP:	TPTA:	Fibrinógeno:		
PLAN QUIRÚRGICO:					
By-pass coronario	AMI a AMD a		RADIAL a		
	GASTROEP. Safenas a		Total distales	CON CEC	SIN CEC
Sustit. valvular	Reparación:		Prótesis:		
Otros procedimientos:					
PESO:		TALLA:	S.C.:	FLUJOS: / /	
CANULACIÓN ARTERIAL	AORTA:		CANULACIÓN VENOSA	CAVA:	
	FEMORAL:			AURÍCULA:	
	AXILAR:			FEMORAL:	
APROTININA:			CÁLCULO DE VOLEMIA:		

COMENTARIOS:

Figura 2. Vía clínica de la visita preoperatoria de Perfusión. Manual de Calidad de la A.E.P.

**UNIDAD CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA
LISTADO DE CHEQUEO**

CONEXIÓN ELÉCTRICA Y ENCENDIDO	MÁQUINA C.E.C.						
	INTERCAMBIADORES TEMPERATURA						
	BOMBAS INFUSIÓN						
	MEDIDOR TCA						
INTERCAMBIADORES TEMPERATURA	DEPÓSITOS LLENOS						
	LÍNEAS ABIERTAS Y CONECTADAS						
	RECIRCULACIÓN						
GASES	LÍNEAS DE AIRE Y O ₂ CONECTADAS						
	APERTURA DE MANÓMETROS						
	COMPROBACIÓN ROTÁMETROS						
	LÍNEA DE O ₂ CONECTADA AL OXIGENADOR						
	VAPORIZADOR CORRECTO Y LLENO						
LÍNEAS DE PRESIÓN	CERO ATMOSFÉRICO						
	COMPROBACIÓN ALARMAS						
CEBADO	SUEROS		HEPARINA		MANITOL		CO ₂ HNa
	APROTEININA		PLASMA		HEMATIES		OTROS
CARDIOPLEGIA	COMPROBAR BOMBAS Y PURGAR SISTEMA						
	SOLUCIÓN CLK 2 M						
	SOLUCIÓN SO ₄ Mg						
	CELSIÓR						
	OTRAS						
	CABEZAL OCLUSIÓN Y DIRECCIÓN CORRECTA						
	SENSOR PRESIÓN CONECTADA						
OXIGENADOR	CONEXIONES CORRECTAS						
	SENSOR PRESIÓN CONECTADA						
	LINEA DE RECIRCULACIÓN CERRADA						
	LÍNEAS DE TOMA DE MUESTRAS CORRECTAS						
	VENTEO RESERVORIO Y OXIGENADOR ABIERTO						
CABEZAL BOMBA	DIRECCIÓN CORRECTA						
	OCCLUSIÓN						
CABEZAL ASPIRADORES	DIRECCIÓN CORRECTA						
	OCCLUSIÓN						
ALARMAS	SENSOR DE NIVEL						
	SENSOR DE BURBUJA						
CLAMPS DE TUBO	NÚMERO						
	CLAMPAJES CORRECTOS						
ROTADORES MANUALES DE RODILLO	SI			NO			

Firma

LISTADO DE REVISIONES PRE CEC

Figura 3. Vía clínica del listado del chequeo Pre-CEC. Manual de Calidad de la A.E.P.

Plan de implantación y consideraciones económicas:

Dado que la puesta en marcha de un protocolo supone la introducción de nuevos procedimientos asistenciales y la cancelación de otros previamente empleados, es necesario elaborar un cronograma detallado de las fases de implantación, información y consenso con los servicios y personas implicados, la preparación del material, la organización de la sistemática de trabajo, el reparto de tareas y a ser posible la estimación de gastos y beneficios.

Evaluación de protocolos

La planificación previa de rutinas de evaluación de todo protocolo clínico es un elemento fundamental para poder controlar su calidad. Para ello deben definirse criterios, indicadores y sistemática de evaluación.

Serán criterios los elementos en que podemos desglosar la actividad que se pretende medir.

Estos pueden ser:

- De estructura (dotación necesaria).
- De proceso (procedimientos intermedios necesarios).
- De resultado (circunstancia final que expresa el éxito o fracaso del protocolo).

Deben seleccionarse no más de 5 o 6 criterios para poder explorar la cobertura, cumplimiento y efectividad del protocolo. Estos criterios pueden elegirse a partir de objetivos:

- Estándar (ideales).
- Objetivos empíricos (basados en la práctica real) y ser planteados a priori o bien a posteriori por consenso de expertos.

Los indicadores son la expresión o fórmula concreta que va a dar valor numérico medible a cada uno de los criterios una vez aplicados a la práctica asistencial. Debería existir al menos un indicador por criterio, pudiendo corresponder a los distintos tipos de criterios.

Se conocen como indicadores "centinela" a aquellos que monitorizan la aparición de determinados acontecimientos adversos.

Evento adverso: "lesión relacionada con la asistencia sanitaria, más que con las complicaciones de la enfermedad del paciente. Incluye todos los aspectos de la atención tales como diagnóstico y tratamiento así como los sistemas y equipamientos utilizados".

- Evento adverso grave:
Si produce muerte o pérdida de función.
- Evento adverso leve:
Prolongación de la estancia hospitalaria.

Los estándares representan el punto de corte del valor del indicador a partir del cual se considera cumplido el criterio. Es especialmente importante que se definan a priori los estándares de calidad y a ser posible que se correspondan con criterios e indicadores documentados bibliográficamente.

Para llevar a cabo la evaluación del protocolo debe plantearse el tipo de estudio en que se van a cuantificar los indicadores de calidad. Se tratará habitualmente de estudios descriptivos sobre muestra o población entera, en un punto de corte concreto o estableciendo sistemas de registro mantenidos con evaluación periódica. Es conveniente que todo protocolo esté sujeto a modificaciones periódicas, guiadas a ser posible por los resultados de los estudios de evaluación.

Realización, revisión y modificación de los protocolos

La propuesta de realización de un nuevo protocolo puede ser formulada por cualquier Perfusionista que trabaje en la unidad, bajo la supervisión del supervisor de Perfusión y/o Jefe del servicio. El cumplimiento del protocolo solo será exigible cuando haya sido aprobado, comunicado y reconocido formalmente por quien corresponda.

El periodo de revisión de un protocolo no es fijo, emitiéndose una nueva edición cuando los cambios habidos y/o puntualizaciones al Sistema de Gestión Calidad lo hagan necesario. Por petición de un Perfusionista de la unidad o en cualquier caso, una revisión completa del Manual de Calidad ha de realizarse con una periodicidad máxima trienal, según el procedimiento de elaboración de protocolos código SC/PES02/POC02 del Departamento de Calidad del grupo Capio Sanidad.

Como resultado de la revisión, el protocolo se puede actualizar, permanecer invariable o incluso anularse.

La modificación de un protocolo existente en la unidad se realizará siempre, como mínimo, con el consenso y aprobación de la unidad de Perfusión y el Jefe de Servicio. Posteriormente se comunicarán los cambios producidos al resto del equipo implicado en dicho protocolo.

Diferentes protocolos de perfusión***Protocolo de selección de material de CEC***

- Relación, referencia y características del material de CEC.
- Tipos de circuitos.
- Oxigenadores.
- Cánulas.
- Otros: Recuperador de sangre, hemofiltro.

Protocolo del montaje del circuito y cebado

- Descripción del montaje de cada uno de los elementos del circuito de CEC.
- Bomba de rodillo/centrífuga.
- Componentes del cebado. Cebado hemático.
- Calibración de la oclusividad.
- Cebado y desburbujeo.
- Cebado retrógrado arterial.

Protocolo de evaluación preoperatoria del paciente, historia clínica y recogida de datos

- Visita preoperatoria.
- Revisión de la historia clínica.
- Hoja de perfusión.
- Cálculo de los parámetros para la CEC.

Protocolo del uso de fármacos en CEC

- Antifibrinolíticos.
- Anestésicos.
- Diuréticos.
- Hipoglucemiantes.
- Soluciones Tampón.
- Vasoactivos.
- Otros fármacos.

Protocolo de anticoagulación

- Administración de heparina.
- Monitorización de la coagulación.
- Administración de protamina.
- Situaciones especiales. Alternativas a la heparina.
- Anticoagulación en cirugía coronaria sin CEC.
- Control de la heparinización en procedimientos no convencionales.

Protocolo de seguridad en el circuito de CEC

- Filtros (arterial, pre-by pass, línea gases, cardioplejia, reservorio venoso).
- Monitorización de presiones.
- Monitorización de temperaturas.
- Monitorización de gases en línea.
- Sensores de detección de aire: sensor de nivel, detector de burbujas.

- Válvulas unidireccionales.
- Bridas en conexiones.
- Chequeo pre-by pass.

Protocolo del desarrollo y control de la perfusión

- Entrada, CEC y salida de bomba.
- Mantenimiento de flujo y presiones adecuadas.
- Monitorización del paciente y del circuito.
- Control, interpretación y respuesta de analíticas.
- Control de la oxigenación.
- Control de la temperatura.
- Manejo del equilibrio ácido-base.
- Control de la glucemia.
- Función renal.
- Control de la saturación cerebral.

Protocolo de protección miocárdica

- Tipo de cardioplejia.
- Dosis.
- Solución cristaloides.
- Modo de administración.
- Buckberg modificada, inducción caliente.

Protocolo de hipotermia profunda, parada circulatoria y protección cerebral

- Hipotermia profunda.
- Perfusión cerebral selectiva.
- Retroperfusión cerebral.

Protocolo de documentación de CEC

- Hoja de perfusión.
- Checklist.
- Registro Nacional de Perfusión.
- Bases de datos de la unidad, SICCS.

Protocolo de uso de hemoderivados en CEC

- Administración de hemoderivados.
- Criterios transfusionales.
- Ahorro de productos hemáticos.
- Cebado retrógrado arterial.
- Consideraciones generales.

Protocolo de hemofiltración

- Componentes y montaje del hemofiltro.
- Indicaciones.
- Modos y proceso de hemofiltración.
- Precauciones.

Protocolo de recuperación de sangre intraoperatoria

- Componentes y montaje del recuperador.
- Indicaciones.
- Proceso de recuperación.
- Otros: (plasmaféresis, gel de plaquetas).
- Precauciones.

Protocolo del balón de contrapulsación intraaórtico

- Contrapulsación intraaórtica. Efectos hemodinámicos.
- Descripción de los elementos de la asistencia con balón de contrapulsación.
- Inserción del balón de contrapulsación.
- Indicaciones. Contraindicaciones. Complicaciones.
- Actuación del perfusionista en la asistencia con BCIAo.
- Control durante el traslado a UCI.

Protocolo de asistencias cardiovasculares

- Tipos de asistencias (cada tipo tendrá su propio protocolo).
- Indicaciones.
- Montaje y manejo. Destete.
- Anticoagulación.

Protocolo de desmontaje y retirada del circuito de CEC, limpieza y mantenimiento del material, eliminación de residuos

- Descripción del desmontaje de los elementos del circuito.
- Limpieza de los aparatos necesarios para la CEC.
- Requisitos para el mantenimiento de los diferentes aparatos.
- Revisiones periódicas por electro medicina. Relación de los servicios técnicos.
- Eliminación de residuos generados durante la CEC.

Protocolo de mini-CEC

- Material necesario.
- Descripción, montaje y cebado.
- Técnica de perfusión.
- Precauciones.
- Principales diferencias mini-CEC/CEC convencional.

Protocolos de stand-by en cirugías sin CEC

- Cirugía coronaria sin CEC. Puesta en marcha de otros protocolos.
- Control del medidor de flujo.

- Otras cirugías sin CEC.

Programa de entrenamiento para situaciones especiales durante la perfusión

- Cambio de oxigenador.
- Fallo eléctrico.
- Fallo del sistema de oxígeno.
- Ruptura o fallo del circuito.
- Embolismo aéreo.
- Entrada urgente en CEC.

Protocolo de ECMO

- Material necesario.
- Descripción, montaje y cebado.
- Técnica de perfusión.
- Anticoagulación.
- Precauciones.

Protocolo de CEC a través de puertos (Port-Access)

- Modificaciones con respecto al circuito estándar.
- Material necesario.
- Técnica de perfusión.
- Endoclamp.

Protocolo de normotermia

- Especificaciones sobre el control de: glucemia, heparinización, temperatura y resistencias periféricas.

Protocolo de perfusión en embarazadas

- Edad gestacional.
- Monitorización fetal.
- Modificaciones de cebado, temperatura en CEC y administración de fármacos.
- Anticoagulación.
- Consideraciones específicas.

Protocolos para perfusión en pediatría

- Protocolos según patologías/cirugías.
- Protocolos para neonatos y niños según su edad.

Protocolos para otras cirugías con CEC

- Protocolo de CEC en cirugía torácica del mediastino.
- Protocolo de CEC en trasplantes hepáticos.
- Protocolo de asistolia.

Protocolo para perfusión regional de miembros

- Material necesario.
- Descripción, montaje, cebado y anticoagulación.
- Técnica de perfusión.

- Manipulación de citostáticos.
- Hipertermia.
- Medidas especiales de seguridad.

Protocolo de CEC en trasplante cardiaco

- Indicaciones. Contraindicaciones.
- Técnica quirúrgica. Extracción e implantación.
- Técnica de Perfusión.
- Complicaciones.

Protocolo de investigación en Perfusión

- Elección del tema del estudio.
- Estructura del trabajo de investigación (Título. Resumen. Antecedentes y Estado actual. Hipótesis/Objetivos. Metodología. Plan de trabajo. Bibliografía. Anexos).
- Solicitud de subvenciones y ayudas oficiales (Experiencia y logros del equipo investigador. Aplicabilidad y utilidad de los resultados. Medios disponibles. Justificación de la ayuda y subvención solicitada. Aspectos éticos. Consentimiento informado y aprobación del comité de ética. Indispensables en estudios experimentales, curriculum vitae).

Protocolo de administración en Perfusión

- Gestión de material. Pedidos, entregas, stock.
- Depósitos e inventario.
- Solicitud de nuevos materiales.

Protocolo de docencia en Perfusión

- Tutorías de nuevos alumnos del máster en Perfusión.
- Formación continuada de los Perfusionistas.

Protocolo de seguridad laboral para el Perfusionista

- Higiene postural en el montaje de la bomba y durante la Perfusión.
- Prevención de accidentes por manipulación de material biológicamente contaminado.

Utilización de protocolos en las unidades de Perfusión

Debido a que el equipo de realización del presente trabajo forma parte de la misma unidad de Perfusión, ha sido imposible reflejar la utilidad de los protocolos en las diferentes unidades.

Pero presentamos la posibilidad de realizar una evaluación de los protocolos existentes en las unidades de perfusión; para ello hemos elaborado una

posible recogida de datos que incluye las siguientes variables:

1. Servicio/Unidad responsable.
2. Título del protocolo.
3. Área de interés:
 - 1) diagnóstico; 2) tratamiento; 3) diagnóstico-tratamiento; 4) cuidados de enfermería; 5) prevención; 6) mixto; 7) no valorable.
4. Fecha de elaboración.
5. Fecha de la última actualización (cuando proceda).
6. Método de elaboración:
 - 1) individual; 2) grupo de trabajo; 3) no consta.
7. Estamento responsable de su elaboración:
 - 1) médico; 2) enfermería; 3) mixto; 4) no consta.
8. Existencia de consenso (protocolo aceptado por consenso por los miembros del servicio):
 - 1) si; 2) no; 3) no consta.
9. Existencia de colaboración personal médico-enfermería en su elaboración (conocido y consensuado):
 - 1) si; 2) no; 3) no consta.
10. Fuentes de información:
 - Libros y revisiones:
 - 1) si; 2) no; 3) no consta.
 - Protocolos o recomendaciones ajenos:
 - 1) si; 2) no; 3) no consta.
 - Estudios de investigación:
 - 1) si; 2) no; 3) no consta.
 - Otros (describir).
11. Grado de evidencia:
 - 1) revisiones sistemáticas o ensayos clínicos controlados; 2) otros estudios analíticos; 3) opinión de expertos; 4) no valorable o aplicable.
12. Criterio dominante empleado en la elección terapéutica/diagnóstica principal:
 - 1) eficacia; 2) efectividad; 3) eficiencia; 4) utilidad; 5) equidad; 6) otro; 7) no consta.
13. Documento escrito con justificación y objetivos:
 - 1) si; 2) no; 3) no valorable o aplicable.
14. Existencia de criterios de inclusión/exclusión (definición de caso):
 - 1) si; 2) no; 3) no valorable o aplicable.
15. Grado de operatividad de las recomendaciones:
 - 1) opciones concretas 2) opciones alternativas jerarquizadas; 3) opciones alternativas sin jerarquizar; 4) no aplicable o valorable.
16. Formato de presentación:
 - 1) listado de recomendaciones; 2) algoritmo

de decisión; 3) vía clínica; 4) normas de aplicación sistemática; 5) otro; 6) no valorable o aplicable.

17. **Ámbito y nivel de aplicación.** El documento concreta el ámbito de aplicación (lugar y circunstancias de aplicación del protocolo) y los niveles de atención (nivel de competencia y reparto de tareas):
 - 1) si; 2) no; 3) no valorable o aplicable.
18. **Área de aplicación:**
 - 1) aplicable solo al servicio/unidad que lo elaboró; 2) aplicable a otros servicios; 3) no valorable.
19. **Referencias bibliográficas:**
 - 1) constan citas bibliográficas que apoyan la evidencia considerada en la elaboración del documento; 2) constan citas bibliográficas generales; 3) no constan citas bibliográficas; 4) no aplicable.
20. **Grado de aplicación:**
 - 1) aplicación rutinaria (se aplica a la mayoría de los casos en los que está indicado); 2) aplicación esporádica; 3) no se aplica; 4) no valorable.
21. **Sistemática de evaluación del protocolo:**
 - 1) constan criterios, indicadores, estándares y sistemática de evaluación; 2) no constan.
22. **Grado de evaluación:**
 - 1) se ha evaluado en al menos 1 ocasión; 2) no se ha evaluado nunca; 4) no aplicable o valorable.
23. **Existencia de protocolo de referencia:**
 - 1) existe algún protocolo aprobado por sociedades científicas o instituciones sanitarias compatible con el protocolo evaluado; 2) existe algún protocolo no compatible; 3) no existen protocolos de referencia; 4) no aplicable o valorable.

Conclusión

Todos los Perfusionistas realizamos nuestra labor diaria en base a unos "Planes Detallados de Actuación" que presentan diferencias con el resto de Perfusionistas de la unidad, pero que no se encuentran reflejados en ninguna guía y son producto de la experiencia diaria y de la formación recibida.

Creemos necesario la utilización de protocolos "Plan escrito y detallado de una actuación n" en las unidades de Perfusión, que estandarice y mejore la seguridad de la práctica clínica diaria en Perfusión para obtener un nivel de calidad adecuado.

Consideramos que la guía de protocolos será de utilidad, siempre que en su elaboración colabore un grupo representativo de profesionales que aporte su experiencia y conocimientos.

Esta guía no sustituye al profesional que tiene la capacidad de decidir como actuar ante las circunstancias y características del paciente al que va a cuidar.

Antes de realizar este trabajo, en nuestra unidad teníamos elaborados cinco protocolos de actuación en Perfusión. Este trabajo nos ha servido para realizar el resto de protocolos y revisar los que teníamos.

Ante la frase: "Hay tantas formas de realizar la Perfusión como Perfusionistas" y después de realizar este trabajo, podríamos concluir que: la utilización de protocolos contribuye a evitar esta variabilidad de actuación, que podría repercutir en la Seguridad del Paciente.

Bibliografía

1. Rodríguez Artalejo F, Ortún Rubio V. Los protocolos clínicos. *Med. Clin. (Barc)* 1990; 95: 309-316.
2. Díez Sebastián J, García Caballero J, Monjas Bonache A. Modelo para la elaboración de un protocolo o guía asistencial. Comisión de Tecnología. Unidad de Garantía de Calidad. Servicio de Medicina Preventiva. Hospital Universitario "La Paz". Madrid.
3. Validity of the Agency for Healthcare Research and quality Clinical Practice Guidelines. How quickly do guidelines become outdated? *JAMA* 2001; 286: 161-1467.
4. Jovell AJ, Navarro-Rubio MD, Aymerich M, Serra-Prat M. Metodología de diseño y elaboración de guías de práctica clínica en atención primaria. *Aten Primaria* 1997; 200: 259-266.
5. Arquiga Thireau R. Protocolos: hasta donde especificar las recomendaciones. *Formación Médica Continuada en Atención Primaria* 1995; 2: 147-151.
6. Jovell AJ, Navarro MD. Guías de práctica clínica. *Formación Médica Continuada en Atención Primaria* 1995; 2: 152-156.
7. Gomar C, Pomar JL, Mata MT. "Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea". Ed. Asociación Española de Perfusionistas. Edide Barcelona. 2003.
8. Tschaut Rudolf J. "Circulación extracorpórea en teoría y práctica". Ed. Pabst Science Publishers, D-49525 Lengerich, Germany. 2003.
9. Asociación Española de Perfusionistas. Manual de Calidad en Perfusión.
10. García Asenjo M, Díaz Álvarez CL, González Martínez JA, Peaguda Pérez C, Sánchez Salmerón V. La calidad como objetivo. *Revista de la Asociación Española de Perfusión* nº 40, 31-40. Primer semestre 2006.
11. Comisión de Calidad de la Asociación Española de Perfusionistas. Proyecto de "Seguridad en Perfusión". 2007.
12. Manual de Calidad de Capió Sanidad. Procedimiento de elaboración de procedimientos e instrucciones. Código SC/PES02/POC02.

Criterios para la elaboración de una hoja de recogida de datos post-CEC. Importancia de la recogida de datos sobre resultados

Manuel Franco Torre, Ana M^a Martín Sobrado

Hospital Universitario Puerta de Hierro. Madrid

Nuria Oliva Illescas

Hospital Universitario La Princesa. Madrid

Resumen

Partiendo de la definición de que es un REGISTRO que estimamos más completa:

Los registros o bases de datos son herramientas de trabajo capaces de proporcionar información y estimaciones ajustadas de las probabilidades de distintos resultados en situaciones concretas, deben identificar y mejorar la calidad de los servicios. La importancia de las bases de datos depende de la

calidad de las mismas. Si éstas son pobres, los resultados de los estudios pueden ser sesgados, además si la calidad de los datos registrados no ha sido verificada, la credibilidad de los mismos puede verse minimizada.

Para asegurar la calidad de los datos es esencial definir lo más explícitamente posible los usos que se pretenden del registro.

Summary

Based on the definition of which is a more complete records as it considers:

Records or databases are working tools that can provide information and adjusted estimates of the probabilities of different outcomes in specific situations, to identify and improve the quality of services. The importance of databases depends on the quality

of them. If they are poor, the results of the studies may be biased as well if the quality of the recorded data has not been verified, the credibility of these can be minimized.

To ensure data quality is essential to define as explicitly as possible the intended uses for the record.

Objetivos

Los objetivos generales, son conocer la importancia de los registros en perfusión para detectar los posibles eventos adversos y afrontar el conocimiento de los resultados de nuestro trabajo. El objetivo siempre es la retroalimentación, generando debates, mejorar el autocontrol y la toma de decisiones.

- Búsqueda bibliográfica.
- Buscar registros similares.
- Definir el grupo de trabajo.
- Decidir método a seguir.
- Pedir información y asesoramiento a expertos.
- Establecer plan de trabajo.
- Concretando calendario.

Introducción

Los registros o bases de datos son herramientas de trabajo capaces de proporcionar información y estimaciones ajustadas de las probabilidades de distintos resultados en situaciones concretas, deben identificar y mejorar la calidad de los servicios.

La importancia de las bases de datos depende de la calidad de las mismas.

Criterios para la realización de una Hoja de Recogida de Datos:

Material y métodos

Nos dispusimos a trabajar en la elaboración de una HOJA DE RECOGIDA DE DATOS.

Nos reunimos y establecimos los criterios para la realización de una Hoja de Recogida de Datos:

- Búsqueda bibliográfica, primero recabar información sobre lo que es y lo que ya hay escrito.
- Buscar registros similares, nos pueden servir de guía o solo saber que es lo que queremos o lo que no queremos.

- Definir el grupo de trabajo, imprescindible saber quien va a hacer.
- Decidir método a seguir, establecer las pautas de actuación y directrices.
- Pedir información y asesoramiento a expertos, un recurso que suele ser muy útil pero escasamente utilizado formalmente, aunque siempre recurrimos a alguien con mayores conocimientos que los nuestros en plan charla amistosa.
- Establecer plan de trabajo, para delimitar que se va a hacer.
- Concretando calendario, ineludiblemente las cosas han de tener una fecha de entrega para no demorarnos en el tiempo en exceso.

Realizamos una encuesta telefónica creada por nosotros a otros hospitales de la ZONA CENTRO que fue realizada por la misma persona.

