

**Impacto de la COVID-19 sobre los  
indicadores hospitalarios:  
análisis de los grupos  
relacionados por el diagnóstico  
en un servicio de cirugía vascular**

**Impact of COVID-19 on key  
performance indicators: analysis  
of diagnosis related groups in a  
vascular surgery department**

10.20960/angiologia.00434

02/10/2023

**Impacto de la COVID-19 sobre los indicadores hospitalarios: análisis de los grupos relacionados por el diagnóstico en un servicio de cirugía vascular**

***Impact of COVID-19 on key performance indicators: analysis of diagnosis related groups in a vascular surgery department***

Verónica Fernández Álvarez<sup>1</sup>, Pablo del Canto Peruyera<sup>1</sup>, Míriam Linares Sánchez<sup>1</sup>, Íñigo Lozano Martínez-Luengas<sup>2</sup>, Luis Javier Álvarez Fernández<sup>1</sup>

Servicios de <sup>1</sup>Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular y <sup>2</sup>Cardiología. Hospital Universitario de Cabueñes. Gijón, Asturias

Correspondencia: Verónica Fernández Álvarez. Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario de Cabueñes. Camino de los Prados, 395. 33394 Gijón.  
e-mail: veronicafdezalvarez@hotmail.com

Recibido: 07/06/2022

Aceptado: 10/10/2022

## **RESUMEN**

**Objetivos:** evaluar el impacto de la pandemia por la COVID-19 sobre una serie de indicadores funcionales hospitalarios mediante el uso de grupos relacionados con el diagnóstico (GRD). Comparar los resultados del Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular (ACV) del Hospital Universitario de Cabueñes (HUCAB) con la base de datos del Ministerio de Sanidad.

**Material:** altas hospitalarias del servicio de ACV del HUCAB durante los años 2019, 2020 y 2021.

**Metodología:** Se utilizó el sistema *all patients refined* (APR)-GRD para la codificación de altas. Los indicadores clave estudiados fueron: número de altas, mortalidad, estancia media (EM) y peso medio (PM)

del GRD. Se estudiaron los resultados globales por año y en función de los GRD más prevalentes. Los resultados obtenidos se cotejaron con los datos anuales de la codificación del conjunto mínimo básico de datos (CMBD) del Ministerio de Sanidad. Se analizó también la EM ajustada por el funcionamiento del estándar (EMAF) y por la casuística (EMAC), el índice de EM ajustada (IEMA), el índice funcional (IF) y casuístico (IC) y el número de estancias evitables.

### **Resultados:**

número de altas: en 2020 disminuyó un 10 % respecto a 2019. Las altas ligadas a ingresos desde Urgencias aumentaron en el GRD181 más de un 50 % durante el año 2020 y más del 100 % en el año 2021 con respecto a 2019.

Mortalidad: no se constató un aumento significativo de forma global.

EM: disminuyó un 20 % en 2020 y un 18 % en 2021 respecto a 2019.

PM: aumentó de media un 7 %.

EMAF: fue superior a la EM estándar. El número de estancias ahorradas fue superior al esperado.

**Conclusiones:** la pandemia por la COVID-19 ha influido sobre los indicadores hospitalarios estudiados: han disminuido el número de altas y la EM y ha aumentando el PM de los GRD. El número de estancias evitables ahorradas ha sido mayor que el estándar.

**Palabras clave:** COVID-19. SARS-CoV-2. Grupo relacionado por el diagnóstico. GRD. Indicador hospitalario. Cirugía.

### **ABSTRACT**

**Objectives:** to evaluate the impact of the COVID-19 on the hospital key performance indicators using the diagnosis-related groups (DRG). To compare the results of the Angiology and Vascular Surgery Department of the University Hospital of Cabueñes (HUCAB) with the database of the Ministry of Health.

**Material:** hospital discharges from the Vascular Surgery Department of the HUCAB during the years 2019, 2020 and 2021.

