

**BIBLIOGRAFÍA**

- Shahanavaz S, Balzer D, Babaliaros V, et al. Alterra Adaptive Prestant and SAPIEN 3 THV for Congenital Pulmonic Valve Dysfunction: an Early Feasibility Study. *JACC Cardiovasc Interv.* 2020;13:2510-2524.
- Zahn EM, Chang JC, Armer D, Garg R. First human implant of the Alterra Adaptive Prestant™: A new self-expanding device designed to remodel the right ventricular outflow tract. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2018;91:1125-1129.
- Edwards Lifesciences. Edwards SAPIEN 3 Transcatheter Heart Valve System with the Alterra Adaptive Prestant. 2022. Disponible en: [https://youtu.be/hVweMsjm\\_xA](https://youtu.be/hVweMsjm_xA). Consultado 3 Jun 2023.

- Guiguno L, Faccini A, Carminati M. Percutaneous Pulmonary Valve Implantation. *Korean Circ J.* 2020;50:302-316.
- Le Ruzz R, Plessis J, Houejeh A, et al. Edwards SAPIEN XT transcatheter pulmonary valve implantation: 5-year follow-up in a French Registry. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2021;98:990-999.

<https://doi.org/10.1016/j.recresp.2023.06.015>  
0300-8932/

© 2023 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

**Coste-utilidad de la telerrehabilitación cardiaca frente a la rehabilitación hospitalaria convencional tras SCA en España**



**Cost-utility of cardiac telerehabilitation versus conventional hospital rehabilitation after ACS in Spain**

**Sr. Editor:**

La rehabilitación cardiaca es un programa multidisciplinario recomendado en la guía de la Sociedad Europea de Cardiología para pacientes con síndrome coronario agudo<sup>1</sup>. Se ha asociado con una reducción de la morbimortalidad cardiovascular, un aumento en la calidad de vida de los pacientes<sup>1</sup> y una reducción de los costes sanitarios<sup>2</sup>. En un ensayo clínico aleatorizado (NCT04942977), nuestro sistema de telerrehabilitación cardiaca (TRC) Cardioplan, el cual permite el control de adherencia a hábitos cardiosaludables, en este caso hasta 10 meses, se demostró superior respecto a la actividad física, la adhesión a dieta mediterránea, el estado emocional, el retorno laboral y el perfil inflamatorio y lipídico en comparación con un seguimiento habitual de la misma duración que incluye 2 meses de rehabilitación hospitalaria convencional (RHC)<sup>3,4</sup>.

El objetivo del estudio es evaluar el coste-utilidad de la TRC extendida comparada con la RHC desde la perspectiva social (días de baja laboral y desplazamientos al hospital) y del Sistema Nacional de Salud (SNS) (consumo de recursos sanitarios: visitas, ingresos, pruebas hospitalarias y sesiones de rehabilitación).

Se aleatorizó a 59 pacientes tras firmar el consentimiento informado que cumplieran con los criterios de inclusión y sin diferencias demográficas o clínicas basales a los grupos TRC y RHC.

El estudio se aprobó por el Comité Ético del hospital y la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Los pacientes del grupo de TRC (n = 31) realizaron 4 sesiones educativas y de entrenamiento físico (deambulación y ejercicios de resistencia) y uso de la aplicación en el hospital con posterior telemonitorización de variables y mensajes de adherencia a un estilo de vida saludable. Los pacientes del grupo de RHC (n = 28) realizaron 16 sesiones en el hospital y seguimiento convencional hasta los 10 meses («Métodos» en Dalli Peydró et al.<sup>3</sup>).

El efecto de ambas intervenciones sobre la calidad de vida de los pacientes se midió con el cuestionario EQ-5D-5L<sup>5</sup>, que permite obtener un índice de utilidad a partir del cual disponer de los años de vida ajustados por calidad (AVAC).

Para estimar el coste directo relacionado con el consumo de recursos sanitarios, se multiplicó la frecuencia de uso de cada recurso por su coste unitario. En el grupo TRC se consideró el coste anual de la licencia de uso del sistema Cardioplan y el servicio de asistencia a los usuarios.

Los AVAC se estimaron mediante un modelo de regresión, ajustando el valor final por el índice de utilidad basal de cada paciente. Los resultados de costes (2.022 euros) se agruparon según las 2 perspectivas del análisis mencionadas.