Aunque nuestra zona centro es grande casi todos los Perfusionistas nos encontramos en Madrid, pero en esta ciudad tan grande las distancias son un poco insalvables por ello buscamos distintas opciones para realizar una pequeña entrevista.

Por correo postal, la desechamos por inviable.

Por correo en internet, desechada por desconocimiento de direcciones corporativas, personales, manejo habitual...

Por teléfono nos pareció la opción más cómoda, rápida y sencilla de realizar la entrevista.

La elección de los hospitales donde íbamos a realizar las entrevistas se produjo por conocimiento de la sistemática de trabajo o por relación con el personal de Perfusión.

La entrevista fue realizada por la misma persona, para evitar el sesgo de interpretación, y en el mismo día para evitar sesgos. Las respuestas fueron escritas al unísono con la persona al otro lado del hilo telefónico y contrastado con ellas al acabar.

La entrevista constaba de seis apartados, los tres primeros con respuestas incluidas que eran modificables y los tres últimos ítems se trataban de preguntas abiertas.

Entrevista

La primera pregunta era casi obligada. La existencia o no de una HOJA POST CEC, solo cabía responder SI/NO.

La siguiente pregunta, COMO CONOCEIS LA EVOLUCIÓN DE LOS PACIENTES, se dieron diferentes opciones que podían colocarse en orden, o bien referir otras posibilidades.

Después la tercera cuestión era conocer los datos

Figura 1. Cuestionario-entrevista.

que creían importante recoger o estaban recogiendo. Al igual que en la anterior se barajaban distintas opciones y se podía invertir el orden.

Como cuarto apartado formulamos una pregunta abierta para conocer la importancia que los profesionales les otorgan a un registro post-CEC. Fue pensada como pregunta abierta para no dirigir la respuesta y se expusiera libremente el sentir sobre los registros.

Para el siguiente ítem pensamos en las posibles pegas que nos podían plantear para la realización de un registro post-CEC que pudieran quedar reflejadas.

Y como pregunta final dejamos total libertad de expresión sobre el cuestionario, la entrevista, los registros,... para cualquier comentario.

La lista de hospitales y servicios entrevistados de la zona centro fue:

- H.U. Clínico San Carlos, servicio perfusión adultos.
- H.U. Gregorio Marañón, servicio perfusión infantil.
- H.U. Ramón y Cajal, servicio perfusión adultos.
- Fund. Jiménez Díaz, servicio perfusión adultos.
- H.U. Puerta de Hierro, servicio perfusión adultos.
- H.U. La Princesa, servicio perfusión adultos.

Las respuestas de un hospital fueron:

- NO tienen hoja de registro post-CEC.
- Preguntan a los cirujanos preferentemente residentes sobre la evolución de los pacientes.
- Los datos que recogerían serían por este orden.
 - Complicaciones.
 - Datos analíticos.
 - Sangrado quirúrgico.

- Tiempo de intubación.
- Consideran que el registro de datos post-CEC sería un objetivo a conseguir.
- Como inconveniente señalan la falta de tiempo para su consecución.
- Como algo reseñable nos aclaran que no participan en el proceso del postoperatorio del paciente porque no les dejan actuar fuera del área quirúrgica.

Las respuestas de otro, fueron:

- NO tienen una hoja de registro.
- Al día siguiente van ellas mismas a ver al paciente pero no recogen ningún tipo de datos.
- Los datos que recogerían serían:
 - Tiempo de intubación.
 - Sangrado quirúrgico.
- Para ellos sería importante analizar datos siempre que estos se analizaran y fueran manejables y útiles.
- Resaltan la falta de tiempo para llevarlo a cabo.
- Y como reseñable ven más prioritario realizar una hoja Pre-CEC.

En otro de los hospitales:

- NO tienen hoja post-CEC.
- Cada perfusionista va al día siguiente a ver a su enfermo, no se registra nada.
- No recogerían ningún dato post-CEC.
- No dan ninguna importancia a los registros post-CEC, lo dejan en manos de los profesionales de UCI.
- No destacan ningún inconveniente.
- Solo lo realizarían en caso de llevar a cabo algún tipo de trabajo.

La entrevista en otro hospital:

- SI tienen una hoja de recogida de datos post-CEC.
- Son ellas mismas las que pasan al día siguiente por la UCI para recoger los datos.
- Adjuntan la hoja que vamos a poder ver después.
- Le dan mucha importancia al registro post-CEC.
- Como inconveniente destacan la falta de tiempo.
- Y reseñan que llevan muchos años realizándolo.

Las respuestas de otro:

- NO tienen hoja post-CEC.
- Se enteran de la evolución por cirujanos o los residentes.
- Los datos que recogerían:

- Complicaciones.
- Sangrados.
- Datos analíticos.
- La importancia que le dan a los registros post-CEC es mucha, siempre teniendo en cuenta las posibles variables que influyen en estos resultados y al no tener nada protocolizado es muy difícil recoger los datos y analizarlos objetivamente.
- Que la persona que haga la recogida de los datos se ajuste a los límites preestablecidos para cada ítem.
- La dificultad en el planteamiento de la hoja de recogida de datos.

En otro hospital, las respuestas fueron:

- SI hay una hoja de registro de datos post-CEC.
- Acuden ellas mismas al día siguiente a la UCI y hacen un recorrido por planta para verificar altas.
- Adjuntamos hoja de registro.
- La importancia que le damos es mucha, generalmente la primera que acaba hace la recogida antes que otras cosas.
- Falta de tiempo por presión asistencial, si libramos algunas y los quirófanos salen tarde se queda sin recoger, por ejemplo:
 - Una base de datos para el posterior análisis.
- Sería útil contar con un registro a nivel nacional que nos ahorra tiempo al ser práctico y común entre nosotros.

La Hoja de registro post-CEC de la Fundación Jiménez Díaz, como podéis ver la denominan DATOS UVI y es bastante completa. Llevan muchos años funcionando con ella. Fig. 2.

La Hoja de registro post-CEC del Hospital La Princesa, la denominamos como HOJA de POSTOPERATORIO de PERFUSIÓN. Se trata de una evolución, comenzamos recogiendo datos en un cuaderno de anillas. Junto a la pegatina del paciente y la fecha anotábamos el nombre de los integrantes del equipo y la intervención realizada. Al día siguiente anotábamos exclusivamente la cantidad drenada por tubos pleurales y la fecha de alta de la UCI. Solo aquellos que permanecían entubados se ponía el día de extubación para poder contar huecos de UCI ocupados. Fig. 3.

Posteriormente con la llegada del Registro Nacional de Perfusión informatizado pudimos extraer la última parte del apartado de complicaciones y hacerla en una hoja donde poníamos la pegatina e igualmente el equipo y la intervención.

DATOS UVI

Etiqueta	FECHA:	Nº CEC:
	REINTERVENCION: SI NO	CAMA:
GRUPO NOSOLOGICO	Prot. Ais., Prot. Comb., Valv. Con., Coro Ais., Coro Comb., Cónogenito, Ane. Ao., Miscelánea	
Hora llegada UVI:	Horas intubación:	
Drenaje 6 horas:	cc/kg Peso:	Reinfusión:
Drenaje 24 horas:	cc/kg	Protamina:
C. de Hematíes:	Plasma:	Plaquetas:
Reintervención : No, Cerrada, Con CEC	ACC. CEREBRAL: No, Conciencia, Hemiplegia, Coma	
COMPLICACIONES: No, Tamponade, Bajo Gasto, Frac. Renal, Dehis. ETERNAL, Dehis. Prót., Infarto, Isq. Periférica, Hemorragia		
C. PULMONARES: No, Atelectasia, Derrame, Neumotorax, Neumonía, Empiema, Ins. Respiratoria		
C. HERIDA: No, Superficial, Mediastinitis	INOTROPICOS: No, Baja dosis, Alta dosis	
TRATAMIENTO: Ant. Ventriculares, Esteroides, Diálisis		BALON: SI, NO
PARENTERAL:	DIURESIS:	ORAL:
F. SALIDA:	EXITUS UVI : SI, NO	
CAUSAS EXITUS: CARDIACAS: Infarto, Bajo Gasto, Alt. Ritmo, Infección, Hemorragia, Protésicas, Otras		
EXTRACARDIACAS: Renales, Respiratorias, Hepáticas, Sepsis, ACVA, Hemorragia, Técnicos		
ANALITICA:	Hto:	Hb:
12 HORAS:		Plaquetas:
24 HORAS:		Leucocitos:
Eritro:		Neutrófilos:
INCIDENCIAS:		

Figura 2. Hoja de registro post-CEC de la Fundación Jiménez Díaz.

Al poco tiempo de implantar este seguimiento post cirugía comenzamos a visitar el día antes de la cirugía al paciente en una pequeña entrevista en la que nos dábamos a conocer y le explicábamos el funcionamiento de quirófano y otros detalles así como atender sus dudas. En este momento también recogíamos datos de interés para perfusión. Pero con el tiempo y la falta de programación eficaz dejamos de realizar la visita y sentimos la necesi-

dad de renovar nuestra hoja de recogida de datos. Y entonces nos reunimos y modificamos según nuestros criterios y nuestra experiencia en registros. De ahí nació esta hoja.

Resultados

Como resultados nosotros observamos que:

- La mayoría de los hospitales carecen de hoja POST-CEC, aunque existe conciencia de recabar

HOJA de POSTOPERATORIO de PERFUSION CCA

BOX N°: **Habitación:**

Cir. 1: / Cir. 2:

Anestesia:

Perfusión:

Intervención:

Fecha Cirugía:

Intubación: Extubación: Nariz:

Traqueotomía:

Sangre Recuperada: Sangrado 24h:

Fecha Alta UCI: Reintervención por sangrado:

Fecha ALTA Hospitalaria:

EXITUS Quirófano UCI Planta

COMPLICACIONES

C. Neurológicas C. Nefrológicas:

C. Respiratorias C. Infecciosas

C. Cardíacas C.

BIAP Hemodiálisis

ANALÍTICAS

Hcto:..... Plaquetas:..... Leucocitos:.....

OBSERVACIONES

Figura 3. Hoja de registro post-CEC del Hospital La Princesa.

información del proceso postquirúrgico.

- Se suele preguntar al cirujano por la evolución del paciente, aun pecamos de ingenuidad porque todos sabemos la respuesta “BIEN”, tal vez por falta de tiempo no acudimos a la fuente adecuada.
- Es difícil determinar los datos a recoger, nos cuesta concretar aquello que nos resulta más evidente.
- La relevancia de los registros es entendida como algo nuestro, tenemos tendencia a realizar muchos procedimientos que solo son sabidos por nosotros y no usamos canales de comunicación para dar nuestra ciencia a conocer.
- Preveamos los inconvenientes antes de su utilización, antes de lanzarnos al vacío ya nos estamos echando el antiséptico para las heridas. Desde la experiencia sabemos que podemos sacar adelante, pero hay que seguir empujando para llevar a nuestra profesión hacia el reconocimiento.

- Necesitamos formación/información, es algo básico. Nos ayuda a entender y nos anima a ser independientes.

Conclusiones

Las conclusiones a las que hemos llegado han sido:

- El proceso de la CEC se ha de entender desde la perspectiva PRE-PERI-POSTOPERATORIA, de ahí que la hoja de perfusión recoja estos tres ámbitos.
- La información debe ser sistemática y exacta, facilita la recogida, el manejo y la comprensión de los registros.
- El diseño de la hoja de registro debe incluir la máxima información, sería lo deseable siempre que no se exceda del propósito que se persigue.
- Los datos obtenidos han de ser evaluados y publicados con objeto de ser difundidos, otra vez más tenemos que insistir que existen multitud de procedimientos que realizamos que son desconocidos y alguien puede pensar que se hacen solos o aparecen sin más porque no queda constancia de ellos.
- Los registros deben ser validados y revisados, para mantenerlos en buen uso y no usar cosas obsoletas y además para reconocimiento de nuestro trabajo.
- Sin la existencia de registros no podemos establecer la incidencia de las complicaciones ni podemos establecer comparaciones entre procedimientos.
- El análisis de los resultados permite identificar los factores controlables para que sean modificados y aumente la calidad del servicio prestado, volvemos a ver la necesidad de la CALIDAD.

Anexo

Cuaderno de seguimiento paciente cirugía cardiaca en UCI, del HUP La Princesa. Este formato se abandonó en el 2001.

Se recogía la pegatina del enfermo y se ponía la fecha de la intervención. Se registraba el equipo y la intervención que se le realizaba. Al día siguiente acudíamos a UCI para recoger la sangre drenada y la fecha de alta. Solo aquellos que permanecían intubados se ponía el número de días que pasaban hasta su alta a planta o el exitus, que si corregían.

Con la llegada del Registro Nacional de Perfusión informatizado en 2001 pasamos a imprimir una ho-

Parámetros imprescindibles para una recogida de datos de calidad en perfusión

Cristina Tocón Ale, Diego Solís Clavijo, Sergio Caballero Gálvez, Sebastián López Sánchez, Ginés Tocón Pastor

Unidad de Perfusión
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla

Resumen

El elevado índice de complicaciones relacionados con la cirugía cardíaca ocasiona en términos de morbilidad y consumo de recursos un problema de enormes proporciones que justifica la necesidad de una atención sanitaria de calidad.

Como perfusionistas nos sentimos obligados a conseguir que los pacientes que precisen una derivación cardiopulmonar reciban la mejor atención posible, necesitando para ello una revisión constante de que hacemos, porque lo hacemos y de si podemos hacerlo mejor, así como dirigir nuestros esfuerzos hacia la calidad y la seguridad de nuestra asistencia.

En este trabajo analizamos los 75 parámetros relacionados con la perfusión que habitualmente

registramos para intentar determinar cuáles son los más imprescindibles, lo que nos aporta su registro, como condicionan nuestras técnicas de perfusión, su valor predictivo para la estimación del riesgo y si presentan alguna relación con la morbimortalidad asociada a los procesos de cirugía cardíaca bajo circulación extracorpórea.

Tras la revisión de todos estos parámetros registrados concluimos que la calidad en la recogida de datos estriba en la selección de los parámetros que guarden una relación directa con lo que pretendamos estudiar o mejorar, por lo que no podemos clasificar a ninguno como más imprescindible que otro.

Palabras clave: Parámetros, registro, derivación cardiopulmonar, calidad, morbimortalidad.

Summary

Complications related to cardiac surgery, in terms of morbidity and consumption of resources, cause a huge problem that justifies the need of quality in healthcare.

As perfusionists, we feel obliged to get that patients undergoing cardiopulmonary bypass to have the best assistance possible. For that purpose, it's mandatory to constantly check what we do, why we do and if we can do it better, as well as channel our efforts into our assistance quality and safety.

In this study we analyze the 76 parameters related to perfusion that we usually register to try to determine which of them are the most important ones (derived

from their register), how they determine our perfusion techniques, their predictive value on the risk estimation and their relation to the morbimortality associated to those cardiac surgery operations carried out under cardiopulmonary bypass.

After analyzing every registered parameter we conclude that quality during data collection is based on the selection of parameters that have a direct relation to what we try to study or improve. In this sense, we can't consider any of these parameter as more important than another.

Key words: Parameters, register, cardiopulmonary bypass, quality, morbimortality.

1. Introducción

Entre todas las especialidades en ciencias de la salud, la cirugía cardíaca es una de las últimas ramas de la Cirugía en desarrollarse, ya que hasta mediados del siglo XX no se realizaron las primeras operaciones

con éxito, sentando sus bases tal y como hoy la conocemos. Fue en 1953 cuando John H. Gibbon utilizó por primera vez la máquina de corazón-pulmón inaugurando la época de la Circulación extracorpórea.

El actual desarrollo de la Cirugía Cardíaca ha sido posible gracias a varios factores como la mejora permanente en las técnicas quirúrgicas, el papel de la bioingeniería médica, la construcción de prótesis valvulares avanzadas, el avance en el arsenal farmacológico y la protección del miocardio ante la isquemia. Las nuevas técnicas de exploración, diagnóstico y monitorización invasiva, los progresos en el cuidado perioperatorio de los pacientes y la mejora sustancial en las técnicas de circulación extracorpóreas realizadas por los perfusionistas.

Gracias a este rápido y espectacular desarrollo, en nuestros días la mayoría de las patologías cardíacas adquiridas o congénitas pueden ser tratadas con procedimientos quirúrgicos superando aquella época en la que muchos pacientes cardíacos se consideraban inoperables.

Según datos del último registro oficial de 2007, facilitado por la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular, en nuestro país se realizaron 28.881 intervenciones, de las que 18.848 fueron realizadas bajo circulación extracorpórea y 17.823 fueron intervenciones cardíacas mayores, continuando el predominio de los procedimientos valvulares (principalmente de la válvula aórtica) sobre los de revascularización miocárdica.

El índice de mortalidad asociado a estos procesos quirúrgicos en 2007 fue alto, falleciendo 1.323 pacientes, de los que 1.146 pertenecían al grupo de intervenciones cardíacas mayores¹. Pueden llamar la atención las altas cifras de mortalidad asociadas a este tipo de procesos, aunque debemos puntualizar que la morbilidad y mortalidad perioperatoria ocasionada por las complicaciones que pueden presentarse, se relacionan directamente con la magnitud de la intervención y la pluripatología habitual del paciente. Mientras la cirugía ginecológica o traumatológica puede considerarse de poco riesgo, la cirugía cardiovascular debe ser considerada de riesgo elevado^{2,3,4}. Incluso sin conocer más detalles de la atención al paciente cardíaco, podemos deducir que ese alto índice de complicaciones ocasiona en términos de morbilidad y consumo de recursos un problema de enormes proporciones, aumentando la estancia hospitalaria y los costes de un proceso de atención que a priori ya son muy elevados.

Parece más que justificado que la Cirugía Cardíaca precise una atención sanitaria de gran exigencia por parte de los usuarios (posicionados actualmente como centro real del sistema sanitario), obligando

a los profesionales implicados a una práctica clínica de calidad. Pero en nuestro tiempo, con independencia de los costes, complicaciones o los riesgos de los procesos sanitarios de cualquier especialidad, la exigencia de calidad afecta a todos los profesionales, instituciones o servicios sanitarios.

Actualmente, la calidad en la prestación de los servicios de salud es el tema que mayor preocupación genera en la gestión del Sector; esta preocupación responde principalmente a dos factores: la existencia de un amplio marco legal que refrenda el interés por la calidad asistencial y el aspecto ético de la cuestión⁵.

En cuanto al marco legal podemos destacar la constitución de la OMS⁶, que afirma "cada persona tiene derecho al más alto nivel de salud que sea alcanzable", o la Ley General de Sanidad Española de 1986 que establece la "obligatoriedad de que las instituciones trabajen bajo marcos de calidad asistencial, existiendo la necesidad de establecer sistemas de control y mejora de la calidad en la asistencia"⁷. En España, la nueva Ley de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud de 2003⁸ viene a refrendar esta preocupación por el tema desde su propio enunciado.

En cuanto al aspecto ético de la calidad asistencial, podemos ver claramente su justificación: en el eje de todos los procesos se encuentra la vida del paciente, lo que sitúa a todos los profesionales sanitarios en la obligación ética de promover y proteger la salud del paciente.

Para dar respuesta a esta exigencia en la atención sanitaria, los diferentes organismos gubernamentales a nivel internacional, nacional o autonómico, se plantean el gran reto de la calidad asistencial invirtiendo grandes esfuerzos y cantidades de dinero considerables en desarrollar políticas, estrategias, sistemas de auditoría, estudios de investigación o planes de acción para mejorar la calidad de la asistencia.

Existen multitud de definiciones sobre la calidad de la asistencia sanitaria, entre las que podemos destacar la formulada por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Para la OMS consiste en: "Asegurar que cada paciente reciba el conjunto de servicios diagnósticos y terapéuticos más adecuados para conseguir una atención sanitaria óptima, teniendo en cuenta todos los factores y los conocimientos del paciente y del servicio médico, y lograr el mejor resultado con el mínimo riesgo de eventos iatrogénicos y la máxima satisfacción del paciente con el proceso"⁹.

Inmersos en este panorama marcado por el objetivo de la calidad asistencial y su mejora continua, diversas asociaciones profesionales o sociedades científicas comienzan a poner en marcha diversas acciones que permitan a los profesionales implicados a desarrollar su práctica profesional diaria acorde a las directrices institucionales, pudiendo así cumplir este objetivo fundamental.

Entre estas asociaciones científicas, destaca el esfuerzo realizado por la Asociación Española de Perfusionistas (AEP) en materia de calidad, a la cabeza dentro del panorama nacional como no podía ser de otra manera. En respuesta a uno de sus objetivos prioritarios (“poner al alcance de todos los perfusionistas las herramientas necesarias para la puesta en marcha del control de calidad”), la AEP apuesta por impulsar el desarrollo de diversas iniciativas¹⁰ en los últimos años. Entre estas iniciativas están¹¹:

- la creación de una Comisión de Calidad, integrada por expertos perfusionistas de diferentes unidades de perfusión.
- la formación continuada a través de las reuniones de zona, con el curso “Introducción a la Metodología de la Calidad en Perfusión”.
- la elaboración del manual de calidad de la AEP¹², que incluye los estándares de calidad para la práctica clínica del perfusionista.
- las diferentes acciones encaminadas a impulsar el Proyecto “Seguridad en Perfusión” orientadas a mejorar la calidad a través del desarrollo de la seguridad, la dimensión más fomentada de la calidad.

Todas estas iniciativas han generado importantes avances en los procesos clínicos realizados por los perfusionistas, pero no debemos olvidar que aún queda un largo camino para satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios mejorando la calidad de los resultados en nuestra atención.

Como perfusionistas nos sentimos obligados a dirigir nuestros esfuerzos hacia la calidad de nuestra asistencia, intentando conseguir que los pacientes que precisen un bypass cardiopulmonar reciban la mejor atención posible en la medida de “nuestras posibilidades”; y puntualizamos “nuestras posibilidades”, porque la morbimortalidad derivada de la atención integral al paciente cardíaco intervenido quirúrgicamente bajo circulación extracorpórea es responsabilidad no solo del perfusionista, sino de todos los profesionales que conforman el equipo multidisciplinar (perfusionistas, cirujanos cardiacos,

anestesiólogos, intensivistas, enfermeras de hospitalización y cuidados intensivos), siendo difícil precisar la responsabilidad de uno u otro colectivo de forma aislada en las complicaciones perioperatorias. Esta responsabilidad compartida se hace más patente en la fase intraoperatoria, durante el tiempo del bypass cardiopulmonar, requiriendo un alto nivel de comunicación-colaboración entre cirujanos, anestesiólogos y perfusionistas; pero compartir esta responsabilidad no justifica diluir nuestra responsabilidad particular como perfusionistas.

Según la legislación española, la responsabilidad, se define como la obligación que la persona tiene de responder por las actividades que realiza en función de su actividad profesional y su experiencia, guardando una relación directa con la eficacia y la eficiencia, o dicho de otro modo con la calidad en la atención al paciente. Ética y legalmente como citábamos antes nos debemos al paciente y su salud, necesitando por ello una revisión constante de que hacemos, porque lo hacemos y de si podemos hacerlo mejor.

Los perfusionistas registramos en la hoja de perfusión un gran número de datos relacionados con el estado perioperatorio del paciente, las acciones que llevamos a cabo durante el bypass cardiopulmonar, o incluso de las fases anterior o posterior al mismo dentro la intervención quirúrgica. De esta forma cumplimos con los imperativos éticos y legales marcados, pero para revisar y mejorar la calidad de lo que hacemos, parece necesario disponer de otros registros o herramientas como bases de datos que nos faciliten el análisis de los datos registrados en nuestra labor diaria.

2. Objetivos

Con este trabajo intentamos contribuir a un bypass cardiopulmonar más seguro y de mayor calidad para el paciente, realizando una importante revisión bibliográfica sobre los parámetros que habitualmente registramos, que nos aporta su registro, como condicionan nuestras técnicas de perfusión, y si presentan alguna relación con el riesgo de morbimortalidad asociada.

En la revisión realizada hemos encontrado muchos listados sobre los parámetros predictivos para la estimación del riesgo y múltiples estudios referidos a la morbimortalidad asociada a la cirugía cardiaca bajo circulación extracorpórea, pero en el desarrollo de este trabajo hemos centrado nuestra atención en el estudio de los parámetros que guardan una

relación más directa con nuestra práctica clínica habitual como perfusionistas.

Conjugando las referencias bibliográficas, los parámetros recogidos en la hoja de perfusión, los resultados obtenidos en nuestro centro y el consenso de los expertos perfusionistas de nuestra unidad, desarrollaremos este listado de parámetros.

Esperamos que este trabajo nos ayude a identificar los más imprescindibles para una recogida de datos de calidad en perfusión, simplificando la recuperación de la información y facilitando el análisis de los resultados para desarrollar futuros estudios de investigación sobre nuestra práctica.

