

Artículo especial

Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. XXIX Informe Oficial de la Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (1990-2019)



Soledad Ojeda^{a,*}, Rafael Romaguera^b, Ignacio Cruz-González^c y Raúl Moreno^{d,e}

^aServicio de Cardiología, Hospital Universitario Reina Sofía, Instituto Maimónides de Investigación Biomédica (IMIBIC), Universidad de Córdoba, Córdoba, España

^bServicio de Cardiología, Hospital de Bellvitge, IDIBELL, Universitat de Barcelona, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

^cDepartamento de Cardiología, Hospital Clínico de Salamanca, Salamanca, España

^dServicio de Cardiología, Hospital La Paz, IDIPAZ, Madrid, España

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

Historia del artículo:

On-line el 28 de septiembre de 2020

Palabras clave:

Registro

Intervencionismo coronario

Intervencionismo estructural

RESUMEN

Introducción y objetivos: La Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (ACI-SEC) presenta su informe anual de actividad de 2019.

Métodos: Se invitó a participar a todos los centros españoles con laboratorio de hemodinámica. La recogida de datos se realizó telemáticamente y una empresa externa, junto con los miembros de la ACI-SEC, llevó a cabo su análisis.

Resultados: Participaron 119 centros (83 públicos y 36 privados). Se realizaron 165.124 estudios diagnósticos (el 4,7% más que en 2018). La guía de presión y la ecografía intracoronaria crecieron un 20% y la tomografía de coherencia óptica, un 8,4%. El intervencionismo coronario aumentó un 4,5%, con 75.819 procedimientos. De ellos, 22.529 en el infarto agudo de miocardio, con el 91,8% de angioplastias primarias (el 6,3% más que en 2018). La media de angioplastias primarias por millón de habitantes creció a 439. El acceso fue radial en el 88,3% de los procedimientos intervencionistas. Se practicaron 4.281 implantes percutáneos de válvula aórtica (el 21,0% más que en 2018), con una media de 90,9 por millón de habitantes. La reparación percutánea mitral también creció un 17,4% (385 procedimientos); el cierre de orejuela, un 43,0% (n = 921) y el foramen oval permeable, un 38,1% (n = 710).

Conclusiones: En 2019 se produjo un incremento del uso de técnicas de diagnóstico intracoronarias y procedimientos diagnósticos y terapéuticos coronarios, fundamentalmente en la angioplastia primaria. En intervencionismo estructural, destaca el fuerte ascenso del número de implantes percutáneos de válvula aórtica, así como de procedimientos de reparación mitral, cierre de orejuela y foramen oval permeable.

© 2020 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 29th Official Report of the Interventional Cardiology Association of the Spanish Society of Cardiology (1990-2019)

ABSTRACT

Introduction and objectives: The Interventional Cardiology Association of the Spanish Society of Cardiology (ACI-SEC) presents its annual report on the activity for 2019.

Methods: All Spanish centers with a catheterization laboratory were invited to participate. Data were introduced online and analyzed by an external company together with the Steering Committee of the ACI-SEC.

Results: A total of 119 centers participated (83 public, 36 private). In all, there were 165 124 diagnostic studies (4.7% more than in 2018). The use of pressure wire and intravascular ultrasound increased by 20% and that of optical coherence tomography by 8.4%. The number of percutaneous coronary interventions (PCI) rose by 4.5% (75 819 procedures). Of these, 22 529 were performed in the acute myocardial infarction setting, with 91.8% being primary PCI (6.3% increase). The mean number of primary PCIs per million inhabitants increased to 439. Among PCIs, access was radial in 88.3%. There were 4281 transcatheter aortic valve implantations (21.0% increase), with an average of 90.9 per million inhabitants. Mitral valve repair also rose by 17.4% (n = 385), left atrial appendage closure by 43.0% (n = 921) and patent foramen ovale closure by 38.1% (n = 710).

Keywords:

Registry

Percutaneous coronary intervention

Structural heart intervention

* Autor para correspondencia: Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Reina Sofía, Avda. Menéndez Pidal s/n, 14004 Córdoba, España.
Correo electrónico: soledad.ojeda18@gmail.com (S. Ojeda).

Conclusions: In 2019, the use of intracoronary diagnostic techniques increased, as did that of diagnostic and therapeutic coronary procedures, mainly in primary PCI. Of particular note was the marked increase in the number of transcatheter aortic valve implantations, as well as in the number of mitral valve repairs and left atrial appendage and patent foramen ovale closure procedures.

© 2020 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Abreviaturas

ACI-SEC: Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología

IAM: infarto agudo de miocardio

ICP: intervención coronaria percutánea

TAVI: implante percutáneo de válvula aórtica

INTRODUCCIÓN

La recogida de los datos de actividad asistencial de las distintas unidades de hemodinámica de nuestro país para la elaboración del registro de actividad es una de las labores principales de la junta directiva de la Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (ACI-SEC). Esta tarea se ha llevado a cabo sin interrupción desde hace 30 años^{1–28} y la información obtenida es de gran utilidad para conocer la evolución de la actividad intervencionista a lo largo de los años en general y por comunidades autónomas, detectar la variabilidad entre diferentes territorios en cuanto a la implementación de las distintas técnicas percutáneas, conocer los resultados de las redes asistenciales, como la del código infarto, y detectar áreas de mejora en las que actuar. Asimismo permite comparar esta actividad con la realizada en el ámbito internacional.

La aportación de los datos es voluntaria y se realiza mediante una base de datos *online*. Cada año se revisan las variables del registro para adaptarlas a las nuevas técnicas y tecnología que se incorporan, con el objetivo de reflejar así la actividad real de los laboratorios y anular o modificar las que quedan desfasadas. Una empresa externa analiza los datos recogidos y en su depuración participan tanto los miembros de la propia junta de la ACI-SEC como los socios, dado que los resultados preliminares se presentaron mediante un seminario *web* (18 de junio de 2020) debido a la pandemia de la COVID-19, que ha obligado a aplazar la reunión anual de la ACI-SEC este año.

Este artículo presenta el vigésimo noveno informe de actividad intervencionista en España y recoge la actividad de centros tanto públicos como privados correspondiente a 2019.

MÉTODOS

El registro consta de un total de 630 variables que recogen la actividad diagnóstica e intervencionista de los centros públicos y de la mayoría de los centros privados españoles. La recogida de datos se realiza a través de una base de datos telemática, mediante un enlace que se envía por correo electrónico al investigador responsable de cada centro o través de la *web* de la ACI-SEC²⁹. La aportación de datos es voluntaria y no auditada. Sobre los datos discordantes o que mostraban un valor fuera de la tendencia de un centro, se consultó con el investigador responsable para confirmarlos o subsanarlos.

Una empresa externa (Tride, Madrid) realizó el análisis de los datos, con la participación de los miembros de la ACI-SEC, que han

revisado los resultados, han detectado datos discordantes y han llevado a cabo el análisis comparativo con años anteriores. Estos resultados se hacen públicos en el presente artículo, aunque se mostró un borrador preliminar en forma de presentación con diapositivas en el referido seminario *web*.