Se aplicó el método estadístico de muestreo con reposición no paramétrico para evaluar la incertidumbre de los resultados y obtener intervalos de confianza del 95% (IC95%). El resultado del análisis de coste-utilidad se obtuvo con la razón de coste-efectividad incremental (RCEI) (cociente entre la diferencia en costes y la diferencia en AVAC entre ambas intervenciones).

Los AVAC medios ajustados fueron similares entre los 2 grupos; en el de RHC la media fue 0,929 (IC95%, 0,891-0,966), mientras que en el de TRC fue 0,931 (IC95%, 0,904-0,958). Las diferencias a favor de la

**Tabla 1**

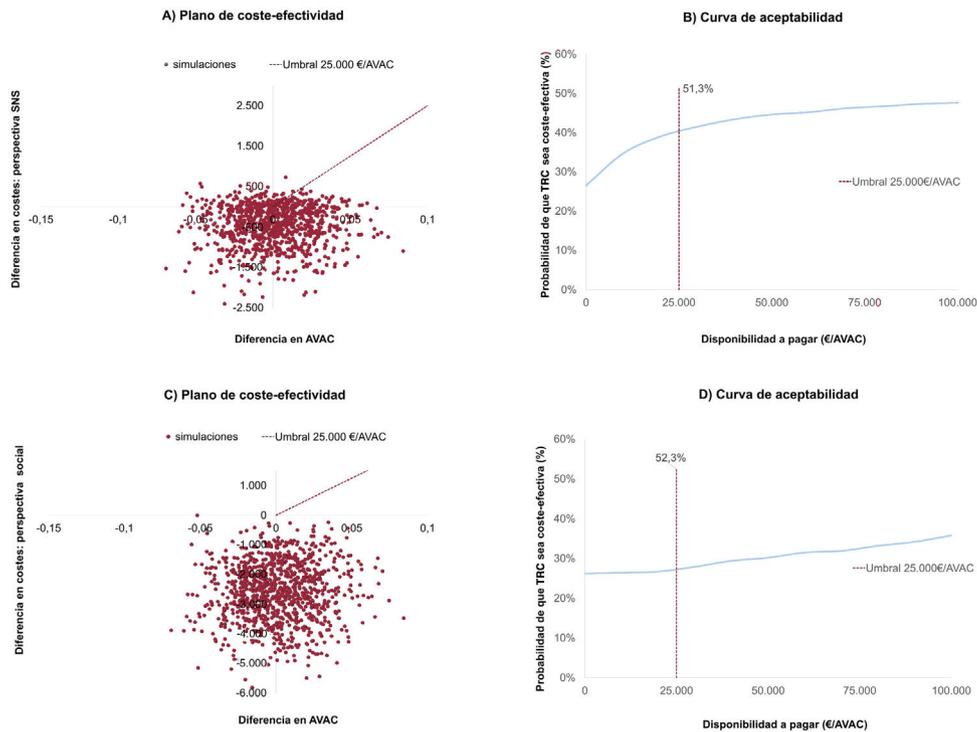
Resumen de costes por paciente (media e intervalos de confianza obtenidos del muestreo con reposición)

	RHC (n = 28)		TR (n = 31)		Diferencia	
	Media	IC95%	Media	IC95%	Media	IC95%
Visitas AP presenciales (euros)	208,59	(157,23-259,94)	98,78	(73,98-123,59)	-109,80	(-166,84 a 230,78)
Visitas AP telefónicas (euros)	28,45	(9,37-47,53)	9,72	(1,42-18,02)	-18,73*	(-39,53 a -0,15)
Visitas cardiología (euros)	517,50	(426,78-608,14)	573,39	(485,73-661,05)	55,89	(-70,24 a 1.323,2)
Visitas urgencias (euros)	38,53	(1,36-75,7)	41,76	(1,38-82,14)	3,23	(-51,65 a 7,04)
Ingresos hospitalarios (euros)	277,00	(-258,52 a 812,43)	125,08	(-110,81 a 360,96)	-151,92	(-737,07 a 399,37)
Pruebas médicas <sup>a</sup> (euros)	165,25	(-154,25 a 484,75)	36,51	(-32,34 a 105,36)	-128,74	(-455,58 a 180,17)
Licencia del sistema TRC (euros)	0	0	100,20	NA	100,20	NA
Coste total: perspectiva del SNS (euros)	1.754,71	(812,26-2.697,16)	1.147,78	(813,82-1.481,75)	-606,93	(-1.606,82 a 392,96)
Desplazamientos (euros)	42,15	(40,52-43,79)	20,61	(19,03-22,19)	-21,55*	(-23,82 a -19,27)
Pérdidas de productividad (euros)	3.265,52	(1.856,56-4.674,48)	1.122,75	(462,32-1.783,17)	-2.142,77	(-3.698,87 a 1.607,21)
Coste total: perspectiva social (euros)	5.062,38	(3.119,44-7.005,33)	2.291,13	(1.534,38-3.047,89)	-2.771,25 <sup>b</sup>	(-4.856,06 a -686,44)

