

Artículo original

Variabilidad interregional en el uso de tecnologías cardiovasculares (2011-2019). Correlación con índices económicos y frecuentación y mortalidad hospitalarias



José M. de la Torre Hernández^{a,*}, Manuel Lozano González^a, Tamara García Camarero^a, David Serrano Lozano^a, Belén Cid^{b,c}, Soledad Ojeda^d, Pilar Jiménez Quevedo^e, Ana Serrador^{c,f}, Bruno García del Blanco^g, José F. Díaz^h, Raúl Morenoⁱ, Ignacio Cruz-González^{c,j}, Armando Pérez de Prado^k, Ignacio Fernández Lozano^l, Óscar Cano Pérez^{j,m} y David Cantarero Prietoⁿ

^a Unidad de Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Instituto de Investigación Sanitaria Valdecilla (IDIVAL), Santander, Cantabria, España

^b Unidad de Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Hospital Clínico Universitario de Santiago, Santiago de Compostela, A Coruña, España

^c Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV), España

^d Unidad de Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Hospital Reina Sofía, Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba (IMIBIC), Universidad de Córdoba, Córdoba, España

^e Unidad de Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Instituto Cardiovascular, Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España

^f Unidad de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista, Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Instituto Ciencias del Corazón (ICICOR), Valladolid, España

^g Unidad de Hemodinámica, Servicio de Cardiología, Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona, España

^h Unidad de Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

ⁱ Unidad de Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario La Paz, IdiPAZ, Madrid, España

^j Unidad de Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario de Salamanca, IBSAL, Salamanca, España

^k Unidad de Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Hospital de León, León, España

^l Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Hospital Puerta de Hierro, Majadahonda, Madrid, España

^m Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Instituto de Investigación Sanitaria La Fe, Valencia, España

ⁿ Departamento de Economía, Grupo de Economía de la Salud y Gestión de Servicios Sanitarios, Universidad de Cantabria-IDIVAL, Santander, Cantabria, España

Historia del artículo:

Recibido el 9 de diciembre de 2021

Aceptado el 11 de febrero de 2022

On-line el 26 de abril de 2022

Palabras clave:

Enfermedades cardiovasculares
Intervención coronaria percutánea
Desfibrilador automático implantable
Implante percutáneo de válvula aórtica
Terapia de resincronización cardiaca
Economía de la salud

RESUMEN

Introducción y objetivos: La igualdad de oportunidades para acceder a avances técnicos de reconocido valor clínico debe ser una prioridad del sistema público de salud. Se analizó la variabilidad entre todas las comunidades autónomas españolas en el uso de técnicas cardiológicas con indicación ya establecida y su relación con indicadores económicos, carga de enfermedad y mortalidad hospitalaria.

Métodos: Se analizaron los registros de actividad de las asociaciones de la Sociedad Española de Cardiología desde 2011 a 2019 en coronariografía, intervención coronaria percutánea (ICP) general, ICP primaria, desfibrilador automático implantable (DAI), terapia de resincronización cardiaca e implante percutáneo de válvula aórtica (TAVI). Se obtuvieron índices económicos (producto interior bruto y gasto sanitario per cápita) y datos sobre frecuentación y mortalidad hospitalarias reportados en los informes RECALCAR (Recursos y Calidad en Cardiología) de la Sociedad Española de Cardiología. Se analizó el coeficiente de variación en la actividad y la correlación de esta con los índices regionales económicos, de frecuentación y la razón de mortalidad hospitalaria estandarizada por riesgo.

Resultados: Existe una variación notable en el uso de las tecnologías, especialmente ICP primaria (18%), DAI (22%), terapia de resincronización cardiaca (36%) y TAVI (42%). Solo se observó cierta correlación con la frecuentación de la ICP general y el DAI. No se encontró una correlación significativa entre la penetración de las técnicas y los índices económicos de riqueza y gasto. La correlación con la mortalidad hospitalaria no mostró resultados significativos, aunque es el análisis con más limitaciones, ya que estas técnicas tienen mayor impacto en la supervivencia en el medio y largo plazo.

Conclusiones: Los resultados del estudio, con sus limitaciones inherentes, muestran una considerable variabilidad entre comunidades autónomas en el uso de las tecnologías cardiológicas que no se explica por las diferencias económicas ni por la frecuentación hospitalaria de las enfermedades correspondientes.

© 2022 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

VÉASE CONTENIDO RELACIONADO:

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2022.05.003>

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: chematorre60@gmail.com (J.M. de la Torre Hernández).

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2022.02.010>

0300-8932/© 2022 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Interregional variability in the use of cardiovascular technologies (2011-2019). Correlation with economic indicators, admissions, and in-hospital mortality

ABSTRACT

Keywords:

Cardiovascular disease
 Percutaneous coronary intervention
 Implantable cardioverter defibrillator
 Transcatheter aortic valve replacement
 Cardiac resynchronization therapy
 Health economics

Introduction and objectives: Equal opportunities to access technical advances with recognized clinical value should be a priority of the publicly-funded health system. We analyzed variability among all the Spanish autonomous communities in the use of cardiovascular techniques with an established indication and its relationship with economic indicators, burden of disease, and hospital mortality.

Methods: The activity registries of various Associations of the Spanish Society of Cardiology from 2011 to 2019 were analyzed for coronary angiography, overall percutaneous coronary intervention (PCI), primary PCI, implantable cardioverter-defibrillators (ICD), cardiac resynchronization therapy, and transcatheter aortic valve replacement (TAVR). Economic indices (gross domestic product and per capita health care expenditure) were obtained from public sources and data on attendance rates and mortality from the Resources and Quality in Cardiology (RECALCAR) reports of the Spanish Society of Cardiology. We analyzed the coefficient of variation for activity and the correlation of activity with regional economic indices, attendance rates, and risk-adjusted rates of in-hospital mortality.

Results: We identified wide variability in the use of technologies, especially for primary PCI (18%), ICD (22%), cardiac resynchronization therapy (36%), and TAVR (42%). A certain correlation with attendance rates was seen only for overall PCI and ICD. In general, no significant correlation was found between the use of the techniques and the economic indices of wealth and expenditure. The correlation with in-hospital mortality showed no significant results, although this was the analysis with the greatest limitations because the impact of these techniques on survival is exerted more in the mid- and long-term.

Conclusions: The results of this study, despite its inherent limitations, show marked variability between autonomous communities in the use of cardiovascular technologies, which is not explained by economic differences or by hospital attendance rates due to the corresponding diseases.

© 2022 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Abreviaturas

CCAA: comunidades autónomas
 DAI: desfibrilador automático implantable
 GS: gasto sanitario
 ICP: intervención coronaria percutánea
 RAMER: razón de mortalidad estandarizada por riesgo
 TAVI: implante percutáneo válvula aórtica

INTRODUCCIÓN

El progreso científico-técnico ha permitido alcanzar grandes cotas de innovación en cardiología, lo que ha facilitado una notable reducción de la mortalidad cardiovascular¹.

En un entorno de sanidad pública preponderante como el español, la igualdad de oportunidades para acceder a estos avances debe ser una prioridad. Sin embargo, en un estudio publicado en 2006 con datos asistenciales de 2003, se detectaron importantes diferencias entre las comunidades autónomas (CCAA) en el uso de algunas tecnologías cardiovasculares relacionadas parcialmente con la riqueza regional, pero no con la carga de enfermedad^{2,3}. Transcurridos más de 15 años de aquella publicación, el objetivo de este estudio es analizar la aplicación de los procedimientos cardiológicos más importantes en cada comunidad autónoma durante la última década, cuando ya cuentan con una indicación bien establecida y la disparidad territorial de recursos estructurales es menor. Se evalúa en qué medida las desigualdades entre CCAA están relacionadas con indicadores económicos de riqueza y gasto, así como con la carga de enfermedad y el efecto en la mortalidad hospitalaria.

MÉTODOS

Datos sobre utilización anual de las técnicas cardiovasculares en las comunidades autónomas

Cada año se publican en *Revista Española de Cardiología* el Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista, el Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable y el Registro Español de Marcapasos, desarrollados por diversas asociaciones de la Sociedad Española de Cardiología (SEC)⁴⁻⁶.