3. Parámetros recogidos en nuestra unidad de perfusion

La unidad de perfusión del Hospital Virgen del Rocío de Sevilla está formada por 5 perfusionistas y nuestra actividad asistencial en 2009 fue de 528 intervenciones, distribuidas en:

- Cirugía cardíaca en adultos: 329 intervenciones.
- Cirugía cardíaca infantil: 110 intervenciones.
- Trasplante cardíaco en adultos: 21 intervenciones.
- Trasplante hepático (sin CEC): 68 intervenciones.

En nuestra unidad solamente utilizamos 2 registros de datos en formato papel, el libro de perfusión y la hoja de perfusión, sin disponer de una base de datos propia.

Además, algunos de los parámetros recogidos en nuestros registros de perfusión son incorporados a la base de datos informatizada del servicio de cirugía cardíaca, junto con los datos prequirúrgicos, quirúrgicos y postquirúrgicos; la mecanización de estos datos obtenidos de nuestros registros es responsabilidad de los cirujanos. No obstante, tenemos acceso a esta importante fuente de información para analizar algunos resultados de nuestro trabajo.

En el libro de perfusión registramos los datos relacionados con el número de CEC, la identificación del paciente, el diagnóstico de indicación quirúrgica, la intervención realizada y en caso de implantación de prótesis los datos de la misma (número de serie, modelo y tamaño).

En la hoja de perfusión recogemos diversos datos que clasificaremos en grupos, aunque enumeraremos todos los parámetros de forma correlativa para una mejor identificación de los mismos independientemente del grupo al que pertenezcan:

3.A. Parámetros relacionados con la identificación del paciente

1. Nombre del paciente.
2. Número de historia clínica.
3. Número de CEC.
4. Fecha de nacimiento - Edad.
5. Sexo.

3.B. Parámetros relacionados con las dimensiones del paciente

6. Peso del paciente.
7. Talla del paciente.
8. Superficie corporal calculada.
9. Flujos de bomba teóricos.

3.C. Parámetros relacionados con el estado preoperatorio del paciente

10. Antecedentes personales de alergias.
11. Antecedentes personales de diabetes.
12. Antecedentes personales de hipertensión.
13. Antecedentes personales de insuficiencia renal.
14. Antecedentes personales de enfermedad pulmonar.
15. Antecedentes personales de accidente vasculocerebral.
16. Antecedentes personales de enfermedad carotídea.
17. Antecedentes personales de enfermedad infecciosa.
18. Antecedentes de hipertrofia ventricular.
19. Fracción de eyección previa.
20. Antecedentes de disfunción ventricular.
21. Antecedentes de infarto agudo de miocardio.
22. Antecedentes de fibrilación auricular.
23. Tratamiento previo con anticoagulantes.
24. Tratamiento previo con antiagregantes.
25. Tratamiento previo con diuréticos.
26. Datos analíticos más recientes.

3.D. Parámetros relacionados con la intervención quirúrgica

27. Diagnóstico de indicación quirúrgica.
28. Intervención quirúrgica realizada.
29. Reintervención.
30. Nombre del personal que participa en la intervención.

3.E. Parámetros relacionados con los componentes del circuito

31. Tipo de CEC (rodillo arterial o centrifuga).
32. Modelo de oxigenador.
33. Set de tubos arterio-venoso utilizado.
34. Cánula aórtica utilizada.

- 35. Cánula/as venosas utilizadas.
- 36. Cánula de venteo utilizada.
- 37. Modelo de reservorio colapsable.
- 38. Modelo de reservorio de cardiotoromía.
- 39. Modelo de filtro arterial.
- 40. Modelo de hemoconcentrador.

3.F. Parámetros relacionados con el cebado de bomba

- 41. Cantidad de cristaloides empleado.
- 42. Cantidad de coloides empleado.
- 43. Fármacos utilizados.
- 44. Heparina utilizada.

3.G. Parámetros relacionados con los tiempos de CEC

- 45. Tiempo de CEC.
- 46. Tiempo de isquemia.
- 47. Tiempo de asistencia circulatoria tras el desclampaje aórtico.
- 48. Tiempo de parada circulatoria.

3.H. Parámetros relacionados con la infusión de cardioplejia

- 49. Vía de infusión de la solución cardiopléjica.
- 50. Tiempo de infusión de la solución cardiopléjica.
- 51. Hora de infusión de la solución cardiopléjica.
- 52. Presión de infusión de la solución cardiopléjica.
- 53. Temperatura de la cardioplejia.
- 54. Reperusión miocárdica.

3.I. Parámetros relacionados con la monitorización de la CEC

- 55. Temperatura.
- 56. Presión arterial media y PVC.
- 57. Hematocrito.
- 58. Valores gasométricos.
- 59. Saturación venosa mixta.
- 60. Oximetría cerebral. (SOMANETICS)
- 61. Profundidad anestésica y uso de gases anestésicos.
- 62. Tiempo de coagulación activado.
- 63. Heparina administrada.
- 64. Protamina administrada.
- 65. Diuresis.
- 66. Hemofiltración.
- 67. Glucemia.
- 68. Uso de líquidos adicionales.
- 69. Uso de fármacos.

- 70. Utilización de hemoderivados (concentrados de hematíes, plasma y plaquetas)

3.J. Parámetros relacionados con la salida de CEC

- 71. Latido espontáneo.
- 72. Fibrilación.
- 73. Desfibrilación eléctrica.
- 74. Balón de contrapulsación intraaórtico (BCIA).
- 75. Dispositivo de asistencia circulatoria.

3.A. Parámetros relacionados con la identificación del paciente:

1. Nombre del paciente

La recogida de este parámetro nos permite confirmar que la identidad del paciente es la correcta. Para chequearlo preguntamos su nombre al paciente en voz alta a su llegada al quirófano.

2. Número de historia clínica

La recogida de este parámetro nos permite recuperar la información evitando errores indeseados ante la posibilidad de que dos pacientes posean un nombre completo idéntico. De esta forma confirmamos la correcta identificación.

Comprobar estos dos parámetros puede considerarse una importante estrategia de seguridad para reducir los eventos adversos evitables. Estos parámetros forman parte de los actuales chek-list de verificación quirúrgica propugnados por la OMS para evitar la causa más importante de problemas y complicaciones asociada a errores en la asistencia^{13,14}. El error en la identificación de pacientes ocasiona graves errores principalmente en la administración de medicación, transfusiones de sangre, pruebas diagnósticas e intervenciones quirúrgicas^{15,16}.

3. Número de CEC

A la llegada del paciente a quirófano, le asignamos un número de CEC por orden correlativo, por ejemplo 243 / 6890. El primer número hace referencia a la CEC realizada en ese año, y el segundo número a la CEC realizada desde la apertura de la unidad de perfusión.

En los estudios de investigación los pacientes tienen el derecho al anonimato en la documentación clínica publicada; por este motivo deben evitarse los detalles que puedan identificar a los pacientes, a menos que sean esenciales para los propósitos científicos. Si la identificación de los pacientes es inevitable, es preciso obtener su autorización con

conocimiento de causa mediante un consentimiento informado^{17,18}.

La puesta en marcha de estudios de investigación exige conocer las normas dictadas por el máximo órgano competente, el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) colaborador de la OMS. El CIOMS autoriza la omisión del requisito de consentimiento. "cuando la investigación implique solo la extracción de datos de los registros de los sujetos"¹⁹.

Asociar los datos registrados del paciente al número de CEC nos permitirá respetar la confidencialidad a la hora de manejar la información de la hoja de perfusión, protegiendo su intimidad en los estudios realizados.

4. Fecha de nacimiento - Edad

Consideramos importante la recogida de este parámetro por la relación entre edad avanzada, por encima de 70 o 75 años, y el incremento de la morbimortalidad cardiovascular. Este incremento de morbimortalidad en los pacientes de edad avanzada sometidos a CEC ha sido defendido por varios autores en sus estudios^{21,22,23,24,25,26,27,28} para todo tipo de procedimientos quirúrgicos cardíacos.

El número de pacientes con edades avanzadas sometidos a CEC en nuestra unidad continua aumentando con el paso de los años, tendencia compartida por la mayoría de los centros. Según nuestros resultados en 2009, la edad tuvo una incidencia significativa en cuanto a morbimortalidad en el análisis multivariable.

No obstante queremos puntualizar que la edad avanzada no suele ser un factor de riesgo aislado, ya que habitualmente se acompaña de patología concomitante (diabetes, hipertensión arterial, aterosclerosis, cardiopatía isquémica, problemas renales, accidentes vasculares cerebrales, etc.) que también pueden aumentar la morbimortalidad de esta cirugía. En cuanto a la disfunción renal postoperatoria, la edad avanzada está considerada uno de sus factores predictivos²⁹.

La edad del paciente puede condicionar el manejo de la CEC, al menos en nuestra unidad, donde utilizamos un protocolo de actuación para pacientes mayores de 75 años, intentando mantener $PAO_2 < 300$ mmhg y PCO_2 entre 40 - 45 mmhg, hemocritos entre 25-30%, perfusión normotérmica con flujos de 2,4 l/min/m², y cuidado de la presión coloidosmótica con coloides, albúmina, etc. para evitar edema cerebral y/o pulmonar.

5. Sexo

La mortalidad asociada a la cirugía cardíaca con CEC es más alta para las mujeres que para varones como confirman diversos estudios³⁰, especialmente en los procedimientos de revascularización miocárdica^{23,31}.

El registro de este parámetro por sí solo no condiciona nuestra técnica de perfusión, aunque relacionado con una superficie corporal pequeña como suele ser habitual en muchas pacientes de sexo femenino, puede condicionar la elección del circuito de CEC para evitar hemodiluciones extremas y caídas del hematocrito no deseadas.

En nuestra unidad y a pesar de estas precauciones venimos observando un mayor porcentaje de trasfusión de hemoderivados en mujeres.

3.B. Parámetros relacionados con las dimensiones del paciente

6. Peso del paciente

7. Talla del paciente

8. Superficie corporal calculada

El registro del peso y la talla del paciente nos permite calcular la superficie corporal del paciente adulto o pediátrico mediante los nomogramas de uso estandarizado³².

El peso del paciente nos sirve para calcular el volumen sanguíneo teórico del paciente según intervalos de peso, así como la cantidad de sangre a añadir en el cebado de la bomba para obtener el hematocrito deseado³⁴. Estos cálculos son más utilizados en perfusión pediátrica o neonatal, aunque también sirven para adultos.

El peso del paciente condiciona la elección de diferentes elementos del circuito de CEC: cánulas venosas, diámetro de tubos y hemoconcentrador.

Los pacientes obesos o con sobrepeso superior al 10% poseen mayor riesgo de complicaciones pulmonares (atelectasias, hipertensión pulmonar) y fallo cardíaco derecho³³.

9. Flujos de bomba teóricos

La superficie corporal estimada nos permite calcular los flujos teóricos de bomba o gasto cardíaco precalculado^{33,34}. Para obtener los valores de flujo teórico multiplicamos la superficie corporal por diferentes valores de índice cardíaco teórico 1,6 l/min/m², 2 l/min/m² y 2,6 l/min/m².

Su registro nos aporta una orientación importante sobre el gasto cardíaco para CEC expresado en litros/minuto que debemos suministrar al paciente

con bomba de rodillo o centrífuga dependiendo de su respuesta a la CEC y la técnica utilizada.

En caso de no disponer de la talla del paciente, calculamos los flujos teóricos mediante las fórmulas establecidas según diferentes intervalos de peso^{34,35,36}. Este método es más utilizado en perfusiones pediátricas y neonatales.

No obstante los flujos teóricos son solo orientativos, ya que durante la CEC debemos adaptarnos a las necesidades metabólicas del paciente (detectadas mediante las distintas monitorizaciones, gases venosos, BIS, Vigileo, etc.) pudiendo subir el flujo de bomba por encima del máximo precalculado en momentos puntuales^{33,34}.

El flujo teórico máximo calculado para un índice cardíaco de 2,6 l/min/m² nos orienta sobre la elección de algunos elementos del circuito: cánulas arteriales (según el gradiente de presión) y modelo de oxigenador (según el flujo máximo permitido)^{35,37}. La tendencia en nuestra unidad, si la técnica quirúrgica lo permite, es utilizar índices entre 2,2-2,4 l/min/m² para hipotermia leve (33-35° C) aplicada en la mayoría de los casos.

3.C. *Parámetros relacionados con el estado preoperatorio del paciente*

10. Antecedentes personales de alergias

Registramos este parámetro como medida de seguridad para evitar administrar fármacos o exponer al paciente a componentes del circuito de CEC que le hayan generado previamente reacciones alérgicas o anafilácticas.

Al registrar este parámetro, debemos cerciorarnos de otros factores: intervención anterior con CEC y exposición previa a la protamina, diabetes tratadas con insulina-protamina (NPH), pacientes vasectomizados o alérgicos al pescado. Estos factores aumentan el riesgo del paciente a sufrir una reacción anafiláctica a la administración de Protamina^{29,38,39}, debiendo prestar especial atención a la misma por si fuese necesaria la reinstauración de la CEC.

Mención especial merecen las "reacciones a frigore" desencadenadas en respuesta a la exposición al frío, porque nos obligan a manejar la CEC en normotermia estricta.

11. Antecedentes personales de diabetes

La diabetes mellitus es una patología endocrina muy ligada a la patología cardiovascular aumentando el riesgo de isquemia miocárdica, silente y mortal en muchas ocasiones. Se considera factor predictivo de disfunción renal^{23,29} y problemas en la herida

quirúrgica en el postoperatorio, estando relacionada con una mayor incidencia de alteraciones psiconeurológicas ocasionadas por no mantener la autorregulación del flujo cerebral durante la CEC⁴⁰.

El registro de este parámetro nos alerta de una mayor posibilidad de hiperglucemia o hipoglucemia durante la CEC, la posible necesidad de administración de insulina para controlar la glucemia, la vigilancia de la diuresis y de la perfusión cerebral mediante la oximetría cerebral.

12. Antecedentes personales de hipertensión

La hipertensión arterial contribuye al riesgo de morbimortalidad perioperatorio dependiendo de la etiología de la hipertensión arterial, las cifras tensionales previas, la preexistencia de complicaciones sistémicas y cambios hemodinámicos debidos al tratamiento farmacológico^{23,33}. Entre las complicaciones sistémicas destacamos: la hipertrofia ventricular izquierda, infarto cerebral e insuficiencia renal.

El registro de este parámetro nos hace plantearnos la necesidad de mantener presiones arteriales acordes al rango en que habitualmente se mueve el paciente. Ante hipertensos mal controlados deberíamos mantener presiones más altas durante la CEC para satisfacer las necesidades metabólicas de pacientes acostumbrados a una perfusión tisular con presiones más elevadas, proporcionándoles de esta forma un by pass cardiopulmonar más fisiológico.

En nuestra unidad intentamos mantener presiones arteriales medias similares a las del preoperatorio del paciente, utilizando si es preciso flujos de bomba elevados sin la administración de vasoconstrictores, aunque estos objetivos no siempre son posibles.

13. Antecedentes personales de insuficiencia renal

La insuficiencia renal previa está reconocida como principal factor predictivo para el desarrollo de disfunción renal postoperatoria en las intervenciones con CEC. Otros antecedentes personales como la disfunción ventricular izquierda, la edad avanzada o la diabetes mellitus también son factores predictivos de disfunción renal postoperatoria^{29,30,41,42}.

La insuficiencia renal crónica se relaciona con enfermedades coexistentes como la hipertensión o las anemias crónicas, especialmente en pacientes con diálisis^{29,44}.

Los procedimientos mixtos (dos válvulas mas revascularización coronaria)^{29,31} y los tiempos de CEC prolongados^{31,39} también se consideran factores de riesgo para la disfunción renal postoperatoria.

Diversas alteraciones ocasionadas por la CEC afectan a la función renal, entre las que podemos destacar: hipotensión, reducción del flujo renal ante la hipertensión, cambios en el volumen y composición de líquidos extracelulares, liberación de catecolaminas por estímulo simpático, exacerbación de la actividad hormonal, hemólisis o hemoglobinuria y microembolias. Si la CEC se realiza en hipotermia, podemos añadir otras alteraciones como vasoconstricción renal, redistribución del flujo sanguíneo renal hacia otros órganos, aumento de la viscosidad la sangre favoreciendo la aglutinación intravascular^{39,42,43}.

Al registrar el parámetro insuficiencia renal previa, nos planteamos el complicado reto de proteger al máximo la función renal durante la CEC, y decimos complicado porque las intervenciones cardíacas bajo CEC inevitablemente producen disfunción renal como una de las complicaciones postoperatorias más frecuentes.

Como medidas de protección renal utilizamos ultrafiltración a demanda, intentamos mantener un PH ligeramente alcalino, temperaturas superiores a 35° C y presiones arteriales medias entre 60 y 80 mmHg a expensas de flujos de bomba elevados, e intentamos evitar el uso de vasoconstrictores. Si a pesar de estas medidas no existe producción de orina tras 45 minutos de CEC, administramos Furosemida 20 mgr. en adultos y hasta 1mgr/kg en niños.

En los pacientes en programa de diálisis, las medidas son distintas ya que no podemos proteger una función renal que no existe. En estos pacientes, comprobamos que han sido dializados en las 24 horas anteriores a la intervención, sustituimos 250 cc de Plasma-Lyte 148 habitual del cebado por Cloruro sódico 0,9 y 250 cc por Bicarbonato 1/6 molar, cuidando además los excesos en la administración de cardioplejia para evitar la hiperpotasemia. Ultrafiltramos a demanda y prestamos especial atención a la monitorización del ACT, ya que los contactos previos con la heparina para la hemodiálisis pueden ocasionar resistencias a la heparina.

14. Antecedentes personales de enfermedad pulmonar

La insuficiencia respiratoria postoperatoria se relaciona directamente con la disfunción pulmonar preoperatoria, así como con el estado hemodinámico previo.

La bronquitis crónica, consumo de tabaco, infección respiratoria, obesidad y desnutrición por insuficiencia cardíaca son factores preoperatorios pre-

dictivos de complicaciones respiratorias tras cirugía cardíaca^{23,27,45,46}.

La hipertensión pulmonar previa en adulto suele estar ocasionada por valvulopatías mitrales con dilatación de cavidades derechas, mejorando tras su corrección quirúrgica pero dejando una hipertensión residual de por vida.

La combinación de enfermedad pulmonar previa y de factores de riesgo preoperatorios o de la CEC, pueden prolongar la necesidad de ventilación mecánica en el postoperatorio aumentando el riesgo de infecciones respiratorias y la morbimortalidad.

Al registrar este parámetro, dirigimos nuestra atención hacia los valores gasométricos previos, pudiendo encontrar alteraciones en hematocrito (poliglobulia), PO₂ y SO₂ bajas, PCO₂ altas e hipopotasemia por tratamiento con diuréticos, típicas de los pacientes EPOC o fumadores importantes. También podemos encontrar pacientes con EPOC muy evolucionados y en tratamiento con oxigenoterapia que presentan anémicos como efecto secundario de su tratamiento, efecto totalmente contrario al esperado en un EPOC.

Durante la CEC intentamos mantener hematocritos altos y PCO₂ en torno a 45 mmHg, con especial atención a la oximetría cerebral. Ante situaciones de Edema Agudo de Pulmón preoperatorio intentamos proporcionar balance de líquidos negativo al finalizar la CEC.

15. Antecedentes personales de accidente vasculocerebral

16. Antecedentes personales de enfermedad carotídea

Los pacientes afectados de Accidente Vasculocerebral (AVC) o episodios de isquemia transitoria (AIT) tienen un riesgo elevado de sufrir isquemia cerebral durante la cirugía cardíaca. Si el AVC previo es de origen hemorrágico, la cirugía cardíaca con CEC supone un riesgo adicional de daño neurológico por la inevitable heparinización y la necesidad de anticoagulación posterior en determinados tipos de cirugía.

Los principales factores preoperatorios de riesgo neurológico para intervenciones de cirugía cardíaca con CEC son: la edad avanzada, diabetes, hipertensión arterial, AVC o AIT previos y estenosis carotídea sintomática^{47,48,49,50,51,52,53,54}.

La estenosis carotídea se relaciona habitualmente con arterioesclerosis sistémica y edad avanzada, pudiendo ocasionar AVC o episodios de isquemia

transitoria durante la CEC. Evidentemente el riesgo dependerá del porcentaje de estenosis, atribuyéndose alto riesgo de episodios isquémicos a estenosis superiores al 80%. Problemas previos en las carótidas que pueden disminuir el flujo cerebral y por tanto comprometer la perfusión cerebral, pero es controvertida la influencia de la estenosis carotídea asintomática en el pronóstico neurológico^{29,47}.

Al registrar estos parámetros, intentaremos asegurar una buena perfusión cerebral manteniendo PAM ligeramente elevadas durante la CEC, PCO₂ hasta 45 mmHg y SVO₂ elevadas, vigilando al detalle de las cifras oximetría cerebral y controlando el grado de hipnosis (BIS) mediante la administración de gases anestésicos si fuese necesario. Si el AVC previo es de origen hemorrágico, optimizaremos al máximo la reversión de la heparina al finalizar la CEC.

17. Antecedentes personales de enfermedad infecciosa

Registramos la existencia preoperatoria de endocarditis valvular como indicación quirúrgica y la de enfermedades infecciosas transmisibles como Hepatitis B, Hepatitis C o VIH²⁹.

En el caso de las endocarditis, el deterioro de las estructuras cardíacas (principalmente valvulares) condiciona intervenciones quirúrgicas que precisan tiempos de CEC mayores en la mayoría de los casos, siendo este y otros factores, responsables de una morbimortalidad más elevada que en las cirugías indicadas por otras etiologías^{55,56,57,58,59,60}.

También es posible que este tipo de pacientes presenten un alto consumo metabólico durante la CEC, por lo que es posible que necesitemos flujos de bomba superiores a los preestablecidos para satisfacer ese alto consumo²⁹. En caso de enfermedad infectocontagiosa, extremamos las medidas de barrera (mascarilla, guantes, bata y gafas) como protección ante posibles contactos con la sangre del paciente durante la extracción de muestras basales, durante la CEC y el desmontaje del circuito.

Los pacientes portadores de Hepatitis B o C en especial si padecen cirrosis, suelen presentar alteraciones de la función hepática, por lo que debemos revisar previamente esta función en búsqueda de alteraciones del nivel de proteínas plasmáticas (en cuyo caso añadiremos albumina al cebado) y el estado previo de la coagulación (obtendremos un ACT basal alargado si previamente no han existido medidas farmacológicas o trasfusionales para su normalización).

Los pacientes portadores de VIH en tratamiento con retrovirales poseen mayor riesgo cardiovascular^{58,59} y de hiperlipemias, pudiendo sufrir complicaciones metabólicas⁶⁰. Entre estas complicaciones pueden afectarnos en la CEC la acidosis láctica, la hiperglucemia y la resistencia a la insulina por lipodistrofia.

18. Antecedentes de hipertrofia ventricular

19. Fracción de eyección previa

20. Antecedentes de disfunción ventricular

La hipertrofia ventricular se produce en respuesta a sobrecargas crónicas de presión y de volumen. Las sobrecargas de presión habitualmente ocasionan una hipertrofia ventricular concéntrica (con incremento del grosor de la pared) mientras que las sobrecargas de volumen producen hipertrofia ventricular excéntrica (con dilatación de las cámaras cardíacas)⁶¹. La hipertrofia ventricular se asocia a hipertensión arterial crónica o estenosis aórtica, aunque también puede asociarse a casos crónicos de insuficiencia mitral o insuficiencia aórtica por regurgitación²⁹.

Un aumento considerable en la masa ventricular hipertrófica aumenta el consumo de oxígeno miocárdico, pudiendo afectar a la macrocirculación o microcirculación coronaria y originar un síndrome coronario crónico con riesgo de infarto agudo de miocardio.

Los pacientes con hipertrofia ventricular izquierda tienen mayor riesgo de muerte súbita de origen cardíaco, enfermedad arterial coronaria, infarto de miocardio, insuficiencia cardíaca y arritmias ventriculares^{62,63,64}. Además, es un factor de mal pronóstico tanto en pacientes normotensos como hipertensos⁶⁵.

La eficacia del bombeo del corazón se evalúa midiendo la fracción de eyección (FE). La fracción de eyección del corazón es la fracción o proporción de sangre que el corazón bombea (o expulsa) del ventrículo izquierdo con cada latido. Se consideran como normales valores de fracción de eyección del 50% o superiores. Si la FE es menor de lo normal, el corazón no bombeará con eficacia, por lo que no podrá suministrar sangre suficiente a sí mismo y al resto de su cuerpo.

Una fracción de eyección baja es uno de los elementos identificadores clave para detectar a los pacientes con insuficiencia cardíaca, siendo un valor aceptado como parámetro de la función sistólica del paciente y un fiable indicador de la futura evolución del enfermo con cardiopatía isquémica⁵⁴.

