

# El papel del perfusionista en cirugías cardíacas sin circulación extracorpórea: nuevos retos y consideraciones a propósito de un caso

The role of the cardiac perfusionist in surgeries without extracorporeal circulation.  
New challenges and considerations about a case

## RESUMEN / ABSTRACT

**Introducción:** El enfermero perfusionista desempeña un papel fundamental en la cirugía cardíaca con circulación extracorpórea (CEC) y enfrenta nuevos desafíos en procedimientos híbridos, sin CEC o con soporte ECMO, donde su participación es también esencial.

Estos procedimientos se están expandiendo a diferentes áreas fuera del quirófano de cirugía cardíaca y requieren que el perfusionista asuma múltiples tareas, como la preparación en situación de Stand By. Este concepto, cada vez más frecuente en salas de hemodinámica y quirófanos, se centra en garantizar la seguridad del paciente ante posibles complicaciones durante la intervención.

**Caso clínico:** Paciente varón de 61 años sometido a resección de un tumor paratraqueal adyacente a la vena cava superior. La intervención fue realizada conjuntamente por los servicios de Cirugía Cardíaca y Cirugía Torácica, logrando la extirpación del tumor sin necesidad de circulación extracorpórea. Sin embargo, se empleó anticoagulación para la canulación de la vena cava superior, la vena innomina y la aurícula derecha, esta última actuando como reservorio para el drenaje pasivo de las canulaciones mencionadas, mediante un circuito diseñado por los cirujanos y el perfusionista. La exérésis se realizó con éxito.

**Discusión:** Debido a las cirugías híbridas y transcatéter, la utilización de la bomba de circulación extracorpórea se verá reducida en un futuro, por lo que el perfusionista ha de adquirir y mantener aquellas competencias y ámbitos en los que está preparado de forma específica y hacer indispensable su presencia en dichas cirugías. También se efectúa una breve revisión sistemática sobre la competencia del perfusionista en estas situaciones. Asimismo, se elabora un programa sobre nuestra actuación, intervención y preparación del quirófano.

**Palabras clave:** Perfusionista; stand by; competencia; tumor; canulación

**Introduction:** The perfusionist nurse plays a fundamental role in cardiac surgery involving cardiopulmonary bypass (CPB) and faces new challenges in hybrid procedures, off-pump surgeries, or those requiring ECMO support, where their participation is essential. These procedures are expanding into various areas outside the cardiac surgery operating room, necessitating that the perfusionist undertakes multiple tasks, such as preparation in a Stand By situation. This concept, increasingly common in catheterization labs and operating rooms, focuses on ensuring patient safety in the event of potential complications during the intervention.

**Clinical Case:** A 61-year-old male patient underwent resection of a paratracheal tumor adjacent to the superior vena cava. The procedure was performed collaboratively by the Cardiac Surgery and Thoracic Surgery teams, successfully excising the tumor without the use of cardiopulmonary bypass. Anticoagulation was administered to facilitate cannulation of the superior vena cava, innominate vein, and right atrium—the latter serving as a reservoir for passive drainage from the aforementioned cannulations—via a circuit designed by the surgeons and perfusionist. The excision was successfully completed.

**Discussion:** Due to hybrid and transcatheter surgeries, the use of the CPB pump will be reduced in the future, so the perfusionist must acquire and maintain those skills and areas in which is specifically prepared and make his use essential.

A brief systematic review was also carried out on the perfusionist's competence in these situations. Likewise, a program was prepared on our performance, intervention and preparation of the surgery room.