AP: atención primaria; IC95%: intervalo de confianza del 95%; NA: no aplica; RHC: rehabilitación hospitalaria convencional; SNS: Sistema Nacional de Salud; TRC: telerrehabilitación cardiaca.

<sup>a</sup> Incluye ecografías, pruebas de esfuerzo, cardiogramas, coronariografías y stents.

<sup>b</sup> Diferencia estadísticamente significativa (el intervalo de confianza no contiene el 0).



**Figura 1.** Plano de coste-efectividad (A y C) y curva de aceptabilidad (B y D) del análisis desde las perspectivas del Sistema Nacional de Salud y social. AVAC: años de vida ajustados por calidad; TRC: telerrehabilitación cardiaca.

TRC no fueron estadísticamente significativas (media, 0,002; IC95%, -0,044 a 0,049).

El coste medio por paciente en cada grupo y la diferencia entre grupos se muestra en la [tabla 1](#). Cabe señalar que en el coste total en ambas perspectivas se incluyen las sesiones de rehabilitación hospitalarias (adherencia del grupo de TRC, 95%; adherencia del grupo de RHC, 76%). Los resultados muestran que la TRC produjo ahorros estadísticamente significativos respecto a la RHC en las visitas telefónicas a atención primaria, el coste de los desplazamientos y el coste total desde la perspectiva social.

Desde la perspectiva del SNS no hubo diferencias estadísticamente significativas en la diferencia de costes entre grupos (media, -606,93; IC95%, -1.606,82 a 392,96) ni en los AVAC (media, 0,002; IC95%, 0,044-0,049). El hecho de que la diferencia media en costes fuera negativa (la TRC mostró ahorros respecto a la RHC) y la diferencia en AVAC fuera positiva situó el resultado de coste-utilidad en el plano dominante (la intervención supone menos costes y más beneficios), por lo que no se pudo calcular la RCEI. La [figura 1A](#) muestra que las diferencias en AVAC en el plano coste-efectividad se situaron alrededor del 0, mientras que las diferencias en costes estuvieron ligeramente desplazadas hacia la parte negativa del eje Y, lo que indica ahorros con la TRC respecto a la RHC. Con ello se obtuvo que la TRC es una opción coste-efectiva (según el umbral considerado) o dominante para el SNS en el 51,3% de las simulaciones ([figura 1B](#)).

Desde la perspectiva social se hallaron diferencias estadísticamente significativas a favor de la TRC (media, -2.771,25; IC95%, -4.856,06 a -686,44). Los resultados de costes y AVAC se situaron en el plano dominante, por lo que tampoco se obtuvo la RCUI. Las simulaciones mostraron la misma dispersión en la diferencia de AVAC, mientras que prácticamente todas las diferencias en costes se situaron en la parte negativa del eje Y ([figura 1C](#)). Además, en el 52,3% de las simulaciones la TRC fue una opción coste-efectiva o dominante frente a la RHC ([figura 1D](#)).

Hacer que la sanidad pública sea sostenible requiere innovación de conceptos y nuevas tecnologías que superen barreras y limitaciones de metodologías previas. Así, la TRC extendida

permite mayor adaptación a las preferencias del paciente a la vez que potencia su autocuidado. En este contexto, los resultados de nuestra evaluación económica demuestran que este sistema de TRC y monitorización extendida supone un ahorro de costes tanto desde la perspectiva social como del SNS español, con una efectividad comparable o superior, y es una opción dominante desde ambas perspectivas comparada con la RHC.