Una FE previa por debajo de la normalidad au-

menta el riesgo de complicaciones postoperatorias en pacientes sometidos a cirugía cardíaca^{55,56,57}. Si además de una baja fracción de eyección el paciente presentara alteraciones marcadas de la motilidad (zonas de hipocinesia o acinesia) u otros criterios estaremos ante un paciente con disfunción ventricular importante.

La disfunción ventricular izquierda puede definirse como una alteración en la que el ventrículo izquierdo del corazón muestra disminución de su funcionalidad. Esta disminución de su función puede producir insuficiencia cardíaca congestiva o infarto del miocardio entre otras enfermedades vasculares. La disfunción ventricular severa también se relaciona con un incremento del riesgo de complicaciones en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca^{58,59,60,61}, aunque algunos autores solo lo confirman si existe una fracción de eyección baja asociada⁶².

El registro de estos parámetros nos alerta ante una posible salida de CEC larga y complicada, ya que los efectos secundarios producidos por la CEC pueden agravar el estado previo de unos órganos perfundidos de forma subóptima por una mala función cardíaca, incluido el propio corazón. Ante esta situación nos planteamos aportar la mejor protección miocárdica posible, intentando alargar ligeramente los tiempos de las dosis y que los tiempos entre las dosis sean respetados. La cardioplejia retrógrada continua puede ser una opción a tener en cuenta si no interferimos en la técnica quirúrgica.

Consideramos vital la aplicación de una cuidadosa perfusión del miocárdico previa al desclampaje, y a continuación un tiempo de asistencia circulatoria a flujo total no menor de 15 minutos por hora de clampaje con el corazón latiendo y semivacío. Con este período de asistencia pretendemos que estos corazones previamente afectados puedan superar más fácilmente la injuria miocárdica de la fase de disfunción contráctil postisquémica ocasionada por la cirugía, el clampaje aórtico y la hipotermia. En corazones sin estos antecedentes también intentamos aplicar este tiempo de asistencia como luego comentaremos.

21. Antecedentes de infarto agudo de miocardio

El IAM reciente previo a la cirugía cardíaca aumenta la morbimortalidad asociada al proceso quirúrgico^{30,75,76}.

Cada vez es menos frecuente encontrar este antecedente preoperatorio, ya que la trombólisis y la angioplastia coronaria primaria han relegado la

cirugía de revascularización coronaria a un segundo plano en el tratamiento inicial del infarto agudo de miocardio. En el momento actual, los pacientes a los que se practica cirugía coronaria urgente constituyen un subgrupo muy seleccionado con fracaso de la trombólisis o la angioplastia. Algunos autores recomiendan retrasar la intervención al menos una semana después de un IAM en el perioperatorio de cirugía de revascularización programada⁷⁷.

La isquemia producida en el IAM sitúa a la célula miocárdica (miocito) en una situación de depleción energética, pudiendo hacerla muy susceptible al daño funcional y/o anatómico ocasionado⁷⁸.

Al registrar este parámetro, en situaciones de isquemia aguda o incluso en corazones con alteraciones de la contractilidad importantes, nos planteamos seguir las recomendaciones de Buckberg para la inducción cardiopléjica en normotermia, con el objetivo de vasodilatar al máximo todos los lechos vasculares coronarios, repleccionar la energía en un corazón previamente afectado y evitar los efectos adversos de la hipotermia.

22. Antecedentes de fibrilación auricular

La fibrilación auricular (FA) es la arritmia cardíaca más frecuente y la principal causa de episodios embólicos, la mayoría de ellos accidentes cerebrovasculares. En prevención a este tipo de episodios los pacientes afectados de FA reciben tratamiento anticoagulante o antiagregante según el tipo de FA.

Se caracteriza por presentarse en pacientes de mayor edad, con diabetes mellitus, hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca, enfermedad valvular (principalmente reumática) miocardiopatías, obesidad y enfermedad coronaria (más frecuente en la actualidad).

Ecocardiográficamente son predictores de FA la dilatación de la aurícula izquierda, la función ventricular disminuida y la hipertrofia ventricular izquierda^{79,80,81}. La FA se ha relacionado con aumento de la estancia hospitalaria, del riesgo de embolia cerebral y de la mortalidad. Debemos tener presente que la FA es una arritmia supraventricular, pudiendo exacerbar las enfermedades cardíacas e incrementar el consumo de oxígeno miocárdico en el caso de una respuesta ventricular rápida; este incremento en el consumo puede ocasionar episodios de isquemia en pacientes con enfermedad arterial coronaria²⁷.

La FA es una de las complicaciones postoperatorias más frecuentes después de la cirugía cardíaca,

puediendo afectar hasta un 30% de los pacientes y sobre todo en los primeros días del postoperatorio, con un incremento de la morbilidad y estancia hospitalaria^{81,82,83}. Algunos estudios han atribuido a la presentación de FA algún riesgo para presentar disfunción neurológica en el postoperatorio inmediato de cirugía cardiovascular^{84,85,86,87}. Otros atribuyen a la FA un aumento de la estancia hospitalaria, el riesgo de embolia cerebral y la mortalidad.

En la última década, la técnica MAZE III (ablación mediante catéter de radiofrecuencia) se ha convertido en la opción más efectiva para revertir la FA a ritmo sinusal en pacientes sintomáticos que no responden al tratamiento farmacológico y cardioversión, o en los pacientes sometidos a Cirugía valvular. La realización del MAZE III combinado con la Cirugía Valvular alarga los tiempos de CEC y de Clampaje aórtico, aunque la seguridad del procedimiento combinado dependerá de la agilidad o experiencia del cirujano y no siempre aumentará el riesgo del mismo.

El registro de este parámetro sin planificación de MAZE para su corrección, nos orienta sobre la posibilidad de que se mantenga la FA a la salida de CEC, debiendo plantear un llenado del corazón cuidadoso si tenemos en cuenta que la FA puede afectar al gasto cardíaco reduciéndolo en un 10-20% según la frecuencia ventricular.

23. Tratamiento previo con anticoagulantes

24. Tratamiento previo con antiagregantes

El uso de fármacos anticoagulantes orales (Acenocumarol o Warfarina) y de antiagregantes plaquetarios administrados por diferentes vías (Ácido acetilsalicílico, Ticlopidina, Clopidrogel, Cilostazol, Abciximab, Eptifibatide o Tirofiban) es frecuente en el tratamiento de la patología cardiovascular y el preoperatorio de cirugía cardíaca^{23,29,88}.

Estos fármacos producen una inhibición parcial de la hemostasia con efecto profiláctico ante determinadas complicaciones cardiovasculares, pero pueden resultar un factor de riesgo en el sangrado quirúrgico si no son retirados o sustituidos con la suficiente anterioridad^{89,90,91}.

Los anticoagulantes orales están indicados en la prevención del embolismo de origen cardíaco en pacientes portadores de válvulas cardíacas mecánicas, dilatación auricular izquierda mayor de 55 mm, algunos casos de valvulopatía mitral, fibrilación auricular, miocardiopatías dilatadas, disfunción ventricular izquierda o IAM extensos⁹⁰.

La administración de anticoagulantes orales debe

interrumpirse entre 3 y 5 días (dependiendo del protocolo de cada unidad) antes de la cirugía, siendo sustituidos por heparinas de bajo peso molecular o heparina intravenosa hasta 24 horas antes de la intervención⁹².

Los antiagregantes plaquetarios están indicados en el síndrome coronario agudo y la revascularización coronaria percutánea. Los más utilizados son la Aspirina, el Clopidrogel y la Ticlopidina, todos ellos administrados por vía oral; en determinadas situaciones se utilizan en tratamiento combinado con los anticoagulantes orales.

El tiempo de seguridad para suspender la administración de Aspirina, Clopidrogel y Ticlopidina es de 7 días antes de la cirugía⁹³. A pesar de las diferencias en las recomendaciones sobre los tiempos de seguridad emitidas por diferentes autores y sociedades, todos suelen coincidir en la valoración individual del riesgo-beneficio ante la retirada⁹⁴.

Cuando un paciente ingresa para cirugía cardíaca electiva sin haber suspendido previamente su tratamiento con medicamentos antiagregantes plaquetarios o anticoagulantes, lo más prudente es suspender la cirugía de 5 a 7 días, para permitir la sustitución parcial del recuento plaquetario y evitar someter al paciente a un riesgo adicional de sangrado posquirúrgico⁹⁰. Como hemos dicho, no interrumpir estos fármacos con el tiempo de seguridad suficiente incrementa el riesgo de sangrado quirúrgico; este riesgo puede ser más peligroso en las intervenciones de la cirugía cardíaca, ya que el paciente se enfrentará además a las alteraciones de la coagulación inducidas por la circulación extracorpórea.

Al registrar estos parámetros revisamos el estudio de coagulación de la analítica más cercana a la cirugía, pudiendo encontrar algunas alteraciones derivadas del tratamiento con anticoagulantes (TPTA e INR) y antiagregantes (ACT basal).

Al sustituir estos fármacos en un pequeño porcentaje de pacientes que han tenido contactos previos con la heparina, existe la posibilidad de que presenten resistencias a la heparina ocasionadas por déficit de Antitrombina III, dato que constataremos por la imposibilidad de obtener un ACT > 480 segundos con dosis de heparina de 6 miligramos por kg de peso.

25. Tratamiento previo con diuréticos

Los fármacos diuréticos se utilizan en el tratamiento de hipertensión e insuficiencia cardíaca, patologías frecuentes en el paciente intervenido de

cirugía cardíaca, así como en la insuficiencia renal.

En la insuficiencia cardíaca y la insuficiencia renal aguda o crónica, se precisan dosis elevadas de diuréticos o la combinación de varios fármacos de este grupo. También se produce un mecanismo de tolerancia que puede hacer disminuir su efecto en tratamientos a corto y largo plazo⁹⁵.

Consideramos importante registrar este parámetro en base a que los pacientes en tratamiento con diurético pueden presentar alteraciones electrolíticas (hipopotasemia, hipomagnesemia e hiponatremia), acidosis metabólica o depleción de volumen^{23,95,96}. Es importante tener en cuenta estos factores para el manejo del volumen circulante durante la circulación extracorpórea, así como los posibles efectos de las alteraciones electrolíticas en la conducción eléctrica del corazón²⁹. Además, la disminución del volumen sanguíneo antes de la cirugía en pacientes tratados con anti-diuréticos y la restricción hídrica preoperatoria pueden estimular un aumento en la secreción de ADH (hormona anti-diurética o vasopresina) durante la CEC ocasionando una disminución de la diuresis durante la misma⁹⁷.

26. Datos analíticos más recientes

En nuestra unidad revisamos sistemáticamente la analítica preoperatoria más cercana a la cirugía a la llegada del paciente a quirófano, registrando la fecha de la misma y los valores de hematocrito, hemoglobina, plaquetas, sodio, potasio, urea y creatinina.

Con esta revisión pretendemos detectar posibles alteraciones de estos parámetros que puedan influir en la perfusión que realizaremos o los resultados de la misma, así como dejar constancia del estado preoperatorio del paciente.

3.D. Parámetros relacionados con la intervención quirúrgica

27. Diagnóstico de indicación quirúrgica

28. Intervención quirúrgica realizada

29. Reintervención

El diagnóstico de indicación quirúrgica se refiere a la enfermedad principal por la que se ha indicado la cirugía en el paciente, pudiendo ser cardiopatía isquémica en el caso de los pacientes intervenidos de bypass aortocoronario, valvulopatía en el caso de las sustituciones o plastias valvulares, etc.

La severidad de la enfermedad, el tiempo de evolución, su control clínico y el desarrollo de complicaciones asociadas, pueden influir en los resultados de la intervención quirúrgica una vez indicada.

Es evidente que la variabilidad en cuanto al diagnóstico y las intervenciones es muchísimo mayor en las cardiopatías congénitas habitualmente realizadas en edad neonatal o pediátrica.

Existe una relación directa entre la patología principal y la intervención que se realizará para corregir totalmente las anomalías, o para corregirlas parcialmente minimizando el daño ocasionado por las mismas.

No todas las intervenciones quirúrgicas tienen el mismo riesgo de morbimortalidad; según muchos estudios los procedimientos valvulares están considerados de mayor riesgo que los de revascularización, especialmente los procedimientos combinados (cirugía valvular + revascularización)^{26,30,70,71,98,99,100}, y más aún si la válvula sustituida es la mitral^{100,101}. La mayoría de ellos, también atribuyen mayor riesgo a las reintervenciones (cirugía cardíaca previa) y la cirugía urgente.

Al registrar el parámetro intervención quirúrgica nos planteamos la elección de determinados materiales necesarios para la CEC, como los aspiradores necesarios, el número de cánulas venosas y conexiones que utilizaremos, y la utilización de algunos fármacos en el cebado del circuito. Como ejemplos, la administración de Albúmina al cebado en caso de necesitar parada circulatoria total, o la administración de Ácido Tranexámico según protocolo en caso de cirugía valvular (siendo administrado por anestesia en el caso de pacientes coronarios).

En ocasiones, el planteamiento previo de una intervención quirúrgica determinada puede modificarse con alguna variante que nos obligue a un rápido replanteamiento del circuito de CEC y material de canulación; este cambio puede presentarse ante eventos adversos durante la exposición del corazón o la CEC, alteraciones no diagnosticadas o dificultad anatómica para la corrección elegida, siendo estas circunstancias más frecuentes en la cirugía infantil y las reintervenciones.

30. Nombre del personal que participa en la intervención

Registramos el nombre de cirujanos, anestelistas y perfusionistas que participan en cada intervención quirúrgica cumpliendo con las obligaciones sobre la responsabilidad legal y profesional.

La responsabilidad profesional es la obligación de responder por las actividades que realiza en función de su actividad profesional y experiencia. Esta responsabilidad se relaciona con la eficacia y

eficiencia, es decir, con la calidad.

Registrar los cuidados prestados al paciente con nombre y apellidos, puede reflejar nuestra eficacia profesional, evaluar la calidad de la asistencia prestada o proteger la responsabilidad legal de cada miembro del equipo si ocurre un evento adverso.

En las actuaciones realizadas por un equipo de profesionales, cada uno de ellos deberá responder por los actos derivados de su competencia o titulación, en caso de demanda o juicio civil como consecuencia de una lesión del paciente atribuida directamente al incumplimiento de un deber¹⁰².

3.E. Parámetros relacionados con los componentes del circuito

31. Tipo de CEC (rodillo arterial o centrífuga)

Diferentes trabajos han atribuido al uso de bombas centrífugas algunas ventajas en comparación con los rodillos arteriales, principalmente menor hemólisis, hiperpresión en las líneas o imposibilidad de bombear grandes cantidades de aire hacia el paciente³⁷. Sin embargo, otros autores concluyen que los resultados de ambos sistemas son similares en CEC convencional a corto plazo, solo pudiendo apreciarse beneficios con el uso de centrífuga en las asistencias circulatorias, respiratorias o CEC de larga duración, y dejando su elección sujeta a la experiencia o preferencias del perfusionista^{103,104,105,106,107}.

En nuestra unidad casi el 100 % de las perfusiones se realizan con rodillo arterial; solo utilizamos la bomba centrífuga para las asistencias ventriculares instauradas en pacientes adultos o pediátricos, en cuyo caso lo registramos.

32. Modelo de oxigenador

En nuestra unidad utilizamos cuatro modelos distintos, y seleccionamos cada uno de ellos en función de la superficie corporal del paciente o los flujos precalculados y el volumen de cebado (en caso de pacientes neonatos o pediátricos).

El oxigenador utilizado en la mayoría de los pacientes adultos o pediátricos con peso superior a 15 kilogramos de peso, está compuesto de una membrana de fibra hueca de polipropileno resistente al plasma y baja presión transmembrana. El resto de los oxigenadores que utilizamos también son de fibra de polipropileno.

No hemos encontrado relación entre el uso de un modelo concreto de oxigenador de membrana y la morbimortalidad del paciente, ya que todos los oxigenadores disponibles actualmente reúnen carac-

terísticas y rendimiento parecido, quedando su elección sujeta a las preferencias del equipo de perfusión.

33. Set de tubos arterio-venoso utilizado

34. Cánula aórtica utilizada

35. Cánula/as venosas utilizadas

36. Cánula de venteo utilizada

En nuestra unidad utilizamos 3 set de tubos arteriovenoso (adulto, pediátrico y neonatal) compuestos de PVC sin recubrimiento heparínico que elegimos en cada paciente según su peso. El set de adultos se compone de línea arterial de 3/8 y línea de retorno venoso de 1/2, el set pediátrico de línea arterial 1/4 y línea de retorno venoso de 3/8, y el set neonatal de línea arterial de 1/4 y línea retorno venoso de 1/4.

Elegimos cada set de tubos en función del peso del paciente, ajustando el diámetro para reducir la hemodilución pero sin ajustar demasiado el calibre, ya que ajustar demasiado puede aumentar la resistencia en el circuito y comprometer el drenaje venoso.

En cuanto a las líneas de aspiración, sistemáticamente utilizamos 3 líneas de 1/4 en pacientes adultos y 4 líneas en pacientes neonatos o pediátricos. Solo registramos el modelo de aspirador de cavidades o cánula de venteo y su diámetro (8 a 18 Ch) que es elegido por el cirujano según las dimensiones del corazón.

En cuanto a las cánulas arteriales, utilizamos diferentes modelos de cánulas arteriales aórticas y femorales. Las cánulas arteriales aórticas son utilizadas en la mayoría de los procedimientos exceptuando aquellos en los que existe dificultad para su introducción en la aorta (reintervenciones, ateromatosis o disección) siendo necesario iniciar la CEC antes de la esternotomía o en la cirugía Port-Access.

Los calibres de las cánulas aórticas que utilizamos van desde 8 hasta 22 French y desde 10 a 20 French en el caso de las cánulas femorales. Disponemos de distintos modelos (punta recta o angulada, punta metálica o anillada). La elección se realiza según las tablas disponibles³⁷, aunque dependerá fundamentalmente del tamaño de la arteria, la velocidad de los flujos precalculados y la resistencia que nos ofrece la cánula (que no debe exceder de 100 mmHg), intentando utilizar una cánula lo más estrecha posible para minimizar el trauma ocasionado por su inserción en la arteria, pero asegurando la posibilidad de suministrar flujos máximos sin demasiada presión; la perfusión a velocidades altas con cánulas arteriales estrechas producirán mayores turbulencias, formación de microburbujas, hemólisis y mayor pro-

babilidad de lesionar la pared de la arteria^{108,109,110}.

No obstante y a pesar de este planteamiento inicial según los flujos y las tablas de resistencia suministradas habitualmente por el proveedor, la decisión última en la elección de la cánula arterial dependerá del cirujano al igual que en las cánulas venosas o de venteo.

Utilizamos cánulas venosas anilladas de distintos calibres desde 12 French a 36 French y de distintos tipos (rectas, acodadas con punta metálica, de doble luz, con balón y femorales). Su elección dependerá del peso del paciente según las tablas disponibles, de la resistencia opuesta al drenaje venoso para el flujo precalculado y de las dimensiones de las venas cavas. En cuanto a las cánulas venosas con balón son utilizadas muy excepcionalmente.

Las cánulas venosas femorales se utilizan en casos de emergencia para entrar en CEC antes de la esternotomía, reintervenciones, asistencias circulatorias o disecciones aórticas, cirugía Port-Access o cirugía robótica (DA VINCI).

No hemos encontrado estudios que relacionen directamente la morbimortalidad con la utilización de un tipo de tubo o cánula, aunque pensamos que no minimizar de hemodilución necesaria para el cebado del circuito de CEC y una mala selección de las cánulas puede aumentar el riesgo de complicaciones asociado a la cirugía y el consumo de hemoderivados^{111,112,113}.

Una mala selección de las cánulas puede ocasionar complicaciones como obstrucción aórtica (más habitual en cirugía neonatal o pediátrica), sangrado persistente tras su retirada, estenosis tardía, isquemia de la extremidad en el caso de canulación femoral y todas las asociadas a un mal retorno venoso. Como ya hemos comentado, se utilizan cánulas femorales en determinadas intervenciones (emergencias, disecciones, etc.) que si se relacionan con mayor riesgo de morbimortalidad.

37. Modelo de reservorio colapsable

38. Modelo de reservorio de cardiotoromía

39. Modelo de filtro arterial

Registramos el modelo de los diferentes reservorios de cardiotoromía, reservorios colapsables y filtros arteriales integrados en los circuitos de CEC. Utilizamos estos tres elementos en el 100 % de los casos con el objetivo de aumentar la seguridad del paciente y del perfusionista.

Utilizamos reservorios de cardiotoromía para recoger la sangre aspirada del campo quirúrgico, despumán-

dola y filtrándola antes de su paso por el oxigenador para evitar el contacto con microagregados, plaquetas activadas, partículas grasas y restos de material quirúrgico. Elegimos entre los 3 modelos disponibles (con capacidades desde 1 hasta 3,5 litros) dependiendo del peso del paciente^{110,114}.

También integramos reservorios colapsables para la recepción del drenaje venoso y de la sangre aspirada del reservorio venoso. Disponemos de 3 modelos de reservorios colapsables de distinta capacidad (2 litros, 800 cc y 200 cc) que utilizamos según el peso del paciente. Su uso aumenta la seguridad de la perfusión al reducir el riesgo de embolia aérea masiva en caso de descenso brusco de nivel y minimizar los efectos deletéreos de la interfase aire-sangre^{37,110}.

Utilizamos filtros arteriales intercalados entre oxigenador y paciente en el 100 % de las intervenciones, seleccionando cada uno de los 3 modelos disponibles en base al peso del paciente, la relación entre los flujos máximos recomendados para cada filtro y los flujos precalculados para el paciente, y el volumen de cebado necesario. Siempre utilizamos líneas de recirculación para el filtro con válvula de flujo unidireccional y línea o llave de bypass para anularlo en caso de que sea necesario. El uso de filtros arteriales aumenta la seguridad de la perfusión¹² al interceptar microembolismos materiales y gaseosos evitando su retorno al paciente por la línea arterial^{37,110,114}, reduciendo además la agregación plaquetaria gracias a su recubrimiento heparínico en unión al cloruro de benzalconio¹¹⁵.

40. Modelo de hemoconcentrador

En nuestra unidad utilizamos 3 diferentes modelos de hemoconcentrador (adulto, pediátrico y neonatal) que intercalamos en el circuito de CEC en el 100% de los procedimientos con el objetivo de eliminar sustancias producidas por la activación de la respuesta inflamatoria sistémica¹¹⁶ y el exceso de líquido y algunos electrolitos; estos efectos de la ultrafiltración, disminuyen la necesidad de hemoderivados durante la CEC³⁷ y permiten un mejor control de las concentraciones de potasio que los diuréticos^{37,110,117}.

La elección del modelo de hemoconcentrador dependerá, una vez mas, del peso del paciente y el volumen de cebado necesario.

En caso de canulación venosa de calibre reducido, canulación venosa femoral, pacientes coronarios que precisaran luxación del corazón y otras situa-

ciones que dificulten el retorno venoso, montamos un bypass en la línea del hemoconcentrador sin que la sangre pase por el mismo. El uso de este bypass nos genera una succión activa de la línea de cava desde la entrada en el reservorio o directamente desde la cánula venosa. Esta modificación nos permite pasar a drenaje venoso activo durante el tiempo que necesitemos, en caso de que el drenaje venoso por gravedad sea insuficiente.

3.F. Parámetros relacionados con el cebado de bomba

41. Cantidad de cristaloides empleado

42. Cantidad de coloide empleado

En nuestra unidad utilizamos cebados de los circuitos de CEC que combinan las soluciones cristaloides y coloides cumpliendo las recomendaciones de la Asociación Española de Perfusionistas y otras unidades de perfusión referentes a nivel internacional. Estos criterios son: presión coloidosmótica similar al plasma, pH y electrolitos fisiológicos y nivel de hemodilución-hematocrito seguro^{34,36,37,118}.

No seguir estas recomendaciones puede ocasionar complicaciones como las asociadas a hematocritos bajos durante la CEC, edema intersticial, síndrome pulmón-bomba, deshidratación e hipocalcemia; estas complicaciones evidentemente pueden incidir en la morbilidad asociada a la CEC.

El volumen de cebado en pacientes adultos (1750 cc) es estándar al igual que, en la mayoría de los casos, los componentes del circuito. Se compone de Plasma-Lyte 148 (1200 cc), Voluven 6% (500 cc) y Manitol 20% (250 cc). Añadimos manitol al cebado para compensar la caída de la presión oncótica por las circunstancias especiales del manejo de líquidos previo a la entrada en CEC.

En algunas ocasiones se sustituyen 250 cc de Plasma-Lyte 148 por Bicarbonato 1/6 molar. Solo en los casos de insuficiencia renal grave, modificamos la composición del cebado en prevención de la hiperpotasemia: Cloruro sódico 0,9 (500 cc), Voluven 6% (750 cc), Bicarbonato 1/6 molar (250 cc) y Manitol 20% (250 cc).