**Methods:** all patients refined (APR)-DRG system was extracted for discharge coding. The hospital key indicators studied were: number of discharges, mortality, mean stay (EM) and mean weight (PM) of the DRG. The overall results per year and according to the most prevalent DRGs were studied. The results obtained were compared with the annual data from the coding of the Minimum Basic Data Set (CMBD) of the Ministry of Health. The configured EM by adjusting the performance of the standard (EMAF) and by the casuistry (EMAC), the index of the adjusted EM (IEMA), the functional index (FI), casuistic index (CI) and the number of avoidable hospital stays were also analyzed.

**Results:**

Number of discharges: it was 10 % inferior in 2020 compared to 2019. Discharges of the GRD 181 linked to admissions from the Emergency increased more than 50 % during 2020 and more than 100 % in 2021 compared to 2019.

Mortality: there was no significant increase.

EM: it decreased 20 % in 2020 and 18 % in 2021, compared to 2019.

PM: it increased 7 % on average.

EMAF: it was superior to standard EM. The number of stays saved was higher than expected.

**Conclusions:** the pandemic of COVID-19 influenced the hospital key performance indicators studied, reducing the number of discharges and ME and increasing the PM of the DRGs. The number of avoidable stays saved was greater than the standard.

**Keywords:** COVID-19. SARS-CoV-2. Diagnosis-related group. DRG. Performance indicators. Surgery.

## **INTRODUCCIÓN**

El 14 de marzo de 2020 se declaró en España el estado de alarma por la pandemia de la COVID-19 causada por la infección del virus *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2) (1).

El rápido aumento de casos y de ingresos en camas de hospitalización y de UCI tensionó el sistema sanitario a unos niveles desconocidos hasta esa fecha. La gestión de los recursos durante la pandemia obligó a demorar intervenciones quirúrgicas y a disminuir la atención presencial en las consultas. A esto se le sumó una menor frecuentación del sistema de salud por parte de los usuarios (2).

Como resultado de esta situación, el manejo de los pacientes afectados de patologías vasculares se vio alterado. A través de la Red de Investigación Vascular (RIV) de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular (SEACV) se puso en marcha el estudio COVID-VAS, un estudio multicéntrico observacional de cohortes en el que se demostró que la mortalidad a corto plazo en pacientes con infección por COVID sometidos a procedimientos quirúrgicos vasculares fue significativamente alta (3).

Por otro lado, distintas sociedades científicas, como la Sociedad Española de Cardiología, llevaron a cabo una serie de estudios que demostraron un descenso de entre el 51 y el 81 % de la actividad asistencial ordinaria (4), un descenso global de cirugías del 13 % en 2020 respecto a 2019 y un incremento del 12 % en las listas de espera (5).

En este trabajo presentamos los datos de actividad del Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular (ACV) del Hospital Universitario de Cabueñes (HUCAB), clasificado como hospital de tipo clúster 3 (6), mediante el análisis de los grupos relacionados por el diagnóstico (GRD) más prevalentes en nuestro servicio durante los dos años siguientes al inicio de la pandemia y lo comparamos con la actividad desarrollada durante el año anterior a esta y también con los valores de referencia establecidos a nivel nacional durante ese periodo.

## **OBJETIVOS**

El objetivo de este estudio es evaluar el impacto de la pandemia por COVID-19 sobre una serie de indicadores funcionales hospitalarios a través de los principales GRD en el servicio de ACV del HUCAB.

Por otro lado, se pretende valorar nuestra calidad asistencial y de gestión durante la pandemia comparando nuestros resultados con los estándares definidos en la norma estatal del Ministerio de Sanidad.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Para llevar a cabo este estudio de tipo observacional, transversal, retrospectivo y analítico, se recogieron los datos de todas las altas hospitalarias de nuestro servicio, así como de los GRD más prevalentes en ACV, a través de la Unidad de Codificación del HUCAB durante los años 2019 (prepandemia), 2020 y 2021 (pandemia). Los GRD que se estudiaron fueron el 024, 169, 181, 182, 197 y 305 (Tabla I).