Al igual que en años anteriores, los cálculos realizados sobre las poblaciones, tanto del conjunto del país como de cada comunidad autónoma, se han basado en la estimación de población del Instituto Nacional de Estadística a 1 de julio de 2019, publicado en su página *web*. La estimación de la población española (aún datos provisionales) era de 47.100.399 habitantes. Los procedimientos por millón en el total del país se han calculado considerando la población total³⁰.

RESULTADOS

Infraestructura y recursos

En el presente registro han participado 119 centros, 83 públicos y 36 privados (**anexo 1**), un mayor número que en años previos (107 en 2017 y 109 en 2018). Esta amplia participación supone una representación fidedigna de la actividad desarrollada en España. Se han registrado 263 salas de hemodinámica: 148 (56,3%) con dedicación exclusiva, 70 (26,6%) compartidas, 30 (11,4%) híbridas y 15 (5,7%) salas tuteladas.

En cuanto a los recursos humanos, en estos hospitales, en 2019 hay un total de 502 cardiólogos intervencionistas y 464 están acreditados (92,4%). Del total de cardiólogos intervencionistas registrados, 114 (22,7%) son mujeres, dato ligeramente superior al del año previo (el 21,4% en 2018). El número de becarios en formación desciende en 2019 respecto a la tendencia de los años previos (90 en 2018 frente a 79 en 2019; descenso del 12,2%). El número de miembros de personal de enfermería en las unidades de hemodinámica es de 719 y el de técnicos de radiodiagnóstico, 83.

Actividad diagnóstica

Durante el año 2019 se realizaron 165.124 estudios diagnósticos, lo que supone un incremento del 4,7% respecto a 2018. Este aumento se debe fundamentalmente a un mayor número de coronariografías (140.670 en 2018 frente a 145.715 en 2019; incremento del 3,6%) sin cambios reseñables en otros procedimientos diagnósticos.

En cuanto a la actividad por centros, el 60,5% de los participantes realizaron más de 1.000 estudios diagnósticos. La vía de acceso fue la arteria radial en el 87,8% de los procedimientos, cifra que se mantiene estable con respecto al año previo.

La media nacional de estudios diagnósticos totales se sitúa en 3.506 por millón de habitantes (3.374 en 2018) y la de coronariografías en 3.094, ligeramente superior a la registrada en 2018 (3.011). En la **figura 1** se muestra la distribución del número de coronariografías por millón de habitantes en las distintas comunidades autónomas.

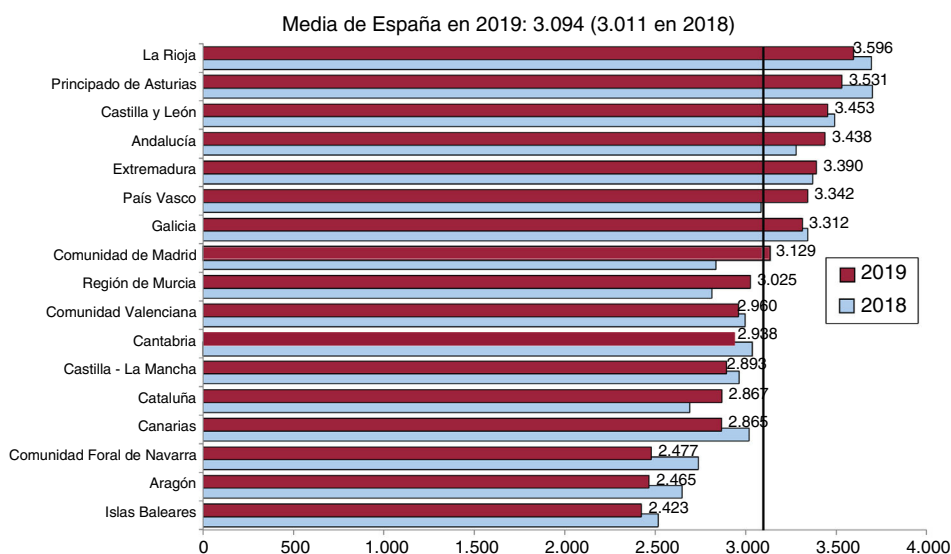


Figura 1. Número de coronariografías realizadas por millón de habitantes. Media española y total por comunidades autónomas en 2018 y 2019.

Respecto a las técnicas de diagnóstico intracoronario, se acentúa la evolución creciente observada en los últimos años. Tanto la guía de presión, que sigue siendo la técnica más empleada, como la ecografía intracoronaria experimentan un crecimiento en torno al 20% con respecto al año previo y la tomografía de coherencia óptica crece un 8,4% (figura 2).

Intervencionismo coronario

En 2019 el número de intervenciones coronarias percutáneas (ICP) fue de 75.819, lo que supone un aumento del 4,5% en relación con el año 2018 (72.520). En la distribución por centros, 49 realizaron entre 500 y 1.000 angioplastias anuales (51 en 2018) y 24 centros, más de 1.000 angioplastias (23 en 2018). La razón ICP/coronariografías fue de 0,52, y esta cifra se ha mantenido constante en los últimos años. El número medio de ICP por millón de habitantes subió un 3,8% con respecto a 2018 (1.610 en 2019 frente a 1.551 en 2018) (figura 3). El número de comunidades

que quedan por debajo de la media española es 7, las mismas que en 2018.

Con respecto al intervencionismo complejo, continúa el aumento de procedimientos sobre el tronco de la coronaria izquierda (3.815 en 2018 y 4.133 en 2019, aumento del 8,3%). Asimismo, el 79,9% de los troncos tratados fueron no protegidos. Se ha producido también un incremento significativo respecto a 2018, del 15,1%, del número de oclusiones crónicas tratadas y una disminución del 15,3% en las lesiones en bifurcación.

Al igual que en los procedimientos diagnósticos, la vía radial es la de elección en la mayoría de las ICP (88,3%). Esta cifra se mantiene estable en los últimos años y muestra la consolidación de este abordaje como el más utilizado. En la figura 4 se puede observar la evolución histórica del abordaje radial desde 2005, con un incremento prácticamente lineal hasta hace 3 años, cuando se alcanzó una fase de meseta.

