

# Impella de alto flujo: una estrategia efectiva en el soporte mecánico del shock cardiogénico como puente al trasplante



## *High capacity Impella, an effective mechanical support strategy for patients in cardiogenic shock bridged to heart transplantation*

Adrián Lozano Ibáñez<sup>a,\*</sup>, María Plaza Martín<sup>a</sup>, Ignacio J. Amat-Santos<sup>a,b</sup>, Juan Bustamante Munguira<sup>c</sup>, Alexander Stepanenko<sup>a,b</sup> y Javier Tobar Ruiz<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Valladolid, España

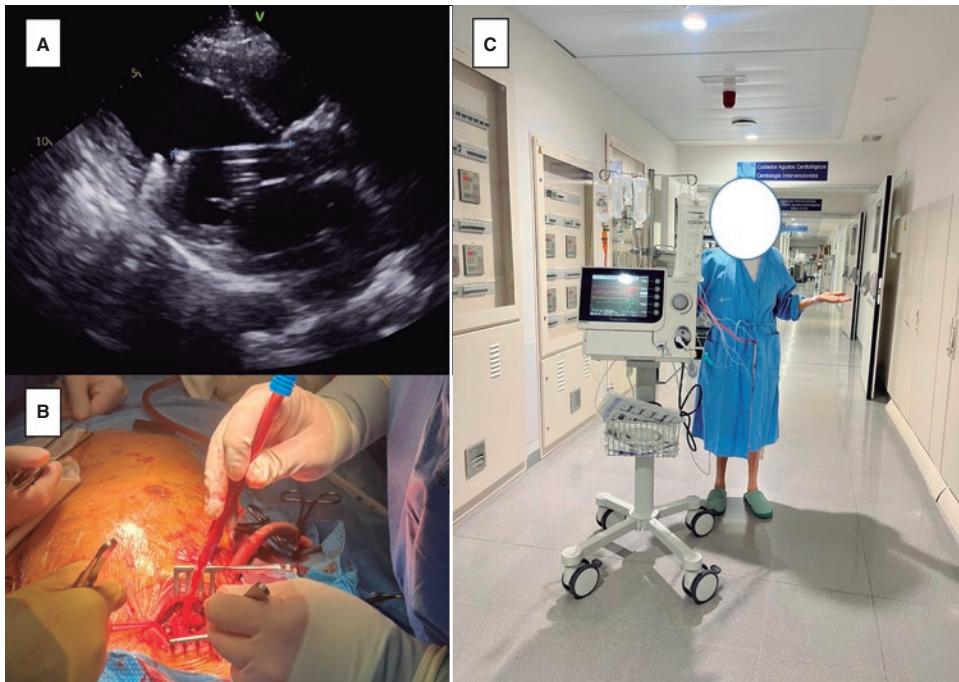
<sup>b</sup> Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV), Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España

<sup>c</sup> Servicio de Cirugía Cardiaca, Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Valladolid, España

**Sr. Editor:**

El trasplante cardíaco continúa siendo el tratamiento de referencia en pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada. Sin embargo, en la última década, los tiempos de espera en lista electiva de trasplante han aumentado hasta situarse en una media de 186 días, con el consiguiente deterioro clínico de estos pacientes a la espera de un órgano<sup>1</sup>. En consecuencia, es necesaria la utilización de dispositivos de soporte mecánico temporal, y aunque hay varias

opciones, como el balón de contrapulsación intraaórtico, el TandemHeart (CardiacAssist, Estados Unidos) o el oxigenador extracorpóreo de membrana (ECMO), cada vez se usa más el Impella (Abiomed, Estados Unidos)<sup>2</sup>. Uno de estos dispositivos temporales percutáneos, el Impella CP, ya ha sido utilizado con éxito para este fin<sup>3,4</sup>. Hay varias versiones de Impella disponibles (2.5, CP, 5.0), cada una con sus limitaciones, pero la recientemente introducida 5.5 tiene ventajas: el alto flujo, la duración de hasta 1 mes y la vía de implantación axilar.



