

¿Cirugía coronaria sin bomba para todos?

José María Melero Tejedor

Servicio de Cirugía Cardíaca
Hospital Universitario Virgen de la Victoria. Málaga

En la pasada década importantes desarrollos técnicos han hecho posible que la cirugía coronaria sin circulación extracorpórea se convierta en un procedimiento rutinario y reproducible. Se presenta la evolución de esta técnica en nuestro hospital durante estos 10 años, el protocolo quirúrgico utilizado, los resultados obtenidos y las motivaciones para extender su uso a todos los pacientes. A pesar de las controversias suscitadas, se espera que la cirugía coronaria sin circulación extracorpórea continúe expandiéndose y los futuros cirujanos cardíacos deben estar preparados para ello.

Palabras clave: Cirugía coronaria. Cirugía coronaria sin circulación extracorpórea. Revascularización miocárdica.

Off-pump coronary artery bypass grafting for everyone?

During the past decade, technical improvements have made off-pump coronary artery bypass operations a routine and reproducible procedure. This article reviews the evolution of this technique in our hospital during these ten years, the surgical protocol, the results and reasons for extending it to everyone. Despite the controversies, off-pump coronary artery bypass surgery is expected to increase, so the future cardiac surgeons must be prepared for it.

Key words: Coronary surgery. Off-pump coronary artery bypass surgery. Myocardial revascularization.

INTRODUCCIÓN

La cirugía coronaria convencional utilizando la circulación extracorpórea (CEC) ha demostrado resultados óptimos a lo largo de muchos años. La mejora clínica obtenida y las tasas de permeabilidad de los injertos a medio y largo plazo (sobre todo al introducir la cirugía arterial) han alcanzado cotas difíciles de mejorar¹. La cirugía coronaria con CEC (CCCEC) facilita la revascularización completa y la realización de anastomosis coronarias con altas garantías de éxito.

No podemos olvidar el daño que puede provocar la canulación aórtica, el contacto de la sangre con los circuitos de la bomba, la oclusión aórtica y la reperfusión cardíaca. Sabemos que la CEC se asocia a un síndrome inflamatorio sistémico², isquemia miocárdica³, desequilibrio renal⁴, daño neurológico⁵, disfunción respiratoria⁶ y una alteración de la coagulación y el sistema inmunitario⁷, y que todas estas alteraciones fisiopatológicas se traducen

en morbilidad y, en algunos casos, mortalidad. Por otra parte, debido a las mejoras y agresividad de las técnicas percutáneas, hoy día los pacientes susceptibles de cirugía coronaria son cada vez más viejos y enfermos y, por lo tanto, más sensibles a las alteraciones que provoca la CEC. En este tipo de pacientes, el éxito del procedimiento quirúrgico no se puede medir sólo por la consecución de una revascularización completa, sino que las complicaciones postoperatorias deben ser también consideradas.

La cirugía coronaria sin CEC aparece con la idea de eliminar las alteraciones fisiopatológicas relacionadas con ella, con el consiguiente beneficio para los pacientes coronarios de alto riesgo^{8,9}. Pero también elimina las facilidades que aporta tener un corazón parado para obtener revascularización completa y realizar anastomosis coronarias de calidad. Por ello, la extensión de la cirugía coronaria sin CEC a la población general debe pasar previamente por una curva de aprendizaje hasta alcanzar una cualificación técnica que asegure realizar anastomosis a cualquier coronaria con las mismas garantías que si la realizáramos con CEC.

Desde el resurgimiento de la cirugía coronaria sin CEC a mitad de los 90 gracias al impulso de Benetti¹⁰ y Buffolo¹¹, se han creado dos grupos contrapuestos; uno a favor apoyándose en la reducción de la morbilidad postoperatoria¹²⁻¹⁶, y otro en contra basándose en las

Correspondencia:

José María Melero Tejedor
Servicio de Cirugía Cardíaca
Hospital Universitario Virgen de la Victoria
Campus Universitario Teatinos
29010 Málaga
E-mail: makjom@teleline.es

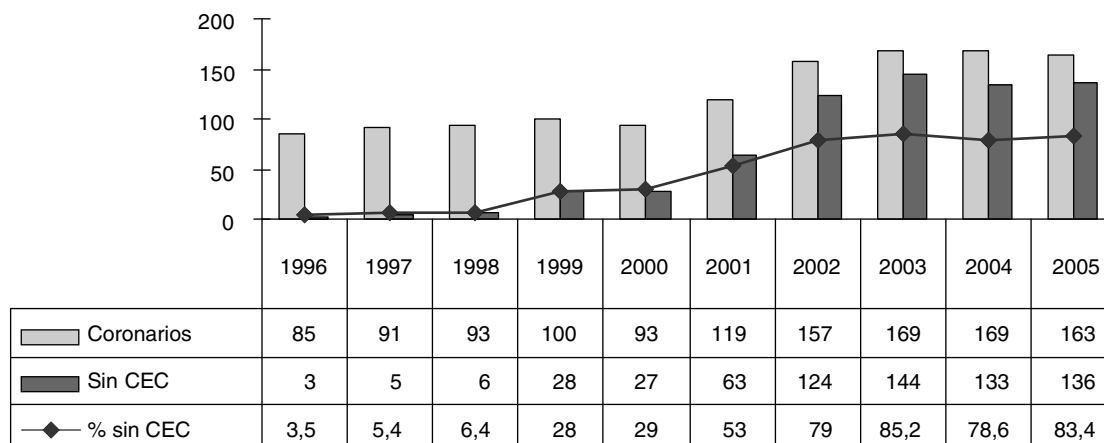


Figura 1. Evolución de la cirugía coronaria sin CEC/años en el Hospital Universitario Virgen de la Victoria.