## FINANCIACIÓN

Fundación para el Fomento de la Investigación Sanitaria y Biomédica de la Comunidad Valenciana (FISABIO). BOL00054.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Todos los autores han contribuido por igual en este estudio. Todos los autores han revisado y aprobado la versión final del manuscrito.

## CONFLICTO DE INTERESES

A. Fresneda-Fresneda: sin conflicto de intereses. E. Dalli-Peydró: honorarios por conferencias de Almirall, AMGEM y Ferrer; honorarios de consultoría de AMGEM; apoyo para asistir a reuniones y/o viajes de Novartis; pago de costes de elaboración del análisis económico. J. Cosín-Sales: honorarios por conferencias de Almirall, AMGEM, Ferrer, Sanofi y Daiichi-Sankyo; honorarios de consultoría de AMGEM y Sanofi. M.T. Tuzón-Segarra: honorarios por conferencias de Ferrer; apoyo para asistir a reuniones y/o viajes de Novartis, pago de costes de elaboración del análisis económico. N. Muñoz-Ramos: sin conflicto de intereses. M. Prades Martí: consultora en la consultoría científica independiente Outcomes'10, la cual ha recibido honorarios para realizar el análisis coste-efectividad y redacción del manuscrito.

Ernesto Dalli-Peydró<sup>a\*</sup>, Miriam Prades Martí<sup>b</sup>,  
 María Teresa Tuzón-Segarra<sup>a</sup>, Amparo Fresneda-Fresneda<sup>a</sup>,  
 Nuria Muñoz-Ramos<sup>a</sup> y Juan Cosín-Sales<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Cardiología, Hospital Arnau de Vilanova, Valencia, España

<sup>b</sup>Departamento de Economía de la Salud, Outcomes'10 S.L., Castellón de la Plana, España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [dalli\\_ern@gva.es](mailto:dalli_ern@gva.es) (E. Dalli-Peydró).

✉ [@DalliErnesto](mailto:@DalliErnesto)

On-line el 26 de julio de 2023

## BIBLIOGRAFÍA

1. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J*. 2021;42:3227–3337 Erratum in: *Eur Heart J*. 2022;43:4468.

2. Frederix I, Vandijck D, Hens N, De Sutter J, Dendale P. Economic and social impact of increased cardiac rehabilitation uptake and cardiac telerehabilitation in Belgium – a cost-benefit analysis. *Acta Cardiol*. 2018;73:222–229.
3. Dalli Peydró E, Sanz Sevilla N, Tuzón Segarra MT, Miro Palau V, Sanchez Torrijos J, Cosin Sales J. A randomized controlled clinical trial of cardiac telerehabilitation with a prolonged mobile care monitoring strategy after an acute coronary syndrome. *Clin Cardiol*. 2021;45:31–41.
4. Dalli-Peydró E, Gisbert-Criado R, Amigó N, Sanz-Sevilla N, Cosin-Sales J. Cardiac telerehabilitation with long-term follow-up reduces GlycA and improves lipoprotein particle profile: A randomised controlled trial. *Int J Cardiol*. 2022;15:60–64.
5. Ellis JJ, Eagle KA, Kline-Rogers EM, Erickson SR. Validation of the EQ-5D in patients with a history of acute coronary syndrome. *Med Res Opin*. 2005;21:1209–1216.

<https://doi.org/10.1016/j.recresp.2023.07.001>  
 0300-8932/

© 2023 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Asistencia mecánica biventricular percutánea como puente a trasplante cardiaco