**Figura 1.** Ilustración de situaciones relacionadas con Impella de alto flujo. **A:** ecocardiograma de un dispositivo Impella 5.5. **B:** implante quirúrgico de un dispositivo Impella a través de injerto axilar en «Y», con un segundo acceso por si fuera necesaria la canulación urgente de ECMO. **C:** paciente portadora de Impella implantado por vía axilar realizando rehabilitación funcional.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [lozanoadrian96@gmail.com](mailto:lozanoadrian96@gmail.com) (A. Lozano Ibáñez).

Online el 6 de marzo de 2025.

Full english text available from: <https://www.recintervcardiol.org/en>.

2604-7306 / © 2025 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Permanyer Publications. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND 4.0.

La aparición de los nuevos dispositivos Impella axilar de alto flujo (5.0 y 5.5), con una duración aprobada por marcado CE en la ficha técnica de hasta 1 mes y su equiparación con las asistencias quirúrgicas que exigen esternotomía tipo Levitronix (Suiza) en cuanto al nivel de urgencia en los criterios de distribución de órganos, minimizando la morbilidad asociada, ha cambiado el panorama del trasplante cardíaco urgente actual<sup>5</sup>. Se han comunicado experiencias usando la estrategia Impella 5.5 en asistencia mecánica temporal como puente al trasplante con buenos resultados<sup>6</sup>. El objetivo de esta carta es presentar, por primera vez en España, la experiencia de un solo centro.

En España, el primer dispositivo Impella 5.5 se implantó en nuestro centro en enero de 2022. Desde entonces, hasta abril de 2024, se han implantado 11 dispositivos en pacientes con *shock* cardiogénico como puente al trasplante cardíaco. El implante lo lleva a cabo un equipo multidisciplinario formado por un hemodinamista, cirujanos cardíacos y un cardiólogo experto en insuficiencia cardíaca avanzada, en quirófano y guiado por fluoroscopia y ecocardiograma transesofágico. Se utiliza la vía axilar con el fin de facilitar la movilización y la recuperación funcional durante el ingreso (figura 1).

En el estudio que presentamos, para el análisis estadístico de los datos se empleó el programa SPSS (IBM, Estados Unidos). Las variables continuas se expresan como media y desviación estándar, excepto en el caso de la variable de días de soporte, que se expresa como mediana y rango intercuartílico. Para la comparación de variables se empleó la prueba *t* de Student para datos apareados.

En la tabla 1 se muestran las características basales de los pacientes. Un 33% ya se encontraban en lista de trasplante cardíaco, y todos estaban ingresados en situación de *shock* cardiogénico. Solo en uno de ellos el Impella se implantó como desescalada de un soporte previo con ECMO y balón de contrapulsación. La causa más frecuente fue la miocardiopatía dilatada no isquémica, seguida de la isquémica. El perfil de paciente fue varón (90,9%), de superficie corporal convencional y con dilatación y disfunción del ventrículo izquierdo, pero la mayoría con función derecha de media conservada (3 pacientes presentaban desplazamiento sistólico del plano del anillo tricuspídeo (TAPSE) < 14 mm y otros datos de disfunción ventricular derecha importante).

Tras el implante, todos los pacientes se extubaron de forma precoz (< 12 h) excepto uno (a las 48 h), debido a congestión pulmonar. La mediana de tiempo de soporte fue de 12 días [10,5-44], superando el tiempo recomendado en 4 casos (39, 49, 59 y 78 días), mientras que la mediana de tiempo en urgencia fue de 7 días (la discrepancia se debe a una fase de recuperación de órganos necesaria en algunos pacientes). A pesar de ello, solo 2 pacientes precisaron recambio del dispositivo, el primero tras 58 días de soporte por fallo del sistema de purga y el segundo tras 28 días por infección de la herida quirúrgica (se optó por el abordaje contralateral).