**Tabla I.** Grupos relacionados por el diagnóstico (GRD)

<b>Código GRD</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de GRD</b>
24	Procedimientos vasculares extracraneales	Quirúrgico
169	Procedimientos abdominales vasculares mayores	Quirúrgico
181	Procedimientos arteriales sobre extremidad inferior	Quirúrgico
182	Otros procedimientos vasculares periféricos	Quirúrgico
197	Trastornos vasculares periféricos y otros	Médico
305	Amputación de extremidades inferiores, excepto dedos del pie	Quirúrgico

Los GRD constituyen un sistema de clasificación de pacientes en grupos homogéneos en cuanto al consumo de recursos. Cada GRD tiene un peso específico según su nivel de complejidad y coste, lo que facilita la gestión hospitalaria y la mejora de la calidad asistencial (7,8).

El Ministerio de Sanidad elabora un modelo estimativo que se establece como *norma estatal*, que se expresa de forma general como representación del SNS y también de forma agrupada según el tipo de hospital (clúster) (6,8). Los pesos y los costes de estos GRD se publican periódicamente en la página web del Ministerio de Sanidad (9).

Para el estudio de indicadores hospitalarios se empleó el sistema DECISYS (*Case-Mix Decision System*), un *software* específico desarrollado por SIGESA para el análisis avanzado de datos sanitarios (10).

Mediante el sistema *All patients refined* (APR)-GRD se codificaron las altas hospitalarias del Servicio de ACV del HUCAB durante los años 2019, 2020 y 2021 y se seleccionaron como indicadores claves: número de altas, mortalidad, estancia media (EM) y peso medio (PM) del GRD.

Se estudiaron los resultados globales por año y en función de los GRD más prevalentes y se cotejaron con los datos anuales del Ministerio de Sanidad (9).

Se analizaron también las altas procedentes de ingresos urgentes, la EM ajustada por el funcionamiento del estándar (EMAF), EM ajustada por la casuística (EMAC), el índice de estancia media ajustada (IEMA), el índice funcional (IF), el índice casuístico (IC) y el número de estancias evitables.

Se realizó un análisis descriptivo proporcionando las distribuciones de frecuencias y de medidas de posición. Se aplicó la prueba ANOVA o la prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes según se

verificase o no la hipótesis de normalidad. Todos los datos se analizaron con el programa estadístico SPSS 25.0 (IBM Corporation, Armonk, New York, EE. UU.). Se consideraron estadísticamente significativos valores de  $p < 0,05$ .

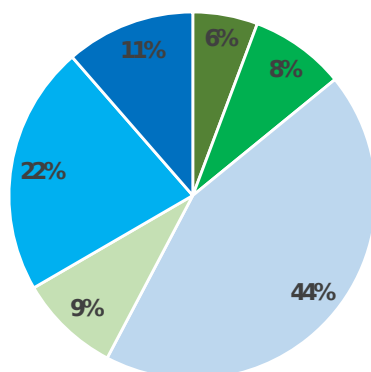
## RESULTADOS

Durante el periodo estudiado se registraron un total de 1907 altas hospitalarias, de las que 661 correspondieron al año 2019, 601 al año 2020 y 645 al año 2021. De estas, 218, 188 y 243, respectivamente, estaban vinculadas a ingresos procedentes de Urgencias (Fig 1).

**Figura 1.** Número de altas por año y tipo de ingreso (programado/urgente).

Del total de altas estudiadas, 1537 estaban agrupadas en los GRD seleccionados para el estudio. Las frecuencias absolutas y relativas para cada uno de los GRD estudiados fueron: GRD 024 = 88 (5,7 %); GRD 169 = 129 (8,4 %); GRD 181 = 670 (43,6 %); GRD 182 = 137 (8,9 %); GRD 197 = 338 (22 %), y GRD 305 = 175 (11,4 %). El GRD 181 fue el más prevalente (Fig 2). En el análisis del número de altas por GRD y año, se encontraron diferencias significativas ( $p < 0,001$ ).

GRD ■ 24 ■ 169 ■ 181 ■ 182 ■ 197 ■ 305



**Figura 2.** Frecuencias relativas de los principales GRD.



En el análisis por GRD del número total de altas, así como en el subgrupo de altas asociadas a ingresos de carácter urgente, el GRD 181 fue el que registró mayor número en los tres años y el año 2021 cuando alcanzó la cifra más alta (Tabla II).