En pacientes pediátricos y neonatales utilizamos un cebado de bomba compuesto de Plasma-Lyte 148, Plasma Fresco Congelado (PFC), Concentrado de hematíes y Manitol 20%. Las cantidades de cada solución variarán según que las recomendaciones ya citadas.

43. Fármacos utilizados

En el momento de la entrada en CEC añadimos al cebado varios fármacos en dosis ajustadas al peso del paciente neonatal o pediátrico: Bicarbonato (1 mEq/kg), Ácido Tranexámico (10 mgr/Kg), Cefazolina (25 mg/kg), y Metilprednisolona (10 mgr/kg).

En los pacientes adultos añadimos: Metilprednisolona (1 gr), Cefazolina (2 gr), y Ácido Tranexámico 2,5 gr en cirugía valvular. En los trasplantes cardíacos no añadimos Metilprednisolona.

44. Heparina utilizada

Las dosis añadidas al cebado habitualmente son 50 mgr en el paciente adulto y 0'5-1 mg/Kg en el paciente neonatal o pediátrico. Añadimos estas cantidades de heparina para impregnar el circuito y evitar la agregación de elementos formes de la sangre.

3.G. Parámetros relacionados con los tiempos de CEC

45. Tiempo de CEC

Consideramos importante registrar este parámetro por la relación descrita por diferentes autores entre tiempos prolongados de CEC (superiores a 100-120 minutos) y un aumento demorbimortalidad^{28,70,119,120,121,122}. No existe acuerdo en la definición de tiempo de CEC prolongado variando según estudios en 90, 100, 120, 143, 164 minutos, etc.

Con una CEC de duración prolongada se producen alteraciones con repercusión sobre el paciente como: disminución del número de plaquetas circulantes y su funcionalidad, posibilidad de coagulopatía¹²³ y sangrado^{124,125}, alteración de factores de coagulación y disminución del fibrinógeno²², aumento de las cifras de lactato, mayor probabilidad de disfunción renal, incremento de la respuesta inflamatoria, las complicaciones pulmonares⁴⁶, mayor incidencia de infecciones (protésicas, mediastinitis o de tejidos blandos)¹²⁶, disfunción neurológica^{94,127} e infarto agudo de miocardio transoperatorio¹²⁸.

46. Tiempo de isquemia

El clampaje aórtico (CAo) es utilizado en la mayoría de las intervenciones de cirugía cardíaca que precisan circulación extracorpórea, proporcionando un corazón sin actividad cardíaca y un campo exangüe que facilite la reparación quirúrgica.

El tiempo de clampaje aórtico o tiempo de isquemia guarda una relación directa con el tiempo de CEC, ocupando la mayor parte del mismo en comparación con el tiempo previo al clampaje y el tiempo

de asistencia tras el desclampaje aórtico. Esta relación es menos directa en caso de finalizar la revascularización a corazón latiendo o en las intervenciones que precisan de parada circulatoria total.

El principal objetivo de la protección miocárdica es mantener la viabilidad de los miocitos durante el tiempo de isquemia, así como evitar o disminuir el daño que se produce al ser reperfundido nuevamente. La isquemia coronaria producida por el clampaje aórtico interrumpe el aporte energético y anula la autorregulación coronaria¹²⁹, obligando al miocito a utilizar un metabolismo anaerobio con menor génesis de energía; esta situación mantenida en el tiempo altera los sistemas enzimáticos y de integridad de las membranas, colocando al miocito en situación de disfunción contráctil postisquémica al finalizar el clampaje, con dificultad para manejar el aporte de oxígeno y nutrientes, mantener el equilibrio iónico o eliminar sustancias tóxicas del metabolismo celular (radicales libres, calcio,...)^{78,130}.

Para minimizar el impacto del clampaje aórtico utilizamos las técnicas de protección miocárdica, término que no debemos circunscribir a la infusión de cardioplejia, compartiendo con Entwistle III y Wechsler el concepto de que una estrategia adecuada de protección miocárdica debe comprender intervenciones antes, durante y después del comienzo de la isquemia miocárdica incluido el preoperatorio¹³¹. Según Hearse et al¹³² la gravedad del daño miocárdico tras un período de isquemia y reperfusión dependerá de la duración de la isquemia, la temperatura del miocardio, las condiciones del miocardio antes y después de la isquemia, y el método utilizado para la reperfusión miocárdica. Cuenca⁷⁸ precisa aún más, concluyendo que la duración del clampaje aórtico no es sinónimo de tiempo de isquemia, ya que el daño isquemia-reperfusión depende más de cómo se protege el corazón que del tiempo de CAo.

Debido a esta etiología multifactorial del tiempo de CAo, es difícil establecer un tiempo límite de seguridad (igual que en los tiempos de CEC) a pesar de una protección miocárdica adecuada, encontrando límites por encima de los 60, 90 o 120 minutos de CAo.

Algunos estudios atribuyen a los tiempos prolongados de CAo empeoramiento del pronóstico o mayor riesgo de morbimortalidad^{123,94,133}, asociándolos al desarrollo de arritmias ventriculares¹³⁴, alteración del rendimiento miocárdico¹³², infarto perioperatorio¹²⁸ y otras complicaciones.

Compartimos la evidencia aceptada de que a menor tiempo menor riesgo, aunque pensamos que la respuesta individual de cada paciente a la CEC o el CAo es única y no superponible a la de otros pacientes, a pesar de ser tratados por el mismo equipo, con los mismos protocolos de perfusión y con una adecuada técnica de protección miocárdica.

47. Tiempo de asistencia circulatoria tras el desclampaje aórtico

Tras el desclampaje aórtico, el miocardio puede sufrir cierto grado de aturdimiento o disfunción contráctil postisquémica que dependerá del estado previo del miocardio, la duración del clampaje aórtico, la temperatura miocárdica y la protección miocárdica recibida.

El manejo adecuado de la reperfusión debe iniciarse durante el clampaje aórtico con la infusión de cardioplejia hemática (4:1) continuando con sangre sin solución cardiopléjica, o directamente con sangre sin solución si la cifra de potasio sérico es elevada. Una vez desclampado el corazón la reperfusión debe continuarse con un período de soporte circulatorio más o menos razonable para recuperar el metabolismo aeróbico y la funcionalidad de un miocardio con alteraciones estructurales y/o metabólicas tras el período de isquemia transitoria. Este manejo adecuado de la reperfusión también debe incluir la descompresión de las cavidades ventriculares para evitar la distensión cardíaca y el consiguiente aumento del consumo de oxígeno por incremento de la tensión parietal miocárdica, evitando el trabajo mecánico hasta completar la recuperación miocardio funcional.

Para ayudar al miocardio a recuperarse de la injuria producida por el clampaje y la reperfusión, independientemente del método de protección miocárdica utilizado, en nuestra unidad respetamos un tiempo de soporte circulatorio tras el desclampaje aórtico de 10 a 15 minutos por cada 60 minutos de isquemia¹³⁰. Opinamos que este período de tiempo, a pesar de aumentar el tiempo total de CEC, disminuirá la incidencia de reentradas en CEC y los posibles daños orgánicos relacionados, así como el empeoramiento de lesiones miocárdicas. Debemos tener presente como buena norma que el primer esfuerzo por finalizar la CEC es el mejor¹³⁵.

48. Tiempo de parada circulatoria

La parada circulatoria con hipotermia profunda entre 18-26° C (PCT+HP) es una técnica necesaria

en cirugía reparadora de la aorta ascendente y arco aórtico, casos complejos de cirugía congénita (atresia aortica, malformaciones del arco, atresia pulmonar compleja, drenaje pulmonar anómalo total, trasposición de grandes vasos, etc.), y en algunos casos de neurocirugía (malformaciones arteriovenosas o resección de tumores). Su utilización permitirá la corrección anatómica de unas lesiones de alta complejidad.

La hipotermia enlentece todos los procesos y reacciones enzimáticas, así como la actividad metabólica, reduciendo significativamente el consumo de sustratos metabólicos y de oxígeno. El cerebro y la medula espinal son órganos muy sensibles a la isquemia y con poca capacidad de regeneración, motivo por el cual la PCT+HP suele combinarse con técnicas de protección cerebral por vía anterógrada o retrógrada si se prevé necesaria para la corrección una larga duración del período de paro circulatorio¹³⁶.

Es difícil establecer con exactitud el tiempo de seguridad de la parada circulatoria completa, que estará relacionado con el grado de hipotermia aplicado. En cualquier caso, debemos tener presente que aplicando hipotermia profunda, podemos retrasar la aparición de cambios estructurales que provoquen deterioro neurológico funcional, pero no prevenirlos indefinidamente, debiendo considerar además los efectos deletéreos de la hipotermia (que describiremos en el parámetro 56. Temperatura) y del paro circulatorio a nivel sistémico. A una temperatura de 18° C, la parada circulatoria de 45 minutos de duración puede ser bien tolerada por la mayoría de los pacientes, pero a partir de los 45-60 minutos la probabilidad de presentar complicaciones neurológicas aumenta de forma exponencial^{136, 137, 138, 139}; a una temperatura de 20° C el tiempo de seguridad se reduce a 30 minutos¹⁴⁰.

Es aceptado que la duración de la parada circulatoria y el grado de hipotermia se relacionan con la severidad de las complicaciones¹⁴¹, que varían desde simples reducciones de la actividad cognitiva o disfunción neurológica transitoria (manifestada con agitación, confusión, movimientos típicos de la enfermedad de Parkinson o retraso en el despertar de la anestesia) hasta paresias, parálisis y estados de coma transitorios o irreversibles¹³⁹.

La morbilidad asociada al tiempo de PCT+HP está predominantemente ligada a las complicaciones del sistema nervioso central, y su ocurrencia es imprevisible a pesar de respetar los tiempos de seguridad. Coincidimos con Souza y Elias¹³⁹ en que

la relación directa establecida por Kirklin¹⁴² entre tiempo de PCT+HP y posibilidad de sufrir lesiones neurológicas no siempre se cumple, pudiendo encontrar pacientes con lesiones neurológicas tras tiempos cortos de parada circulatoria y pacientes sin lesiones tras paradas de más de 60 minutos. Por último destacar que además de la duración de la PCT+HP, la excesiva velocidad en el enfriamiento-calentamiento del paciente, un inadecuado manejo de los gases sanguíneos también son factores de riesgo para el daño neurológico³⁶.

3.H. Parámetros relacionados con la infusión de cardioplejia

- 49. Vía de infusión de la solución cardiopléjica
- 50. Tiempo de infusión de la solución cardiopléjica
- 51. Hora de infusión de la solución cardiopléjica
- 52. Presión de infusión de la solución cardiopléjica
- 53. Temperatura de la cardioplejia
- 54. Reperfusión miocárdica

A pesar de que Lam¹⁴³ acuñara el término cardioplejia como protección miocárdica en 1958, reiteramos de nuevo que la infusión de cardioplejia es solo una técnica dentro de la protección miocárdica. Las técnicas de protección miocárdica deben ser aplicadas de forma conjunta (por anestesistas-cirujanos-perfusionistas), y deben agrupar intervenciones desde el preoperatorio, antes, durante y después del comienzo de la isquemia miocárdica por clampaje aórtico¹³¹.

Como propugnase González¹⁴⁴ y reafirmase García¹⁴⁵, la protección miocárdica debe empezar con la preparación del corazón antes de la asistolia, con técnicas pre-CEC para obtener una mejor protección como:

- una preparación metabólica del paciente, nutricionalmente privado al menos durante 8 horas, que en ocasiones llega al quirófano agitado, taquicárdico, hipoglucémico e hipovolémico.
- una preparación hemodinámica, con especial atención a la inducción anestésica de riesgo en el paciente hipovolémico con función cardiaca moderada.
- una preparación farmacológica, como prevención del daño durante la isquemia mediante la administración de betabloqueantes en pacientes con hipertrofia ventricular¹⁴⁶.

La infusión de solución cardiopléjica para evitar el daño miocárdico producido por la isquemia-reperfusión inherente al clampaje aórtico y favorecer la recuperación metabólica es la técnica de protec-

ción miocárdica con mayor control por parte del perfusionista, aunque su aplicación dependerá en gran medida del cirujano.

El perfusionista puede controlar elección de la solución, el tiempo de las dosis, la presión, el volumen y la temperatura de administración de la solución cardiopléjica, estando más limitado al criterio, paciencia y habilidad técnica del cirujano en la elección de una u otra vía de administración, la correcta inserción de las cánulas, respetar un tiempo entre las dosis dentro de los márgenes de seguridad o la utilización de la reperfusión previa al desclampaje aórtico.

En nuestra unidad utilizamos un protocolo de cardioplejia hemática 4:1 (fría en inducción y mantenimiento a 20-22° C, y caliente hasta 37° C en la reperfusión excepto en los casos de inducción caliente) con solución extracelular tipo St. Thomas II (Plegysol) aplicado a la mayoría de los pacientes, aunque intentamos adaptarlo a las necesidades individuales de cada paciente marcadas por su patología, cada tipo de cirugía, el imperativo de un campo quirúrgico cómodo, las preferencias del cirujano por una determinada vía de administración o las dificultades anatómicas para poder elegir entre ellas. Dentro de las medidas de reperfusión utilizamos la infusión de manitol 20% (2cc/kg) entre cinco y diez minutos antes del desclampaje aórtico para combatir el daño celular de los radicales libres generados por el tejido isquémico.

En un estudio recientemente publicado en la Revista Española de Perfusión "Injuria miocárdica ante tres protocolos distintos de administración de cardioplejia", detallamos el protocolo de nuestra unidad y su eficacia para la protección miocárdica, obteniendo resultados similares a los de los otros dos centros participantes.

En cuanto a la administración de cardioplejia en cirugía infantil, utilizamos el mismo protocolo pero adaptando las velocidades de infusión, volúmenes y presión al peso del paciente. Queremos recordar que estamos intentando proteger corazones inmaduros en condiciones de hipoxia y estos son muy sensibles a la presión de la administración de la cardioplejia, por lo que intentamos ser más cuidadosos si cabe para aportar una distribución adecuada pero sin producir daño miocárdico por edema o distensión miocárdica¹³¹. También ajustamos el diámetro del catéter para la infusión en la raíz aórtica al tamaño de la misma y el peso del paciente, administrando entre el 7 y el 10% del gasto cardíaco por minuto (teniendo en cuenta la presión) durante 3 minutos en

la dosis de inducción y en la de mantenimiento la mitad de esta dosis durante 2 minutos cada 20 minutos o cada vez que exista actividad eléctrica.

Las complicaciones más frecuentes de la cardioplejia hemática fría son los trastornos del ritmo inmediatos al desclampaje aórtico, principalmente la disociación AV y bloqueos de rama⁷⁸. Estos trastornos suelen ser transitorios y en ocasiones obligan a salir de CEC con la ayuda de un marcapasos.

Una protección miocárdica incompleta puede aumentar la morbimortalidad de la cirugía, estando considerado como factor de riesgo para una desconexión difícil o tortuosa de la CEC¹³⁵, alteraciones importantes en el restablecimiento de la contractilidad¹⁴⁷ isquemia miocárdica en el postoperatorio¹⁴⁸, y disfunción ventricular persistente con síndrome de bajo gasto¹⁴⁹, que alargarán el tiempo de asistencia tras el desclampaje y el tiempo total de CEC. También es probable que una protección miocárdica incompleta pueda condicionar la necesidad de altas dosis de inotrópicos y antiarrítmicos, mayor número de choques eléctricos para desfibrilar un miocardio muy irritable (irritándolo aún más) y la necesidad de balón de contrapulsación intraaórtico para la desconexión de la CEC.

3.1. Parámetros relacionados con la monitorización de la CEC

55. Temperatura

El manejo de la temperatura y la aplicación de la hipotermia en diferentes grados ha sido una estrategia asociada a la Circulación extracorpórea desde sus inicios. La hipotermia ha sido ampliamente utilizada con el beneficio de proteger los órganos vitales contra los efectos de la hipoxia o la isquemia en virtud de la reducción de las necesidades metabólicas por el enlentecimiento de las reacciones químicas producidas.

Pero la hipotermia también ocasiona efectos deletéreos como la desnaturalización de las proteínas plasmáticas, trastornos de la coagulación, defectos en la activación plaquetaria, aumento del sangrado postquirúrgico, aumento de la respuesta simpática con mayor liberación de catecolaminas, modificaciones de la PCO₂ y el PH, mayor viscosidad sanguínea, microragregación de los hematíes, desplazamientos de la curva de disociación de la hemoglobina hacia la izquierda, menor disponibilidad de oxígeno a nivel tisular y mayor respuesta inflamatoria.

Registramos este parámetro en cinco momentos de la intervención quirúrgica: el inicio de la cirugía,

la entrada en CEC, el clampaje aórtico, desclampaje aórtico y la salida de CEC.

Para su monitorización utilizamos un termómetro esofágico en todas las cirugías, el catéter PICCO habitualmente insertado por vía femoral (o excepcionalmente por vía radial en pacientes adultos) y un termómetro rectal en caso de PCT+HP. Utilizamos la temperatura rectal y esofágica en caso de PCT+HP para controlar la uniformidad en los gradientes de temperatura durante los periodos de CEC con enfriamiento y calentamiento, respetando como margen seguro 2° C entre ambas, así como 6-8° C entre la temperatura del agua procedente del intercambiador de frío/calor. De esta forma intentamos garantizar una distribución uniforme de la temperatura y una adecuada perfusión de todos los lechos vasculares, evitando los peligros del sobrecalentamiento: desnaturalización de proteínas plasmáticas, microembolias y trastornos a nivel cerebral.

Actualmente se observa una tendencia clara hacia la CEC en hipotermia leve (34-35C) o en normotermia¹⁵⁰. Las ventajas de la CEC en estas temperaturas son evitar los efectos adversos de la hipotermia, acortar el tiempo de CEC al no precisar tiempo para el enfriamiento y recalentamiento, evitar los peligros de la fase de recalentamiento, menor incidencia de hemorragias y quizás una extubación precoz. Como desventajas, podemos encontrar una mayor demanda de oxígeno, necesidad de hematocritos más altos, RVS y PAM inferiores, necesidad de flujos de bomba más altos, de fluidos y de vasoconstrictores; los tiempos de seguridad ante flujos bajos, parada circulatoria y accidentes de bomba que lo precisen, también serán menores. También debemos valorar que el miocardio puede recalentarse al recibir sangre templada por flujo colateral, por lo que los tiempos de seguridad entre las dosis de cardioplejia deben respetarse más estrictamente. En cuanto a la respuesta cerebral el uso de estos niveles de temperatura podría comportar una buena protección cerebral, encontrando algún estudio que demuestra una respuesta cognitiva similar en pacientes mantenidos a 30 y 35° C^{110,151,152,153}.

En pacientes adultos y circunstancias normales intentamos mantener niveles de temperatura superiores a 33° C calentando hasta 36-37° C desde 5-10 minutos antes del desclampaje, mientras que en los pacientes pediátricos la temperatura de la CEC suele ser más variable según el caso. A pesar de este planteamiento consideramos que la flexibilidad en el manejo de la temperatura es un arma más del

perfusionista para adaptarnos a las necesidades metabólicas del paciente, las necesidades de la intervención o la técnica empleada por el cirujano en su manejo.

56. Presión arterial media y PVC

Monitorizamos la PAM y la PVC durante toda la intervención mediante catéter PICCO y vía venosa central en pacientes adultos, o catéter arterial simple radial o femoral y vía venosa central en los pacientes pediátricos.

Registramos estos parámetros en los mismos momentos de la intervención quirúrgica que la temperatura: el inicio de la cirugía, la entrada en CEC, el clampaje aórtico, desclampaje aórtico y la salida de CEC.

La PAM es el resultado del GC x RVS, debiendo considerar que durante la CEC el GC dependerá del flujo de bomba suministrado. Es ahí donde radica el interés de la PAM siendo un parámetro importante para el control de la perfusión tisular. Su valor dependerá además del hematocrito, la temperatura, el nivel de profundidad anestésica, etc.^{44,154}. Por tanto, su valor durante la CEC es vital para garantizar una buena perfusión, siendo sus límites de seguridad en CEC controvertidos al depender de múltiples factores y del momento de la CEC en el que nos encontremos; los momentos más críticos con predominio del descenso en la PAM o incluso hipotensión, suelen ser la entrada en CEC y el desclampaje aórtico.

Por encima de 40 mmHg parece que la autorregulación del flujo cerebral está asegurada, pudiendo ser suficiente para protegerlo y perfundirlo en condiciones de seguridad. Nos parecen aceptables PAM superiores a 40 mmHg e inferiores a 85 mmHg mantenidas durante la CEC, tolerando cierta flexibilidad en estos límites antes de aplicar medidas correctoras. Esto no quiere decir que no existan límites pues una tensión baja puede provocar hipoperfusión, lesiones tisulares y orgánicas, del mismo modo que una hipertensión por encima de 100 mmHg en un paciente heparinizado puede producir lesiones cerebrales por edema o hemorragia. Simplemente intentamos adaptarnos a la respuesta del paciente a la CEC, apoyándonos en las demás monitorizaciones y determinaciones analíticas (SVO₂, oximetría cerebral, PH, ...) antes de tomar medidas correctoras, ya que será cada paciente el que determine su tensión.

La PVC es un parámetro que refleja el equilibrio entre volumen sanguíneo, la capacitancia venosa y

la función cardíaca en individuos sanos con una buena función ventricular izquierda, pero su utilidad es mayor al analizar las tendencias que su valor absoluto.

Durante la CEC, el valor de la PVC puede ser negativo o cercano a 0; valores muy altos pueden alertarnos sobre una obstrucción de la cava superior por la cánula de drenaje, pudiendo ocasionar éstasis circulatorio y edema cerebral. A la salida de CEC, una elevación de la PVC acompañada de descensos en la Presión Arterial puede orientarnos en el llenado gradual del corazón, indicándonos mala función ventricular derecha o exceso de volumen sanguíneo. No obstante disponemos de parámetros facilitados por la monitorización del PICCO que aportan información más fina sobre la volemia, la función ventricular y su manejo del volumen o el agua extrapulmonar.

57. Hematocrito

El hematocrito representa el porcentaje del volumen de sangre ocupado por los hematíes y en ausencia de anemia guarda una relación (aproximadamente 3:1) con la concentración de hemoglobina existente en sangre.

El hematocrito durante la CEC dependerá de varios factores como: el hematocrito previo a la entrada en CEC, el nivel de hemodilución necesario para el cebado del circuito, la superficie corporal o la volemia del paciente (más significativo en pacientes neonatales y pediátricos), la hemólisis producida por el traumatismo de rodillos, centrífuga o aspiradores y las pérdidas de sangre en el campo operatorio.

Registramos la cifra de hematocrito calculado obtenida mediante el análisis gasométrico realizado habitualmente cada 15-20 minutos en sangre arterial o venosa.

La utilización de una hemodilución controlada con hematocritos del 25% favorecerá el flujo capilar a pesar de la disminución en la capacidad de transporte de oxígeno. Pero los hematocritos muy bajos (<20%) pueden perjudicar al transporte y a la oferta de oxígeno a los tejidos ocasionando hipoxia tisular y acidosis metabólica; también producen una caída de la presión coloidosmótica y pueden hacer que el organismo de forma compensatoria libere ácidos grasos aumentando el riesgo de embolismo graso pulmonar. La tolerancia a la anemia hemodilucional dependerá de la respuesta individual de cada paciente, pero debemos tener en cuenta que los an-

cianos, enfermos con ciertas patologías congénitas y pacientes con enfermedad pulmonar avanzada toleran mal la anemia.

Los valores bajos de hematocrito durante la CEC están relacionados directamente con la morbimortalidad, pudiendo aumentar el riesgo en presencia de otros factores como la edad, el sexo (las mujeres suelen tener menor superficie corporal), las cardiopatías isquémicas, etc. En varios estudios recomiendan márgenes de seguridad entre 21-28%, 21-25%, por encima de 22 o 23%, para evitar la severidad de la hemodilución en CEC que se asocia a disfunción perioperatoria de los órganos vitales como riñón y cerebro, aumento de la utilización de recursos, mayor tasa de transfusiones, mayor morbilidad y mortalidad a corto-medio plazo^{155,156,157,158,159}.

En nuestra unidad intentamos mantener hematocritos entre 20-30% durante la CEC y por encima de 25% a la finalización de la misma, usando razonablemente la transfusión de concentrados de hematíes pero utilizándolos si es necesario para asegurar una buena perfusión tisular.

58. Valores gasométricos

59. Saturación venosa mixta

El análisis de estos valores siempre ha estado acompañando a la CEC desde sus inicios, pudiendo aportarnos una información fundamental sobre el manejo de la CEC y la respuesta o evolución del paciente durante el proceso.