Se analizaron los datos de actividad anual del periodo 2011-2019 de las siguientes técnicas: a) coronariografía; b) intervención coronaria percutánea (ICP); c) ICP primaria (ICPp); d) desfibrilador automático implantable (DAI); e) terapia de resincronización cardíaca (TRC), y f) implante percutáneo de válvula aórtica (TAVI). La lista de los registros anuales revisados se incluye en el [material adicional](#).

Para la implantación del TAVI, se revisaron los registros de 2017, 2018 y 2019, ya que en los años previos no se desglosaron los datos por CCAA. A efectos del análisis y presentación de datos, se han agrupado por subperiodos de 3 años (2011-2013, 2014-2016 y 2017-2019) los todas las técnicas excepto el TAVI.

Se excluyó del análisis el año 2020 por ser el de la pandemia de COVID-19, que indujo importantes cambios en la actividad de estas técnicas, desiguales entre las CCAA.

Evidencia clínica sobre las técnicas analizadas

Para poder estimar el grado de evidencia clínica que sustentó la indicación de las técnicas analizadas durante el periodo del estudio, se revisaron las guías de práctica clínica de la Sociedad Europea de Cardiología y se destacaron las clases y niveles de recomendación para cada técnica vigentes al inicio y sus modificaciones a lo largo de este periodo⁷⁻¹⁴.

Datos económicos y demográficos

Se obtuvieron de fuentes oficiales los valores de volumen de población, producto interior bruto per cápita (PIB) y gasto sanitario per cápita (GS) de cada comunidad autónoma y cada año^{15,16}.

Datos de carga de enfermedad cardiovascular y de mortalidad

No existen datos seriados de incidencia de las diversas enfermedades cardiovasculares en cada comunidad. Se ha recurrido a una fuente de información que puede dar una estimación de la incidencia de infarto e insuficiencia cardiaca a partir de la frecuentación hospitalaria, el estudio Recursos y Calidad en Cardiología (RECALCAR) elaborado por la SEC¹⁷. La frecuentación (FREC) indica los ingresos cada 100.000 habitantes al año, tanto la general de cardiología como las específicas de infarto e insuficiencia cardiaca. Esta variable permite contextualizar las cifras de actividad con cada técnica al ajustarlas por la frecuentación, lo que daría cuenta de la incidencia de la enfermedad y los efectos de la eventual movilidad poblacional en cada comunidad autónoma.

Para relacionar, aunque relativamente, la tasa de uso de las técnicas con la mortalidad cardiovascular, se utilizaron datos de los informes RECALCAR. Estos reportan la razón de mortalidad estandarizada por riesgo (RAMER) con ajuste multinivel para la enfermedad cardiovascular en general, el infarto de miocardio y la insuficiencia cardiaca. La RAMER es el cociente entre la mortalidad prevista (que considera individualmente el funcionamiento del hospital donde se atiende al paciente) y la esperada (que considera un funcionamiento estándar según la media de todos los hospitales), multiplicado por la tasa bruta de mortalidad.

Sobre estenosis aórtica, no existe información de incidencia por año y comunidad autónoma. Se recurrió al Registro Nacional de Intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular, que en algunas de sus ediciones anuales recientes aportó el número de cirugías de sustitución de válvula aórtica (SVAo) por comunidad autónoma. Esta información está disponible para los años 2017 y 2018^{18,19}, pero no 2019.

La **figura 1** resume las fuentes de información, las variables analizadas y el tipo de análisis efectuado.

Análisis estadístico

Se analizaron las series de datos empleadas para testar su tipo de distribución con la prueba de Shapiro-Wilk. Como indicador de la variabilidad entre CCAA en el uso de las técnicas, se empleó el coeficiente de variación, definido como el cociente entre la

desviación estándar y la media y presentado tras multiplicarlo por 100. Se compararon los coeficientes de variación mediante el test de Forkman. Se evaluó la asociación entre las cifras de volumen de actividad de cada técnica y las cifras de FREC, PIB, GS y RAMER de las CCAA mediante el coeficiente de correlación y la correlación parcial (ajustada a variables potencialmente influyentes). El ajuste de la correlación entre tasas de uso de técnicas y los índices económicos se hizo teniendo en cuenta la frecuentación relacionada con cada técnica analizada. Se realizó una correlación parcial similar al analizar la correlación entre las tasas de uso de las técnicas y las tasas RAMER. Para el análisis de TAVI se empleó como variable de ajuste en la correlación entre volumen de actividad y variables económicas el número total de intervenciones sobre válvula aórtica y el de las intervenciones quirúrgicas solas. Se consideró significativo un valor de $p < 0,05$. Todos los análisis estadísticos se llevaron a cabo con el paquete estadístico MEDCALC V19 y SPSS V25.

RESULTADOS

En las **figuras 1-6 del material adicional** se muestran las tasas de actividad para las técnicas analizadas, por CA y para cada periodo. En la **figura 7 del material adicional** se describen los valores para el PIB y el gasto sanitario per cápita en la **figura 8 del material adicional**, los valores de FREC-general, FREC-infarto y FREC-insuficiencia cardiaca y en la **figura 9 del material adicional**, los de RAMER-general, RAMER-infarto y RAMER-insuficiencia cardiaca. A efectos del análisis, es preciso destacar que las series de datos siguen la distribución normal. En la **figura 10 del material adicional** se muestran las clases de recomendaciones de las guías de práctica clínica durante el periodo estudiado.

Coronariografías

En la **figura 2** se muestran los valores promedio por comunidad autónoma en el periodo 2011-2019 de coronariografías por millón de habitantes/trienio, PIB per cápita, GS per cápita, frecuentación y RAMER generales de cardiología.

Los coeficientes de variación y las correlaciones parciales para cada uno de los 3 periodos y el global se muestran en la **tabla 1**. Los coeficientes no cambiaron y en el periodo completo fue del 9%. Las correlaciones con la frecuentación fueron significativas en el último periodo y en el completo. Las correlaciones parciales (ajustadas por la frecuentación) entre volumen de actividad e índices económicos o de RAMER no fueron significativas.

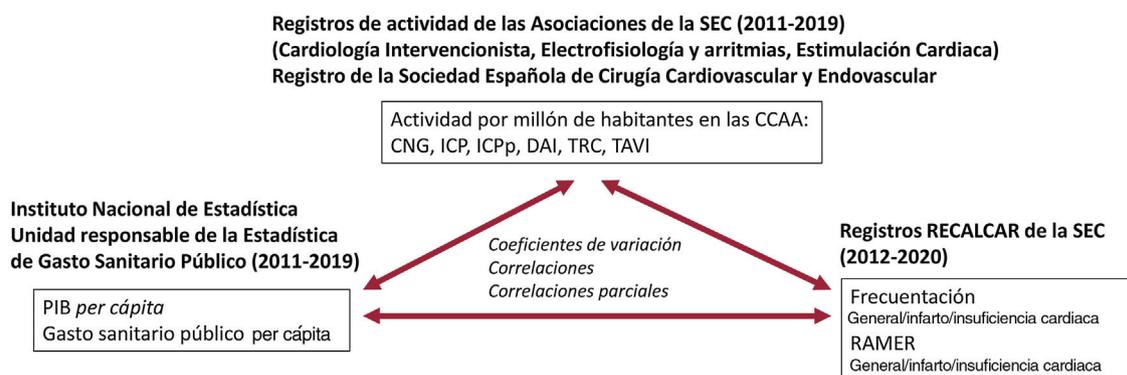


Figura 1. Esquema del estudio, fuentes de información y análisis. CCAA: comunidades autónomas; CNG: coronariografía; DAI: desfibrilador automático implantable; ICP: intervención coronaria percutánea; ICp: ICP primaria; PIB: producto interior bruto; RAMER: razón de mortalidad estandarizada por riesgo; RECALCAR: Recursos y Calidad en Cardiología; RAMER: razón de mortalidad estandarizada por riesgo; SEC: Sociedad Española de Cardiología; TAVI: implante percutáneo de válvula aórtica; TRC: terapia de resincronización cardiaca.