**Tabla II. Número de altas hospitalarias por GRD y año**

<b>GRD</b>	<b>Descripción del GRD</b>	<b>Número total de altas (Urg)</b>	<b>Número total de altas (Urg)</b>	<b>Número total de altas (Urg)</b>	<b>Total (Urg)</b>
<b>Año</b>		<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	
024	Procedimientos vasculares extracraneales	44 (12)	13 (4)	31 (11)	88 (27)
169	Procedimientos abdominales vasculares mayores	48 (11)	34 (7)	47 (16)	129 (34)
181	Procedimientos arteriales sobre extremidad inferior	197 (42)	222 (66)	251 (84)	670 (192)
182	Otros procedimientos vasculares periféricos	52 (14)	39 (8)	46 (12)	137 (34)
197	Trastornos vasculares periféricos y otros	107 (34)	128 (33)	103 (42)	338 (109)

30 5	Amputación extremidades inferiores, excepto dedos	72 (34)	57 (31)	46 (25)	175 (90)
Tot al		520 (147)	493 (149)	524 (190)	1537 (486)

Urg: altas que ingresaron de carácter urgente (no programado).

Los resultados globales de mortalidad dentro del servicio fueron del 4,39 % para el año 2019, del 4,33 % para el 2020 y del 3,72 % para el 2021. Las cifras de mortalidad más elevadas se encuentran en los GRD 197 y 305. Al analizar el porcentaje de mortalidad para cada uno de los GRD, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ellos en el periodo estudiado (Tabla III).

Los días de EM del servicio fueron de 11,16 para el año 2019, de 8,87 días para el 2020 y de 9,11 días para el 2021. El GRD con estancia más elevada corresponde al GRD 305, mientras que el GRD 197 es el que tiene la EM más baja. En el análisis estadístico se encontraron diferencias significativas entre las EM de los GRD 181, 197 y 305 en el periodo estudiado (Tabla III).

El PM del total de los GRD para nuestro servicio fue de 1,55 en 2019, de 1,58 en 2020 y de 1,68 en 2021. El GRD con peso más elevado fue el GRD 169, mientras que el más bajo correspondió al GRD 197 (no quirúrgico). En el análisis por PM del GRD y periodo, no se encontraron diferencias significativas (Tabla III).

En cuanto a los indicadores funcionales combinados y la comparación con la norma estatal, en la tabla IV se muestran los resultados para el PM del GRD y la EM, tanto de nuestro servicio como el estándar y la diferencia entre ambos. Durante la pandemia, la EMAF fue mayor que

la EM, la EMAC fue menor, el IEMA y el IF fueron  $< 1$  y el IC  $> 1$ . Se ahorraron 345 estancias en 2020 y 121 en 2021.



Tabla 3. Porcentaje de mortalidad, Estancia Media y Peso medio por GRD y año

Código GRD	% Mortalidad 2019	% Mortalidad 2020	% Mortalidad 2021	valor p	EM 2019	EM 2020	EM 2021	valor p	PM GRD 2019	PM GRD 2020	PM GRD 2021	valor p
24	0	0	0	-	8,6 ± 6,2	8,8 ± 6,1	9,3 ± 5,3	0,43	1,54 ± 0,62	1,43 ± 0,48	1,42 ± 0,60	0,228
169	4,17	5,88	0	0,278	13,9 ± 12,3	9,4 ± 7,0	11,7 ± 9,7	0,19	2,39 ± 0,88	2,20 ± 0,96	2,45 ± 1,06	0,37
181	2,54	2,7	3,19	0,909	12,8 ± 14,0	10,6 ± 14,3	11,0 ± 13,7	0,039	1,99 ± 0,74	2,01 ± 0,82	2,00 ± 0,75	0,572
182	3,85	0	0	0,19	5,6 ± 4,6	5,8 ± 7,6	5,3 ± 6,4	0,143	2,05 ± 0,23	2,20 ± 0,59	2,11 ± 0,40	0,398
197	7,48	7,03	6,8	0,989	5,0 ± 6,5	3,7 ± 4,9	3,6 ± 4,4	0,002	0,68 ± 0,17	0,69 ± 0,21	0,69 ± 0,16	0,774
305	8,33	1,75	8,7	0,228	17,9 ± 11,4	15,7 ± 9,2	12,3 ± 10,2	0,015	1,51 ± 0,59	1,50 ± 0,44	1,67 ± 0,83	0,737

EM = Estancia media; PM GRD = Peso medio del GRD.