**Keywords:** Perfusionist; stand by; competition; tumor; cannulation



Sonia Inmaculada Jiménez Luque  
Perfusionista  
Hospital Universitario Virgen de las Nieves  
Granada  
ORCID:0000-0001-9166-8046

Mª Luisa Nadal López  
Perfusionista  
Hospital Universitario Virgen de las Nieves  
Granada

Fabiola Romero Burgos  
Perfusionista  
Hospital Universitario Virgen de las Nieves  
Granada

Ana Mayordomo Anguiano  
Perfusionista  
Hospital Universitario Virgen de las Nieves  
Granada

Sonia Inmaculada Jiménez Luque  
sijimenezlq@gmail.com

Recibido: septiembre 2024  
Aceptado: octubre 2024

## INTRODUCCIÓN

El perfusionista es un profesional de enfermería especializado en proporcionar cuidados avanzados a pacientes sometidos a cirugía cardiaca. Su función principal es manejar la bomba de circulación extracorpórea (CEC), asumiendo temporalmente las funciones cardiopulmonares del paciente y asegurando una perfusión sistémica adecuada. Sin embargo, su labor va más allá del manejo de la CEC, abarcando competencias específicas descritas en el Manual de Calidad de Perfusionistas de la Asociación Española de Perfusionistas<sup>1</sup> y en el Documento de Posicionamiento de 2020, donde se destacan su papel asistencial y su formación como enfermero especializado<sup>2</sup>.

Nuestra intención es abordar la labor del perfusionista en cirugías en Stand By, definidas como aquellos procedimientos de cirugía cardiaca que, aunque no prevén el uso de la CEC, requieren la presencia del perfusionista para manejar posibles complicaciones. Además, su competencia y experiencia en anticoagulación y métodos de ahorro de sangre son esenciales en estos contextos.

Entre los procedimientos híbridos donde su participación es vital se incluyen:

- Cirugía coronaria sin CEC<sup>7</sup>: Consiste en realizar anastomosis coronarias con la ayuda de estabilizadores epicárdicos, posicionadores, medidores de flujo y shunts intracoronarios, que permiten la perfusión durante la anastomosis. Requiere una planificación adecuada, alto entrenamiento del equipo, óptimo manejo anestésico intraoperatorio y la presencia del perfusionista en SB.
- Implante de válvula aórtica transcatéter (TAVI)<sup>4</sup>: Procedimiento que permite el implante de una prótesis aórtica mediante acceso periférico, reduciendo la morbilidad asociada a la esternotomía y la CEC. Involucra a un equipo multidisciplinario que incluye cirujanos cardiovasculares, anestesistas, hemodinamistas, enfermería perfusiónista y enfermería instrumentista.
- Extracción de electrodos de marcapasos<sup>5-6</sup>: Técnica que implica la retirada de cables de marcapasos mediante tracción simple o con vainas. No siempre es una maniobra sencilla debido a la posible aparición de adherencias en los lechos vasculares o el endocardio auriculovenricular, así como a riesgos de laceraciones vasculares. Por ello, en nuestro hospital es protocolaria la presencia de un perfusionista para manejar estas complicaciones y, si es necesario, proceder a la extracción mediante esternotomía media y CEC.

## DESCRIPCIÓN DEL CASO

Paciente varón de 60 años, con un peso de 91 kg y una estatura de 188 cm. Entre sus antecedentes personales destacan hiperplasia benigna de próstata e insuficiencia venosa crónica. Como antecedente familiar, su padre falleció por cáncer de pulmón.

En agosto de 2023, el paciente fue sometido a una resección de un tumor paratraqueal. Durante la intervención, se observó que la lesión ocupaba gran parte de la vena cava superior, por lo que se decidió realizar una nueva cirugía en colaboración con el Servicio de Cirugía Cardiaca.

Se programó una segunda intervención, precedida de un briefing en el que se acordó evitar el uso de circulación extracorpórea (CEC) para minimizar el riesgo de diseminación de células tumorales.

El paciente ingresó al quirófano con una hemoglobina basal de 15 g/dl y recibió profilaxis antibiótica con 2 g de cefazolina. Se realizó la monitorización habitual para cirugía cardiaca.