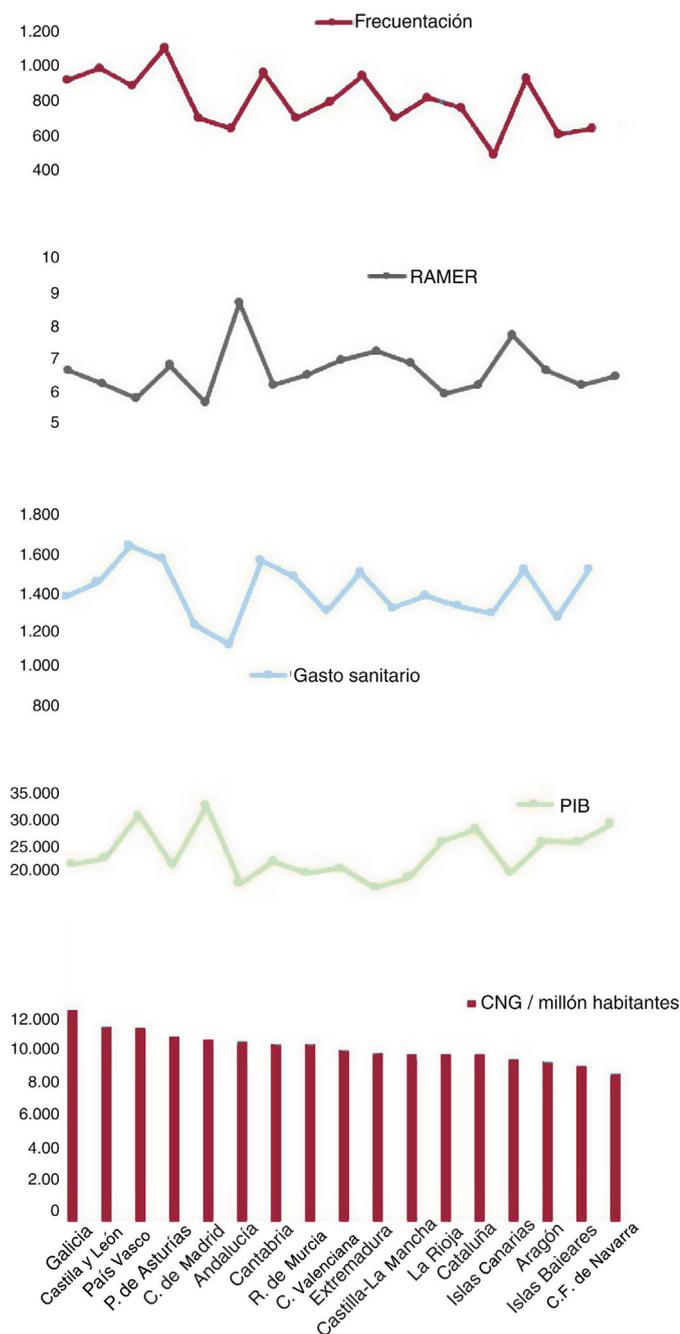


Figura 2. Valores promedio por comunidades autónomas (2011-2019) de coronariografías por millón de habitantes/trienio, PIB per cápita, GS per cápita, frecuentación y RAMER generales de cardiología. CNG: coronariografías; GS: gasto sanitario; PIB: producto interior bruto; RAMER: razón de mortalidad estandarizada por riesgo.

Intervención coronaria percutánea global

La figura 3 muestra los valores promedio por comunidad autónoma en el periodo 2011-2019 de ICP por millón de habitantes/trienio, PIB per cápita, GS per cápita, frecuentación y RAMER generales de cardiología.

Los coeficientes de variación fueron comparables y el del periodo completo fue del 11%. Las correlaciones con la frecuentación fueron significativas en todos los periodos. También lo fueron con las cifras de las coronariografías. Las correlaciones parciales entre volumen de actividad e índices económicos o de RAMER no fueron significativas (tabla 1).

Intervención coronaria percutánea primaria

La figura 4 muestra los valores promedio por comunidad autónoma en el periodo 2011-2019 de ICP primaria (ICPp) por millón de habitantes/trienio, PIB per cápita, GS per cápita, frecuentación y RAMER, ambas por infarto.

Los coeficientes de variación fueron decreciendo significativamente, del 36 al 17% ($p=0,007$). Las correlaciones con la frecuentación por infarto no fueron significativas. Las correlaciones parciales entre volumen de actividad e índices económicos fueron moderadas y significativas individualmente, en un periodo para el PIB y en el periodo completo para el GS. La correlación parcial con la RAMER en infarto solo fue significativa y negativa en el primer periodo (tabla 1).

Desfibrilador automático implantable

En la figura 5 se muestran los valores promedio por comunidad autónoma en el periodo 2011-2019 de DAI por millón de habitantes/trienio, PIB per cápita, GS per cápita, frecuentación por infarto e insuficiencia cardiaca y RAMER por insuficiencia cardiaca.

Los coeficientes de variación no se modificaron significativamente, y se cifraron en un 22% en el periodo completo. Las correlaciones con la frecuentación por infarto no fueron significativas, pero sí con la frecuentación por insuficiencia cardiaca. Las correlaciones parciales entre volumen de actividad e índices económicos no fueron significativas (tabla 1). Para el DAI no se consideró adecuado el análisis de correlación con los valores de RAMER para infarto, relacionados con la mortalidad aguda hospitalaria.

Terapia de resincronización cardiaca

La figura 6 muestra los valores promedio por comunidad autónoma en el periodo 2011-2019 de TRC por millón de habitantes/trienio, PIB per cápita, GS per cápita, frecuentación y RAMER, ambas por insuficiencia cardiaca.

Los coeficientes de variación no se modificaron significativamente, del 43 al 37%. Las correlaciones con la frecuentación por insuficiencia cardiaca no fueron significativas. Todas las correlaciones parciales entre volumen de actividad e índices económicos y la correlación parcial con la RAMER para insuficiencia cardiaca fueron no significativas (tabla 1).

Implante percutáneo de válvula aórtica

La figura 7 muestra los valores promedio por comunidad autónoma en el periodo 2017-2018 de TAVI por millón de habitantes/año, SVAo por millón de habitantes/año, PIB per cápita y GS per cápita.

El coeficiente de variación en el TAVI fue del 42%. El volumen de TAVI mostró una discreta correlación con el de SVAo, sorprendentemente positiva, ya que se esperaría que fuera negativa. Las correlaciones entre volumen de TAVI y variables económicas se presentan en bruto y tras ajustar al número de procedimientos totales de la válvula aórtica o al de procedimientos de cirugía; no fueron significativas (tabla 1).

Relación entre actividades en implante percutáneo de válvula aórtica y desfibrilador automático implantable o terapia de resincronización cardiaca

Se analizó si existía alguna relación entre la práctica de TAVI por un lado y de DAI/TRC por otro en las distintas CCAA en el periodo

Tabla 1
Resultados del análisis de la variación de uso entre comunidades autónomas y para las correlaciones