dificultades que aparecen al realizar cirugía coronaria con el corazón latiendo: curva de aprendizaje complicada, anastomosis subóptimas y revascularización incompleta¹⁷. En la actualidad la publicación de los resultados obtenidos en la Conferencia de Consenso de París ISMICS 2004¹⁸ ayuda a resolver muchas de las dudas planteadas, aunque la controversia persiste¹⁹⁻²¹.

El objetivo de este artículo es exponer cuáles han sido las motivaciones por las que una buena parte de los pacientes coronarios aislados en nuestro hospital se operan sin CEC y la apuesta personal de extender la técnica a todos los pacientes. Creemos que, en determinadas condiciones de un hospital, la cirugía coronaria sin CEC puede mejorar los resultados y llegar a extenderse a todos los pacientes sin empeorar los objetivos tradicionales de revascularización miocárdica. Para ello, se presenta la evolución de esta técnica en nuestro hospital, el protocolo quirúrgico utilizado, la reducción en la morbilidad al comparar cirugía coronaria con y sin bomba, y los resultados obtenidos cuando todos los pacientes se operan sin CEC.

EVOLUCIÓN DE LA CIRUGÍA CORONARIA SIN CEC EN NUESTRO HOSPITAL

Hace ya 10 años que comenzamos a realizar cirugía coronaria sin CEC. Nos atraía la novedad de incorporar una nueva técnica que vislumbraba un gran potencial, aunque sin sospechar en aquel momento el gran uso que posteriormente haríamos de ella. Pero enseguida descubrimos el beneficio que podían obtener los pacientes coronarios de alto riesgo (mayores de 75 años, disfunción ventricular, insuficiencia renal, EPOC), que sabíamos que en nuestro servicio tenían una morbilidad no desdeñable.

En la figura 1 podemos apreciar cuál ha sido el porcentaje de cirugía coronaria aislada sin CEC por años. En la primera etapa, que transcurre entre los años 1996-1998, la actividad de la cirugía coronaria sin CEC es escasa y está constituida fundamentalmente por pacientes de alto riesgo con afectación de un vaso en cara anterior. En esta primera etapa realizamos una cirugía un poco artesanal por carecer de los medios técnicos con que contamos ahora (estabilizadores y posicionadores), y en ella incluimos algunos casos de MIDCAB-LAST (*minimally invasive direct coronary artery bypass - left anterior small thoracotomy*). Es la época de la curva de aprendizaje en la que recibimos reveses que fueron superados gracias al entusiasmo puesto por el grupo quirúrgico para consolidar esta nueva técnica.

A partir de 1999 incorporamos estabilizadores epicárdicos para reducir el movimiento regional, posicionadores cardíacos para luxar el corazón, derivaciones intracoronarias para perfusión distal y medidores de flujo para comprobar la permeabilidad de los injertos. En esta segunda etapa la cirugía coronaria sin CEC experimenta un repunte alcanzando en 2001 la mitad de los pacientes intervenidos de coronarias. Prácticamente todos los pacientes son intervenidos por esternotomía media (OPCAB, *off-pump coronary artery bypass*) y se van abordando de forma progresiva las coronarias en la cara inferior y lateral del corazón.

La experiencia adquirida y la protocolización del abordaje de las coronarias establecen, a partir de 2002, el repunte definitivo de la cirugía sin CEC en el servicio, alcanzando el 80%, cifra que se mantiene en la actualidad. Supone la incorporación de todo tipo de pacientes (pacientes jóvenes y cirugía arterial) y llegar a la convicción de que todo coronario puede intervenir sin CEC. Sólo los pacientes inestables hemodinámicamente y, en determinados casos, el criterio del cirujano, determinan el uso de la CEC.

En el momento en que empezamos a generalizar el uso de OPCAB, entre los años 1999-2000, realizamos un estudio angiográfico de forma aleatoria a 20 pacientes antes del alta como control de calidad de lo que estábamos haciendo. De los 45 injertos sondados (27 anastomosis arteriales y 18 venosas), el 91% estaban permeables, encontrando cuatro venas obstruidas. Consideramos que los resultados eran aceptables teniendo en cuenta que todavía no habíamos alcanzado un alto grado de experiencia.