Se diseñó un circuito de drenaje venoso pasivo para aislar la zona a resecar, desembocando en la aurícula derecha (Imagen 1). Como procedimiento en SB, se montó un recuperador de sangre (LivaNova Xtra) y se seleccionó un oxigenador LivaNova Inspire 6F sin cebar. Además, se monitorizaron gasometrías arteriales, tiempo de coagulación activado (ACT), manejo del recuperador y diseño del circuito de canulación y conexiones.

Se utilizó una hoja de Stand By para perfusión, donde se calcularon la superficie corporal, la dosis de heparina y el flujo teórico correspondiente al paciente.

Durante la cirugía, tras separar estructuras e identificar la lesión, se anticoaguló al paciente con una dosis de heparina de 270 mg (3 mg/kg), obteniendo un ACT inicial de 470 segundos.

Se procedió a canular la vena innominada con una cánula acodada venosa de 20 Fr, la vena cava superior con una cánula acodada venosa de 20 Fr por encima de la lesión, uniéndolas a través de una conexión de 3/8-3/8-3/8 con un pequeño tubo de 3/8, finalizando en la canulación de la aurícula derecha como desembocadura para el drenaje con una conexión 3/8-3/8 (Imagen 2).

Al aislar la circulación venosa hacia la aurícula derecha, se logró realizar la exéresis del tumor (Imagen 3), que estaba muy adherido a la vena cava superior. Se anastomosó un injerto de tubo Contegra de 18 mm (Imagen 4-5) y se colocó un parche bovino en la vena innominada.

Se recuperaron 1.850 ml de sangre a través del recuperador de células y se transfundió un concentrado de hematíes durante toda la cirugía.

El último ACT antes de la administración de protamina fue de 303 segundos, valor considerado aceptable dado que

la cirugía había finalizado y se iba a iniciar la administración de protamina. Se calculó una dosis de 250 mg de protamina, obteniendo un ACT final de 136 segundos. Se realizó un tromboelastograma sin hallazgos patológicos.

La evolución en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) fue favorable, logrando un descenso del soporte vasopresor con el que salió del quirófano y alcanzando valores normales de lactato. El paciente fue dado de alta tanto de la UCI como del hospital en los días posteriores, con una evolución favorable y sin complicaciones.

## DISCUSIÓN

La presencia de un perfusionista en procedimientos híbridos, transcatéter o aquellos con riesgo potencial de sangrado y/o necesidad de circulación extracorpórea (CEC) o ECMO es esencial para garantizar la seguridad del paciente, no solo en las salas de Cirugía Cardiaca y Torácica, sino en cualquier área hospitalaria que requiera su intervención. Los perfusionistas se adaptan continuamente a las nuevas técnicas dentro del ámbito de la cirugía cardiaca, adquiriendo y manteniendo competencias específicas que hacen imprescindible su presencia.

Entre sus responsabilidades se incluyen el montaje de la bomba extracorpórea, el recuperador de sangre, la gestión de hemoderivados, la administración y control de la anticoagulación, la canulación, el diseño de circuitos, la obtención de muestras sanguíneas y el registro en la historia clínica del paciente. Todo ello se realiza en un entorno multidisciplinar, donde el perfusionista debe estar altamente capacitado para responder rápidamente ante cualquier complicación, como el cebado inmediato de la bomba extracorpórea en casos de inestabilidad hemodinámica que requieran CEC.

Un ejemplo de la aplicación de técnicas específicas de perfusión es un procedimiento de TAVI que requirió CEC debido a un deterioro hemodinámico tras la colocación de una endoprótesis en la aorta ascendente por abordaje transepálico, lo que resultó en una insuficiencia aórtica severa y la necesidad de implantar una TAVI. Se canuló a través de introductores femorales previamente insertados en la arteria y vena femoral izquierda con cánulas arteriales largas de 17 Fr y venosas largas multiperforadas de 25 Fr. Se calculó una superficie corporal de  $2,15 \text{ m}^2$  y un flujo teórico de 5,16 l/min. Con el oxigenador Inspire 6F ya montado, se realizó un cebado rápido para la CEC. Se administraron 300 mg de heparina, obteniendo un ACT de 453 segundos para iniciar la CEC.