Registramos los valores de PO₂, PCO₂, PH, EB, HCO₃- obtenidos mediante el análisis gasométrico que habitualmente realizamos cada 15-20 minutos en sangre arterial o venosa. Su análisis nos permite corregir el flujo de aire, FiO₂, flujo de bomba y las alteraciones del equilibrio ácido-base para proporcionar al paciente una CEC más segura y de mayor calidad, pero en su lectura debemos tener en cuenta los cambios producidos por la hipotermia en la solubilidad de los gases.

El análisis gasométrico también nos aporta información sobre el ionograma que registramos con la misma periodicidad durante la CEC (Na⁺, K⁺, Ca⁺⁺); además podemos realizar mediciones de la osmolaridad, registrada solo en cirugía neonatal y pediátrica. Un nivel normal de potasio sérico es necesario para un buen tono vascular, y sus alteraciones hiperpotasemia e hipopotasemia pueden ocasionar arritmias -esta última puede ocasionar además hipotensión-. El nivel sérico de sodio es responsable de la osmolaridad sanguínea (junto con hematocrito y nivel de

proteínas plasmáticas) y del volumen intravascular; sus alteraciones pueden ocasionar escape de agua al espacio intersticial (en caso de hiponatremia) o deshidratación (en caso de hipernatremia severa). El nivel sérico de calcio es importante para la contracción muscular y la coagulación sanguínea y un nivel bajo de este ión pueden ocasionar trastornos en la conducción eléctrica cardíaca; solo realizamos su corrección si fuese necesario tras el desclampaje aórtico^{34,160}.

Intentamos controlar los iones en niveles fisiológicos a pesar de las posibles alteraciones producidas por la hemodilución, los cambios en la osmolaridad, el paso de líquido entre compartimentos, la infusión de solución cardiopléjica hiperpotasémica la función renal o la administración de sangre de banco deficiente en calcio.

Consideramos importante mantener los iones en márgenes fisiológicos, para evitar los efectos producidos por las alteraciones en sus niveles.

Además, el análisis gasométrico nos aporta información sobre la saturación de oxígeno arterial o venosa. La saturación venosa dependerá del contenido de O₂, del flujo de bomba, del consumo tisular de O₂ y de la curva de disociación de la hemoglobina, así como de los factores que influyen en ellos (profundidad anestésica, pH, PCO₂, temperatura, o nivel de 2-3 Difosfoglicerato).

Consideramos la SVO₂ uno de los parámetros más importantes para el manejo de la CEC por reflejar la función cardiopulmonar y metabólica, pudiendo ser un indicador fiable de una buena perfusión tisular a nivel global^{44,154}, aunque no nos aporta información de la correcta perfusión de ningún órgano en concreto y su interpretación está influida por muchos factores. No hemos encontrado apoyo bibliográfico que relacione SVO₂ por debajo de la normalidad durante la CEC con una mayor morbimortalidad aunque quizá pueda ser un signo de mal pronóstico dependiendo del tiempo y la etiología del episodio.

El ácido láctico (que registramos habitualmente al inicio y finalización de la CEC) se produce por la glucólisis anaerobia estimulada por un descenso del aporte de O₂ tisular en el caso de hiperlactemia tipo A, aunque también existen otros estímulos como trastornos sistémicos graves, fármacos o toxinas y errores congénitos del metabolismo en la hiperlactemia tipo B. Algunos estudios atribuyen a la hiperlactemia durante la CEC (ácido láctico mayor de 3 mmol/L) un posible aumento de la morbilidad y/o

mortalidad postoperatoria^{161,162,163,164,165,166,167}, aunque su etiología multifactorial, la vida media de 18 horas o la elevación progresiva descrita en algunos estudios a partir de los 90-120 minutos de CEC, nos condicionan a no poder considerar la cifra de ácido láctico como indicador determinante de una buena perfusión y buen pronóstico postoperatorio sino como un factor más a monitorizar, debiendo valorar la evolución de sus tendencias durante el postoperatorio inmediato que serán más significativas.

60. Oximetría cerebral. (SOMANETICS)

61. Profundidad anestésica y uso de gases anestésicos

En nuestra unidad disponemos de monitorización continua de la oximetría cerebral regional y el nivel de profundidad anestésica mediante los sistemas SOMANETICS y BIS, utilizados en el 100% de los pacientes adultos y en la mayoría de los pacientes neonatales o pediátricos.

Registramos los valores obtenidos en la monitorización de la oximetría cerebral y el nivel de profundidad anestésica en los mismos momentos que la temperatura y PAM, así como en los momentos de extracción de las muestras de sangre para análisis gasométrico.

SOMANETICS es un sistema de monitorización neurológica que nos aporta una buena información de la oxigenación cerebral regional mixta, la función metabólica y la perfusión a nivel cerebral en ambos hemisferios. Los valores de la oximetría cerebral durante la CEC dependen de varios factores como la hemodilución, el hematocrito, la PCO₂, la temperatura, el flujo de bomba, la PAM, la profundidad anestésica, y la existencia de afección carotídea o vasculopatía periférica previa. Puede ayudarnos a detectar episodios embolígenos o isquémicos durante la CEC, aunque en cirugía congénita puede ser más difícil su interpretación por la presencia de alteraciones anatómicas y la mayor variabilidad de los factores implicados.

Consideramos más importante la evolución de sus valores que un dato aislado, por lo que intentamos evitar descensos mantenidos por debajo del 15% del valor basal obtenido con anterioridad a la preoxigenación del paciente para la inducción anestésica. La persistencia en el tiempo de estos descensos se ha relacionado de forma directa con un aumento en la morbimortalidad en diferentes estudios^{168,169,170,171}.

El Índice Biespectral (BIS) mide la actividad

eléctrica cortical detectando las variaciones en la actividad metabólica cerebral, siendo un sistema de monitorización cada vez más utilizado por su fiabilidad para optimizar el nivel de profundidad anestésica, que estará determinada por el plano hipnótico y analgésico del paciente. Debemos tener en cuenta que los cambios en la actividad metabólica cerebral pueden estar relacionados con los fármacos anestésicos, hipotermia, hipoglucemia, hipotensión profunda o la isquemia y la enfermedad neurológica¹⁷².

Su monitorización durante la CEC nos aporta información que utilizamos para ajustar la concentración de gas anestésico del vaporizador de Sevoflurano intercalado en el circuito, intentando conseguir que el BIS se mantenga en unos valores entre 40 y 60. Estos valores pueden permitirnos mantener un buen nivel de profundidad anestésica, disminuyendo los episodios de despertar intraoperatorio por hemodilución o captación de fármacos por el oxigenador, así como los efectos hemodinámicos de estos episodios (PAM, RVS, Consumo de O₂, etc.).

62. Tiempo de coagulación activado

63. Heparina administrada

64. Protamina administrada

El Tiempo de Coagulación Activado (TCA) ha sido el test de coagulación más utilizado para monitorizar la terapia anticoagulante en CEC desde la comercialización del primer aparato Hemochron en 1969. El TCA es una modificación del tiempo de coagulación clásico de Lee-White que mide las deficiencias del sistema intrínseco y de la vía final común de la coagulación.

El TCA mide el tiempo que tarda la sangre en coagularse al contactar con superficies extrañas, como las del circuito de CEC, y en condiciones normales suele oscilar entre 100-120 segundos. Permite medir la respuesta individual a la administración de heparina con una relación lineal, pero esta relación lineal puede verse alterada por factores como: hipotermia, hemodilución o trombocitopenia importante¹⁷³. Sin embargo nos aporta una información vital para el perfusionista ya que alcanzando valores de ACT alargados aseguramos la descoagulación del paciente necesaria para reducir al mínimo los efectos relacionados con la activación de la coagulación y evitar la trombosis del circuito¹⁷⁴.

Son muy importantes las determinaciones de TCA previas a la CEC, la primera determinación postheparina previa entrada en CEC y las obtenidas durante

la CEC que realizamos cada 20 minutos, así como la obtenida tras la administración de protamina. Y lo son pues la primera determinación asegura la descoagulación para una entrada segura en bomba, además de ayudarnos al cálculo de la curva de Bull junto con la primera obtenida durante la CEC. La curva de Bull nos permitirá valorar la respuesta cada paciente a las dosis de heparina y el cálculo adecuado de Protamina para la neutralización de los mg/kg de heparina circulante estimados al finalizar la CEC¹⁷⁵. Para el cálculo de la dosis de Protamina utilizamos una ratio de neutralización 1:1 por mgr heparina estimado, administrándose de forma lenta tras retirar la/s cánula/s venosa/s y los aspiradores de bomba del campo operatorio.

Nuestro TCA diana se encuentra entre 400-480 segundos utilizando heparina administrada vía aurícula derecha a razón de 3 mgr/kg además de los 50 mgr del circuito y las dosis necesarias para su mantenimiento. Se ha constatado que con TCA por debajo de 400 segundos puede activar la coagulación, existiendo el riesgo de formación de monómeros de fibrina y consumo de factores de coagulación que podrían ocasionar fenómenos tromboticos perioperatorios^{175,176,177} aumentando la morbilidad de la intervención. Un fallo en la coagulación puede dar como resultado unas consecuencias funestas y mortales.

En caso de no conseguir un alargamiento del TCA por encima del rango diana, administramos 1 mgr/kg de heparina y valoramos su respuesta, pudiendo repetir esta dosis si no ha sido la esperada. Si tras esta segunda dosis tampoco conseguimos el TCA diana, constatamos una resistencia a la heparina que se relacionara con un déficit de Antitrombina III (ATT III), que trataríamos añadiendo plasma al circuito de la CEC. También disponemos de un protocolo para administrar las dosis equivalentes de ATT III sintetizada.

Registramos todas las determinaciones de ACT realizadas, las dosis de heparina y de protamina administrada.

En nuestra unidad, el manejo de la coagulación del paciente se completa con la realización de estudios de mayor sensibilidad como la tromboelastografía o agregometría que aportan una información más directa para detectar la etiología de las alteraciones perioperatorias de la coagulación y facilitan una mayor precisión en la aplicación de medidas correctoras para su restablecimiento al finalizar la CEC.

65. Diuresis

Registramos la diuresis del paciente durante la intervención quirúrgica, en las fases previa a la CEC, durante la CEC y posterior a la CEC. La diuresis es el único monitor que utilizamos para valorar la función renal durante la CEC, aunque su interpretación es compleja.

Es importante registrar este parámetro por la incidencia de complicaciones renales relacionadas con la CEC. Algunos autores consideran el mantenimiento de la diuresis como un indicador de buena perfusión renal¹⁵⁴, un indicador de calidad de la perfusión¹⁷⁸ o simplemente como un signo tranquilizador⁴³, aunque debemos tener en cuenta que la ausencia de diuresis o una escasa producción de orina no se relacionan obligatoriamente con isquemia renal. La diuresis durante la CEC puede depender de acodamientos o desconexiones en la sonda uretral, volemia, valor sérico de proteínas, osmolaridad, PAM, flujo de bomba, ausencia de flujo pulsátil, hematocritos bajos, sangrado quirúrgico, tratamiento previo con diuréticos, la existencia de insuficiencia renal previa o incluso el reflejo de una patología previa no detectada en pacientes de edad avanzada afectados de diabetes, hipertensión o arteroesclerosis^{41,42,179}.

También podemos encontrar poliuria durante la CEC, aunque es menos frecuente, tampoco debiendo ser interpretado como un signo de buena perfusión renal al aumentar el riesgo de hipovolemia, oliguria pre-renal e insuficiencia renal aguda en caso de no ser corregida; su principal causa es la diuresis osmótica relacionada con hiperglucemia o utilización de manitol.

En nuestra unidad utilizamos Manitol para el cebado de bomba a dosis de 250 cc en pacientes adultos y 2 cc/kg de peso en pacientes pediátricos, repitiendo una dosis variable en la mayoría de los casos unos 10 minutos antes del desclampaje aórtico. No obstante, como perfusionistas debemos considerar respecto al uso del Manitol que incrementa el consumo de oxígeno tubular porque causa diuresis osmótica y aumenta la liberación de solutos a ese nivel, estando en contra de los mecanismos de preservación renal; por estos motivos, algunos autores opinan que su utilización debería estar reservada a los casos de trasplante renal y rhabdomiólisis masiva, donde mantener el flujo urinario constante ha mostrado disminuir la incidencia de necrosis tubular aguda.

En cuanto a la hemoglobiuria es una complicación que puede ser detectada con la monitorización de

la diuresis, se relaciona con hemólisis intravascular⁴² o tiempos de CEC prolongados³⁴, y ante su detección aplicamos medidas como la aplicación de diuréticos (furosemida o manitol) o la alcalinización de la orina (con bicarbonato) en un intento de evitar la necrosis tubular aguda.

66. Hemofiltración

Con el hemoconcentrador practicamos las dos técnicas de hemofiltración de uso estandarizado: la ultrafiltración convencional y la ultrafiltración modificada. Aplicamos la ultrafiltración convencional en casi la totalidad de los pacientes adultos, y la modificada en todos los pacientes neonatales y algunos pacientes pediátricos siempre que la situación hemodinámica lo permita.

Registramos el volumen de líquido desechado con la ultrafiltración para estimar el balance hídrico al finalizar la CEC.

Su utilización puede contribuir a una reducción de la morbilidad relacionada con tres factores de riesgo inherentes a la CEC: permite controlar la hemodilución, minimiza el acúmulo de agua tisular y reduce el efecto de la respuesta inflamatoria producida por la CEC, especialmente aplicada en los 15 primeros minutos^{116,180}. Un mal control de estos factores de riesgo puede provocar edema pulmonar con alteración del intercambio gaseoso, edema miocárdico con disminución de la función ventricular o edema cerebral con hipertensión intracraneal^{42,179}.

La ultrafiltración puede ser especialmente útil en pacientes que llegan a la intervención con un exceso de agua plasmática, insuficiencia cardíaca grave o insuficiencia renal previa; además, nos ayuda a mejorar el hematocrito disminuyendo el uso de sangre de banco y evitando sus efectos nocivos en el organismo, pero debemos tener precaución con la cantidad de líquido extraído para no provocar situaciones de hipovolemia durante la CEC y posible inestabilidad hemodinámica al finalizarla.

67. Glucemia

Registramos los valores de glucemia previo a la CEC, durante la CEC cada 15-20 minutos y al finalizar la misma, así como la utilización de insulina para su control. El metabolismo de la glucosa se altera con la CEC, siendo frecuente la hiperglucemia en pacientes adultos y la hipoglucemia neonatos, pudiendo ambas producir lesiones cerebrales. La hiperglucemia intraoperatoria se considera como un factor de riesgo independiente de morbilidad en los pacientes

que sometidos a cirugía cardíaca¹⁸¹. Esta hiperglucemia inducida por diversas causas relacionadas con la CEC es más frecuente en pacientes diabéticos^{179,182}.

En estudios recientes se observó que un control estricto de la glucemia disminuye la morbilidad intrahospitalaria^{183,184,185}, aunque existe controversia entre los rangos óptimos para el manejo de la glucemia intraoperatoria (90-140 mgr/dl o 140-180 mgr/dl) y los protocolos para administración de insulina (estrictos o conservadores).

En nuestra unidad el límite superior aceptado en la cifra de glucemia es de 180 mgr/dl y ante la administración de insulina monitorizamos atentamente las cifras de potasio sérico y ocasionalmente la osmolaridad.

68. Uso de líquidos adicionales

69. Uso de fármacos

70. Utilización de hemoderivados (concentrados de hematíes, plasma y plaquetas)

Aunque nuestro objetivo al iniciar cualquier CEC es proporcionar al paciente una perfusión lo más fisiológica posible, en determinadas ocasiones, es necesario el aporte de líquido extra por volúmenes bajos en el reservorio, sangrado quirúrgico, uso poco adecuado de los aspiradores o depleciones de volumen habituales en pacientes tratados con diuréticos antes de la cirugía. Por tanto realizamos la reposición del volumen con cristaloides, coloides o sangre de banco según la etiología.

Registramos todos los líquidos o hemoderivados utilizados al finalizar la CEC, así como los hemoderivados administrados por anestesiología antes y después de la misma, considerando este registro de especial importancia para el balance hídrico y el seguimiento de las complicaciones hemorrágicas postquirúrgicas.

No es de uso habitual ningún fármaco durante la CEC, excepto los añadidos al cebado, Sevoflurano para el mantenimiento de la hipnosis y el Manitol para la reperfusión. En determinadas ocasiones utilizamos Furosemida para forzar la diuresis, Fenilefrina como vasoconstrictor, Urapidilo y Largactil como vasodilatadores, o Albúmina para aumentar el nivel de proteínas y la osmolaridad intravascular. Registramos los fármacos administrados, las dosis administradas y la hora de administración.

Reservamos el uso de estos fármacos como último recurso y suelen utilizarse algo más en neonatos; en caso de administrarlos informamos al anestesiólogo

al finalizar la CEC para no duplicar nuestras acciones con las posibles consecuencias negativas que ello podría ocasionar al paciente.

3.J. Parámetros relacionados con la salida de CEC

71. Latido espontáneo

72. Fibrilación

73. Desfibrilación eléctrica

74. Balón de contrapulsación intraaórtico (BCIA)

75. Dispositivo de asistencia circulatoria

Como ya comentamos al hablar de la administración de cardioplejia, la disfunción ventricular postclampaje aórtico y las arritmias pueden deberse al tiempo prolongado de isquemia, protección miocárdica inadecuada, embolización intracoronaria del aire intracavitario y manipulación quirúrgica.

La aparición de arritmias y la disfunción ventricular postclampaje aórtico son frecuentes, estando influenciadas por la duración del clampaje, severidad de los cambios metabólicos producidos durante la isquemia, variaciones de la concentración de calcio, liberación de radicales libres, velocidad de la propia reperfusión, trastornos electrolíticos, adecuada protección miocárdica, embolización de aire intracavitario, revascularización incompleta y manipulación quirúrgica^{78,144,186,187,188,189}. Como factores previos a la CEC con influencia en la presentación de arritmias estarían arritmias previas (como la FA o bloqueos de rama), el infarto agudo de miocardio, baja fracción de eyección previa y baja contractilidad¹³⁴.

Algunos perfusionistas relacionan el latido espontáneo o el ritmo sinusal tras el desclampaje con una buena protección miocárdica, aunque como acabamos de decir su presentación dependerá de otros muchos factores; en nuestra opinión, puede ser otro signo tranquilizador en la reperfusión miocárdica tras el desclampaje pero no debemos obsesionarnos por una recuperación del latido más lenta, la necesidad de cardioversión farmacológica de las arritmias o la necesidad de marcapasos durante la salida de CEC, ya que la morbilidad postoperatoria no siempre se relaciona con la recuperación del ritmo tras la isquemia.

En cuanto a la Fibrilación Ventricular (FV) posee un efecto perjudicial sobre el corazón por el aumento del consumo de oxígeno y la tensión parietal elevada con descenso del flujo coronario subendocárdico, pudiendo ocasionar distensión ventricular^{31,131}. En caso de presentarse antes del desclampaje aórtico, durante la reperfusión por el circuito de cardioplejia aplicamos una desfibrilación química con solución cardiopléjica

en un intento de evitar la FV al desclampaje y los efectos negativos de esta sobre el miocardio, así como la irritabilidad producida a nivel celular por la desfibrilación eléctrica. La utilización de la desfibrilación química puede provocar hiperpotasemia con bloqueo A-V y dependencia transitoria de marcapasos.

Registramos habitualmente la FV durante la cirugía, el número de descargas eléctricas para desfibrilación y la aplicación de desfibrilación química.

El BCIA es un dispositivo de asistencia circulatoria simple utilizado ocasionalmente a la salida de CEC en casos críticos de fallo ventricular izquierdo, síndrome de bajo gasto o imposibilidad de desconexión de la CEC a pesar de soporte farmacológico máximo. El BCIA también se coloca en el preoperatorio previamente a la llegada del paciente a quirófano, en otro grupo reducido de ocasiones como en los casos de isquemia miocárdica por lesión severa del tronco coronario izquierdo o IAM post-revascularización con stent, pudiendo mejorar los resultados de la cirugía si se coloca profilácticamente¹⁹⁰ o tener un valor predictivo de riesgo si se coloca por necesidad imperiosa derivada del estado crítico del paciente^{27,30,100}.

Su utilización en la salida de CEC también se relaciona con un aumento de la morbilidad postoperatoria^{99,122} y suele ser secundaria a disfunción cardíaca grave preoperatoria, periodos de clampaje aórtico prolongados, protección miocárdica inadecuada, IAM perioperatorio o revascularización incompleta^{191,192}.

En caso de no poder proceder a la desconexión del paciente de la bomba de CEC a pesar de la implantación del BCIA y aún más excepcionalmente, se colocará un dispositivo de asistencia circulatoria (en nuestra unidad realizado con bomba centrífuga) en un último intento por la vida del paciente o como puente al trasplante si se cumplen los criterios de inclusión.

La asistencia circulatoria a la salida de CEC se circunscribe a situaciones especialmente críticas que se relacionan con tiempos muy prolongados de CEC, postoperatorio tórpido y un aumento de la morbilidad.

Registramos el uso de estos dispositivos para finalizar la CEC, así como la presencia de BCIA a la llegada del paciente a quirófano.

4. Conclusiones

La calidad de los procesos asistenciales desarrollados por los perfusionistas puede medirse en

términos de estructura, procesos y resultados¹⁹³, debiendo evaluar los factores implicados en cada una de estas fases para ofrecer al paciente la asistencia que merece. La evaluación de los resultados considera indicadores de calidad a las tasas de morbilidad específicas, mortalidad a 30 días o las tasas de complicaciones separadas por eventos¹⁹⁴. Evidentemente para intentar mejorar estos indicadores será necesario un análisis de los parámetros relacionados con nuestra práctica valorando su relación o implicación en la morbilidad.

En este trabajo hemos enumerado todos los parámetros que a diario recogemos en la hoja de perfusión, analizando la importancia de su recogida y como pueden influir en nuestra actuación como perfusionistas, describiendo también las relaciones entre estos parámetros y la morbilidad en la atención al paciente.

Confirmamos la idea inicial de que en perfusión es fundamental el diseño de bases de datos informatizadas que permitan el análisis estadístico de los parámetros recogidos.

Los registros utilizados en nuestra unidad recogen multitud de información que puede ser útil para establecer líneas de mejora y prestar una atención de mayor calidad, pero la cantidad de factores implicados en cada complicación perioperatoria dificultan la interpretación de tanta información, justificando la necesidad de crear una base de datos informatizada para estudiar nuestros resultados y mejorarlos.

Este trabajo puede servirnos de apoyo para el diseño de la base de datos de nuestra unidad de perfusión y para una correcta definición de los parámetros implicados en las complicaciones, fundamental para evitar los sesgos en el diseño de futuros estudios.

Existen diversos estudios científicos que han publicado escalas de riesgo preoperatorio para el paciente intervenido bajo CEC o los factores de riesgo intraoperatorio, describiendo valores de los diferentes parámetros que pueden aumentar el riesgo de complicaciones perioperatorias y de mortalidad; aunque muchos de estos parámetros coinciden, pueden estar influidos por el diseño del estudio o la atención prestada por cada equipo multidisciplinar.

El estudio de los resultados obtenidos en nuestra unidad de Cirugía cardíaca durante 2009, realizado mediante análisis estadístico con SPSS (univariante y multivariante), identifica 4 parámetros con valor predictivo para el riesgo de morbilidad: edad

superior a 75 años, Euroscore, tiempo prolongado de CEC y transfusión de sangre en quirófano. La incidencia de cada una de las complicaciones perioperatorias asociadas al proceso se comporto dentro de los rangos descritos internacionalmente.

Como conclusión final de este trabajo queremos dejar claro que no nos atrevemos a conferir mayor importancia a la recogida de unos parámetros más que a la de otros. En nuestra opinión, la calidad en la recogida de datos estriba en la selección de los parámetros que guarden una relación directa con lo que pretendamos estudiar o mejorar, por lo que no poder clasificar a ninguno como más imprescindible que otro.