PROTOCOLO QUIRÚRGICO

Manejo preoperatorio

Cualquier paciente que se vaya a operar de cirugía coronaria aislada es subsidiario de intervenir sin CEC. Partimos de la base de que toda coronaria, en todo tipo de corazones y prácticamente en cualquier situación clínica, puede ser anastomosada sin usar la CEC. Evidentemente, las dificultades técnicas aumentarán en casos de coronarias calcificadas, intramiocárdicas o excesivamente finas; asimismo, los corazones dilatados y con disfunción ventricular dificultarán el abordaje lateral de las coronarias, y sólo las situaciones de inestabilidad isquémica o hemodinámica que no se reviertan con medidas farmacológicas o balón de contrapulsación nos obligarán al uso de CEC para realizar la cirugía.

Es fundamental que el paciente baje a quirófano bajo la acción de β -bloqueantes incluso cuando existen contraindicaciones relativas para su uso. El mantener una frecuencia cardíaca alrededor de 60 lpm facilitará la cirugía sin CEC. En nuestro hospital suspendemos los IECA 2 días antes de la intervención para evitar o reducir la vasoplejía postoperatoria.

Anestesia

La monitorización incluye el registro continuo de frecuencia cardíaca, presión arterial cruenta, pulsioximetría, ECG de 12 desviaciones, capnografía, presión venosa central, diuresis, saturación venosa mixta, glucemia capilar (BMT) y temperatura. La inducción anestésica se realiza con midazolam, etomidato, fentanilo y cisatracurio. El mantenimiento anestésico se realiza con propofol, remifentanilo y cisatracurio en perfusión.

Manejo hemodinámico

La interacción del cirujano y el anestesista es fundamental en el manejo hemodinámico durante la cirugía coronaria sin CEC. La manipulación cardíaca y la reducción local del movimiento cardíaco suponen alteraciones

hemodinámicas por reducción del llenado ventricular y distorsión ventricular que deben ser compensadas lo máximo posible por maniobras del cirujano y el anestesista, que deben actuar de forma coordinada.

Se han desarrollado dispositivos que facilitan al cirujano la exposición de las coronarias con el mínimo deterioro hemodinámico del paciente. Los estabilizadores epicárdicos producen una inmovilización local sin interferir con el resto de la contractilidad cardíaca. Pueden ser de presión o succión. Tras probar los distintos estabilizadores del mercado, desde hace años nos hemos decantado por los de presión con brazo rígido que, por su bajo perfil, alcanza cualquier zona cardíaca sin reducir el campo visual del cirujano. Los posicionadores de ventosa traccionan del corazón sin alterar la contractilidad. No sólo se sitúan en el ápex, sino que además pueden colocarse en otras localizaciones para exponer marginales muy proximales o la cara inferior del corazón. De esta manera reservamos los puntos del Lima para casos excepcionales en los que es necesario exponer la cara posterior en corazones muy dilatados.

Una vez que tenemos la coronaria expuesta, el cirujano debe recuperar en la medida de lo posible la estabilidad hemodinámica del paciente. Para ello modificaremos la posición del paciente (Trendelenburg y decúbito lateral derecho), del separador (lo más inferior posible) y los puntos del pericardio (tensándolos según convenga). Además, podremos realizar maniobras de preconditionamiento (oclusión de la coronaria durante 3 min seguida de reperusión) o estimulación con marcapasos (en casos de bloqueo AV o bradicardia extrema al ocluir la coronaria derecha [CD]).

El anestesista colabora en el manejo hemodinámico con: esmolol (β -bloqueante de acción ultracorta), anestésicos volátiles que proporcionan una protección miocárdica frente a la isquemia por un mecanismo similar al preconditionamiento, dosis bajas de catecolaminas cuando la tensión arterial o el gasto cardíaco lo requieran.

La temperatura es un factor decisivo que hay que cuidar en la cirugía coronaria sin CEC si queremos conseguir estabilidad hemodinámica y, posteriormente, una extubación precoz en la unidad de reanimación. Para ello, controlamos la temperatura del quirófano, usamos manta eléctrica y mantenemos calientes los sueros tópicos.

Técnica quirúrgica

Realizamos una esternotomía media. Procedemos a disecar los injertos. Usamos 2 mg/kg de heparina. La apertura del pericardio se realiza lo más lateral posible

Figura 2. Exposición de la cara lateral donde se aprecia la arteria mamaria anastomosada a la descendente anterior; una Y de mamaria anastomosada a la diagonal, y una T de radial anastomosada a la marginal.

hacia la pleura izquierda. Se colocan puntos de pericardio en ambos lados. Exploramos las coronarias y planificamos la disposición de los injertos. Realizamos las anastomosis en «Y» o en «T» en caso de cirugía arterial.

Para obtener una exposición coronaria adecuada contamos con el estabilizador de presión, el posicionador de ventosa y los puntos de Lima. Esta exposición se verá facilitada por la apertura lateral del pericardio, por los puntos de pericardio, por una colocación lo más inferior posible del separador esternal y por la posición del paciente (Trendelenburg y decúbito lateral derecho).

Cuando se trata de abordar la cara anterior, la colocación de una compresa húmeda en la cara lateral y la tensión de los puntos de pericardio izquierdo conseguirán una exposición adecuada. Es importante destensar los puntos de pericardio derechos para facilitar el llenado ventricular. Sólo en algunos casos es necesario algo de Trendelenburg y decúbito lateral derecho.