	Periodos			Total
	2011-13	2014-16	2017-19	2011-2019
<i>Coronariografía</i>				
Coefficiente de variación	13%	11%	12%*	9%
Correlación con FREC general	0,03 (p=0,9)	0,4 (p=0,08)	0,6 (p=0,004)	0,5 (p=0,03)
Correlación con PIB (FREC general)	0,09 (p=0,7)	0,01 (p=0,9)	-0,3 (p=0,2)	-0,08 (p=0,7)
Correlación con GS (FREC general)	-0,08 (p=0,7)	-0,18 (p=0,5)	-0,2 (p=0,4)	-0,3 (p=0,2)
Correlación con RAMER gal. (FREC general)	-0,2 (p=0,4)	-0,2 (p=0,5)	0,3 (p=0,2)	0,06 (p=0,8)
<i>ICP general</i>				
Coefficiente de variación	14%	12%	11%*	11%
Correlación con FREC general	0,6 (p=0,01)	0,7 (p=0,002)	0,7 (p=0,001)	0,7 (p=0,001)
Correlación con CNG	0,4 (p=0,08)	0,7 (p=0,003)	0,8 (p=0,0007)	0,7 (p=0,002)
Correlación con PIB (FREC general)	0,2 (p=0,5)	0,3 (p=0,3)	-0,17 (p=0,5)	0,14 (p=0,6)
Correlación con GS (FREC general)	0,3 (p=0,3)	0,2 (p=0,4)	0,28 (p=0,3)	0,36 (p=0,2)
Correlación con RAMER gal. (FREC general)	-0,25 (p=0,3)	-0,4 (p=0,1)	0,21 (p=0,4)	-0,19 (p=0,5)
<i>ICP primaria</i>				
Coefficiente de variación	36%	22%	17%*	18%
Correlación con FREC inf.	-0,1 (p=0,6)	0,26 (p=0,3)	0,3 (p=0,2)	0,17 (p=0,5)
Correlación con PIB (FREC inf.)	0,15 (p=0,6)	0,5 (p=0,04)	0,05 (p=0,8)	0,37 (p=0,1)
Correlación con GS (FREC inf.)	0,4 (p=0,1)	0,2 (p=0,3)	0,4 (p=0,08)	0,5 (p=0,04)
Correlación con RAMER inf. (FREC inf.)	-0,5 (p=0,04)	-0,05 (p=0,8)	0,16 (p=0,5)	-0,05 (p=0,8)
<i>DAI</i>				
Coefficiente de variación	26%	22%	23%*	22%
Correlación con FREC inf.	0,5 (p=0,05)	0,3 (p=0,2)	-0,1 (p=0,7)	0,3 (p=0,2)
Correlación con PIB (FREC inf.)	0,2 (p=0,4)	-0,28 (p=0,3)	-0,06 (p=0,8)	-0,02 (p=0,9)
Correlación con GS (FREC inf.)	0,4 (p=0,07)	0,14 (p=0,6)	0,47 (p=0,06)	0,44 (p=0,08)
Correlación con FREC IC	0,4 (p=0,06)	0,6 (p=0,02)	0,5 (p=0,03)	0,6 (p=0,01)
Correlación con PIB (FREC IC)	-0,2 (p=0,4)	-0,4 (p=0,06)	-0,05 (p=0,8)	-0,27 (p=0,3)
Correlación con GS (FREC IC)	0,37 (p=0,1)	-0,2 (p=0,5)	0,3 (p=0,3)	0,26 (p=0,3)
<i>TRC</i>				
Coefficiente de variación	43%	36%	37%*	36%
Correlación con FREC IC	-0,18 (p=0,5)	0,1 (p=0,7)	0,3 (p=0,2)	0,09 (p=0,7)
Correlación con PIB (FREC IC)	0,1 (p=0,7)	-0,08 (p=0,7)	-0,07 (p=0,8)	-0,04 (p=0,8)
Correlación con GS (FREC IC)	0,38 (p=0,1)	0,28 (p=0,3)	0,15 (p=0,5)	0,42 (p=0,09)
Correlación con RAMER (FREC IC)	0,27 (p=0,3)	0,32 (p=0,2)	0,13 (p=0,6)	0,32 (p=0,2)
<i>TAVI</i>				
Coefficiente de variación			42%	
Correlación con SVAo			0,5 (p=0,04)	
Correlación con PIB			0,2 (p=0,5)	
Correlación con GS			0,15 (p=0,6)	
Correlación con PIB (SVAo)			0,14 (p=0,6)	
Correlación con GS (SVAo)			0,09 (p=0,7)	
Correlación con PIB (TAVI+SVAo)			0,05 (p=0,8)	
Correlación con GS (TAVI+SVAo)			0,01 (p=0,9)	

CNG: coronariografía; DAI: desfibrilador automático implantable; FREC: frecuentación; FREC IC: frecuentación por insuficiencia cardiaca; FREC inf.: frecuentación por infarto; GS: gasto sanitario per cápita; ICP: intervención coronaria percutánea; ICPp: intervención coronaria percutánea primaria; PIB: producto interior bruto per cápita; RAMER gal.: razón de mortalidad general estandarizada por riesgo; RAMER inf.: razón de mortalidad por infarto estandarizada por riesgo; SVAo: cirugía de sustitución de válvula aórtica; TAVI: implante percutáneo de válvula aórtica; TRC: terapia de resincronización cardiaca.

Los valores de las correlaciones se expresan como r (p). Las correlaciones parciales se ajustan a la variable que figura entre paréntesis. El coeficiente de variación para el periodo completo se calculó mediante la tasa promedio de uso a lo largo del periodo completo en cada comunidad.

* El cambio de los coeficientes de variación de cada técnica a lo largo de los periodos solo fue significativo en las ICPp (p=0,007).

más reciente (figura 8). El análisis de correlación TAVI/TRC mostró un coeficiente de 0,57 (p=0,02) y el de TAVI/DAI, 0,61 (p=0,01); sin embargo, tras ajuste por la FREC general del periodo, dejaron de ser significativas: 0,36 (p=0,2) y 0,28 (p=0,3) respectivamente.

Relación de la actividad con la población total de las comunidades autónomas

Se efectuó el análisis de correlación entre el volumen de actividad en el periodo completo con cada técnica y la población

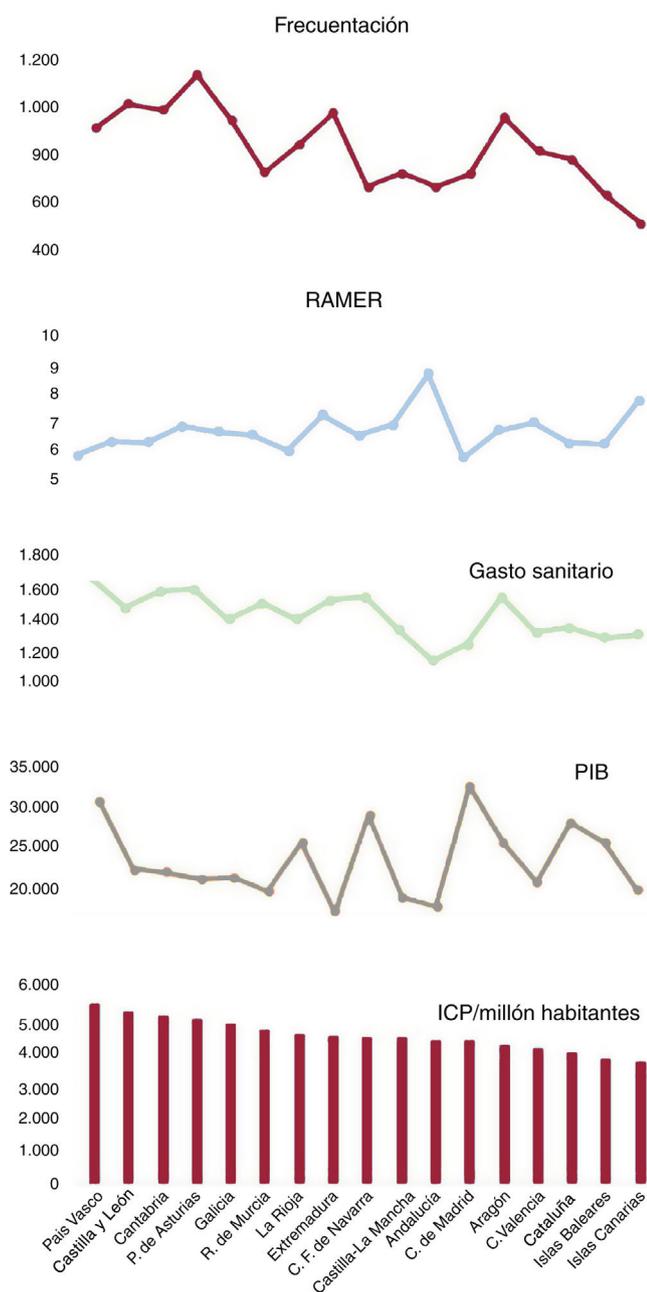


Figura 3. Valores promedio por comunidades autónomas (2011-2019) de ICP por millón de habitantes/trienio, PIB per cápita, gasto sanitario per cápita, frecuentación y RAMER generales de cardiología. ICP: intervención coronaria percutánea; PIB: producto interior bruto; RAMER: razón de mortalidad estandarizada por riesgo.

total de cada comunidad autónoma, que en ningún caso resulto significativa (coronariografía, $r = 0,18$, $p = 0,4$; ICP general, $r = -0,27$, $p = 0,28$; ICPp, $r = -0,35$, $p = 0,2$; DAI, $r = -0,2$, $p = 0,3$; TRC, $r = -0,1$, $p = 0,7$; TAVI, $r = -0,04$, $p = 0,8$).