La EM y el PM GRD se expresan en media ± desviación estándar.

Tabla 4. Índices Funcionales Hospitalarios y su comparación con la Norma Estatal

Año	Altas	Inliers	PM inliers	PM inliers Norma	Dif	EM inliers	EM inliers norma	Dif	EMAF	IEMA	EMAC	IF	IC	EE	EE por día
2019	661	568	1,54	1,1	0,44	8,35	5,98	2,37	7,55	1,1	6,18	1,03	1,26	454	1,25
2020	601	540	1,57	1,15	0,42	7,64	6,47	1,17	8,28	0,92	5,18	0,8	1,27	-345	-0,95
2021	645	577	1,67	1,15	0,52	7,99	5,92	2,08	8,21	0,67	5,79	0,97	1,38	-121	-0,33

Inliers = para la comparación con la norma se incluyen solo inliers; PM = Peso medio del GRD; EM = Estancia media; EMAF = Estancia media ajustada al funcionamiento; EMAC = Estancia media ajustada a la complejidad; IF = Índice de funcionalidad; IC = Índice de casuística; EE = Estancias evitables

## DISCUSIÓN

Aunque en el ámbito de la angiología, la cirugía vascular y la endovascular no disponemos de cifras concretas sobre el impacto de la pandemia de la COVID-19 sobre la actividad asistencial, estudios previos confirman una disminución importante de esta, así como del número de intervenciones quirúrgicas. En España, la cirugía cardíaca infantil se redujo hasta un 54 % (11) y el intervencionismo coronario percutáneo por síndromes coronarios agudos disminuyó hasta un 40 % en los meses de marzo a junio de 2020, con un crecimiento de las listas de espera del 12 % (5,12).

En una encuesta realizada durante los meses de febrero, marzo y abril de 2021 por la Sociedad Española de Anestesiología y Reanimación (SEDAR) a nivel estatal, 86 participantes (42 %) afirmaron haber reducido el número de pacientes programados electivos, mientras que 112 (55 %) respondieron haber mantenido esta actividad. Solo 6 participantes (3 %) aseguraron haber intervenido exclusivamente pacientes emergentes o urgencias diferidas durante ese periodo (13).

En el estudio SECCE-COVID-19 de fase 2, publicado por la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular en 2021, se estudió el impacto de la pandemia sobre el número de intervenciones quirúrgicas cardíacas analizando los principales GRD durante los primeros 7 meses de la pandemia. El resultado fue un descenso global en el número de intervenciones (del 30 %) con respecto a las mismas fechas de 2019. La cirugía valvular fue la más afectada (GRD 163), con un descenso del 37 % ( $p = 0,001$ ) (2).

En el presente estudio, el número de altas mostró una disminución del 10 % en 2020 con respecto a 2019. En 2021, en cambio, se observó una recuperación progresiva, de tal forma que se acabó alcanzando un 97,5 % del número de altas correspondiente a 2019. Esta mejora en la actividad asistencial vino determinada por la disminución de la ocupación de las camas de UCI y el establecimiento de estrictos protocolos de cribado de SARS-CoV-2.

El GRD que resultó más afectado fue el GRD 024, que incluye los procedimientos vasculares extracraneales, debido a que en el primer año de pandemia se operó un 70 % menos de endarterectomías carotídeas que el año anterior. Este descenso vino justificado porque durante los primeros meses de pandemia no se realizó cirugía electiva de estenosis carotídeas asintomáticas.