Las variables de resultado clínico inmediato tras la ICP están disponibles entre el 65 y el 77% de los centros, según la variable considerada. En el 95,3% de los casos se registró éxito sin

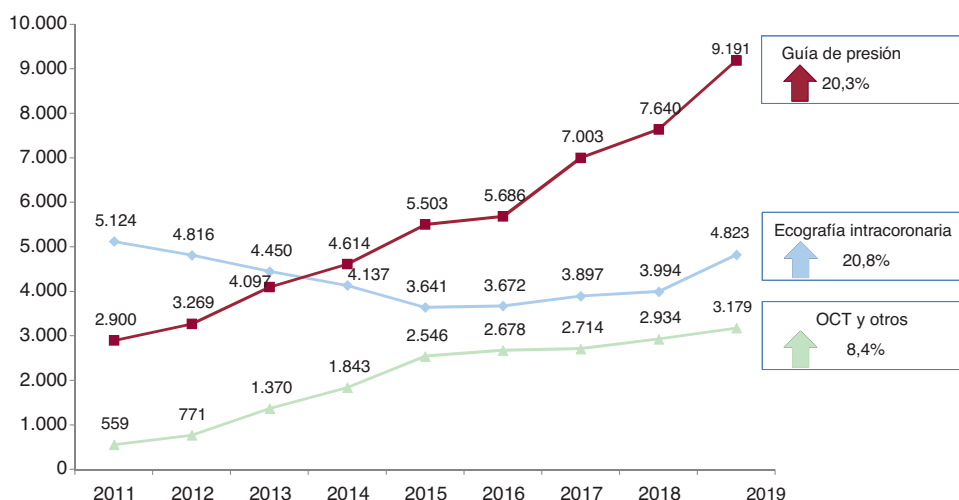


Figura 2. Evolución temporal de las diferentes técnicas de diagnóstico intracoronario. OCT: tomografía de coherencia óptica.

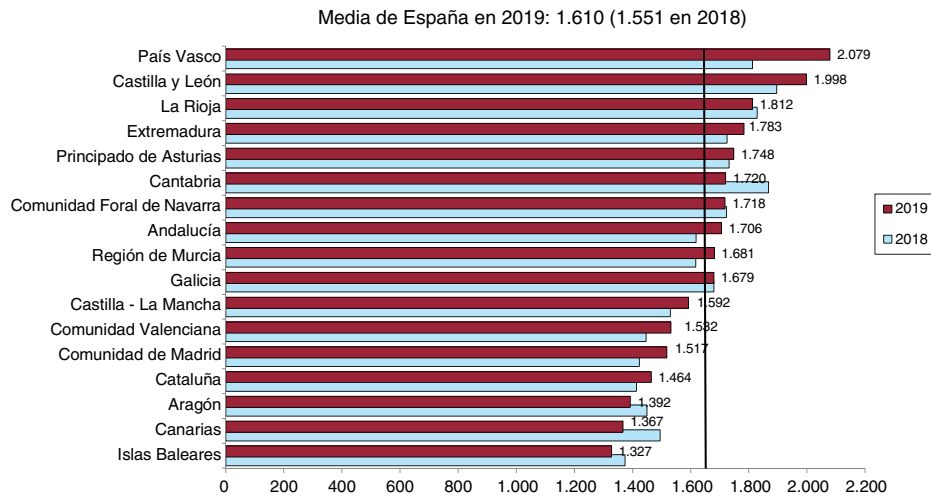


Figura 3. Número de intervenciones coronarias percutáneas por millón de habitantes, media española y total por comunidades autónomas en 2018 y 2019.

complicaciones, en el 1,0% se documentaron complicaciones graves (muerte, infarto agudo de miocardio [IAM] o necesidad de cirugía cardíaca urgente) y solo en el 0,4%, muerte durante el procedimiento.

Stents

El número total de *stents* implantados en 2019 fue de 112.845, un 4,1% más que en el año previo, en consonancia con un aumento de la actividad intervencionista coronaria. La relación *stents*/procedimiento se mantiene estable en 1,6. El porcentaje de *stents* farmacoactivos sobre el total de *stents* continúa en el 93,3%, sin incremento respecto al año previo tras más de 5 años de ascenso progresivo. El uso de dispositivos bioabsorbibles sigue en descenso con 224 (0,2%) frente a los 488 (0,4%) implantados en 2018. En el 0,2% de los procedimientos se utilizó *stent* dedicado para bifurcación; en el 0,02%, *stents* autoexpandibles y en el 4,9%, *stents* sin polímero, porcentajes similares a los del año anterior.

Otros dispositivos y procedimientos de intervención coronaria percutánea

Las técnicas de modificación de placa continúan creciendo paralelamente al abordaje de lesiones más complejas. La aterec-

tomía rotacional fue la técnica más usada con 1.635 procedimientos y un incremento del 7,8% en relación al 2018. La litotricia intracoronaria es la técnica que más ha crecido, pues ha multiplicado casi por 8 (subida del 670,2%) el número del año anterior (47 frente a 362 casos)³¹. Asimismo se ha registrado un aumento de la atrectomía con láser, del 20,4% (88 frente a 106 casos), y de los balones especiales, del 8,7%.

En cuanto a los balones farmacoactivos, también se ha documentado un crecimiento del 16,9% (2.727 en 2018 y 3.188 en 2019).

La asistencia circulatoria de corta duración en el contexto del intervencionismo complejo crece a expensas fundamentalmente del Impella, que aumenta un 69,1% (149 en 2018 y 252 en 2019). El uso del oxigenador extracorpóreo de membrana subió un 3,7% (109 en 2018 y 113 en 2019) y el balón de contrapulsación disminuyó un 5,4% (1.083 en 2018 y 1.025 en 2019).

Por último, ha habido también un aumento de otros procedimientos de intervencionismo coronario: ablaciones septales (98 en 2018 frente 114 en 2019), cierre de fístulas coronarias (29 frente a 34) e infusión de células madres (10 frente a 25).

Intervencionismo en el infarto agudo de miocardio

Tras un par de años de estabilización en el número de intervenciones en el IAM, en 2019 se ha producido un incremento del 6,0% (21.261 en 2018 frente 22.529 en 2019). El porcentaje de

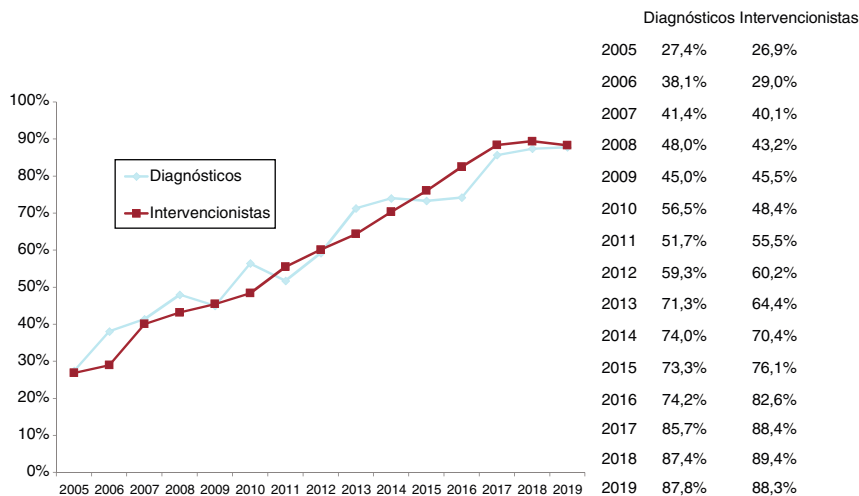


Figura 4. Evolución histórica del acceso radial en procedimientos diagnósticos e intervencionistas.