DISCUSIÓN

Los hallazgos esenciales de este estudio pueden resumirse en los siguientes puntos: a) existe una notable variación entre CCAA en el uso de la tecnología cardiovascular analizada pese a ser técnicas consolidadas, que es muy marcada en ICPp, DAI, TRC y

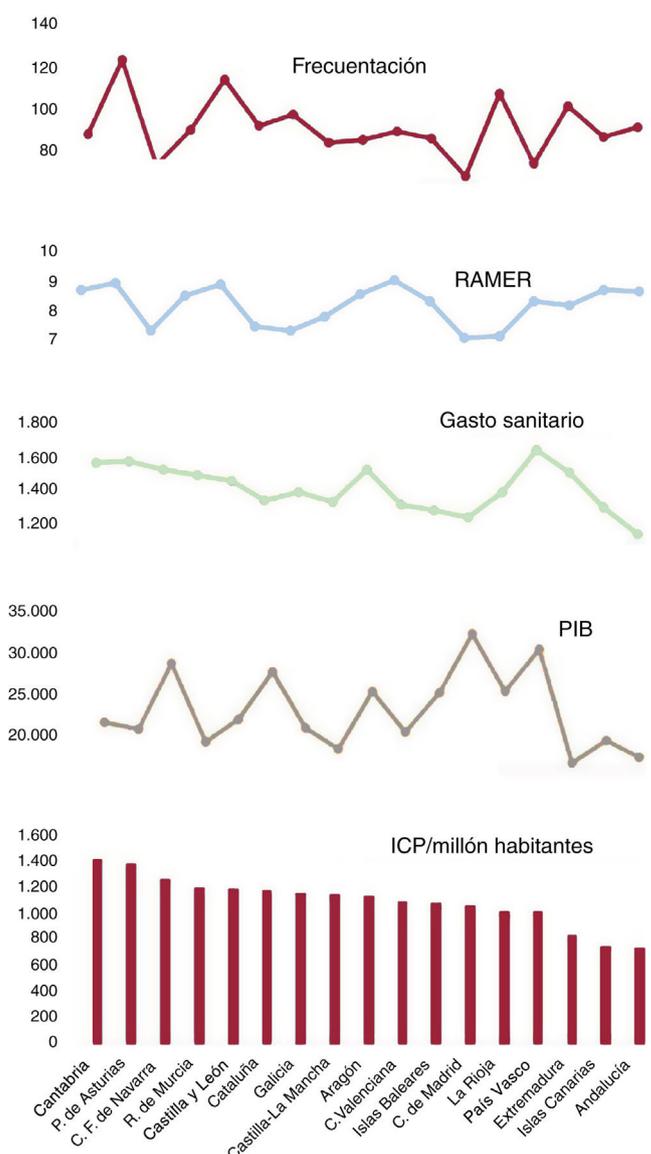


Figura 4. Valores promedio por comunidades autónomas (2011-2019) de ICPp por millón de habitantes/trienio, PIB per cápita, gasto sanitario per cápita, frecuentación y RAMER, ambas por infarto. ICPp: intervención coronaria percutánea primaria; PIB: producto interior bruto; RAMER: razón de mortalidad estandarizada por riesgo.

TAVI; b) solo se observó cierta correlación entre el volumen de actividad y la carga de enfermedad en la ICP general y el DAI; c) en cuanto a la correlación con los índices económicos, únicamente se detectó una discreta correlación en la ICP primaria, pero no en las demás técnicas; d) la correlación con la mortalidad hospitalaria no mostró resultados significativos, aunque este es el análisis con más limitaciones, ya que el impacto de estas técnicas en la supervivencia se produce más en el medio y largo plazo, y e) se observó heterogeneidad en las tecnologías empleadas en cada comunidad autónoma.

La variabilidad en las coronariografías es la más baja entre todas las técnicas, lo que refuerza la idea de que la incidencia de la enfermedad coronaria no difiere mucho entre CCAA. Este hallazgo contrasta con la marcada variabilidad detectada en el uso de las otras técnicas, más costosas y que demandan más recursos.

En la figura 9 se muestra la actividad con las técnicas que muestran mayor grado de variabilidad en las CCAA.

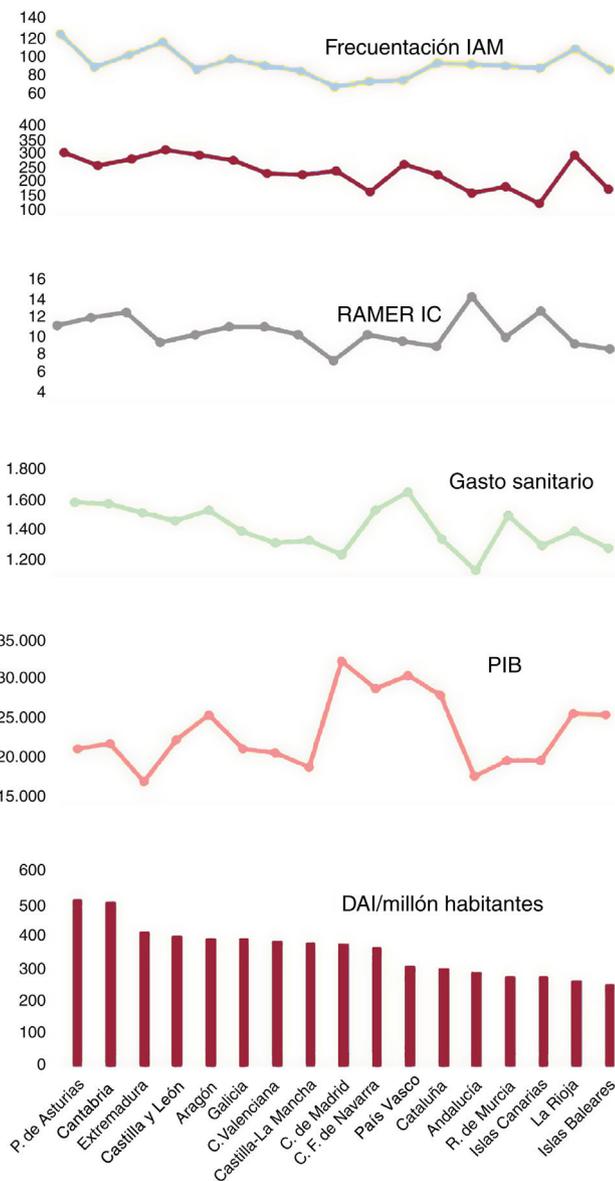


Figura 5. Se muestran los valores promedio por comunidades autónomas (2011-2019) de DAI por millón de habitantes/trienio, PIB per cápita, GS per cápita, frecuentación por infarto e insuficiencia cardiaca y RAMER por insuficiencia cardiaca. CCAA: comunidades autónomas; DAI: desfibrilador automático implantable; GS: gasto sanitario; IAM: infarto agudo de miocardio; IC: insuficiencia cardiaca; PIB: producto interior bruto; RAMER: razón de mortalidad estandarizada por riesgo.