El abordaje de la cara lateral es más complejo y supone extremar todas las maniobras utilizadas para la cara anterior (Fig. 2). Comenzaremos aumentando el Trendelenburg y, sobre todo, el decúbito lateral derecho. Si mantuviéramos tensos los puntos de pericardio derecho impediríamos en gran medida el llenado ventricular; hay que destensarlos totalmente (nunca ha sido necesario abrir la pleura derecha para mantener la estabilidad hemodinámica). A continuación colocamos el posicionador de ventosa que no siempre tiene que fijarse en el ápex; cuando abordamos la porción más proximal de la marginal (vaso de mayor diámetro) podemos ubicarlo en la zona media de la cara lateral. En ocasiones, cuando el corazón está muy dilatado, se hace nece-

sario colocar uno o dos puntos de seda frente a las venas pulmonares izquierdas, y, antes de tensarlas, una compresa húmeda, además de proteger el epicardio, elevará la cara lateral. Por último, colocaremos el estabilizador. Es importante recalcar que, a veces, hay que probar distintas posiciones hasta conseguir la mayor estabilidad hemodinámica posible. En esta posición no hay que perder de vista la mamaria, que ya estará anastomosada a la descendente anterior (DA); si queda muy tensa, inducimos isquemia, que podrá desestabilizar al paciente.

Para acceder a la cara inferior mantenemos la posición de Trendelenburg y quitamos el decúbito lateral. Destensamos los puntos de pericardio izquierdo y tensamos los derechos. Según tengamos que abordar el tercio distal de la CD o la descendente posterior, fijaremos el posicionador de ventosa en la cara anterior del ventrículo derecho o en el margen agudo del corazón, respectivamente.

El realizar en primer lugar la anastomosis a la DA garantiza estabilidad y facilita la tolerancia del corazón para acceder al resto de las zonas cardíacas. Generalmente continuamos con la cara lateral y posteriormente la cara inferior. Las anastomosis venosas proximales normalmente se realizan tras finalizar todas las distales. La aparición de isquemia evidente puede alterar este orden; así, podemos revascularizar antes la CD en caso de isquemia inferior o dejar revascularizada la cara lateral (distal y proximal) antes de continuar con la inferior.

La oclusión coronaria la realizamos con cintas de silastic cruzadas. Procuramos evitar la oclusión distal de la coronaria ayudados por el soplador. Realizamos maniobras de preacondicionamiento. Una buena parte del éxito de la cirugía coronaria reside en escoger de forma adecuada la zona para realizar la arteriotomía coronaria. Hay que aprovechar la ventaja de que estamos operando sin CEC y, por lo tanto, las coronarias llevan flujo sanguíneo. Una vez llena la coronaria, realizaremos la arteriotomía sobre una zona «azul» (donde podamos visualizar el flujo sanguíneo). El uso de las derivaciones intracoronarias es excepcional por dos motivos: la mayoría de las coronarias tolera aceptablemente la oclusión, y las derivaciones pueden producir daño intraluminal, sobre todo en arterias patológicas. Sin embargo, si observamos que la oclusión coronaria durante el preacondicionamiento da lugar a cambios isquémicos importantes o inestabilidad hemodinámica, el uso de una derivación está indicado.

Para la medición de los flujos intraoperatorios de los injertos coronarios utilizamos el *Cardiomed-Flowmeter* (Medi-Shim, Oslo, Norway). El contar con una herramienta capaz de valorar la permeabilidad de los injertos

Figura 3. Medida de flujo intraoperatoria de injerto coronario con Cardiomed-Flowmeter. La aparición de una onda predominantemente diastólica es el indicador fundamental de permeabilidad de la anastomosis.

fue una de las aportaciones técnicas más determinantes para generalizar el uso de la cirugía coronaria sin CEC. Lo consideramos indispensable en este tipo de cirugía. Es necesario estar concienciado a repetir una anastomosis cuando los valores obtenidos sean subóptimos. El flujómetro aporta dos tipos de mediciones. Por una parte, realiza una representación gráfica del flujo sanguíneo del injerto durante el ciclo cardíaco; la aparición de una onda predominantemente diastólica es el indicador fundamental de permeabilidad de la anastomosis. Además, realiza medidas cuantitativas de flujo medio e índice de pulsatilidad (valor subóptimo si > 5) (Fig. 3).

Cuidados postoperatorios

El objetivo fundamental de los cuidados postoperatorios es la extubación precoz. Se realiza profilaxis de arritmias supraventriculares con magnesio y β -bloqueantes. Es importante el uso de heparina de bajo peso molecular para evitar los efectos deletéreos de la actividad procoagulante descrita en la cirugía coronaria sin CEC²². Durante el postoperatorio hemos observado situaciones de vasoplejía que requieren dosis bajas de noradrenalina.

COMPARACIÓN DE LA CIRUGÍA CORONARIA CON CEC Y SIN CEC EN NUESTRO HOSPITAL

Hemos realizado un estudio retrospectivo de todos los pacientes intervenidos de cirugía coronaria aislada en el servicio en el periodo comprendido entre enero de 1999 y diciembre de 2005 para comparar CCCEC con OPCAB. Se analizaron mortalidad y complicacio-

nes postoperatorias mayores y se valoró qué grupos de riesgo podían tener significación en la mortalidad hospitalaria.