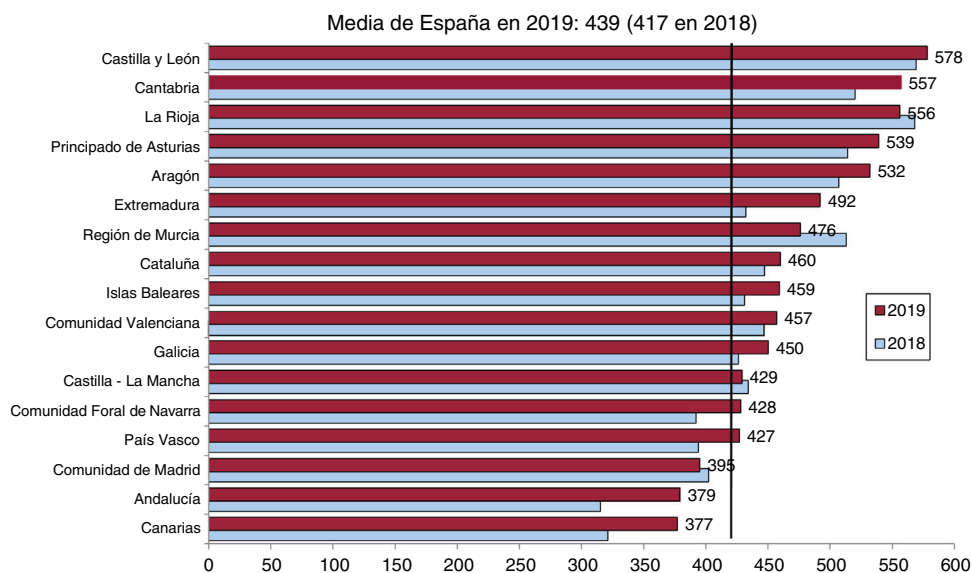


Figura 5. Angioplastias primarias por millón de habitantes, media española y total por comunidades autónomas en 2018 y 2019.

angioplastia primaria en el IAM es prácticamente idéntico al año previo, y probablemente esté alcanzando la meseta, con un 91,8%. En lo referente a la estrategia farmacoinvasiva, estos porcentajes también son similares. Tras fibrinólisis, se registraron 557 casos de ICP de rescate (el 2,5% del total de intervenciones en el IAM) y 1.282 de ICP diferida o planificada (el 5,7% de las intervenciones en el IAM).

Las ICP primarias representaron un 27,3% del total de angioplastias. La media española de ICP primarias por millón de habitantes ha seguido aumentando en los últimos años (382 en 2017, 417 en 2018 y 439 en 2019). En cuanto a la tasa de angioplastia primaria por comunidades autónomas, se ha producido un incremento en casi todas ellas (figura 5). En el número de angioplastias por centro, han aumentado los centros que realizan más de 300 angioplastias primarias al año, que han pasado de 21 a 26, y en el otro extremo, los que realizan menos de 50, que han pasado de 23 a 34.

En lo referente a aspectos técnicos del tratamiento del IAM, y al igual que ocurre con los procedimientos diagnósticos y la ICP fuera del IAM, la vía preferente de abordaje es la radial, que se utiliza en el 96,8% de los casos (calculado sobre los centros que aportan este dato). Lo mismo ocurre con la utilización de *stents* farmacoadactivos, con una mediana que alcanza el 99%. Los procedimientos con dispositivos extractores de trombo se han reducido ligeramente, de un 29,2% en 2018 (6.205) a un 26,8% en 2019 (6.036).

Finalmente, están disponibles las variables de resultado clínico inmediato tras la ICP de 75 de los centros participantes, con una tasa éxito angiográfico del 94,4% y un 2,4% de complicaciones graves (aparición de *shock* no inicial, necesidad de cirugía de revascularización o muerte).

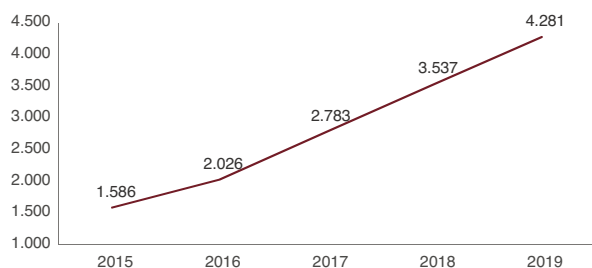


Figura 6. Evolución del TAVI (2015-2019). TAVI: implante percutáneo de válvula aórtica.

Intervencionismo en la cardiopatía estructural

En 2019 se realizaron 549 valvuloplastias en adultos, 323 (59,7%) sobre la válvula aórtica, 189 (34,9%) sobre la mitral y 29 (5,4%) sobre la válvula pulmonar. Tras un discreto aumento en 2018, el número de valvuloplastias mitrales continúa el descenso iniciado en los años previos, y se han realizado 36 menos que en 2018. Se han documentado 5 casos de insuficiencia mitral grave y 2 de taponamiento cardiaco (1 paciente presentó ambas complicaciones). El número de valvuloplastias aórticas aisladas, fuera del procedimiento de implante percutáneo de válvula aórtica (TAVI), continúa con su tendencia al alza, con 55 procedimientos más que en 2018. Se comunicaron 2 insuficiencias aórticas graves y 10 fallecimientos.

El TAVI continúa experimentando un importante aumento, prácticamente lineal en los últimos 5 años (figura 6). En 2019 se practicaron en total 4.281 TAVI, lo que supone un aumento del 21,0% respecto al año previo (3.537 en 2018). La media de TAVI por millón de habitantes creció de 76 en 2018 a 90,9 en 2019. Por comunidades autónomas, se observó un crecimiento importante en todas ellas, con Galicia, Cantabria, Madrid, Principado de Asturias, Castilla y León, País Vasco y Comunidad Foral de Navarra con un número de implantes por millón de habitantes por encima de la media (figura 7). La mayoría de los pacientes tratados tenían más de 80 años (67,4%); el 38,7% presentaba contraindicación para cirugía o alto riesgo quirúrgico; el 15,8%, riesgo intermedio y en el 48,6% no se especificó. En relación con el tipo de prótesis implantada, esta se especifica en 3.499 pacientes. Entre estos, la válvula expandible con balón se utilizó en 1.704 (48,7%), mientras que en los 1.795 (51,3%) restantes se implantaron diferentes tipos de válvulas autoexpandibles. Se especificó el tipo de acceso en el 87,1% de los implantes. En estos, el acceso transfemoral percutáneo fue el más utilizado, con 3.173 procedimientos (85,2%). El resto de abordajes percutáneos, como el axilar-subclavio y el transcava, continúan siendo minoritarios (el 0,5 y el 0,1% de los procedimientos respectivamente). El acceso transfemoral quirúrgico (n = 333, 8,9%) es el alternativo preferido al transfemoral percutáneo. Los abordajes axilar-subclavio quirúrgico (2,8%), transapical (2,2%) y transaórtico (0,2%) se mantienen en porcentajes similares que en 2018.