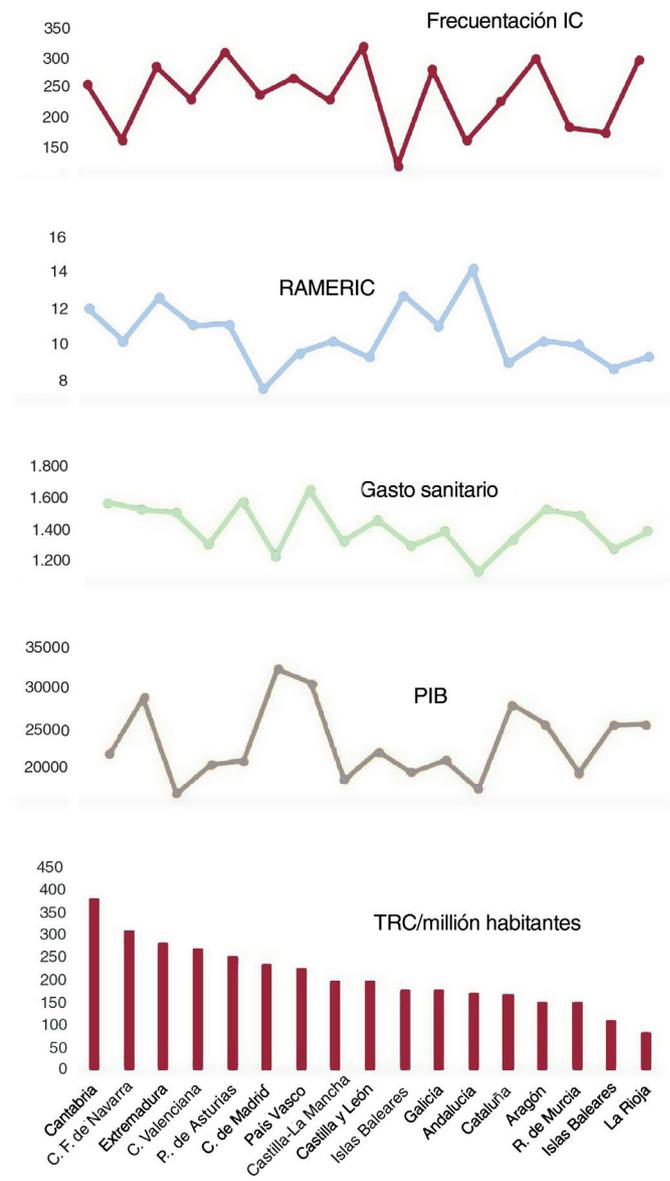


Figura 6. Valores promedio por comunidades autónomas (2011-2019) de TRC por millón de habitantes/trienio, PIB per cápita, gasto sanitario per cápita, frecuentación y RAMER, ambas por insuficiencia cardiaca. CCAA: comunidades autónomas; IC: insuficiencia cardiaca; PIB: producto interior bruto; RAMER: razón de mortalidad estandarizada por riesgo; TRC: terapia de resincronización cardiaca.

Entre todo el arsenal terapéutico cardiovascular disponible, destacan algunas técnicas que han impactado significativamente en el pronóstico de los pacientes. La ICP y particularmente la ICPp en infarto, el DAI y el TRC tienen indicaciones fundamentadas en sólida evidencia clínica desde hace más de 10-15 años⁷⁻¹⁴. Respecto al TAVI, su implementación es más reciente, aunque bastante establecida en el periodo analizado de 2017-2019, cuando ya se habían publicado los positivos ensayos comparativos con cirugía en pacientes inoperables con alto y medio riesgo quirúrgico¹³.

La adopción de la innovación en tecnología médica debería estar guiada por las evidencias científicas y por un análisis económico que ponga en valor costes y beneficios. Por lo tanto, la penetración debería seguir un ritmo muy similar entre las diversas regiones de

un mismo sistema de salud, especialmente cuando las recomendaciones de uso están avaladas por las sociedades científicas internacionales con base en sólida evidencia científica. Así, una gran variabilidad en el uso de una tecnología, una vez ajustada por la carga de enfermedad, solo podría entenderse si entre CCAA existen diferencias significativas en el gasto sanitario derivadas de unas condiciones económicas y políticas muy diversas.

Nuestro análisis pone de manifiesto la existencia de un amplio gradiente de riqueza entre CCAA que, afortunadamente, no se traduce en una amplia diversidad de gasto sanitario. La variabilidad en el uso de las tecnologías no se correlaciona en general con los índices económicos, aun tras el ajuste por la carga de enfermedad.

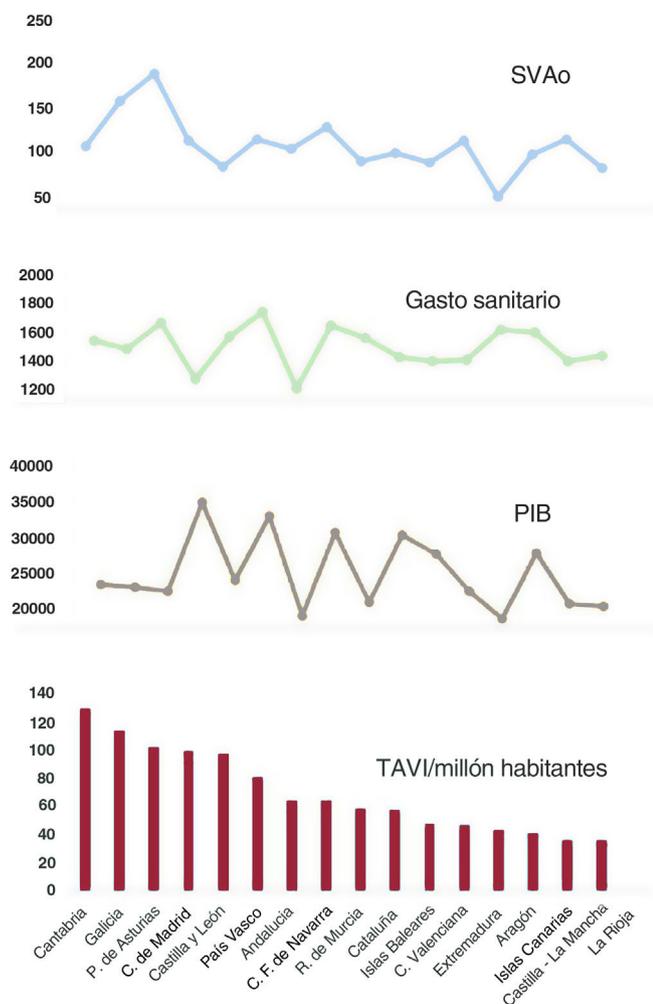


Figura 7. Valores promedio por comunidades autónomas (2017-2018) de TAVI por millón de habitantes/año, SVAo por millón de habitantes/año, PIB per cápita y gasto sanitario per cápita. CCAA: comunidades autónomas; PIB: producto interior bruto; SVAo: reemplazo quirúrgico de válvula aórtica; TAVI: implante percutáneo de válvula aórtica.

Por lo tanto, la variabilidad dependería de otros factores, tales como la demanda de los servicios de cardiología a la administración sanitaria y la sensibilidad que cada consejería y cada gerencia hospitalaria muestran en responder a esa demanda. Estos factores operaron asimétricamente en la diversidad de técnicas en cada comunidad. En este sentido, será importante la distribución del gasto sanitario, con las prioridades estratégicas marcadas en cada comunidad autónoma.

Es muy probable que exista variabilidad dentro de cada comunidad autónoma entre sus provincias y hospitales, algo comprensible, ya que en cada comunidad puede haber centros de referencia para ciertas técnicas. La agregación de volumen en centros de referencia dentro de un sistema regional puede promover mejores resultados y optimizar los recursos. Esto no sería así en la variabilidad entre CCAA, pues para las técnicas descritas no hay transferencia entre comunidades, salvo algún caso muy excepcional ya indicado para una técnica.

En este sentido, resulta complejo establecer dentro de esa variabilidad dónde está el punto óptimo de uso, el que rinde los mejores resultados en términos de efectividad y eficiencia. Este aspecto desborda los objetivos del presente estudio. No obstante, pensamos que el uso óptimo ha estado más bien del lado de las tasas más altas de penetración, como indican las recomendaciones de las guías clínicas vigentes en el periodo y, sobre todo, el hecho de que esas tasas de uso son en promedio claramente inferiores a las reportadas en países de Europa occidental en ese periodo^{20,21}.

La ausencia de correlación con la mortalidad no sirve para banalizar la variabilidad, ya que este es el análisis menos sólido, pues las RAMER se refieren a mortalidad hospitalaria, no al seguimiento, periodo en que las técnicas analizadas tienen mayor impacto. La correlación con la mortalidad hospitalaria debe tomarse con mucha cautela. Además, aun asumiendo que la mortalidad no se viese afectada por algunas técnicas, estarían otros efectos positivos de estas en estado sintomático, reingresos, gasto farmacológico o impacto social que no podemos analizar, pero se debería considerar.