En procedimientos híbridos, transcatéter y percutáneos, aunque el riesgo de sangrado es bajo, existe la posibilidad de rotura accidental de estructuras. Además, independientemente de las complicaciones, la asistencia del perfusionista en el quirófano es fundamental para el uso de

dispositivos como el recuperador de sangre y el manejo del ACT, dado que muchas cirugías requieren anticoagulación del paciente, aunque sea a dosis más bajas que para la CEC.

El acondicionamiento del quirófano incluye:

- Anamnesis del paciente.
- Montaje de la bomba extracorpórea.
- Montaje del recuperador de sangre.
- Coordinación con Anestesiología para la previsión y solicitud de hemoderivados.
- Monitorización cardiaca habitual, que generalmente incluye catéter arterial, vía venosa central, intubación orotraqueal o mascarilla laríngea, temperatura vesical, oximetría cerebral y monitorización del nivel de sedación, con excepciones según el caso.
- Monitorización y seriación de gasometrías arteriales y ACTs, obteniendo inicialmente el ACT basal y calculando la dosis de heparina según el procedimiento.
- Cálculo de la superficie corporal y del flujo teórico.
- Preparación para la posible canulación que requiera el paciente.
- Comunicación y escucha activa con todo el equipo multidisciplinar.
- Preparación del paciente quirúrgico.
- Comprensión y ejecución del procedimiento.
- Uso del recuperador de sangre en la mayoría de los procedimientos, con un porcentaje de uso del 52,11%.
- Vigilancia y preparación para el cebado rápido de la bomba extracorpórea en caso de requerir soporte hemodinámico. Generalmente, se deja la bomba sin cavar, a menos que se acuerde un riesgo importante según la cirugía y el paciente, personalizando y optimizando cada caso.
- Cálculo de la dosis de protamina.
- Realización de tromboelastograma si es necesario.

Los procedimientos más habituales sin CEC en nuestro centro hospitalario que requieren la presencia del perfusionista en Stand By, se resumen en la tabla I. Esta tabla incluye el porcentaje que representan dentro del total, el porcentaje de procedimientos urgentes, los que finalizaron en CEC, el uso total e individualizado del recuperador de sangre, la transfusión de hemoderivados, el cebado de la bomba y la realización de tromboelastograma, abarcando los procedimientos en SB hasta octubre de 2023, con un total de 142 procedimientos.

En la categoría de otros procedimientos en SB se incluyen:

- Endoprótesis aórticas (5)
- Tumores (3)
- Endofugas (2)
- Marcapasos Micra (4)
- Ventanas pericárdicas (8)

- Pericarditis purulentas (1)
- Pericarditis constrictivas (2)
- Procedimientos de IMPELLA, ECMO, ECMELLA (8)
- Neochords (3)
- Instalación de Cytosorb en disfunciones hepáticas con hemofiltro en UCI (1)
- Mediastinitis (2)
- Asistencias ventriculares (2)

La adaptación y competencia del perfusionista en estos procedimientos son fundamentales para garantizar la seguridad y el éxito de las intervenciones, destacando su papel indispensable en el equipo multidisciplinar.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores no presentan conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

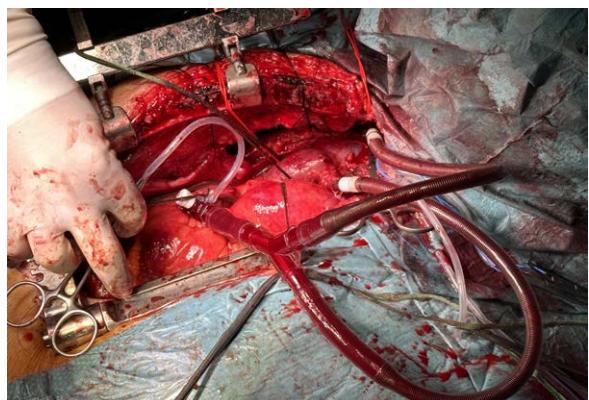
1. Asociación Española de Perfusionistas. Manual de Calidad en Perfusión. Rev Esp Perfusion. 2004.