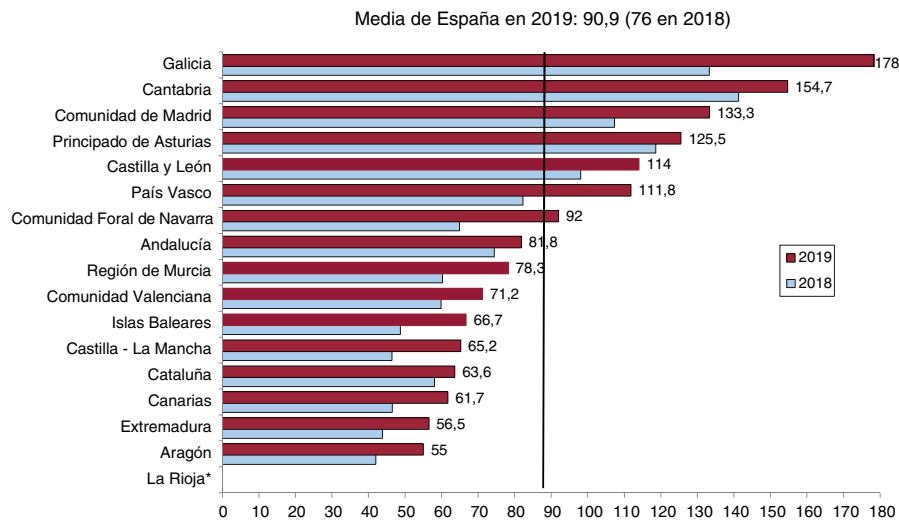


Figura 7. Implantes percutáneos de válvula aórtica por millón de habitantes. Media española y total por comunidades autónomas en 2018 y 2019. *No se dispone de datos de La Rioja.

En lo referente a los resultados durante la hospitalización, se documentaron 161 (3,8%) complicaciones mayores (IAM, ictus o necesidad de cirugía vascular), y se requirió conversión a cirugía en 9 casos (0,2%), 8 de ellos urgentes. La mortalidad hospitalaria comunicada fue del 1,8% (77 pacientes). Además, 384 pacientes (9,0%) requirieron implante de marcapasos definitivo.

En lo que respecta al TAVI para el tratamiento de otras valvulopatías, en 14 pacientes se implantó en posición mitral (12 en 2018); en 18, en posición tricúspide (9 en 2018), y en 29, en posición pulmonar (25 en 2018).

Destaca también el significativo crecimiento de la reparación percutánea de la válvula mitral con dispositivo MitraClip (figura 8). Se realizaron en total 385 procedimientos, un 17,4% más que en 2018, y se implantaron 538 clips (razón clips por procedimiento: 1,4, sin variación con respecto a 2018).

La insuficiencia mitral funcional fue la etiología tratada con más frecuencia (60,5%), seguida de la orgánica (23,7%) y la mixta (15,9%). En lo que concierne a los resultados, en 370 casos (96,1%) se consiguió reducir la insuficiencia mitral a grado ≤ 2 . Se han comunicado complicaciones en 11 pacientes.

El tratamiento percutáneo de la valvulopatía tricúspide también crece significativamente, aunque sigue siendo minoritario. Se realizaron en total 49 casos, que supone un incremento del 63,3% con respecto a 2018 (30 casos). En 18 pacientes se utilizó

MitraClip (igual que el año anterior), en 6 pacientes se implantó la válvula bicava (2 en 2018) y en 7, una prótesis tricúspide (1 en 2018). Además, en 18 pacientes se implantó una TAVI en posición tricúspide (9 en 2018).

En cuanto al intervencionismo estructural no valvular, destaca un importante ascenso en los procedimientos de cierre de orejuela (43,0%), que ha pasado de 644 procedimientos en 2018 a 921 en 2019 (figura 8). En 513 pacientes (55,7%) se utilizó el dispositivo Amulet; en 313 (34,0%), el Watchman y en los 95 restantes (10,3%), el LAmBRE. En lo referente a las complicaciones del procedimiento (taponamiento, embolia o muerte), se han comunicado 12 casos (el 1,3% del total).

En cuanto a las fugas paravalvulares, se ha tratado a 203 pacientes; se ha incrementado el cierre de fugas aórticas (64 en 2018 frente a 90 en 2019) y ha disminuido el de fugas mitrales (130 en 2018 frente a 113 casos en 2019). Se comunicaron 6 casos con complicaciones (embolia o muerte).

Se ha notificado un incremento de casos de reparación endovascular aórtica (36 en 2018 frente a 50 en 2019), de denervación renal (29 frente a 39), de pericardiotomía con balón (53 frente a 64) y de tratamiento percutáneo de la embolia pulmonar (112 frente a 133). También se han implantado 9 dispositivos reductores del seno coronario y 9 dispositivos de shunt interauricular, cifras parecidas a las del año previo.

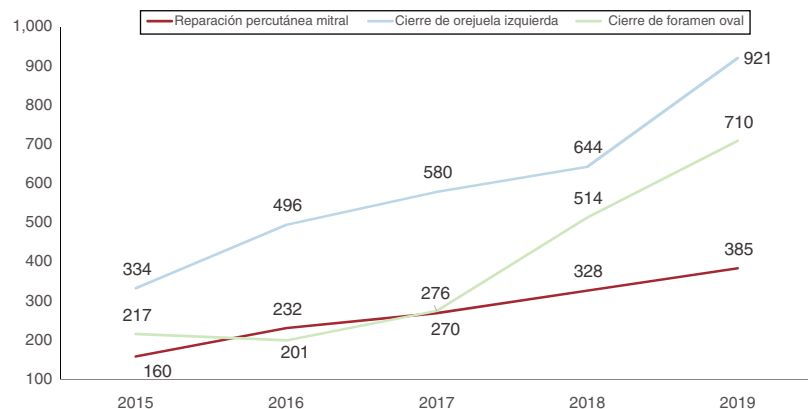


Figura 8. Evolución temporal de la reparación percutánea de la válvula mitral, el cierre de la orejuela izquierda y el cierre del foramen oval permeable, 2015-2019.

Intervencionismo en las cardiopatías congénitas del adulto

Se realizaron un total de 1.268 procedimientos en cardiopatías congénitas del adulto, 364 más que en 2018, con un aumento de prácticamente todos los procedimientos. El cierre del foramen oval, siguiendo la tendencia de los últimos años, es el que más crece, con 710 casos frente a los 514 de 2018 (incremento 38,1%) (figura 8). Se ha comunicado 1 caso de embolización del dispositivo y 5 fracasos del implante sin complicaciones. El número de cierres de comunicación interauricular experimenta un incremento del 17,7% (294 en 2018 y 346 en 2019), con 4 casos de embolización del dispositivo y 6 de fracaso del implante sin complicaciones. Se registró el cierre de 37 *ductus* (22 en 2018) y 19 comunicaciones interventriculares (12 en 2018), y se trataron 59 coartaciones aórticas (62 en 2018). Se realizaron 14 implantes percutáneos de válvula pulmonar más que en 2018 (un total de 59) con una tasa de éxito del 98% y sin complicaciones mayores.