Un total de 954 pacientes fueron intervenidos de cirugía coronaria aislada a lo largo de estos 7 años, de los cuales 303 (31,7%) se intervinieron con CEC con una edad media de $63,3 \pm 9,5$ años, siendo mujeres el 24%. El grupo de OPCAB estaba constituido por 651 pacientes (68,2%) con una edad media de $64,8 \pm 9,1$ años y un 20% de mujeres. En la tabla I se recogen el resto de factores de riesgo de los dos grupos. Encontramos diferencia significativa cuando comparamos la edad, EPOC, insuficiencia renal y enfermedad vascular periférica. Y esta diferencia entre los grupos está motivada por la tendencia a operar sin CEC los pacientes de mayor riesgo que, como ya se indicó, son los que considerábamos que más se podían beneficiar de evitar la CEC.

Otro indicador de que las poblaciones no son totalmente homogéneas surge cuando comparamos el número de vasos afectados. Nuevamente, el criterio de selección del cirujano, sobre todo los primeros 3 años (1999-2001), estableció una tendencia a operar sin CEC los coronarios con enfermedad de uno y dos vasos, y a operar con CEC a los pacientes de tres vasos. Y esa preferencia al principio de usar o no la bomba según el número de vasos afectados se traduce en una reducción significativa en el número de anastomosis distales y el número de pacientes con tres o más puentes en el grupo de OPCAB. Asimismo, en la tabla I se puede apreciar que se han operado sin CEC pacientes afectados de lesión del tronco principal, pacientes con carácter urgente o emergente y pacientes con cirugía arterial con la misma frecuencia que con bomba.

En la tabla II se recogen los datos de mortalidad hospitalaria de ambos grupos. La cirugía coronaria sin bomba en nuestro hospital ha reducido de forma significativa la mortalidad hospitalaria. Quizás este resultado esté condicionado por unas cifras relativamente altas de mortalidad en CCCEC (6,2%), pero podemos afirmar que en nuestro hospital la OPCAB ha venido a mejorar significativamente nuestros resultados en cirugía coronaria. Como las poblaciones son heterogéneas en cuanto al número de vasos afectados y el número de puentes realizados, hemos comparado los grupos analizando únicamente los pacientes con enfermedad de tres vasos, y nuevamente la cirugía sin bomba reduce de forma significativa la mortalidad. Y cuando se analizan exclusivamente los pacientes con tres o más puentes, de nuevo existe diferencia significativa. Pocas son las publicaciones que demuestran una reducción de la mortalidad en cirugía coronaria cuando se aplica la cirugía sin CEC a la población general; como en nuestro caso, son estudios

TABLA I. COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PREOPERATORIAS Y QUIRÚRGICAS DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS CON CEC Y SIN CEC

	Cirugía con CEC 303 pacientes (31,7%)	Cirugía sin CEC 651 pacientes (68,2%)	Significación estadística
Edad (media)	63,3	64,8	p < 0,05
Mujeres	24%	20,2%	NS
Hipertensión	53%	58%	NS
Diabetes	36%	38,2%	NS
EPOC	9,2%	14%	p < 0,05
Insuficiencia renal	1,3%	3,8%	p < 0,05
Enf. cerebrovascular	5,2%	8,4%	NS
Enf. vascular periférica	6,2%	12,4%	p < 0,01
Parsonnet	4,1	4,4	NS
Enfermedad tronco	27%	36,2%	p < 0,01
EC 3 vasos	76,9%	62,9%	p < 0,001
EC 2 vasos	20,2%	28,4%	p < 0,001
EC 1 vaso	2,8%	8,6%	p < 0,001
Fracción de eyección	53%	54,7%	NS
BCP preoperatorio	1%	1%	NS
Urgencias-emergencias	12,8%	13%	NS
Anastomosis distales	3,05	2,4	p < 0,001
Pacientes ≥ 3 puentes	75%	46%	p < 0,001
Cirugía arterial	27,7%	26,4%	NS

EC: enfermedad coronaria; BCP: balón de contrapulsación; NS: no significativo.

retrospectivos o existe una selección de pacientes^{12,13,23-25}. Pero sí se ha señalado una disminución significativa en la mortalidad anual en cirugía coronaria de la base de datos nacional de la *Society of Thoracic Surgeons* (STS) entre los años 1999-2002 coincidiendo con la incorporación de las técnicas de OPCAB²⁶.

Al valorar qué grupos de riesgo podían tener significación en la mortalidad hospitalaria al comparar la CCCEC y la OPCAB, descubrimos que en nuestro hospital, cuando la puntuación de Parsonnet es superior a 5, existe disfunción ventricular grave, lesión del tronco o enfermedad cerebrovascular, la diferencia en la mortalidad alcanza nivel estadísticamente significativo. Sin embargo, en la edad, la diabetes, los pacientes EPOC, las reoperaciones o las urgencias, la cirugía sin CEC implica una reducción de la mortalidad que no alcanza significación estadística. Estos datos confirman los re-

sultados publicados previamente^{8,9}, y que fueron ratificados en la Conferencia de Consenso ISMICS 2004, donde se considera que la cirugía sin CEC reduce la mortalidad perioperatoria en los pacientes de alto riesgo, aunque con un nivel de evidencia B por estar basado en estudios no aleatorizados¹⁸.