Como complicaciones más relevantes se produjeron 2 ictus y 2 episodios de hemorragia digestiva. El primer ictus fue isquémico, en el territorio de M1 izquierda distal, 1 día después del recambio del dispositivo (a los 58 días de soporte), y se resolvió con trombectomía mecánica sin secuelas. El segundo fue también isquémico, tras 12 días de soporte, en el territorio capsulotálámico derecho, e igualmente se solucionó sin secuelas. No hubo ningún episodio de hemólisis a pesar de los altos flujos generados, lo cual podría ser una ventaja de este dispositivo.

La mejoría hemodinámica a las 48 h del implante fue clínicamente significativa (tabla 1), destacando una reducción del 50% de la presión arterial pulmonar media que permitió la idoneidad para el trasplante de 3 pacientes previamente con contraindicación por

**Tabla 1.** Características basales de los pacientes asistidos con Impella de alto flujo subclavio como puente al trasplante cardíaco

Características basales (n = 11)	n (%) o media ± DE	p
<b>Características clínicas</b>		
<i>Etiología</i>		
Dilatada no isquémica	5 (45,5%)	-
Isquémica	4 (36,4%)	
Hipertrófica	2 (18,2%)	
<i>INTERMACS</i>		
1	1 (9,1%)	-
2	5 (45,5%)	
3	5 (45,5%)	
<i>SCAI</i>		
C	9 (81,8%)	-
D	2 (18,2%)	
<i>Puntuación inotrópico-vasoactiva previa al implante</i>	7,89 ± 9,4	-
<i>Edad (años)</i>	59 ± 5,9	-
<i>Varones</i>	10 (90,9%)	-
<i>Talla (cm)</i>	173,1 ± 8,35	-
<i>Peso (kg)</i>	72,3 ± 8,9	-
<i>Tiempo de soporte (días)</i>	12 [10,5-44]	-
<b>Características ecocardiográficas</b>		
<i>FEVI (%)</i>	24,2 ± 7,46	-
<i>TAPSE (mm)</i>	19,4 ± 3	-
<i>VTDVI (ml)</i>	224,1 ± 77	-
<b>Características hemodinámicas</b>		
<i>PAPm pre (mmHg)</i>	40,8 ± 11,8	< 0,001
<i>PAPm post* (mmHg)</i>	21,1 ± 8,8	
<i>PCP pre* (mmHg)</i>	29,6 ± 7,35	< 0,001
<i>PCP post* (mmHg)</i>	12,5 ± 5,5	
<i>GTP pre* (mmHg)</i>	11,8 ± 6,2	0,056
<i>GTP post* (mmHg)</i>	8,67 ± 5,2	
<i>IC pre* (l/min/m<sup>2</sup>)</i>	2,2 ± 0,8	0,102
<i>IC post* (l/min/m<sup>2</sup>)</i>	2,75 ± 1,27	

DE: desviación estándar; GTP: gradiente transpulmonar; INTERMACS: *Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support*; FEVI: fracción de eyecisión del ventrículo izquierdo; PCP: presión capilar pulmonar; PAPm: presión arterial pulmonar media; SCAI: *Society for Cardiovascular Angiography & Interventions*; TAPSE: desplazamiento sistólico del plano del anillo tricuspídeo; VTDVI: volumen telediastólico del ventrículo izquierdo; IC: índice cardíaco.

Los datos se expresan como n (%), media ± desviación estándar o mediana [rango intercuartílico].

\* 48 h tras el implante.

hipertensión pulmonar con resistencias elevadas. La mediana de tiempo en urgencias fue de 7 [3,5-14,5] días. El trasplante se realizó con éxito en todos los pacientes, sin fallo derecho ni primario del injerto. Después del trasplante, el 83% fueron extubados en las primeras 24 h, con una mediana de estancia en la unidad de cuidados intensivos de 7,5 días [6,25-8,75]. Uno de los pacientes falleció durante el ingreso por aspergilosis pulmonar, y el resto fueron dados de alta (supervivencia intrahospitalaria del 90,9%).