DISCUSIÓN

Los datos del registro de actividad de la ACI-SEC de 2019 muestran un incremento general de la actividad diagnóstica e intervencionista en nuestro país. Los principales hallazgos son: a) las técnicas de diagnóstico intracoronario siguen creciendo de manera muy significativa, con la guía de presión a la cabeza; b) el intervencionismo coronario ha aumentado aproximadamente un 4,5% con respecto al año previo; c) la vía radial es la de elección para procedimientos tanto diagnósticos como terapéuticos, con cifras cercanas al 90%; d) tras una fase de meseta, se incrementa el intervencionismo en el IAM debido a un aumento del 6,3% en las angioplastias primarias; e) el intervencionismo estructural es la actividad intervencionista de mayor expansión, sobre todo en lo que respecta al TAVI, la reparación percutánea mitral y los cierres de la orejuela izquierda y el foramen oval permeable.

La tendencia al alza observada en el uso de las técnicas de diagnóstico intracoronario en los últimos años ha sido aún más relevante en 2019. La guía de presión es la más utilizada, con un aumento del 20% respecto al año previo. Las recomendaciones de las últimas guías de revascularización³², junto con la evidencia científica de los índices no hiperémicos³³⁻³⁵, han contribuido a la mayor adopción de la técnica. La ecografía intracoronaria también experimenta un crecimiento del 20% (dato muy relevante tras la caída observada hasta 2015 y el lento crecimiento posterior) y la tomografía de coherencia óptica aumenta el 8,4%. De nuevo, el abordaje cada vez más frecuente de lesiones complejas y la adherencia a las guías contribuyen a la expansión de estas técnicas, que tienen demostrado un impacto pronóstico positivo en los pacientes^{32,36}.

En lo que respecta al intervencionismo coronario, este ha crecido durante 2019 un 4,5% y la media nacional se sitúa en 1.610 por millón de habitantes. Aunque queda aún lejos de la media europea (2.478 ICP por millón de habitantes)³⁷, aumenta progresivamente en los últimos años (1.551 en 2018). Otro aspecto a destacar es el incremento del tratamiento de lesiones complejas como el tronco de la coronaria izquierda (el 8,3%, no protegido el 79,9%) u oclusiones crónicas totales (15,1%), con más centros que incorporan la técnica. Además, el aumento significativo de dispositivos de modificación de la placa indican indirectamente un mayor abordaje de lesiones calcificadas. A pesar de la complejidad creciente en las lesiones coronarias, la vía radial se consolida como el abordaje en el 88,3% de los procedimientos, un indicador de calidad del intervencionismo realizado.

Del intervencionismo en el IAM, destaca el aumento de procedimientos, tras una fase de meseta, con 22.529 intervenciones. Hay que reseñar el ascenso del 6,3% del número de angioplastias primarias, que representa el 91,8% del tratamiento del IAM. El

número de angioplastias primarias por millón de habitantes se sitúa en 439 (417 en 2018), muy cerca de las 468 comunicadas como media europea³⁷, reflejo del establecimiento de la red de atención al infarto en todas las comunidades autónomas.

El mayor protagonismo de los datos recae en el intervencionismo estructural, que es el área de mayor crecimiento, como ya se había constatado en los años previos. El TAVI sigue siendo el procedimiento estrella del estructural, 90,9 implantes por millón de habitantes, y se verifica un aumento importante en todas las comunidades autónomas. La evidencia científica disponible a favor de esta técnica con la extensión de la indicación al riesgo quirúrgico intermedio y bajo augura que este crecimiento continuará siendo importante en los próximos años³⁸⁻⁴². La reparación percutánea de la válvula mitral también ocupa un lugar destacado, con un ascenso del 17,4% del número de procedimientos. La reducción en las rehospitalizaciones por insuficiencia cardíaca y la mortalidad demostradas en el estudio COAPT, que se siguen manteniendo a 3 años, han afianzado la utilización de esta técnica, lo que permite asimismo identificar a los candidatos ideales para dicho tratamiento⁴³. Aunque el abordaje percutáneo de la tricúspide es aún minoritario, el desarrollo de diferentes tecnologías y el interés creciente por esta valvulopatía hacen pensar que en los próximos años se asistirá a un importante crecimiento.

En el intervencionismo estructural no valdramer merecer destacar el aumento de los procedimientos de cierre de la orejuela, en relación con la disminución de las complicaciones e incremento del éxito descrito en los últimos registros internacionales, así como la publicación de documentos de consenso apoyando la utilidad de esta técnica en pacientes seleccionados^{44,45}.

Finalmente, el cierre de foramen oval permeable continúa al alza debido a la evidencia científica que demuestra su superioridad frente a tratamiento médico para evitar recurrencias en pacientes con ictus criptogénico^{46,47}.

CONCLUSIONES

El Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de 2019 muestra un aumento general de la actividad diagnóstica e intervencionista. En la actividad coronaria destaca fundamentalmente el incremento de las técnicas de diagnóstico intracoronario y el aumento de la actividad intervencionista, fundamentalmente en el seno del IAM con elevación del ST y en lesiones coronarias complejas. Finalmente, la vía radial se consolida como el acceso de elección en todos los procedimientos y supera el 95% en el contexto del IAM. El intervencionismo estructural es el área de mayor expansión, en la que destaca sobremanera el fuerte ascenso en el número de TAVI. La reparación percutánea de la válvula mitral, el cierre de la orejuela izquierda y el cierre de foramen oval permeable son otros procedimientos que experimentan un significativo aumento.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

AGRADECIMIENTOS

La Junta Directiva de la ACI-SEC quiere agradecer a los directores de las salas de hemodinámica de toda España y a todos los compañeros su trabajo y su esfuerzo, que hacen posible una atención a nuestros pacientes de calidad y equitativa. Asimismo, agradecemos a los encargados de la recogida de datos la excelente participación en el registro a pesar de la difícil y excepcional situación relacionada con la pandemia de la COVID-19.