Bibliografía

- Resumen Español de actividad en Cirugía Cardiovascular 2007. Sociedad Española de Cirugía Torácica y Cardiovascular. Disponible en URL: http://www.sectcv.es/component/option,com_docman/task,cat_view/gid,164/Itemid,46/
- Cohen MM, Dunca PG, Tate RB: Does anesthesia contribute to operative mortality? *JAMA* 1998; 260: 2859-2963.
- Pedersen T, Eliassen K, Henriksen E. A prospective study of risk factors and cardiopulmonary complications associated with anesthesia and surgery: risk indicators of cardiopulmonary morbidity. *Act Anesthesiology. Scan* 1999; 34: 144-155.
- Forrest JB, Rehder K, Calahan MK, Golsmith CH. Multicenter study of general anesthesia III. Predictors of severe perioperative adverse outcomes. *Anesthesiology* 1992; 76: 3-15.
- La calidad de la atención a la salud. En: Mompert MP, Duran M. Administración y gestión. DAE - Paradigma. Madrid, 2001.
- Constitución de la Organización Mundial de la Salud. Documentos básicos. Octubre 2006; supl. 45ªed:1-18.
- Ley General de Sanidad 14/1986. Ministerio de Sanidad y Consumo. BOE 102: 15207-15224.
- Ley de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud 16/2003. Ministerio de Sanidad y Consumo. BOE 128: 20567 - 20588.
- World Health Organization. Regional Office for Europe. The principles of quality assurance, report on a WHO meeting. Copenhagen: OMS, 1985 (Euro Reports and Studies Series: nº 94).
- García M, Díaz CL, González JA, Peaguda C, Sánchez V. La calidad como objetivo. *Revista Española de Perfusión* 2006; núm. 40: 31-32.
- Estándares de seguridad en la práctica clínica de la perfusión en España. Comisión de Calidad de la Asociación Española de Perfusionistas. IV Conferencia Internacional de Seguridad del Paciente: Buscando las mejores prácticas clínicas para una atención sanitaria más segura. Madrid, 2008.
- Manual de calidad en perfusión. Asociación Española de Perfusionistas. 2007. Disponible en URL: http://www.aep.es/documentos/cat_view/7-comision-de-calidad.
- Mandirola H. La importancia de la Identificación Inequívoca de Personas en el Sector Salud. Disponible en URL: http://biocom.com/sistema/identificacion_neonatal/Identificaci%C3%B3n%20de%20Pacientes%20en%20el%20Medio%20Hospitalario.pdf
- La cirugía segura salva vidas. Segundo reto mundial por la seguridad del paciente. Alianza mundial para la seguridad del paciente. Organización Mundial de la Salud; 2008. Disponible en URL: http://whqlibdoc.who.int/hq/2008/WHO_IER_PSP_2008.07_spa.pdf
- Thomas P, Evans C. An identity crisis? Aspects of patient misidentification. *Clinical Risk*, 2004, 10:18-22.
- Identificación de pacientes. The Joint Commission & World Health Organization. En: Soluciones para la seguridad del paciente. Vol 1, solución 2; 2007. Disponible en: http://www.juntadeandalucia.es/agenciadecalidadsanitaria/observatorioseguridadpaciente/gestor/sites/PortalObservatorio/es/galerias/descargas/Solucion_2_xIdentificaci%C3%B3n_de_pacientes.pdf
- Benítez I. Ética de la investigación científico-médica desde la perspectiva de la atención primaria de salud. *Rev. cub. salud pública* 2008; vol. 34 num. 3.
- Bortz J, Outomuro D, Sanchez N, Kohn Loncarica AG. Certificados de conformidad ética. *Rev. AMA*. 2001; (114) 3: 20-24.
- Pautas éticas internacionales para la investigación en seres humanos. Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas & OMS. Ginebra 2002. Traducción realizada por autores del Programa Regional de Bioética de la Organización Panamericana de la Salud. Disponible en URL: http://www.cioms.ch/frame_spanish_text.htm
- Just S et al. Cirugía cardíaca en pacientes de edad avanzada. *Med Intensiva*. 2008;32(2):59-64. Disponible en URL: <http://scielo.isciii.es/pdf/medinte/v32n2/original1.pdf> (Consultado 15/1/2010).
- Kennedy JW, Kaiser GC, Fischer LD, et al. Clinical and angiographic predictors of operative mortality from the Collaborative Study in Coronary Artery Surgery (CASS). *Circulation* 1981; 63: 793-802.
- Carrascal Y, Di Stefano S, Fulquet E, Echevarría JR, Flórez S, Fiz L. Cirugía cardíaca en octogenarios: situación actual y perspectivas de futuro. *Med Clin (Barc)*. 2006; 126:170-2. Disponible en URL: http://www.doyma.es/revistas/ct_serviet?_f=7064&articuloid=13084535 (Consultado 15/1/2010).
- Martin D, Chambers E, Luck J, Hensley F Jr. El paciente cardíaco. En: Hensley F, Martín D, Gravlee G. *Anestesia Cardíaca*. Ediciones MARBAN SL. 3ª Edición. Barcelona, 2004: 1; 3- 34.
- Mantha S, Roizen MF, Barnard J, et al. Relative effectiveness of four preoperative tests for predicting adverse cardiac outcomes after vascular surgery: a meta-analysis. *Anesth Analg* 1994; 79: 422-433.
- Lee TH, Boucher CA. Noninvasive tests in patients with stable coronary artery disease. *N Engl J Med* 2001; 344:1840-1845.
- Jones RH y cols. Identification of preoperative variables needed for risk adjustment of short-term mortality after coronary artery bypass graft surgery. *JACC* 1996; 28: 1478-1487.
- Careaga-Reyna G, Martínez-Carballo G, Anza-Costabille LM, Ávila-Fúnes A. Euroscore para predecir la morbilidad y mortalidad en cirugía cardíaca valvular. *Cir Ciruj* 2008; 76: 497-505.
- Poveda JJ, Calvo M, Llorca J, Berna JM. Factores pre y perioperatorios determinantes de la mortalidad precoz en pacientes mayores de 75 años sometidos a circulación extracorpórea. *Rev. Esp. Cardiol*. 2000; 53:1365-72.
- Matute P, Ayats MC. Valoración preoperatoria. En: Gomar C, Pomar JL, Mata MT. *Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea*. Asociación española de perfusionistas. Barcelona, 2003. 16; 183-196.
- Roques F, Nashef SA, Michel P, Gauducheau E, de Vincentiis

- C, Baudet E, Cortina J, David M, Faichney A, Gabrielle F, Gams E, Harjula A, Jones MT, Pintor PP, Salamon R, Thulin L. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1999 Jun; 15(6): 816-22; discussion 822-3.
31. Ruesch S, Levy J. Periodo posterior a la derivación cardiopulmonar: un abordaje por sistemas. En: Hensley F, Martín D, Gravlee G. *Anestesia Cardíaca*. Ediciones MARBAN SL. 3ª Edición. Barcelona, 2004; 9; 243-258.
 32. DuBois D, DuBois EF. A formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known. *Arch Intern Med* 1916; 17: 863-71.
 33. Bonome C, López-Vila I, Fernández D, González M, Martín-Villanueva MJ, Toral A, Álvarez-Refojo F. *Anestesia en Cirugía Cardíaca*. En: Torres LM. *Tratado de anestesia y reanimación*. Ed. Aran. Madrid 2001. Vol. II: 71; 2137-2174.
 34. Ayats MC. Perfusión: procedimientos básicos. En: Gomar C, Pomar JL, Mata MT. *Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea*. Asociación española de perfusionistas. Barcelona, 2003. 23; 295 - 313.
 35. Gomar C, Pomar JL, Mata MT. Anexos. En: *Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea*. Asociación Española de Perfusionistas. Barcelona, 2003.
 36. Cerro M, Méndez MD. Protocolo de perfusión pediátrico. *Revista Española de Perfusión* 2009. Núm. 47; 5-27.
 37. Kurusz M, High K, Stammers A, Toomasian J. Circuitos de derivación cardiopulmonar: diseño y utilización. En: Hensley F, Martín D, Gravlee G. *Anestesia Cardíaca*. Ediciones MARBAN SL. 3ª Edición. Barcelona, 2004; 19; 529-573.
 38. De la Fuente F, Calvo M, Barreda P, Zalduondo B, Español R. Control de la coagulación durante la circulación extracorpórea. En: Gomar C, Pomar JL, Mata MT. *Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea*. Asociación Española de Perfusionistas. Barcelona, 2003; 24; 314-340.
 39. Accidentes na circulação extracorpórea. En: Souza MH, Elias D. *Fundamentos da Circulação Extracorpórea*. Centro editorial Alfa Rio. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2006; 22; 357-375.
 40. Croughwell N, Lyth M, Quill TJ. Diabetics patients have abnormal cerebral autoregulation during cardiopulmonary bypass. *Circulation* 1990; 82 (sup IV): 407-412.
 41. Mestres C. Complicaciones de la circulación extracorpórea. En: Gomar C, Pomar JL, Mata MT. *Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea*. Asociación Española de Perfusionistas. Barcelona, 2003; 45; 579-590.
 42. Aguilar R, Campistol JM, Gahete F, Martín de Francisco A. Función renal y técnicas de apoyo durante la circulación extracorpórea. En: Gomar C, Pomar JL, Mata MT. *Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea*. Asociación Española de Perfusionistas. Barcelona, 2003; 48; 611-633.
 43. Larach D, Gibbs N. Manejo anestésico durante la derivación cardiopulmonar. En: Hensley F, Martín D, Gravlee G. *Anestesia Cardíaca*. Ediciones MARBAN SL. 3ª Edición. Barcelona, 2004; 7; 195-226.
 44. Skeeahan T, Jopling M. Monitorización del paciente sometido a cirugía cardíaca. En Hensley F, Martín D, Gravlee G. *Anestesia Cardíaca*. Ediciones MARBAN SL. 3ª Edición. Barcelona, 2004; 3, 100-143.
 45. Weissman C. Pulmonary function after cardiac and thoracic surgery. *Anesth Analg* 1997; 85: 766-782.
 46. Rovira I, Gomar C, Fita G, Ruiz A. Alteraciones pulmonares y sus complicaciones. En: Gomar C, Pomar JL, Mata MT. *Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea*. Asociación Española de Perfusionistas. Barcelona, 2003; 27; 367-379.
 47. Fita G, Mulet J, Matute P, Roux C. Alteraciones neurológicas y sus complicaciones. En: Gomar C, Pomar JL, Mata MT. *Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea*. Asociación Española de Perfusionistas. Barcelona, 2003; 28; 380-395.
 48. Svedjeholm R, Hakanson E, Szabó Z, Vánky F. Neurological injury after surgery for ischemic heart disease: risk factors, outcome and role of metabolic interventions. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2001; 19: 611-8.
 49. Roach GW, Kanchuger M, Mora C, Newman M, Nussmeier N, Wolman R, et al. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. *N Engl J Med*. 1996; 335: 1857-63.
 50. Bucerius J, Gummert FJ, Borges MA, Walter T, Doll N, Onnasch JF, et al. Stroke After cardiac surgery: a risk factor analysis of 16.184 consecutive adult patients. *Ann Thorac Surg*. 2003; 75: 472-8.
 51. Libman RB, Wirkowski E, Neystat M, Barr W, Gelb S, Graver M. Stroke Associated With Cardiac Surgery. *Arch Neurol*. 1997; 54: 83-7.
 52. Hogue CW, Sundt TM, Goldberg M, Barner H, Dávila-Román VG. Neurological complications of cardiac surgery: the need for new paradigms in prevention and treatment. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 1999; 11: 105-15.
 53. Eagle K, Guyton R, Davidoff R, Edwards F, Ewy G, Gardner T, et al. ACC/AHA 2004 guideline update for coronary artery bypass graft surgery: a report of the American College of Cardiology American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1999 Guidelines for coronary Artery Bypass Graft Surgery). *Circulation*. 2004; 110: 340-437.
 54. Rubio-Regidor M, et al . Complicaciones neurológicas en el postoperatorio de cirugía cardíaca. *Med. Intensiva* 2007; vol. 31, núm. 5.
 55. Modenesi JC. et al . Predictores de mortalidad intrahospitalaria de la endocarditis infecciosa en la República Argentina: resultados del EIRA-II. *Rev Argent Cardiol* 2005; vol. 73, núm. 4.
 56. Vidal LA. Endocarditis infecciosa: Mortalidad intrahospitalaria según el registro EIRA II. *Rev Argent Cardiol*, 2005; vol. 73, núm. 4.
 57. Casabé J, Deschle H, Cortés C et al. Predictores de mortalidad hospitalaria en 186 episodios de endocarditis infecciosa activa en un centro de tercer nivel (1992-2001). *Rev. Esp. Cardiol*. 2003; 56: 578-85.
 58. Jiménez-Expósito MJ et al. Infección por el VIH y cirugía coronaria. *Rev. Esp. Cardiol*. 2006; 59 (3): 276-9.
 59. Efectos secundarios de los medicamentos contra el VIH. Información de salud para los pacientes. Infosida. 2005. Disponible en URL: http://www.aidsinfo.nih.gov/contentfiles/EfectosSecundariosDeLosMedicamentosContraEIVIH_FS_sp.pdf
 60. Castillo J, Adams D, Rahmanian P, Filsoufi F. Cirugía cardiovascular en pacientes con VIH: epidemiología, indicaciones actuales y resultados a largo plazo. *Rev. Esp. Cardiol*, 2008; 61: 480-6.
 61. Moore R, Martin D. Manejo anestésico del tratamiento de las cardiopatías valvulares. En: Hensley F, Martín D, Gravlee G. *Anestesia Cardíaca*. Ediciones MARBAN SL. 3ª Edición. Barcelona, 2004; 12; 311- 345.
 62. Trimarco B. Hipertrofia ventricular izquierda y control de la

- presión arterial durante las 24 horas del día. *J Hypertens* 1986; 4: S 306-9.
63. Kannel WB, Dauenberg AL, Levy D. Population implications of electrocardiographic left ventricular hypertrophy. *Am J Cardiol* 1987; 60:851-931.
 64. Brown DW, Giles WH, Croft JB. Left ventricular hypertrophy as a predictor of Coronary Heart Disease Mortality and the effect of hypertension. *Am Heart J* 2000; 14:848-56.
 65. Levy D, Garrison RJ, Savage DD. Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham Heart Study. *N England J Med* 1990; 322: 1561-6.
 66. López Gandul S, Castell Conesa J y cols. de la UNITAT TEK-NON-Cetir Grup Mèdic. «Estudio comparativo entre los valores de fracción de eyección obtenidos mediante eco cardiografía 2D y gated-SPECT», *Enfermería en Cardiología* 2003; 10 (30): 23-27.
 67. Moreno P, Molinar F, Baltazar JA, Rivas E, Cruz E. Fracción de eyección ventricular izquierda y morbimortalidad en pacientes sometidos a cirugía cardíaca. *Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int* 1996; 10 (3): 95-98.
 68. Kurki T, Kataja M: Prediction of postoperative morbidity in CABG surgery: The CABDEAL-score. *Anesthesiology* 1995; 83 (suppl): 1107.
 69. Hannan EL, Kilburn H, O'Donnell J, et al: Adult open heart surgery in New York State: An analysis of risk factors and hospital mortality rates. *JAMA* 1990; 264: 2768.
 70. Higgins TL, Estafanous FG, Loop FD, et al: Stratification of morbidity and mortality outcome by preoperative risk factors in coronary artery bypass patients. *JAMA* 1992; 267: 2344.
 71. Tuman KJ, McCarthy RJ, Marc RJ, Najafi H, Ivankovich AD. Morbidity and duration of ICU stay after cardiac surgery. *Chest* 1992; 102: 1: 36-44.
 72. Crosgrave DM, *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; 88: 673.
 73. Magovern JA, Sakert T, Magover GJ, et al. A model that predicts morbidity and mortality after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 1050-1058.
 74. Gonzalez Chon et al. Riesgo Cardíaco en Cirugía Cardíaca. *Rev. Mex. Anest* 1995; 18: 208-215.
 75. Edwards FH, Albus RA, Zajtchuk R, et al: Use of a Bayesian statistical model for risk assessment in coronary artery surgery. *Ann Thorac Surg* 1988; 45: 437.
 76. Estudio multicéntrico de cirugía cardíaca. Pacientes coronarios. Investigadores ESMUCICA. *Revista argentina de cardiología* 1999; vol. 67, n° 5.
 77. Kennedy JW, Ivey TD, Misbach G, et al. Coronary artery by pass graft surgery early after acute myocardial infarction. *Circulation* 1989; 79 (Suppl I): 73-78.
 78. Cuenca J. Protección miocárdica en el adulto. En: Gomar C, Pomar JL, Mata MT. *Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea*. Asociación española de perfusionistas. Barcelona, 2003; 35: 465-478.
 79. Yusuf S, Cairns JA, Camm AJ, Fallen EL, Gersh BJ, editors. Grading of recommendations and levels of evidence used in evidence based cardiology. *Evidence Based Cardiology*. London: BMJ Books, 1998; 525-75.
 80. Lévy S, Breithardt G, Campbell RWF, Camm AJ, Daubert JC, Allesie M et al. Atrial fibrillation: current knowledge and recommendations for management. Working Group on Arrhythmias of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 1998; 19: 1294-1320.
 81. Almendral J, Marín E, Medina O. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en arritmias cardíacas. *Rev Esp Cardiol* 2001; 54: 307-67.
 82. Lauer MS, Eagle KA, Buckley MJ, DeSanctis RW. Atrial fibrillation following coronary artery bypass surgery. *Prog Cardiovasc Dis* 1989; 31: 367-378.
 83. Groves PH, Hall RJ. Atrial tachyarrhythmias after cardiac surgery. *Eur Heart J* 1991; 12: 458-463.
 84. Morlans K, Prado E, González-Prendez CM. Disfunción neurológica en el posoperatorio inmediato de la cirugía cardiovascular: factores de riesgo, complicaciones asociadas, mortalidad y estadía. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc* 1999; 13(2): 142-8.
 85. Redmond JM, Greene PS, Goldsborough MA, Cameron DE, Stuart RS, Sussman MS, et al. Neurologic injury in cardiac surgical patients with a history of stroke. *Ann Thorac Surg* 1996; 61(1): 42-7.
 86. D'Agostino RS, Svensson LG, Neumann DJ, Balkhy HH, Williamson WA, Shahian DM, Screening carotid ultrasonography and risk factors for stroke in coronary artery surgery patients. *Ann Thorac Surg* 1996; 62 (6):1714-23.
 87. Baumgartner WA, Redmond M, Brock M, Tseng E, Blue ME, Troncoso JC, et al. Pathophysiology of cerebral injury and future management. *J Cardiovasc Surg* 1997;12 (2 Suppl): 300-10.
 88. Shore-Lesserson, Gravlee G, Horrow J. Manejo de la coagulación durante y después de la derivación cardiopulmonar. En: Hensley F, Martin D, Gravlee G. *Anestesia Cardíaca*. Ediciones MARBAN SL. 3ª Edición. Barcelona, 2004: 18; 505 - 524.
 89. Gómez Luque. Inhibidores del funcionalismo plaquetar. Manejo de pacientes en las técnicas de anestesia regional. En: De Andrés J. *Puesta al día en anestesia regional y tratamiento del dolor*. ESRA 2001. Vol. IV; 69-88.
 90. Diaz M. Caracterización del Sangrado Pos-Quirúrgico en Cirugía Cardíaca con Circulación Extracorpórea, Pacientes intervenidos en la Clínica Medellín 2006. *Perfile*. vol. XIV, núm. 2.
 91. Protocolos para el control del tratamiento anticoagulante oral. Generalitat de Catalunya Departament de Sanitat i Seguretat Social. Disponible en URL: <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/pdf/esprotao.pdf>
 92. Alghamdi A, Moussa F, Frenes S. Does the use of preoperative aspirin increase the risk of bleeding in patients undergoing coronary artery bypass grafting surgery? *Systematic review and Meta-analysis*. *J Card Surg* 2007; 22: 247-256.
 93. Harder S, Klinkhardt U, Alvarez J. Avoidance of bleeding during surgery in patients receiving anticoagulant and/or antiplatelet therapy. *Clin Pharmacokinet* 2004; 43(14): 963-981.
 94. Picker S, Kaleta T, Hekmat K, Kampe S, Gathof S. Antiplatelet therapy preceding coronary artery surgery: implications for bleeding, transfusion requirements and outcome. *European Journal of Anaesthesiology* 2007; 24: 332-339.
 95. Fernández-Fresnedo G, Sánchez B, Arias M. Diuréticos: Clasificación y Farmacología clínica. Efectos secundarios. Indicaciones prácticas para su empleo clínico. *Medicine* 2003; 8(112):5998-6008.
 96. Poldermans D et al. Guías de práctica clínica para la valoración del riesgo cardíaco preoperatorio y el manejo cardíaco perioperatorio en la cirugía no cardíaca. *Rev Esp Cardiol*. 2009; 62(12):1467.e1-e56.
 97. Fita G, Rovira I, Basora M, Fontanals J. Alteraciones espálicas y endocrinas. En: Gomar C, Pomar JL, Mata MT Fi-

- siopatología y técnicas de circulación extracorpórea. Asociación Española de Perfusionistas. Barcelona, 2003; 31: 419-430.
98. Magovern JA, Sakert T, Magovern GJ, et al. A model that predicts morbidity and mortality after coronary artery bypass graft surgery. *J Am Coll Cardiol* 1996; 28: 1147-1153.
 99. Higgins TI, Estafanous FG, Loop FD, Blum JM: A severity escala for cardiac surgery patients. *Crit Care Med* 1989; 17: S39.
 100. Parsonnet V, Dean D, Berstein D. A method uniform stratification of risk for evaluating the results of surgery in acquired adult heart disease. *Circulation* 1989; 79: 6: (suppl1) I-3-I-12.
 101. Junod FI, Harlan B, Payne J, Smeloff EA, Miller GE, Kelly PB, Ross KA, Shankar KG, Mcdermott JP. Preoperative risk assessment in cardiac surgery: Comparison of predicted and observed results. *Ann Thorac Surg* 1987; 43: 59-64.
 102. García MA, Hernández V, Ranz R. Principios de ética y legislación quirúrgica. En: García MA, Hernández V, Montero R, Ranz R. Serie Cuidados Avanzados. Enfermería de Quirófano. Ed. DAE. 1ª edición. Madrid 2005; 1: 15-24.
 103. Bombas propulsoras. En: Souza MH, Elías D. Fundamentos da Circulação Extracorpórea. Centro editorial Alfa Rio. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2006; 10: 186-199.
 104. Qian, K.; Jin, Y.; Lin, K. et al.-A new impeller blood pump design: in vitro and in vivo studies. *Perfusion*, 3, 233-240, 1988.
 105. Bernstein, E.F.; Gleason, L.R. - Factors influencing hemolysis with roller pumps. *Surgery*, 61, 432-442, 1967.
 106. Mongero LB, Beck JR, Orr Tw, Kroslowitz RM et al. Clinical evaluation of setting pump occlusion by the dynamic method: effect on flow. *Perfusión* 13: 360-368, 1998.
 107. Tamari Y, Lee-Sensiba, Leonard EF, Tortolani AJ. A dynamic method for setting pumas nonocclusively reduces hemolysis and predicts retrograde flow. *ASAIO journal* 43: 39-52, 1997.
 108. Circuitos e Canulação. En: Souza MH, Elías D. Fundamentos da Circulação Extracorpórea. Centro editorial Alfa Rio. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2006. 13; 218-231.
 109. González M. Circuitos cánulas y conexiones. En: Gomar C, Pomar JL, Mata MT. Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea. Asociación española de perfusionistas. Barcelona, 2003; 21: 266-284.
 110. Hammon J Wi. Extracorporeal Circulation: Perfusion System. Cohn Lh, ed. *Cardiac Surgery in the Adult*. New York: McGraw-Hill, 2008: 350-370.
 111. Souza, M.H.L. - A Perfusão é uma profissão ? In *Introdução à Circulação Extracorpórea*. Módulo Teórico 3. SBCEC, Rio de Janeiro, 1988.
 112. Reed CC, Stafford TB. *Cardiopulmonary Bypass*. Second Edition. Texas Medical Press, Inc. Houston, 1985.
 113. Berryessa R, Hydric D, McCormik J, et al. Refinements in Infant/Pediatric Perfusion. *The J. Extracorporeal Technology* 1986; 18: 140-144.
 114. Filtros na Circulação Extracorpórea. En: Souza MH, Elías D. Fundamentos da Circulação Extracorpórea. Centro editorial Alfa Rio. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2006: 12; 209-218.
 115. Mata M. Sistemas de seguridad en perfusión. En: Gomar C, Pomar JL, Mata MT. Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea. Asociación española de perfusionistas. Barcelona, 2003. 22: 285-294.
 116. López S, Tocón G, Tocón C, et als. importancia de la hemofiltración durante los 15 primeros minutos de circulación extracorpórea (Otra alternativa a la respuesta inflamatoria de la CEC). *Revista AEP* 2002; 35; 5-16.
 117. High KM, Williams DR, Kurusz M: Cardiopulmonary bypass circuits and design, in Hensley FA Jr, Martin DE (eds): *A Practical Approach to Cardiac Anesthesia*, 2nd ed. Boston Little Brown, 1995; p 465.
 118. Cebado del circuito de circulación extracorpórea en adultos. Comisión de Cebados de la Sociedad Española de perfusionistas. AEP 2010.
 119. Jegger D, Revelly J-P, Horisberger J, Von Segesser L, Ruchat P. Establishing an association between a peri-operative perfusion score system (PerfSCORE) and post-operative patient morbidity/mortality during CPB cardiac surgery. *Perfusión* 22 (2007), 311-316.
 120. Lucas ML, Bonamigo TP, Schmidt Weber EL, Lucchese FA. Procedimiento Combinado entre Operação de Revascularização do Miocárdio e Endarterectomia de Carótida. Análise dos Resultados. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2005; 85(6): 412.
 121. Spampinato R y cols. Cirugía en la disección aórtica aguda tipo A. *Revista Argentina de Cardiología* 2009; Vol. 77 nº 2.
 122. Rodríguez R, Tamayo E, Álvarez FJ, Castrodeza J, Soria S, Cobrecas MJ, Flórez S, Alonso O. Factores postoperatorios predictores de morbimortalidad en cirugía cardiaca. *Revista española de investigaciones quirúrgicas* 2007; vol. X nº2: 83-86.
 123. Verrier ED. Cardiac surgery. *J Am Coll Surg* 1999; 188: 104-110.
 124. Khuri SF, Wolfe JA, Josa M, Axford TC, Szymanski I, Assousa S, Ragno G, Patel M, Silverman A, Park M. Hematologic changes during and after cardiopulmonary bypass and their relationship to the bleeding time and nonsurgical blood loss. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 104: 94-107.
 125. Despotis GJ, Filos KS, Zoys TN, Hogue CWJ, Spitznagel E, Lappas DG: Factors associated with excessive postoperative blood loss and hemostatic transfusion requirements: A multivariate analysis in cardiac surgical patients. *Anesth Analg* 1996; 82:13-21.
 126. Del Río A, JM Miró. Profilaxis Antibiótica en Cirugía y Tratamiento de las Infecciones Postoperatorias en Cirugía Cardiovascular. Disponible en URL: [http://db.datex-hmeda.com/evadb/fi3037.nsf/WebMaterialDate/B381147E99C24D9CC225732B0030A5A2/\\$File/17.%20PROFLAXIS%20ANTIIOBI%20C3%93TICA%20COURSE%203%20-%20BARCELONE.pdf](http://db.datex-hmeda.com/evadb/fi3037.nsf/WebMaterialDate/B381147E99C24D9CC225732B0030A5A2/$File/17.%20PROFLAXIS%20ANTIIOBI%20C3%93TICA%20COURSE%203%20-%20BARCELONE.pdf).
 127. Morlans K, Santos J, González-Prendes CM, Rodríguez F, García B, Sainz H. Disfunción neurológica en la cirugía cardiovascular: acercamiento al tema. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc.* 1998; 24(1): 20-8.
 128. Morlans K, Sainz H, González-Prendes CM, Morlans J. Infarto agudo del miocardio en la revascularización miocárdica. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc.* 1997;11 (1): 5-11.
 - 129-119. Comas J, Lopez-Gude MJ, Galletti L et al. Protección miocárdica en cirugía cardiaca pediátrica. En: Gomar C, Pomar JL, Mata MT. Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea. Asociación española de perfusionistas. Barcelona, 2003. 36: 479-486.
 130. Proteção do Miocárdio. Bases e Métodos. En: Souza MH, Elías D. Fundamentos da Circulação Extracorpórea. Centro editorial Alfa Rio. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2006. 20; 317-335.
 131. Entwistle III JW, Wechsler A. Protección miocárdica intraoperatoria. En: Hensley F, Martin D, Gravlee G. *Anestesia*