El número de ingresos a través del servicio de Urgencias disminuyó globalmente un 14 % durante el primer año de pandemia, en parte debido a la reticencia de la población a acudir a los hospitales durante ese periodo (5). Sin embargo, el GRD 181, definido como

*procedimientos arteriales sobre extremidad inferior*, duplicó sus ingresos de carácter urgente en 2020, principalmente debido a pacientes con isquemia crónica de grado IV que requerían una atención no demorable.

Aunque se tenía la impresión subjetiva de que la mortalidad en los pacientes hospitalizados se había incrementado, el análisis realizado no encontró diferencias significativas, en concordancia con el trabajo publicado por Maldonado-Marcos, en el que, a pesar de la disminución de la cirugía urgente y electiva en el pico de la primera ola, no se encontró un incremento en la morbilidad de los pacientes, con la excepción del grupo COVID positivo, que fue del 10 % (14).

La EM disminuyó globalmente un 20 % en 2020 y un 18 % en 2021 con respecto a 2019. Los mayores descensos se observaron en el GRD 169 y en el GRD 197, en los que la EM durante el primer año de pandemia fue menor del 30 % y del 26 %, respectivamente. En el primer caso, se promovió el alta precoz en los pacientes intervenidos de cirugía aórtica con una evolución clínica favorable mediante un seguimiento ambulatorio estrecho. En el segundo caso, tratándose de ingresos que no precisaban un procedimiento quirúrgico, se redujo la estancia hospitalaria y se fomentó igualmente el seguimiento ambulatorio y telefónico.

El PM del total de los GRD para nuestro servicio fue aumentando de forma progresiva durante el periodo estudiado hasta alcanzar un 7,7 % en 2021. Este resultado traduce, para el mismo tipo de paciente, una mayor casuística y consumo de recursos que si hubiese sido atendido antes de la pandemia. El GRD 305, que corresponde a las amputaciones de miembros inferiores, excepto dedos del pie, aumentó su peso medio un 10 %, lo que implicó una mayor complejidad de estos pacientes, que determinó un mayor coste en su asistencia.

En el análisis de los índices ajustados, vemos que el PM de los GRD fue superior al estimado en la norma estatal, con una diferencia de entre 0,44 y 0,52 para todo el periodo, lo que significó un mayor

consumo de recursos por nuestra parte. Nuestra EM también fue superior al estándar, con diferencias de entre + 1,17 y 2,37 días.

A priori podría parecer una mala gestión, pero nuestra EMAF fue superior a la EM estándar, lo que quiere decir que nuestro servicio atendió una complejidad mayor o, lo que es igual, registramos una estancia media menor a la que hubiesen registrado otros hospitales atendiendo nuestra complejidad. En el caso de la EMAC, durante la pandemia fue menor que la EM estándar, lo que significa que el hospital hubiera registrado una estancia media menor que el estándar atendiendo su misma casuística. Los valores del IEMA fueron descendiendo durante este periodo de tal manera que en 2020 y en 2021 el IEMA fue  $< 1$ , lo que quiere decir que el servicio registró un mejor funcionamiento que el estándar durante la pandemia.

El IC fue  $> 1$ , lo que confirma que el servicio atendió a una complejidad mayor que la estándar y el IF fue  $< 1$ , lo que se traduce en que el servicio trató a los pacientes con menor estancia por GRD de promedio que la norma a igualdad de casuística, lo que muestra eficiencia en la asistencia realizada durante la pandemia por COVID-19.

Asimismo, se calcularon el número de estancias evitables, con el resultado de que se ahorraron 345 estancias en 2020 y 121 en 2021. Sin embargo, en 2019 se consumieron más estancias de las estimadas por norma.

Este trabajo ha permitido, mediante el estudio de los principales GRD de ACV y los índices hospitalarios, evaluar nuestra actividad asistencial durante la pandemia y contrastar estos resultados con el modelo estimativo establecido por la norma estatal.

## **CONCLUSIONES**

La pandemia por la COVID-19 ha alterado la atención hospitalaria de las patologías vasculares y este hecho se ha visto reflejado en los distintos indicadores funcionales. El número de altas y la estancia

media disminuyeron, la mortalidad no se vio alterada y ascendió el peso medio de los GRD.