ANEXO 1. HOSPITALES QUE HAN PARTICIPADO EN EL REGISTRO

Comunidad	Centros públicos	Centros privados
Andalucía	Complejo Hospitalario Torrecárdenas	Hospital Quirón Sagrado Corazón
	Hospital Universitario Puerto Real	Hospital QuirónSalud Córdoba
	Hospital Universitario Jerez de la Frontera	Hospital Cruz Roja Córdoba
	Hospital Universitario Puerta del Mar	Hospiten Estepona
	Hospital Universitario Reina Sofía	Clínica Viamed Santa Ángela de la Cruz
	Hospital Universitario Virgen de las Nieves	
	Hospital Universitario Juan Ramón Jiménez	
	Complejo Hospitalario de Jaén	
	Hospital Regional Universitario de Málaga	
	Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria	
	Hospital Universitario San Cecilio	
	Hospital Costa del Sol	
	Hospital Universitario Virgen del Rocío	
	Hospital Universitario de Valme	
Hospital Universitario Virgen Macarena		
Aragón	Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa	
	Hospital Universtiario Miguel Servet	
Principado de Asturias	Hospital Universitario Central de Asturias	Medicina Asturiana S.A.
	Hospital Universitario de Cabueñes	
Cantabria	Hospital Universitario Marqués de Valdecilla	
Castilla y León	Hospital Clínico Universitario de Salamanca	Hospital Recoletas Campo Grande
	Hospital Universitario de Burgos	
	Hospital Clínico Universitario de Valladolid	
Castilla-La Mancha	Hospital Universitario de León	
	Complejo Hospitalario Universitario de Albacete	
	Hospital General Universitario de Ciudad Real	
	Hospital Universitario de Guadalajara	
Cataluña	Complejo Hospitalario de Toledo	
	Hospital Universitario Mútua de Terrassa	Hospital General de Cataluña
	Hospital del Mar	Centro Médico Teknon
	Hospital Universitario Vall d'Hebron	Hospital Universitario Quirón Dexeus
	Corporació Sanitaria Parc Taulí	
	Hospital Universitari Germans Trias i Pujol	
	Hospital Universitari de Bellvitge	
	Hospital de la Santa Creu i Sant Pau	
	Hospital Universitari Clínic i Provincial	
	Hospital Universitario Dr. Josep Trueta	
Hospital Universitario Arnau de Vilanova		
Comunidad Valenciana	Hospital Universitario Joan XXIII	
	Hospital Universitario San Juan de Alicante	Hospital Clínica Benidorm
	Hospital General Universitario de Elche	Hospital IMED Levante
	Hospital General Universitario de Alicante	Hospital Quirón Torrevieja
	Hospital General Universitario de Castellón	
	Hospital General Universitario de Valencia	
	Hospital Universitario Vinalopó-Torrevieja	
	Hospital Universitario La Fe	
	Hospital Clínico Universitario de Valencia	
	Hospital de Manises	
Hospital Universitario Dr. Peset		
Extremadura	Hospital Universitario de La Ribera	
	Complejo Hospitalario Universitario de Badajoz	
	Hospital de Mérida	
	Complejo Hospitalario de Cáceres	

ANEXO 1. HOSPITALES QUE HAN PARTICIPADO EN EL REGISTRO (Continuación)

Comunidad	Centros públicos	Centros privados
Galicia	Complejo Hospitalario Universitario de Santiago	Hospital San Rafael
	Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña	
	Hospital Universitario Lucus Augusti	
	Complejo Hospitalario Universitario de Vigo-Álvaro Cunqueiro	
Islas Baleares	Hospital Universitario Son Espases	Hospital Juaneda Miramar
		Clínica Rotger
		Clínica QuirónSalud Palmaplanas
		Clínica Juaneda
		Hospital Nuestra Señora del Rosario
Canarias	Hospital Universitario Insular de Gran Canaria	Hospital Rambla Sur
	Hospital Universitario Dr. Negrín	
	Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria	
	Hospital Universitario de Canarias	
Comunidad de Madrid	Hospital General Universitario Gregorio Marañón	Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela
	Hospital Universitario Ramón y Cajal	Clínica Nuestra Señora de América
	Hospital de La Princesa	Hospital La Milagrosa
	Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla	Hospital Universitario Sanitas La Moraleja
	Hospital Universitario 12 de Octubre	Hospital San Rafael
	Fundación Jiménez Díaz/Hospital General de Villalba	Hospital Ruber Internacional
	Hospital Universitario Puerta de Hierro	Hospital Nuestra Señora del Rosario
	Hospital Universitario de Torrejón	Complejo Hospitalario Ruber Juan Bravo
	Hospital Universitario Fundación Alcorcón	Hospitales Universitarios HM CIEC de Madrid
	Hospital Clínico San Carlos	Hospital La Luz
	Hospital Universitario La Paz	Hospital QuirónSalud Sur Alcorcón
	Hospital Universitario QuirónSalud Madrid	
Región de Murcia	Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca	Hospital QuirónSalud Murcia
	Hospital General Universitario Santa Lucía	Hospital HLA La Vega
Comunidad Foral de Navarra	Complejo Hospitalario de Navarra	Clínica Universitaria de Navarra/Madrid
País Vasco	Hospital Universitario Araba-Txagorritxu	Clínica IMQ Zorrotzaurre
	Hospital de Galdakao-Usansolo	
	Hospital Universitario de Cruces	
	Hospital de Basurto	
	Policlínica Gipuzkoa-Hospital Universitario Donostia	
La Rioja	Complejo de Salud San Millán-Hospital San Pedro	

Se presentan agrupados los datos de la Fundación Jiménez Díaz y del Hospital General de Villalba.

BIBLIOGRAFÍA

- Mainer V, Gómez-Recio M, Martínez Elbal L, Pan M. Spanish Registry of Hemodynamic and Interventional Cardiology Activity in 1991 and 1092. *Rev Esp Cardiol.* 1992;45:622-626.
- Pan M, Martínez Elbal L, Gómez-Recio M, Mainer V. Spanish Registry of Hemodynamic and Interventional Cardiology Activity in 1992. *Rev Esp Cardiol.* 1993;46:711-717.
- Martínez Elbal L, Gómez-Recio M, Pan M, Mainer V. Spanish Registry of Hemodynamic and Interventional Cardiology Activity in 1993. *Rev Esp Cardiol.* 1994;47:783-790.
- Elizaga J, García E, Zueco J, Serra A. Spanish Registry of Hemodynamic and Interventional Cardiology Activity in 1994. *Rev Esp Cardiol.* 1995;48:783-791.
- Zueco J, Elizaga J, Serra A, García E. Spanish Registry of Hemodynamic and Interventional Cardiology Activity in 1995. *Rev Esp Cardiol.* 1996;49:714-722.
- Serra A, Zueco J, Elizaga J, García E. Spanish Registry of Hemodynamic and Interventional Cardiology Activity in 1996. *Rev Esp Cardiol.* 1997;50:833-842.
- Soriano J, Alfonso F, Cequier A, Morís C. Spanish Registry of Hemodynamic and Interventional Cardiology Activity in 1997. *Rev Esp Cardiol.* 1998;50:927-938.
- Soriano J, Alfonso F, Cequier A, Morís C. Spanish Registry of Hemodynamic and Interventional Cardiology Activity in 1998. *Rev Esp Cardiol.* 1999;52:1105-1120.
- Soriano J, Alfonso F, Cequier A, Morís C. Spanish Registry of the Section of Hemodynamic and Interventional Cardiology Activity for 1999. *Rev Esp Cardiol.* 2000;53:1626-1638.
- Hernández JM, Goicolea J, Durán JM, Auge JM; Registry of the Working Group on Hemodynamics and Interventional Cardiology of the Spanish Society of Cardiology for the Year 2000. *Rev Esp Cardiol.* 2001;54:1426-1438.
- Hernández JM, Goicolea J, Durán JM, Auge JM; Spanish Registry on Cardiac Catheterization Interventions. 11th Official Report of the Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology of the Spanish Society of Cardiology (years 1990-2001). *Rev Esp Cardiol.* 2002;55:1173-1184.
- Hernández JM, Goicolea J, Durán JM, Auge JM; Spanish Registry on Cardiac Catheterization and Coronary Interventions. Twelfth Official Report of the Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology of the Spanish Society of Cardiology (1990-2002). *Rev Esp Cardiol.* 2003;56:1105-1118.
- López-Palop R, Moreu J, Fernández-Vázquez F, Hernández-Antolín R; Spanish Registry of Cardiac Catheterization and Coronary Interventions. Thirteenth Official Report of the Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology of the Spanish Society of Cardiology (1990-2003). *Rev Esp Cardiol.* 2004;57:1076-1089.
- López-Palop R, Moreu J, Fernández-Vázquez F, Hernández R; Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 14th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology (1990-2004). *Rev Esp Cardiol.* 2005;58:1318-1334.
- López-Palop R, Moreu J, Fernández-Vázquez F, Hernández-Antolín R; Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 15th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology (1990-2005). *Rev Esp Cardiol.* 2006;59:1146-1164.