- Cardiaca. Ediciones MARBAN SL. 3ª Edición. Barcelona, 2004. 22: 591-609.
132. Hearse DJ, Stewart DA, Braimbridge MV. Cellular protection during myocardial ischemia. The development and characterization of a procedure for the induction of reversible ischemic arrest. *Circulation* 1976; 54: 193-202.
 133. Gosálbez F, Llosa JC. Cirugía de las enfermedades de las arterias coronarias. Universidad de Oviedo 2002. 5: 106 - 132.
 134. Sara Palomino R., Rebeca Benites S., Milagros Montes M., Ruth Soto H., María Roca S., Ivett Ruiz T 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 reperfusión. *Rev Latinoamer Tecnol Extracorp* 2007; vol. XIV, núm. 1.
 135. Romanoff M, Larach D. Finalización de la derivación cardiopulmonar. En: Hensley F, Martín D, Gravlee G. *Anestesia Cardiaca*. Ediciones MARBAN SL. 3ª Edición. Barcelona, 2004; 8; 228-242.
 136. Murtra M. Fisiopatología, control e indicaciones de la hipotermia. En: Gomar C, Pomar JL, Mata MT. *Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea*. Asociación española de perfusionistas. Barcelona, 2003; 26: 361-366.
 137. Barrat-Boyes BG, Simpsons MM, Nuetze JM. Intracardiac surgery in neonates and infants using deep hypothermia. *Circulation* 1970; 73 (Supl III): 61-62.
 138. Kirklin JW, Dawson B, Devloo RA, Mielke JF, Maher FT. Open intracardiac operations: use of circulation arrest during hypothermia induced by blood cooling. *Ann Surg* 1961; 154: 769.
 139. Parada Circulatoria Hipotérmica. En: Souza MH, Elías D. *Fundamentos da Circulação Extracorpórea*. Centro editorial Alfa Rio. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2006. 25; 454-471.
 140. Revuelta JM. Opciones técnicas en la cirugía de la aorta. En: Gomar C, Pomar JL, Mata MT. *Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea*. Asociación española de perfusionistas. Barcelona, 2003; 40: 529-537.
 141. Gravice G, David R, Kurusz M, Utley J. *Cardiopulmonary Bypass Principles and practice*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000; 200-11.
 142. Kirklin JW, Barrat-Boyes BG. Hypothermia, circulatory arrest, and cardiopulmonary bypass. In: Churchill Livingstone. *Cardiac Surgery*. 2nd ed. 1993. New York.
 143. Lam CR, Gahagant, Sergeant C, et al. Acetylcholine induced asystole. In: Allen JG, ed. *Extracorporeal circulation*. Springfield, 1958. IL: Charles C Thomas Publishers, 451-458.
 144. González B. Aspectos generales de la protección miocárdica en cirugía cardiaca. *Arch Cardiol Méx* 2001; 71(supl.1); S201-S207.
 145. García C, Guillen G, Caballero S. Desfibrilación química. *Revista española de perfusión* 2007. Núm. 42; 13-17.
 146. Mora TC. *Cardiopulmonary Bypass*. New York. Ed. Springer-Verlag. 1995: 21-35.
 147. Villar MA. Circulación extracorporeal: historia, fisiología, componentes y procedimientos de la derivación cardiopulmonar. En: Téllez de Peralta G. *Tratado de Cirugía Cardiovascular*; Ed. Díaz de Santos. Madrid 2001; 6: 51-106.
 148. Verde E. Isquemia miocárdica en el postoperatorio. En: Conte J, Baumgartner W, Owen S, Dorman T. *Manual John Hopkins de procedimientos en cirugía cardiaca*. Elsevier 2ª ed. Barcelona 2009; 12: 267- 278.
 149. Sánchez-Rodríguez A, Calderón E, Daroca T, Pérez-Calvo C, Perez-Picouto F, Gamo de Maeyer A. Cuidados postoperatorios del paciente tras cirugía cardiaca. En: Torres LM y cols. *Tratado de cuidados críticos y emergencias*. Aran ediciones SL 2001; 22: 679-700.
 150. Cook DJ. Changing temperature management for Cardiopulmonary bypass. *Anesth Analg* 1999; 88: 1254-1271.
 151. Grigore AM, Mathew J, Grocott HP, et al. Prospective randomized trial of normothermic versus hypothermic cardiopulmonary bypass on cognitive function after coronary artery bypass graft surgery. *Anesthesiology* 2001; 95: 1110-1119.
 152. Khatri P, Babyak M, Croughwell ND, et al: Temperature during coronary artery bypass surgery affects quality of life. *Ann Thorac Surg* 2001; 71: 110.
 153. Engleman RM, Pleet AB, Hicks R, et al: Is there a relationship between systemic perfusion temperature during coronary artery bypass grafting and extent of intraoperative ischemic central nervous system injury? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 119:230.
 154. Ayats MC, Matute P. Monitorización durante la Cirugía cardiaca. En: Gomar C, Pomar JL, Mata MT. *Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea*. Asociación española de perfusionistas. Barcelona, 2003; 17: 197 - 208.
 155. DeFoe GR y col. Lowest Hematocrit on Bypass and Adverse Outcomes Associated With Coronary Artery bypass Grafting. *Ann Thorac Surg* 2001;71:769-76.
 156. Swaminathan M y col. The Association of Lowest Hematocrit During Cardiopulmonary Bypass With Acute Renal Injury After Coronary Artery Bypass Surgery. *Ann Thorac Surg* 2003;76:784-92.
 157. Habib RH y col. Adverse effects of low hematocrit during cardiopulmonary bypass in the adult: Should current practice be changed. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;125(6):1438-50.
 158. Karkouti K y col. Low Hematocrit During Cardiopulmonary Bypass is Associated With Increased Risk of Perioperative Stroke in Cardiac Surgery. *Ann Thorac Surg* 2005;80:1381-7.
 159. Dial S. Hemodilution and Surgical Hemostasis Contribute significantly to transfusion requirements in patients undergoing coronary artery bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005;130: 654-61.
 160. Sistac JM. *Anestesia y enfermedades del metabolismo*. Ed. Ergon. Madrid ,2005.
 161. Ranucci M, De Toffol B, Isgrò G, Romitti F, Conti D, Vicentini M. Hiperlactatemia durante bypass cardiopulmonar: factores determinantes y el impacto en resultado postoperatorio. *Critical Care*, 2006; 10(6): R167-R167.
 162. Barrial J, Facenda A, Bravo LA, Maciques R, Gell J. La lactatemia como pronostico inmediato de supervivencia en la cirugía cardiovascular pediátrica. *Rev Haban Cienc Méd* 2009; vol. 8, num 1.
 163. Pinsky M, Payen D .Functional hemodynamic monitoring. *Critical Care* 2005, 9: 566-572.
 164. Maillet JM, Besnerais P, Cantoni M, et al. Frequency, risk factors and outcome of hiperlactatemia alter cardiac surgery. *Chest* 2003 May;123(5):1361-6.
 165. Demers P, Elkouris and et al. Outcome with high blood lactate levels during cardiopulmonary bypass in adult cardiac operation. *Ann Thorac Surg*. 2000;70 (6): 2082-6.
 166. Chiolero RL, Revelly JP, Laverse X. Effects of cardiogenic shock on lactate and glucose metabolism alter Heart surgery. *Crit care med*. 2000; 28 (12).
 167. Landow L. Splanchnic lactate production in cardiac surgery

- patients. *Crit care med*, 1993; 21 (suppl 2): 84-91.
168. Murkin J, Adams S, Novick RJ, et al. Monitoring Brain Oxygen Saturation During Coronary Bypass Surgery: A Randomized, Prospective Study. *Anesth Analg* 2007; 104:51-8.
 169. Vohra HA, Modi A, Ohri SA. Does use of intra-operative cerebral regional oxygen saturation monitoring during cardiac surgery lead to improved clinical outcomes?. *ICVTS* August 1, 2009 9:318-322.
 170. Slater JP, Guarino T, Stack J, et al. Cerebral Oxygen Desaturation Predicts Cognitive Decline and Longer Hospital Stay After Cardiac Surgery. *Ann Thorac Surg*. January 1, 2009 87:36-45.
 171. Fischer G. Recent Advances in Application of Cerebral Oximetry in Adult Cardiovascular Surgery. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* March 1, 2008 12:60-69.
 172. Aguado D, Martínez MA, Martín O. Guía clínica BIS Servicio de Anestesiología HCV-UCM. Mayo 2006. Disponible en URL: <http://www.ucm.es/info/secivema/docs%20anestesia%20pdf/GUIAS-ANESTESIA-PDF/25-guias-BIS.pdf>.
 173. De la Fuente F, Calvo M, Barreda P, Zalduondo B, Español R. Control de la coagulación durante la circulación extracorpórea. En: Gomar C, Pomar JL, Mata MT. *Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea*. Asociación Española de Perfusionistas. Barcelona, 2003. 24; 314-340.
 174. Despotis GJ, Gravlee G, Kriton F, et al. Anticoagulation monitoring during cardiac surgery: a review of current and emerging techniques. *Anesthesiology* 1999; 91: 1122-1129.
 175. Young JA, Kirker CT, Doty DB. Adequate anticoagulation during cardiopulmonary bypass determined by activated clotting time and the appearance of fibrin monomer. *Ann Thorac Surg* 1978; 26: 2331-2340.
 176. Gravlee G, Case LD, Angert KC, et al. Variability of the activated coagulation time. *Anesth Analg* 1988; 67: 469-472.
 177. Licina M, Romanoff M. Manejo anestésico previo a la derivación cardiopulmonar. En: Hensley F, Martín D, Gravlee G. *Anestesia Cardíaca*. Ediciones MARBAN SL. 3ª Edición. Barcelona, 2004; 6; 172-194.
 178. Palomino S, Montes M, Soto R, Roca M, Ruiz I, Benites R. Indicadores de calidad en perfusión. *Revista Latinoamericana de Tecnología Extracorpórea* 2005; vol. XII, n° 3.
 179. Hessel II E, Hild P. Fisiopatología de la derivación cardiopulmonar. En: Hensley F, Martín D, Gravlee G. *Anestesia Cardíaca*. Ediciones MARBAN SL. 3ª Edición. Barcelona, 2004; 20; 555-573.
 180. Ultrafiltração na circulação extracorpórea. En: Souza MH, Elías D. *Fundamentos da Circulação Extracorpórea*. Centro editorial Alfa Rio, 2ª ed. Rio de Janeiro, 2006 ;41: 713-739.
 181. Gandhi GY, Nuttal GA, Abel MD, et al. Intraoperative hyperglycemia and perioperative outcomes in cardiac surgery patients. *Mayo Clin Proc* 2005; 80 (7): 862- 66.
 182. Martín Rojas E, Luna Ortiz P, Serrano Valdez X, Fernández Rivera B, De Micheli A. Solución de glucosa-insulina-potasio (GIK): Efectos cardioprotectores de la insulina. *Archivos de cardiología de México* 2006; vol. 76: (S4) 144-151.
 183. Furnary AP, Gao G, Grunkemeier GL, et al. Continuous insulin infusion reduces mortality in patients with diabetes undergoing coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 125: 1007-21.
 184. Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, Verwaest C, Bruyninckx F, Schetz M, Vlasselaers D, Ferdinande P, Lauwers P, Bouillon R. Intensive insulin therapy in the critically ill patients. *N Engl J Med*. 2001 Nov 8;345(19):1359-67.
 185. Ouattara A, Lecomte P, Le Manach Y, Landi M, Jacqueminet S, Platonov I, Bonnet N, Riou B, Coriat P. Poor intraoperative blood glucose control is associated with a worsened hospital outcome after cardiac surgery in diabetic patients. *Anesthesiology*. 2005; 103(4):687-94.
 186. Ruiz-Ros JA, Martínez JA, Tovar I, et al. Arritmias de reperusión en pacientes valvulares operados con cirugía extracorpórea y pre tratados con captopril. *Rev. Esp. Cardiol* 1997; 50:491: 497.
 187. Llanes J, Batista M, Solís M, et al. Efecto de la reperusión sanguínea normotérmica con aporte de lidocaína - magnesio, sobre el desarrollo de fibrilación ventricular, en el periodo post-paro anóxico de la cirugía coronaria y valvular con circulación extracorpórea. *Rev. Latinoamer Tecnol Extracorp*. 2006; Vol. XIII(2)12 -16.
 188. Luna P, Serrano X, Gonzales O, Santibáñez. Disfunción ventricular izquierda en el perioperatorio de la cirugía cardíaca. *Revista Mexicana de Anestesiología* 2002; Vol. 25 N° 2.
 189. Sabatino A. Protección miocárdica. *Revista Chilena de Anestesiología* 2006; Vol.35 N° 1.
 190. Melhorn U, Kroner A, Devivie ER. 30 years clinical intra-aortic balloon pumping: facts and figures. *Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 47 (Suppl 2): 298-303.
 191. Josa M. Balón de contrapulsación intraaórtico. En: Gomar C, Pomar JL, Mata MT. *Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea*. Asociación española de perfusionistas. Barcelona, 2003; 49: 634 - 648.
 192. Harter R, Michler R. Dispositivos de asistencia circulatoria. En: Hensley F, Martín D, Gravlee G. *Anestesia Cardíaca*. Ediciones MARBAN SL. 3ª Edición. Barcelona, 2004: 574-589.
 193. Díaz CL. Gestión de calidad en perfusión "indicadores". Metodología de la aplicación. *Revista Española de Perfusión*, 2006; 40: 34-41.
 194. Borracci R, Rubio M, Ahuad R, Barrero C, Mauro V, Fairman E. La monitorización continua de la calidad de los resultados de la cirugía cardíaca. *Archivos de Cardiología de México* 2007; Vol. 77, num. 4: 275-283.



Oxigenadores CAPIOX® FX con filtro arterial integrado

Oxigenador CAPIOX® FX15
Niños y adultos



Disponibles dos
tamaños de reservorio

Oxigenador CAPIOX® FX05
Neonatos y lactantes



Oxigenador CAPIOX® FX25
Adultos



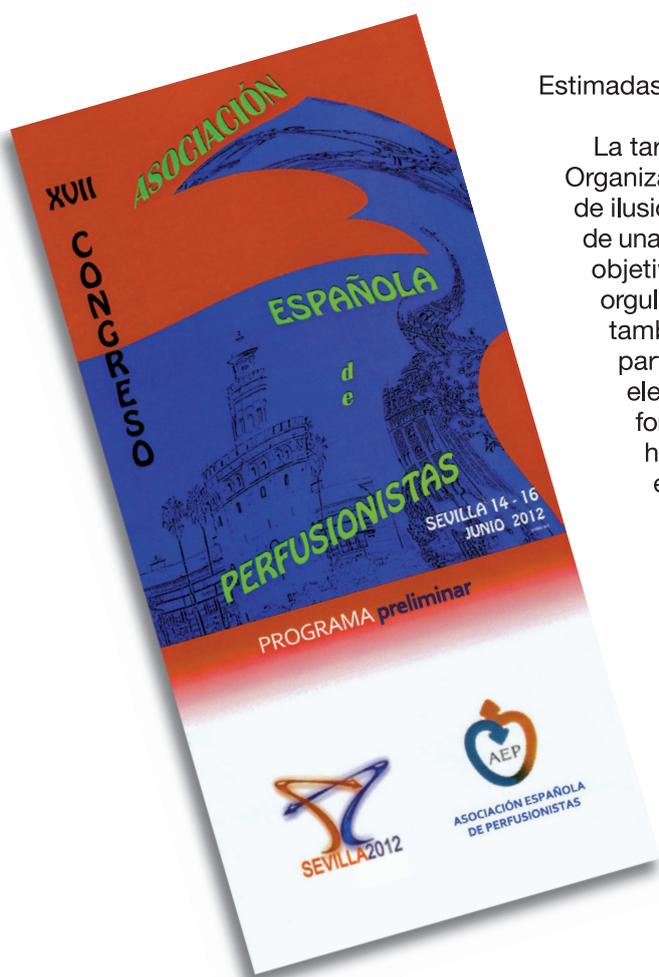
Rodeados de Seguridad

AGENDA

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

Eventos Nacionales 2012

14 - 16 junio XVII Congreso de la Asociación Española de Perfusionistas (A.E.P.)
Hotel Meliá Sevilla
Salón Santa Cruz
Dr. Pedro de Castro, 1
41004 Sevilla
sevillacongresos2@viajeseci.es



Estimadas/os compañeras/os:

La tarea que tenemos por delante como Comité Organizador de nuestro próximo Congreso, nos llena de ilusión, emotividad y gran entusiasmo, y como no, de una gran carga de responsabilidad porque nuestro objetivo, no va a ser otro que el haceros sentir orgullosos de ser perfusionistas, por ello, apelamos también a vuestra responsabilidad, presencia, participación, trabajos y de esta forma sigamos elevando el exponente de nuestra labor, nuestra formación, nuestros intercambios, nuestra calidad humana y siempre, para mayor beneficio, en cuanto a calidad y seguridad para los enfermos, intentando llevar hasta las últimas consecuencias la máxima de: "no convertir la bomba de CEC en una BOMBA".

Vuestro Congreso y la Sevilla luminosa os abren sus puertas con el deseo de que captéis la LUZ necesaria para seguir caminando por nuestra bendita y adorable profesión.

Comité Organizador

Fecha límite de envío de los resúmenes:
15 de marzo de 2012

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

NOTAS

XXXIII Asamblea Nacional de la Asociación Española de Perfusionistas

El pasado mes de mayo celebramos, en Barcelona, nuestra XXXIII Asamblea General de socios en la que compartimos momentos de gran emoción durante el homenaje a los perfusionistas que se han jubilado en los dos últimos años: Ana Solá, Edurne Berraondo, Javier Pantoja, Sacramento Royo Vicente y M. Ángeles Cardiel; así como con la entrega de la medalla al mérito de los 25 años en el ejercicio de la perfusión a, M. Jesús Aguado Velasco, José Luis Arteaga Soto, Esther Fernández López y Charo Pérez Pérez. Cada vez van siendo más los compañeros que reciben este reconocimiento, lo que quiere decir que somos un colectivo consolidado y maduro, con profesionales que lo han dado todo en el ejercicio de su profesión, algo que nos llena de orgullo a todos y nos estimula a seguir adelante en todos nuestros objetivos e intentar no defraudar sus grandes esfuerzos y sacrificios.

Curso ECMO

Coincidiendo con las fechas de nuestra Asamblea, se organizó un Curso de formación continuada sobre ECMO, con simulador Orpheus, en la Universidad de Barcelona.

La inclusión de sistemas de simulación dentro de los programas de formación de los perfusionistas tiene un impacto positivo directo en la minimización de los eventos adversos, la construcción de habilidades, reflejos y la necesaria confianza para el enfrentamiento de los eventos inesperados, así como del manejo de nuevos procedimientos y nuevas tecnologías. Todo esto indudablemente revierte en una mejora de la calidad y seguridad del paciente, tan necesarios en perfusión.

El simulador ORPHEUS es un avanzado sistema de simulación para el entrenamiento de perfusionistas. El equipo está compuesto de un complejo modelo hidráulico, controlado por ordenador, que imita el comportamiento de la circulación humana. El simulador incluye protocolos termodinámicos, fisiológicos y farmacocinéticos que funcionan como un sustituto completo de un paciente real, con posibilidades de ser conectado a cualquier máquina de CEC disponible en el mercado, así como a los sistemas de monitorización hemodinámica convencionales.

Incorpora un software que permite que la unidad hidrodinámica pueda ser empleada en muy diversas modalidades. El mismo puede usarse en modo manual o de forma automática pre-programada con la incorporación de intervenciones farmacológicas y fisiológicas.

Al perfusionista se le suministra una pantalla táctil que funciona como interface que permite la interacción con el sistema. A través de la misma puede realizar pruebas de laboratorio y administrar medicamentos que interactúan con el módulo hidrodinámico, desencadenando respuestas fisiológicas a dichas intervenciones. En el modo pre-bypass el sistema recrea una serie de ritmos cardíacos y parámetros hemodinámicos, así como la temperatura nasofaríngea. Permite la visualización del trazado de ECG, las curvas de presión arterial y presión venosa central en cualquier sistema de monitorización convencional.

Dado el gran éxito de participación y de los resultados de las encuestas recogidas, se intentará repetir dicho curso a lo largo de este año.



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.



EXTRAORDINARIAMENTE INNOVADOR. EL INTUITIVO Y POTENTE SISTEMA DE ATS



INNOVADOR
EXTRAORDINARIAMENTE INNOVADOR

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

INTUITIVO
EXTRAORDINARIAMENTE INTUITIVO

DISEÑO ERGONÓMICO
MONTAJE FÁCIL E INTUITIVO
PROCESO COMPLETAMENTE AUTOMÁTICO

POTENTE
EXTRAORDINARIAMENTE POTENTE

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

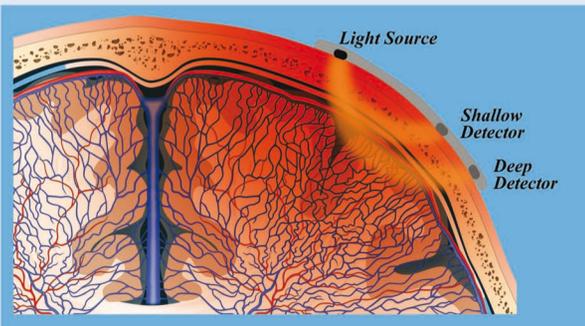




COVIDIEN



NIRS & INVOS™: Reflejando el color de la vida



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

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

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

COVIDIEN SPAIN, S.L. - Frutuós Gelabert, 6·8 - 8ª Planta - 08970 Sant Joan Despí - Barcelona - Spain