En la tabla III se comparan las complicaciones postoperatorias que presenta cada grupo. La cirugía coronaria sin CEC en nuestro hospital consigue reducir la morbilidad asociada a la cirugía coronaria, excepto para las complicaciones neurológicas (están incluidas complicaciones tipo I y tipo II). Esta reducción alcanza nivel estadísticamente significativo para el bajo gasto, uso de balón de contrapulsación postoperatorio, ventilación prolongada y reoperaciones por hemorragia. Estos mismos resultados han sido publicados en diversos estudios aleatorizados^{14,27-33}, por lo que se ha llegado a recomen-

TABLA II. COMPARACIÓN DE LA MORTALIDAD HOSPITALARIA EN PACIENTES INTERVENIDOS CON CEC Y SIN CEC

		Cirugía con CEC	Cirugía sin CEC	Significación estadística
Todos los pacientes	N	303	651	
	exitus	6,2%	2,9%	p < 0,05
Pacientes con EC de 3 vasos	N	225	387	
	exitus	7,1%	3,1%	p < 0,05
Pacientes con ≥ 3 puentes	N	227	300	
	exitus	6,6%	2,4%	p < 0,05

EC: enfermedad coronaria.

TABLA III. COMPARACIÓN DE LA MORBILIDAD HOSPITALARIA EN PACIENTES INTERVENIDOS CON CEC Y SIN CEC

	Cirugía con CEC	Cirugía sin CEC	Significación estadística
Bajo gasto	20,7%	12,4%	p < 0,01
BCP perioperatorio	6,6%	1%	p < 0,001
IAM perioperatorio	4,3%	3,3%	NS
Ventilación prolongada	9%	3,3%	p < 0,01
Complicaciones renales	3%	1,8%	NS
Complicaciones neurológicas	2,3%	3,3%	NS
Reoperación por sangrado	3,9%	1%	p < 0,05
Mediastinitis	4,6%	3,2%	NS

IAM: infarto agudo de miocardio; BCP: balón de contrapulsación.

dar la cirugía sin CEC para reducir la morbilidad perioperatoria con un nivel de evidencia A y un grado de recomendación I¹⁸.

CIRUGÍA CORONARIA PARA TODOS

Existen pocas dudas acerca de que la cirugía coronaria sin CEC ofrece ventajas en pacientes de alto riesgo y reduce la morbilidad de los pacientes coronarios¹⁸. Ahora bien, la extensión de esta técnica a todos los pacientes debe ser una decisión sopesada y madurada. Por una parte, requiere una curva de aprendizaje progresiva para manejar adecuadamente unos medios técnicos y para adquirir un nivel de experiencia que permita que toda coronaria, en todo tipo de corazones y prácticamente en cualquier situación clínica, pueda ser anastomosada sin utilizar la CEC. Asimismo, debemos estar convencidos de que estamos aportando un beneficio a nuestros pacientes; en nuestro hospital sabemos que la cirugía sin CEC reduce significativamente la morbimortalidad desde hace varios años. Por último, nos enfrentamos a pacientes cada vez más mayores y más enfermos; si en el pasado el objetivo fundamental de la cirugía coronaria convencional era la revascularización completa con anastomosis de calidad, la filosofía de la cirugía sin CEC pretende, sin renunciar a esos objetivos fundamentales, tener en más consideración las complicaciones operatorias.

Con las motivaciones mencionadas, a partir del año 2002, hace ahora 4 años, decidí intentar operar a todos los pacientes coronarios aislados sin CEC y por esternotomía media. Entre enero de 2002 y abril de 2006 he intervenido 198 coronarios aislados, de los cuales el 96,5% (191 pacientes) se realizó sin CEC y los otros siete pacientes con apoyo de CEC pero sin ocluir la aorta. Las causas para el uso de CEC fueron isquemia refractaria a balón de contrapulsación en tres pacientes, reconversión a cirugía con CEC durante el procedimiento en dos pacientes (supone una tasa de reconversión del 1%)

y arritmias ventriculares repetidas durante la disección cardíaca en dos pacientes reoperados.