16. Baz JA, Mauri J, Albarrán A, Pinar E; Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 16th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology (1990–2006). *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:1273–1289.
17. Baz JA, Pinar E, Albarrán A, Mauri J; Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 17th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology (1990–2007). *Rev Esp Cardiol.* 2008;61:1298–1314.
18. Baz JA, Albarrán A, Pinar E, Mauri J; Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 18th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology (1990–2008). *Rev Esp Cardiol.* 2009;62:1418–1434.
19. Díaz JF, De la Torre JM, Sabaté M, Goicolea J; Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 19th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology (1990–2009). *Rev Esp Cardiol.* 2010;63:1304–1316.
20. Díaz JF, De la Torre JM, Sabaté M, Goicolea J; Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 20th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology (1990–2010). *Rev Esp Cardiol.* 2011;64:1012–1022.
21. Díaz JF, De la Torre JM, Sabaté M, Goicolea J; Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 21st Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology (1990–2011). *Rev Esp Cardiol.* 2012;65:1106–1116.
22. García del Blanco B, Rumoroso Cuevas JR, Hernández Hernández F, Trillo Nouche R; Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 22nd Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology (1990–2012). *Rev Esp Cardiol.* 2013;66:894–904.
23. García del Blanco B, Rumoroso Cuevas JR, Hernández Hernández F, Trillo Nouche R; Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 23rd Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology (1990–2013). *Rev Esp Cardiol.* 2014;67:1013–1023.
24. García del Blanco B, Hernández Hernández F, Rumoroso Cuevas JR, Trillo Nouche R; Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 24th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology (1990–2014). *Rev Esp Cardiol.* 2015;68:1154–1164.
25. Jiménez-Quevedo P, Serrador A, Pérez de Prado A, Pan M; Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 25th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology (1990–2015). *Rev Esp Cardiol.* 2016;69:1180–1189.
26. Serrador Frutos A, Jiménez-Quevedo P, Pérez de Prado A, Pan M; Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 26th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology (1990–2016). *Rev Esp Cardiol.* 2017;70:1110–1120.
27. Cid Álvarez AB, Rodríguez Leor O, Moreno R, Pérez de Prado A; Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 27th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology (1990–2017). *Rev Esp Cardiol.* 2018;71:1036–1046.
28. Cid Álvarez AB, Rodríguez Leor O, Moreno R, Pérez de Prado A; Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 28th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology (1990–2018). *Rev Esp Cardiol.* 2019;72:1043–1053.
29. Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología. Registro de Actividad ACI-SEC. Disponible en: <http://www.registroactividadacisec.es>. Consultado 30 Jun 2020.
30. Instituto Nacional de Estadística. Estimaciones provisionales población España a 01-07-2019. Cifras de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de Enero. Resumen por comunidades autónomas. Población por comunidades y ciudades autónomas y tamaño de los municipios. Disponible en: https://www.ine.es/prensa/cp_j2019_p.pdf. Consultado 30 Jun 2020.
31. Rodríguez-Costoya I, Tizón Marcos H, Vaquerizo Montilla B, Salvatella Giral N, Martí Almor J, Millán Segovia R. Litoplastia coronaria: experiencia inicial en lesiones calcificadas. *Rev Esp Cardiol.* 2019;72:788–790.
32. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J.* 2019;40:87–165.
33. Götzberg M, Christiansen EH, Gudmundsdottir IJ, et al. Instantaneous wave-free ratio versus fractional flow reserve to guide PCI. *N Engl J Med.* 2017;376:1813–1823.
34. Davies JE, Sen S, Dehbi HM, et al. Use of the instantaneous wave-free ratio or fractional flow reserve in PCI. *N Engl J Med.* 2017;376:1824–1834.
35. Warisawa T, Cooka CM, Akashib YJ, Davies JE. Pasado, presente y futuro de la fisiología coronaria. *Rev Esp Cardiol.* 2018;71:656–667.
36. Zhang J, Gao X, Kan J, et al. Intravascular ultrasound versus angiography-guided drug-eluting stent implantation: The ULTIMATE Trial. *J Am Coll Cardiol.* 2018;72:3126–3137.
37. Barbato E, Noc M, Baumbach A, et al. Mapping interventional cardiology in Europe: the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI) Atlas Project. *Eur Heart J.* 2020;41:2579–2588.
38. Reardon MJ, Van Mieghem NM, Popma JJ, et al. Surgical or transcatheter aortic-valve replacement in intermediate-risk patients. *N Engl J Med.* 2017;376:1321–1331.
39. Makkar RR, Thourani VH, Mack MJ, et al. Five-year outcomes of transcatheter or surgical aortic-valve replacement. *N Engl J Med.* 2020;382:799–809.
40. Popma J, Deeb M, Yakubov S, et al. Transcatheter aortic-valve replacement with a self-expanding valve in low-risk patients. *N Engl J Med.* 2019;380:1706–1715.
41. Mack M, Leon M, Thourani V, et al. Transcatheter aortic-valve replacement with a balloon-expandable valve in low-risk patients. *N Engl J Med.* 2019;380:1695–1705.
42. Witberg G, Patterson T, Redwood S, Prendergast B. Perspectivas futuras, Implante percutáneo de válvula aórtica para pacientes en bajo riesgo: ¿una realidad a corto plazo o se debe esperar? *Rev Esp Cardiol.* 2019;72:664–671.
43. Stone G, Lindenfeld J, Abraham W, et al. Transcatheter mitral-valve repair in patients with heart failure. *N Engl J Med.* 2018;379:2307–2318.
44. Glikson M, Wolff R, Hindricks G, et al. EHRA/EAPCI expert consensus statement on catheter-based left atrial appendage occlusion — an update. *EuroIntervention.* 2020. http://doi.org/10.4244/EIJY19M08_01.
45. Hildick-Smith D, Landmesser U, Camm AJ, et al. Left atrial appendage occlusion with the Amplatzer™ Amulet™ device: full results of the prospective global observational study. *Eur Heart J.* 2020. <http://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa169>.
46. Saver JL, Carroll JD, Thaler DE, et al. RESPECT Investigators. Long-term outcomes of patients foramen ovale closure or medical therapy after stroke. *N Engl J Med.* 2017;377:1022–1032.
47. Turc G, Calvet D, Guérin P, et al. Closure, anticoagulation, or antiplatelet therapy for cryptogenic stroke with patent foramen ovale: systematic review of randomized trials, sequential meta-analysis, and new insights from the CLOSE study. *J Am Heart Assoc.* 2018;7:e008356.