Mediante el análisis de los índices combinados ajustados, hemos comprobado que las medidas tomadas durante la pandemia consiguieron, a pesar de la mayor complejidad de nuestros pacientes, hacernos eficientes y ahorrar estancias hospitalarias.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. BOE. 14 de marzo de 2020:25390-400. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2020/03/14/463>)
2. Rodríguez-Caulo EA, Villaescusa JM, Hernández-Vaquero D, Aldámiz-Echevarría G, Bustamante-Munguira J, Carnero-Alcázar M, et al. Impacto de la COVID-19 en los servicios de cirugía cardiovascular en España: Análisis de los grupos relacionados con el diagnóstico (Estudio SECCE-COVID-19 fase-2). *Cir Cardio* 2021;28:194-8.
3. San Norberto García EM, de Haro Miralles J. Estudio nacional de cohortes COVID-VAS. *Angiología* 2020;72(3):172-4. DOI: 10.20960/angiologia.00140
4. Rodríguez-Leor O, Cid-Álvarez B, Ojeda S, Martín-Moreiras J, Rumoroso JR, López-Palop R, et al. Impacto de la pandemia de COVID19 sobre la actividad asistencia en Cardiología intervencionista en España. *REC Interv Cardiol* 2020;2:82-9.
5. Rodríguez-Caulo EA, Carnero-Alcázar M, Garrido-Jiménez JM, Barquero-Aroca JM. Encuesta Nacional: Impacto del COVID19 en los Servicios de Cirugía Cardiovascular de España (Estudio SECCE-COVID19). *Cir Cardio* 2021;28:67-70. DOI: 10.1016/j.circv.2021.01.003
6. Departamento de Métodos Cuantitativos en Economía y Gestión. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Resumen de



la metodología y resultados de la clasificación de hospitales públicos españoles mediante el uso del análisis clúster. Instituto de

Información Sanitaria del Ministerio de Sanidad y Consumo; 2007.

Disponible

en:

<https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/cmbd/informes/notasMetodologicas.htm>

7. Rivero Cuadrado A, Sendino García MM, Cózar Ruiz R, Pascual de la Torre M, García Rey J, García Redondo C, et al. Análisis y desarrollo de los GRD en el Sistema Nacional de Salud. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 1999.

8. González Gómez A, Alfaro Latorre M, Gogorcena Aoiz MA, Sanz Sebastián C, Cots Reguant F, Juárez Rodríguez D, et al. Estimación de pesos y costes de los procesos hospitalarios en el Sistema Nacional de Salud: metodología y principales resultados. Proyecto 2019. Madrid: Ministerio de Sanidad; 2019.

9. Ministerio de Sanidad. Registro de Altas de los Hospitales Generales del Sistema Nacional de Salud. CMBD. Norma Estatal. 2020.

Disponible

en:

<https://www.sanidad.gob.es/va/estadEstudios/estadisticas/cmbd.htm>

10. Averill N, Goldfield N, Steinbeck BA. Grupos relacionados por el diagnóstico (GRD). 3M system. HIS-Siges; 1995.

11. Polo L, Centella T, González A, Bautista V, Gil-Jaúrena JM, Fernández J, et al. Cirugía de cardiopatías congénitas en España durante el estado de alarma por COVID-19. Cir Cardio 2020;28:137-41.

12. Keizman E, Ram E, Kachel E, Sternik L, Raanani E. The impact of COVID-19 pandemic on cardiac surgery in Israel. J Cardiothorac Surg 2020;15:294. DOI: 10.1186/s13019-020-01342-5

13. Gallego-Ligort L, Vicente Guillén R, Matute Jiménez P. Encuesta sobre la anestesiología en cirugía vascular e impacto de

la pandemia por la COVID-19. Angiologia 2021;73(6):275-87. DOI: 10.20960/angiologia.00343

14. Maldonado E, Caula-Freixa C, Planellas-Gine P, Rodríguez-Hermosa JI, López-Ben S, Delisau-Puig O. Estudio del impacto de la pandemia por SARS-CoV-2 en la práctica quirúrgica urgente y electiva en un hospital de tercer nivel. Cir Esp 2021;99(5):368-73.