En la tabla IV se recogen las características preoperatorias y quirúrgicas de los 198 pacientes. Los factores de riesgo son los típicos para un grupo global de pacientes coronarios. Al desaparecer el criterio de selección del cirujano, la distribución de pacientes según el número de vasos afectados es similar respecto al grupo de pacientes operados con bomba, lo que provoca que el número medio de anastomosis distales se aproxime al de pacientes intervenidos con bomba, no existiendo diferencia significativa. Hay un mayor uso de balón de contrapulsación preoperatorio profiláctico para poder estabilizar los pacientes urgentes y emergentes. Y tam-

TABLA IV. CARACTERÍSTICAS PREOPERATORIAS Y QUIRÚRGICAS DEL GRUPO CIRUGÍA SIN BOMBA PARA TODOS

	Cirugía sin bomba para todos N = 198 pacientes
<i>Datos preoperatorios</i>	
Edad media	64,2
Mujeres	21%
Diabetes	40,5%
Hipertensión	58,5%
EPOC	18%
Insuficiencia renal	4%
Enfermedad cerebrovascular	8,5%
Enfermedad vascular periférica	9,5%
Reoperación	5%
<i>Datos quirúrgicos</i>	
Enfermedad del tronco	44%
EC de 3 vasos	71,5%
EC de 2 vasos	26%
EC de 1 vaso	2,5%
Fracción de eyección	56,2% (80-12%)
BCP preoperatorio	4%
Cirugía arterial	32,5%
Anastomosis distales	2,88 (1-5)
Urgencias-emergencias	13,5%

EC: enfermedad coronaria; BCP: balón de contrapulsación.

TABLA V. MORBIMORTALIDAD DEL GRUPO CIRUGÍA SIN BOMBA PARA TODOS

	Cirugía sin bomba para todos N = 198 pacientes
Mortalidad hospitalaria	1,5%
Bajo gasto	5,5%
IAM perioperatorio	0,5%
BCP postoperatorio	0,5%
Ventilación prolongada	1,5%
Complicaciones neurológicas	3%
Complicaciones renales	1%
Reoperación por sangrado	0,5%
Mediastinitis	1,5%

IAM: infarto agudo de miocardio; BCP: balón de contrapulsación.

poco hay diferencia en el número de pacientes con cirugía arterial o en el porcentaje de urgencias y urgencias vitales.

La tabla V muestra los resultados de morbilidad obtenidos al extender la cirugía sin CEC a todos los pacientes coronarios. La mortalidad hospitalaria del grupo completo, incluyendo las reconversiones, es de tres pacientes (1,5%). Las causas de las muertes de los tres pacientes fueron: *shock* cardiogénico en uno de los pacientes que hubo que reconvertir, fallo multiorgánico en un paciente que presentaba antes de la cirugía isquemia crítica de miembros inferiores y que se intervino con carácter urgente, y hemorragia masiva por desgarramiento de una anastomosis proximal. La morbilidad hospitalaria está ampliamente reducida. En los últimos 2 años (110 pacientes) no ha habido reconversiones, ni mortalidad hospitalaria.

CONCLUSIONES

Si consideramos los resultados obtenidos con la cirugía sin CEC en nuestro hospital y los conseguidos cuando esta técnica se intenta aplicar a todos los pacientes coronarios, se pueden extraer las siguientes conclusiones generales:

- La cirugía coronaria sin CEC se puede extender a prácticamente todos los pacientes.
- Sin reducir los niveles de revascularización.
- Conforme aumenta la experiencia van mejorando los resultados en cuanto a morbilidad.

Es preciso añadir una serie de reflexiones personales:

- La cirugía coronaria sin CEC es una de las opciones que existen actualmente para operar coronarios junto a la cirugía convencional con CEC o la mini-CEC.

- La cirugía coronaria sin CEC requiere un aprendizaje específico con una progresión paulatina hasta los casos más complejos.
- Como con cualquier técnica quirúrgica, se consiguen mejores resultados si se aplica a todos los pacientes.
- Para aplicar la cirugía sin CEC a todos los pacientes hay que estar convencido de que les estás ofreciendo una reducción del riesgo quirúrgico.

Por último, cabe recordar que las previsiones para la cirugía coronaria sin CEC en el mundo consisten en que su número se doble en 2008³⁴ y los futuros cirujanos cardiovasculares deben estar preparados para ello.

BIBLIOGRAFÍA

1. Howson CP, Reddy KS, Ryan TJ, et al. Control of cardiovascular diseases in developing countries: research, development, and institutional strengthening. Washington (DC): National Academy Press; 1998.
2. Butler J, Roocker GM, Westaby S. Inflammatory response to cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1993;55:552-9.
3. Fremes SE, Weisel RD, Mickle DA. Myocardial metabolism and ventricular function following cold potassium cardioplegia. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985;89:531-46.
4. Bhat JG, Gluck MC, Lowenstein J, et al. Renal failure after heart surgery. *Ann Intern Med* 1976;84:677-82.
5. Roach GW, Kanchuger M, Mora M, et al. Adverse cerebral outcomes after coronary artery bypass surgery. *N Engl J Med* 1996;335:1857-63.
6. Cox CM, Ascione R, Cohen AM, et al. Effect of cardiopulmonary bypass on pulmonary gas exchange: a prospective randomized study. *Ann Thorac Surg* 2000;69:140-5.
7. Despotis GJ, Filos KS, Zoys TN, Hogue CW, 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.
8. Carrier M, Perrault LP, Jeanmart H, et al. Randomized trial comparing off-pump to on-pump coronary artery bypass grafting in high-risk patients. *Heart Surg Forum* 2003;6:89-92.
9. Stamou SC, Jablonski KA, Hill PC, Bafi AS, Boyce SW, Corso PJ. Coronary revascularization without cardiopulmonary bypass vs. the conventional approach in high-risk patients. *Ann Thorac Surg* 2005;79:552-7.
10. Benetti FJ, Naselli C, Wood M, et al. Direct myocardial revascularization without extracorporeal circulation. Experience in 700 patients. *Chest* 1991;100:312-6.
11. Buffolo E, Silva de Andrade JC, Rodrigues Branco JN, et al. Coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1996;61:63-6.
12. Beattie S, Wijesundera D, Djaiani G, et al. Off-pump coronary artery surgery for the reduction of perioperative mortality and morbidity: a meta-analysis. *Anesth Analg* 2004;98:114.
13. Reston JT, Tregear SJ, Turkelson CM. Meta-analysis of short-term and mid-term outcomes following off-pump coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2003;76:1510-5.
14. Angelini GD, Taylor FC, Reeves BC, Ascione R. Early and midterm outcome after off-pump and on-pump surgery in Beating Heart Against Cardioplegic Arrest Studies (BHACAS