El estudio antes citado que evaluaba la variabilidad en el uso de ICP, DAI y TRC se basaba en datos de los registros de actividad de 2003². En él se encontraba una importante variabilidad que se explicaba solo en cierta medida (20-40%) por diferencias en los

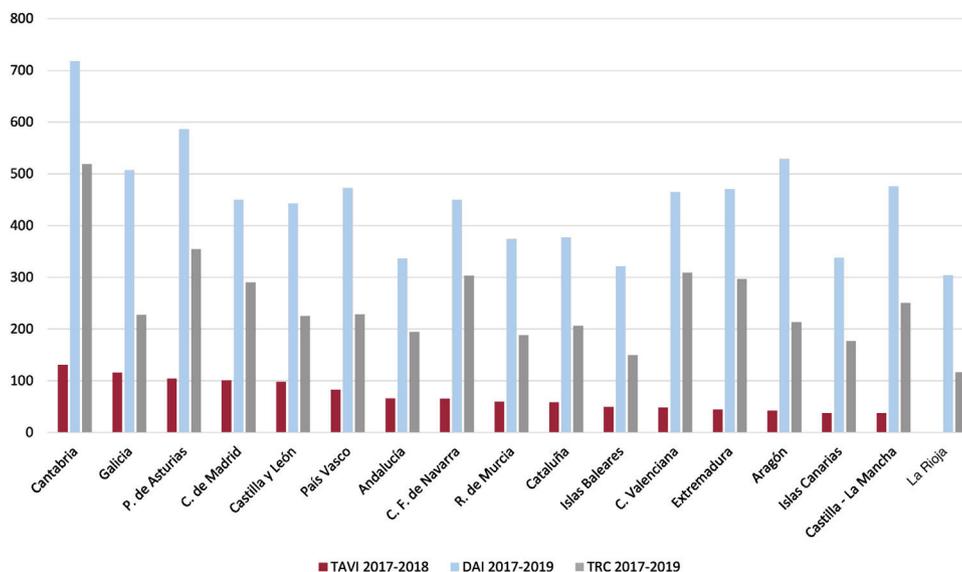


Figura 8. Uso de TAVI, DAI y TRC por comunidades autónomas (2017-2019). DAI: desfibrilador automático implantable; TAVI: implante percutáneo de válvula aórtica; TRC: terapia de resincronización cardíaca.

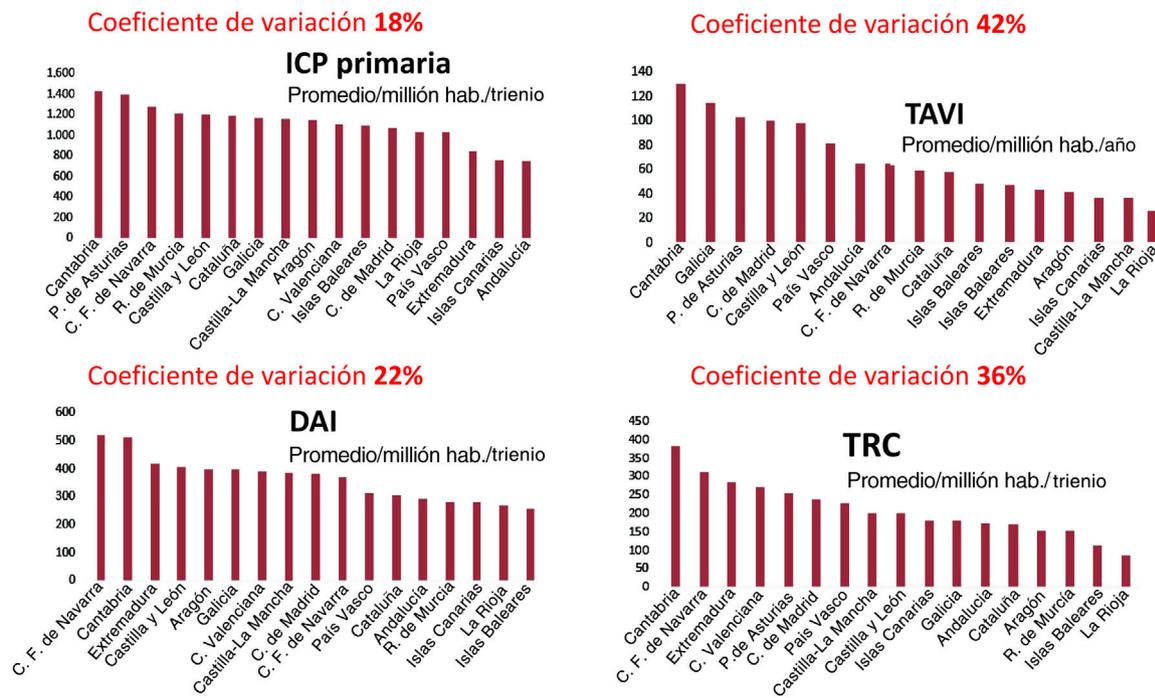


Figura 9. Figura central. Actividad en las comunidades autónomas con las técnicas que muestran mayor grado de variabilidad. Variación: coeficiente de variación; DAI: desfibrilador automático implantable; ICP: intervención coronaria percutánea; TAVI: implante percutáneo de válvula aórtica; TRC: terapia de resincronización cardiaca.

índices económicos y nada por la carga de enfermedad. El análisis se limitaba a un solo año de actividad, en el que las técnicas no estaban tan consolidadas ni tan apoyadas por la evidencia clínica y en el que todavía existían diferencias marcadas en recursos estructurales entre CCAA. Todo ello puede explicar unos resultados diferentes de los de nuestro estudio.

Más recientemente se elaboró un informe sobre hospitalizaciones por enfermedad isquémica coronaria y procedimientos dentro del Atlas de Variaciones de la Práctica Médica en España, que cubrió el periodo 2003–2015²². El estudio describía la variabilidad en múltiples indicadores de calidad y utilización, analizando la mortalidad y frecuencias de cateterismo, ICP general, cirugía coronaria y marcapasos. Nuestro estudio abarca un periodo más reciente, incluye más técnicas y aplica ajustes por frecuentación y por índices económicos regionales. Por lo tanto, nuestro objetivo ha sido detectar si existía variabilidad, pero también encontrar su explicación.

La limitación principal del estudio deriva, sobre todo, de la precisión de los datos. Todos estos registros de actividad y calidad se alimentan con datos aportados por los centros, pero no son bases de datos de pacientes. Estos registros de datos de pacientes no existen a escala autonómica, solo por centros hospitalarios y no en todos ni de todas las técnicas, y en todo caso con bases o sistemas muy heterogéneos.

Somos muchos los que venimos abogando por la realización de registros nacionales de actividad y procedimientos con datos de pacientes, modelo SWEDHEART en Suecia²³, pero la complejidad de tal empresa es enorme, dadas las condiciones sociopolíticas de España. Sería una fuente fantástica de conocimiento y control para, en última instancia, mejorar los resultados en salud.

Estamos hablando de déficit de equidad a escala nacional en el acceso a intervenciones cardiovasculares de probada eficacia clínica, por lo que debe ser una prioridad del sistema público de salud y de todos los servicios de salud autonómicos acometer las acciones precisas para corregirlo en lo posible³.

Limitaciones

Los registros de actividad y calidad se basan en los datos aportados por los centros hospitalarios. La recogida de datos es retrospectiva, a través de un formulario estandarizado. El envío es voluntario y no está auditado, por lo cual la garantía de calidad se basa en la fiabilidad de los profesionales que aportan los datos. Lo ideal sería contar con estrictas monitorizaciones y auditorías, pero lo cierto es que estos controles se aplican muy poco. Todos estos registros son de volumen de actividad, no de pacientes, por lo que no es posible el ajuste por edad y sexo u otras variables.

Las técnicas analizadas han estado disponibles durante el periodo que abarca el estudio en todas las CCAA, con alguna excepción. En estos casos puntuales se imputó la población a la región receptiva de la transferencia. Es obvio que, por razones de desplazamientos vacacionales o de residencia temporal, algunos pacientes se sometieron a intervenciones en una comunidad distinta de la propia (especialmente en el caso de la ICP primaria, que no es electiva). Aunque esto suponga un volumen menor respecto a las actividades en total, el uso de las frecuentaciones permite un ajuste más realista de las cifras de actividad de las técnicas.

La carga de enfermedad no pudo estimarse con precisión, pues no hay datos por CCAA y periodos concretos que informen de la incidencia y prevalencia de las diferentes enfermedades cardiovasculares. Lo más aproximado que se pudo obtener fueron los valores de frecuentación reportados en los informes RECALCAR, que resultan bastante fiables. De todas formas, la población española no muestra tanta variabilidad epidemiológica como las de países más grandes, con composiciones étnicas más diversas y mayores desigualdades económicas entre regiones. Para los DAI se ha analizado la frecuentación por infarto y por insuficiencia cardiaca y, evidentemente, queda fuera un porcentaje de pacientes que tienen indicación de DAI y no van a entrar en estas categorías, aunque es cierto que sería en una proporción baja y comparable

entre CCAA. Respecto a la estenosis aórtica, la estimación de la carga de enfermedad considerando conjuntamente cirugía más TAVI tiene un valor relativo, ya que dependería de la proporción de pacientes con estenosis aórtica grave tratados, y en los datos quirúrgicos se incluyen también los casos con insuficiencia aórtica. No obstante, no es esperable una gran disparidad entre CCAA en estas variables.