2. García Camacho C, Bruño MA, Santos JC. Documento de Posicionamiento de la Asociación Española de Perfusionistas. Modelo de Organización y Gestión Asistencial para la Perfusión en España. Rev Esp Perfusion. 2020;68:2-34.
3. Ferrari Ayarragaray J, et al. RENEDI: Resultados del primer registro observacional prospectivo de extracción venosa de dispositivos. Rev Colomb Cardiol. 2023;30(4):151-157.
4. Gómez Vidal MA, et al. ¿Cree que la TAVI va a acabar con la cirugía? Cardiocore. 2018;53(4):145-147.
5. Centella T, et al. Extracción de electrodos de marcapasos y desfibrilador mediante técnicas percutáneas. Rev Esp Cardiol. 2007 Jun;60(6):607-615.
6. Wang W, Wang X, Modry D, Wang S. Cardiopulmonary bypass stand by avoids fatality due to vascular laceration in laser-assisted lead extraction. J Card Surg. 2014 Mar;29(2):274-278. doi: 10.1111/jocs.12294.
7. Cuenca J, Bonome C. Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting and Other Minimally Invasive Techniques. Rev Esp Cardiol. 2005 Nov;58(11):1335-1348.

Anexo 1



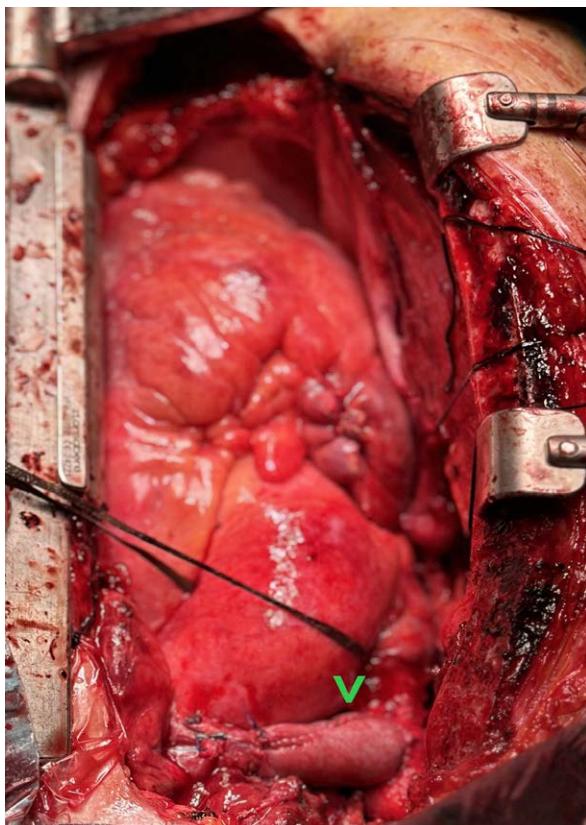
Anexo 2



Anexo 3



Anexo 4



Anexo 5



Tabla I. Procedimientos sin CEC que requieren situaciones de Stand By

Cirugía	Nº total	%	% urgente	Uso CS	TEG	BC	He	Observ.
TAVI	34	24,11	-	67,64 %	2,94%	11,76 %	11,76 %	-
Taponamiento Cardíaco	38	26,95	94	78,94 %	73,68%	26,31 %		-
Extracción Cables	23	16,31	4,34	17,39 %	-	8,69 %		2 entradas CEC soporte HD
Coronario sin CEC	5	3,54	-	40 %	-	20%		1 derivó en CEC
Otros	41	29,07	12,19	41,46 %	9,75%	24,39 %	24,39 %	-

CS: Cell Saver TEG: Tromboelastograma BC: Bomba Cebaba [He]: Hemoderivados