En cuanto a las limitaciones de nuestro trabajo, se trata de una cohorte de pocos pacientes, por lo que la validez de los resultados es reducida. Por otro lado, no se comparan diferentes estrategias de tratamiento y no se puede inferir la superioridad de la presentada en comparación con otras.

Como conclusión de nuestro estudio, el dispositivo Impella (5.0 y 5.5) es una herramienta eficaz y segura como estrategia de puente a trasplante en shock cardiogénico. A su vez, los altos flujos con este dispositivo permiten la reversibilidad precoz de la hipertensión y las resistencias pulmonares, una de las principales contraindicaciones del trasplante cardíaco, sin datos de fallo del ventrículo derecho tras el implante incluso en pacientes que presentaban disfunción biventricular previa.

Su durabilidad actual, la menor incidencia de hemólisis y el acceso mínimamente invasivo permiten una temprana recuperación tanto funcional como del resto de los órganos, llevando a los pacientes en óptima situación clínica y hemodinámica al trasplante cardíaco, con los resultados expuestos a pesar del perfil de riesgo de esta población.

## FINANCIACIÓN

Este trabajo no ha recibido ningún tipo de financiación.

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este artículo se ha elaborado respetando las recomendaciones internacionales sobre investigación clínica (Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial). Se trata de un registro retrospectivo completamente anonimizado de pacientes de nuestro centro. Por normativa interna de nuestro Comité de Ética, estamos

exentos de la necesidad de un consentimiento informado para el uso de estos datos.

La paciente de la **figura 1C** ha dado su consentimiento por escrito para emplear la imagen con propósitos de investigación científica.

## DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

No se han empleado herramientas de inteligencia artificial.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

A. Lozano Ibáñez: borrador original. M. Plaza Martín, I.J. Amat-Santos: revisión y edición. J. Bustamante Munguria y A. Stepanenko: investigación y gestión de asistencias. J. Tobar Ruiz: idea original.

## CONFLICTO DE INTERESES

Sin conflictos de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

1. González-Vilchez F, Hernández-Pérez F, Almenar-Bonet L, et al. Spanish heart transplant registry. 34th official report of the Heart Failure Association of the Spanish Society of Cardiology. *Rev Esp Cardiol.* 2023;76: 901-909.
2. Organización Nacional de Trasplantes. Memoria de donación y trasplante 2023. Trasplante cardíaco. Disponible en: <https://www.ont.es/wp-content/uploads/2024/03/DONACION-Y-TRASPLANTE-CARDIACO-2023.PDF>. Consultado 8 Oct 2024.
3. Barge-Caballero E, Almenar-Bonet L, Gonzalez-Vilchez F, et al. Clinical outcomes of temporary mechanical circulatory support as a direct bridge to heart transplantation: a nationwide Spanish registry. *Eur J Heart Fail.* 2018;20:178-186.
4. Iyengar A, Rekhtman D, Weingarten N, et al. Comparison of Intraaortic Balloon Pump and Impella 5.5 as Heart Transplant Bridging Strategies. *Ann Thorac Surg.* 2023;116:811-817.
5. Organización Nacional de Trasplantes. Criterios de distribución 2023. Trasplante cardíaco. Disponible en: <https://www.ont.es/wp-content/uploads/2023/06/Criterios-Distribucion-Corazon-2023.pdf>. Consultado 18 Ago 2024.
6. Haddad O, Sareyyupoglu B, Goswami RM, et al. Short-term outcomes of heart transplant patients bridged with Impella 5.5 ventricular assist device. *ESC Heart Fail.* 2023;10:2298-2306.