- 1 and 2): a pooled analysis of two randomised controlled trials. *Lancet* 2002;359:1194-9.
15. Ascione R, Caputo M, Angelini GD. Off-pump coronary artery bypass grafting: not a flash in the pan. *Ann Thorac Surg* 2003;75:306-13.
16. Buffolo E, Branco JN, Gerona LR, et al. Off-pump myocardial revascularization: critical analysis of 23 years' experience in 3866 patients. *Ann Thorac Surg* 2006;81:85-9.
17. Cooley DA. Con. Beating-heart surgery for coronary revascularisation: is it the most important development since the introduction of the heart-lung machine? *Ann Thorac Surg* 2000;70:1779-81.
18. Puskas J, Cheng D, Knight J, et al. Off-pump vs. conventional coronary artery bypass grafting: a meta-analysis and consensus statement from the 2004 ISMICS Consensus Conference. *Innovations* 2005;1:3-27.
19. Lund C, Sundet K, Tennøe B, et al. Cerebral ischemic injury and cognitive impairment after off-pump and on-pump coronary artery bypass grafting surgery. *Ann Thorac Surg* 2005;80:2126-31.
20. Hassanein W, Albert AA, Arnrich B, et al. Intraoperative transit time flow measurement: off-pump vs. on-pump coronary artery bypass. *Ann Thorac Surg* 2005;80:2155-61.
21. Parolari A, Alamanni F, Polvani G, et al. Meta-analysis of randomized trials comparing off-pump with on-pump coronary artery bypass graft patency. *Ann Thorac Surg* 2005;80:2121-5.
22. Quigley RL, Fried DW, Pym J, et al. Off-pump coronary artery bypass surgery may produce a hypercoagulable patient. *Heart Surgery Forum* 2003;6:94-8.
23. Magee MJ, Coombs LP, Peterson ED, Mack MJ. Patient selection and current practice strategy for off-pump coronary artery bypass surgery. *Circulation* 2003;108 Suppl II:9-14.
24. Mack MJ, Pfister A, Bachand D, et al. Comparison of coronary bypass surgery with and without cardiopulmonary bypass in patients with multivessel disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;127:167-73.
25. Cleveland JC, Shroyer LW, Chen AY, et al. Off-pump coronary artery bypass grafting decreases risk-adjusted mortality and morbidity. *Ann Thorac Surg* 2001;72:1282-9.
26. Mack MJ. Advances in the treatment of coronary artery disease. *Ann Thorac Surg* 2003;76:2240-5.
27. Gerola LR, Buffolo E, Jasbik W, et al. Off-pump vs. on-pump myocardial revascularization in low-risk patients with one or two vessel disease: perioperative results in a multicenter randomized controlled trial. *Ann Thorac Surg* 2004;77:569-73.
28. Khan NE, De Souza A, Mister R, et al. A randomized comparison of off-pump and on-pump multivessel coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med* 2004;350:21-8.
29. Muneretto C, Bisleri G, Negri A, et al. Off-pump coronary artery bypass surgery technique for total arterial myocardial revascularization: a prospective randomized study. *Ann Thorac Surg* 2003;76:778-83.
30. Puskas JD, Williams WH, Duke PG, et al. Off-pump coronary artery bypass grafting provides complete revascularization with reduced myocardial injury, transfusion requirements, and length of stay: a prospective randomized comparison of two hundred unselected patients undergoing off-pump vs. conventional coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;125:797-808.
31. Czerny M, Baumer H, Kilo J, et al. Inflammatory response and myocardial injury following coronary artery bypass grafting with or without cardiopulmonary bypass. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000;17:737-42.
32. Guler M, Kirali K, Toker ME, et al. Different CABG methods in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Thorac Surg* 2001;71:152-7.
33. Penttilä HJ, Lepojärvi MVK, Kiviluoma KT, et al. Myocardial preservation during coronary surgery with and without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 2001;71:565-71.
34. Pennington DG. The impact of new technology on cardiopulmonary surgical practice. *Ann Thorac Surg* 2006;81:10-8.



BIOMED



unidix

Especialistas en cirugía cardiovascular

desde 1977 al cuidado de tu salud



91 803 28 02



info@biomed.es