La relación con la mortalidad es el análisis menos sólido, ya que las RAMER se refieren a la mortalidad hospitalaria, no en seguimiento, que es cuando las técnicas analizadas tienen su mayor impacto. Por todo ello, la correlación con la mortalidad hospitalaria debe tomarse con mucha cautela. Aun asumiendo que la mortalidad no se viese afectada por algunas técnicas, estarían otros efectos potencialmente positivos en estado sintomático, reingresos, gasto farmacológico o impacto social que no podemos analizar, pero se debería considerar.

CONCLUSIONES

En este estudio, que abarca el periodo 2011-2019, se ha observado una considerable variabilidad entre CCAA en el uso de las tecnologías cardiológicas analizadas, que no se explica, en general, por las diferencias económicas ni por la frecuentación hospitalaria por las enfermedades correspondientes. No se detectó correlación significativa con la mortalidad hospitalaria, aunque este es el análisis más cuestionable, pues las técnicas analizadas tienen su mayor impacto a medio y largo plazo. Estos resultados deben tomarse con la cautela debida a las limitaciones que afectan al estudio. Debería ser prioridad del sistema de salud reducir esa variabilidad para garantizar la equidad.

FINANCIACIÓN

No se contó con financiación para este estudio.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Concepto, diseño general y redacción del manuscrito: J.M. de la Torre Hernández. Diseño parcial y obtención de datos: D. Cantarero Prieto, B. Cid, S. Ojeda, P. Jiménez Quevedo, A. Serrador, B. García del Blanco, J.F. Díaz, R. Moreno, I. Cruz, A. Pérez de Prado, I. Fernández Lozano y Ó. Cano Pérez. Análisis de datos: J.M. de la Torre Hernández, M. Lozano González, T. García Camarero, D. Serrano Lozano y D. Cantarero Prieto. Revisión crítica del documento: J.M. de la Torre Hernández, D. Cantarero Prieto, B. Cid, S. Ojeda, P. Jiménez Quevedo, A. Serrador, B. García del Blanco, J.F. Díaz, R. Moreno, I. Cruz, A. Pérez de Prado, I. Fernández Lozano y O. Cano Pérez. Aprobación final del manuscrito: J.M. de la Torre Hernández, D. Cantarero Prieto, B. Cid, S. Ojeda, P. Jiménez Quevedo, A. Serrador, B. García del Blanco, J.F. Díaz, R. Moreno, I. Cruz, A. Pérez de Prado, I. Fernández Lozano, Ó. Cano Pérez, M. Lozano González, T. García Camarero y D. Serrano Lozano.

CONFLICTO DE INTERESES

Sin conflictos de interés que declarar.

AGRADECIMIENTOS

A todos los profesionales implicados en la realización y la redacción de los registros de actividad analizados en el presente estudio.

¿QUÉ SE SABE DEL TEMA?

- En un entorno en el que la sanidad pública es predominante, como el español, tener igualdad de oportunidades para acceder a las tecnologías de reconocido valor clínico debe ser una prioridad del sistema de salud. Sin embargo, en un estudio sobre datos asistenciales de 2003 se detectaron importantes diferencias entre CCAA en el uso de algunas tecnologías cardiovasculares, relacionadas parcialmente con la riqueza regional, pero no con la carga de enfermedad.

¿QUÉ APORTA DE NUEVO?

- En este estudio que abarca el periodo 2011-2019, se ha observado una considerable variabilidad entre CCAA en el uso de las tecnologías cardiológicas más comunes y de reconocido valor clínico, que no se justifica por las diferencias económicas ni por la frecuentación hospitalaria. Nos encontramos así ante un importante déficit de equidad a escala nacional para acceder a intervenciones cardíacas de probado efecto clínico y, por ende, debe ser una prioridad de nuestro sistema nacional y de todos los servicios regionales de salud acometer las acciones precisas para corregirlo en la mayor medida posible, incluida la de reforzar los actuales Fondos de Cohesión Sanitaria.

ANEXO. MATERIAL ADICIONAL

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2022.02.010>

BIBLIOGRAFÍA

1. Nabel EG, Braunwald E. A tale of coronary artery disease and myocardial infarction. *N Engl J Med.* 2012;366:54–63.
2. Fitch-Warner K, García de Yébenes MJ, Lázaro de Mercado P, Belaza-Santurde J. Variabilidad entre comunidades autónomas en el uso de tres tecnologías cardiovasculares. *Rev Esp Cardiol.* 2006;59:1232–1243.
3. Antoñanzas Villar F, Pinillos García M. Equidad y variabilidad del uso de las tecnologías médicas. *Rev Esp Cardiol.* 2006;59:1217–1220.
4. Ojeda S, Romaguera R, Cruz-González I, Moreno R. Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. XXIX Informe Oficial de la Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (1990-2019). *Rev Esp Cardiol.* 2020;73:927–936.
5. Fernández Lozano I, Osca Asensi J, Alzueta Rodríguez J. Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable. XVI Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2019). *Rev Esp Cardiol.* 2020;73:1026–1037.
6. Pombo Jiménez M, Cano Pérez Ó, Chimeno García J, Bertomeu-González V. Registro Español de Marcapasos. XVII Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología (2019). *Rev Esp Cardiol.* 2020;73:1038–1048.
7. Dickstein K, Vardas PE, Auricchio A, et al. 2010 Focused Update of ESC Guidelines on device therapy in heart failure: an update of the 2008 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure and the 2007 ESC guidelines for cardiac and resynchronization therapy. Developed with the special contribution of the Heart Failure Association and the European Heart Rhythm Association. *Eur Heart J.* 2010;31:2677–2687.
8. Steg PG, James SK, Atar D, et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J.* 2012;33:2569–2619.
9. Vahanian A, Alfieri O, Andreotti F, et al. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012). *Eur Heart J.* 2012;33:2451–2496.

10. Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G, et al. 2013 ESC guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: the task force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA). *Eur Heart J*. 2013;34:2281–22329.
11. Priori SG, Blomström-Lundqvist C, Mazzanti A, et al. ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: The Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). *Eur Heart J*. 2015;36:2793–2867.
12. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2016;37:2129–2200.
13. Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2017;38:2739–2791.
14. Ibanez B, James S, Agewall S, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2018;39:119–177.
15. Instituto Nacional de Estadística. Volumen de población, producto interior bruto per cápita y gasto sanitario per cápita por comunidades autónomas 2011–2019. 2021. Disponible en: <https://www.ine.es>. Consultado 12 Jun 2021.
16. Unidad responsable de la Estadística de Gasto Sanitario Público de la Secretaría de Estado de Sanidad, Ministerio de Sanidad. Gasto Sanitario per cápita para cada una de las comunidades autónomas 2011–2019. Disponible en: <https://www.msbs.gob.es>. Consultado 12 Jun 2021.
17. Sociedad Española de Cardiología. Estudio RECALCAR. Disponible en: <https://secardiologia.es/institucional/reuniones-institucionales/sec-calidad/recalcar>. Consultado 6 Jul 2021.
18. López Menéndez J, Cuerpo Caballero G, Centella Hernández T, et al. Cirugía cardiovascular en España en el año 2017. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. *Cir Cardio*. 2019;26:8–27.
19. Cuerpo G, Carnero M, Hornero Sos F, et al. Cirugía cardiovascular en España en el año 2018. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. *Cir Cardio*. 2019;26:248–264.
20. European Economic and Social Committee. Use of medical technology in the EU. Disponible en: <https://www.eesc.europa.eu/es/politicas/policy-areas/enterprise/publications>. Consultado 2 Sep 2021.
21. MedTech. European trade association for the medical technology industry including diagnostics, medical devices and digital health. Disponible en: <https://www.medtecheurope.org/market-data/>. Consultado 6 Sep 2021.
22. Atlas de variaciones en práctica médica. Disponible en: https://www.atlasvpm.org/atlasvpm/cardio/cardio_variacion_areas_2015/atlas.html. Consultado 3 Dic 2021.
23. The Swedish Web-system for Enhancement and Development of Evidence-based care in Heart disease Evaluated According to Recommended Therapies (SWEDEHEART). Disponible en: <https://www.ucr.uu.se/swedeheart/>. Consultado 3 Dic 2021.