### *Percutaneous biventricular mechanical assistance as a bridge to heart transplant*

#### Sr. Editor:

La mejor alternativa terapéutica para la insuficiencia cardiaca terminal sigue siendo el trasplante cardiaco (TxC). No obstante, la situación de gravedad y la presencia de contraindicaciones temporales hacen que muchos pacientes no puedan acceder a tiempo a un TxC electivo y precisen de algún tipo de asistencia circulatoria de corta o larga duración como puente a dicho TxC. Especialmente en los casos en que la insuficiencia cardiaca es biventricular, las opciones de asistencia circulatoria para acceder al TxC han estado limitadas durante muchos años al oxigenador extracorpóreo de membrana (ECMO) o dispositivos de asistencia quirúrgica tipo EXCOR (Berlin Heart AG, Alemania) o CentriMag (Thoratec Corporation, Estados Unidos), con el alto riesgo de mortalidad peritrasplante que todos ellos conllevan<sup>1,2</sup>. Debido a esto, en los últimos años se están desarrollando dispositivos más sencillos que, mediante accesos percutáneos o mínimamente invasivos, permiten dar una asistencia circulatoria temporal del ventrículo izquierdo, o incluso biventricular, con menor riesgo.

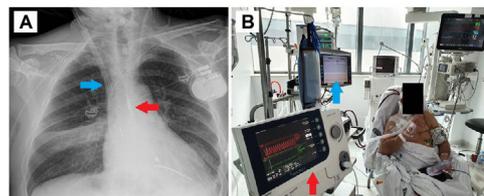
El dispositivo Impella (Abiomed, Estados Unidos) es una asistencia ventricular temporal microaxial, compuesta de un catéter, que se utiliza en intervenciones coronarias o el tratamiento del shock cardiogénico y como puente al TxC<sup>3</sup>. Existen varios tipos de Impella, como el 5.0, CP y 5.5 para asistir al ventrículo izquierdo, y el Impella RP para asistencia del derecho. Este último tiene el inconveniente del acceso exclusivamente venoso femoral, lo que impide la movilización del paciente durante largos periodos de asistencia. Esta limitación se resuelve con un dispositivo tipo CentriMag, para el que se emplea la cánula de doble luz ProtekDuo (Livanova PLC, Reino Unido), cuya vía de acceso es la vena yugular. Se describe nuestra experiencia inicial con dispositivos de asistencia biventricular (BiVAD) percutáneos que combinan Impella y la cánula ProtekDuo en 2 pacientes con disfunción biventricular como puente a TxC urgente.

El primer caso es un varón de 60 años en lista de espera para TxC por una miocardiopatía dilatada isquémica con disfunción

biventricular grave, quien sufrió una descompensación con disnea limitante y congestión, que requirieron dobutamina y tratamiento depletivo intenso. Se encontró una elevación de biomarcadores hepáticos y de función renal. A pesar de una mejoría inicial, a los 10 días volvió a presentarse un nuevo repunte de transaminasas hepáticas y de creatinina. Se decidió implantar un BiVAD como puente a TxC urgente (figura 1).

El segundo caso es una mujer de 53 años con una miocardiopatía dilatada por antraciclina en tratamiento con levosimendán bisemanal, también en lista de espera para TxC. Sufrió un deterioro brusco de su clase funcional junto con hipoperfusión que obligó a iniciar aminas vasoactivas, diuréticos y tratamiento de ultrafiltración. Ante la disfunción biventricular grave y un imposible destete de las medidas asociadas, se decidió implantar un BiVAD (figura 2).

En ambos casos había datos de insuficiencia multiorgánica y disfunción grave del ventrículo derecho que imposibilitaba el implante de un dispositivo de asistencia ventricular izquierda de larga duración como puente al TxC. En ambos casos, se realizó un procedimiento similar para implante de BiVAD en quirófano híbrido, con escopia y ecocardiografía transesofágica. Primero se implantó de forma mínimamente invasiva el dispositivo Impella 5.0 para asistencia izquierda por la arteria axilar interponiendo un injerto de dacrón de 8 mm anastomosado (arteria derecha en el caso 1 e izquierda en el caso 2). Se requirió un estudio previo del diámetro arterial que podría haber sido una limitación para el implante. Después se implantó la cánula ProtekDuo por punción percutánea de la vena yugular derecha y se posicionó la luz distal



**Figura 1.** A: radiografía de tórax en la que se aprecia el dispositivo Impella de asistencia ventricular izquierda implantado vía axilar derecha (flecha roja) y la cánula ProtekDuo para asistencia derecha con dispositivo CentriMag implantada vía yugular derecha (flecha azul). B: paciente extubado con ambas asistencias implantadas realizando la rehabilitación en espera del trasplante cardiaco.

Esta figura se muestra a todo color solo en la versión electrónica del artículo.