

Hospitalizaciones por infarto agudo de miocardio e ictus durante el periodo de estado de alarma por la pandemia COVID-19

Conchi Moreno-Iribas^{1,2,3}, Josu Delfrade^{1,2,3}, Irene Iniesta^{1,2},
Estefanía Ibáñez¹, Pablo Legarra⁴, Marisol Alcasena⁴,
Marcela Guevara^{1,2,3}

1. Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra. Departamento de Salud. Gobierno de Navarra. Pamplona. España.
2. Instituto de Investigación Sanitaria de Navarra (IdiSNA). Pamplona. España.
3. CIBER de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP). España.
4. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario de Navarra. Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea. Pamplona. España.

Correspondencia: Conchi Moreno-Iribas [mmorenoi@cfnavarra.es]

Resumen

Fundamento. Valorar los cambios en las hospitalizaciones por ictus e infarto agudo de miocardio entre el período de alarma por la pandemia de COVID-19 y un período equivalente de los tres años previos en Navarra, España.

Métodos. Estudio descriptivo con datos del Registro Poblacional de Infarto de Miocardio y del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) de los hospitales.

Resultados. Las hospitalizaciones por infarto de miocardio e ictus descendieron un 21% y 19%, respectivamente, durante el periodo de alarma. En los pacientes hospitalizados por infarto de miocardio con elevación del segmento ST se observó un aumento no estadísticamente significativo en la mediana (rango intercuartílico) de tiempo entre el inicio de los síntomas y la búsqueda de atención médica: 80 [30-300] minutos en 2017-2019 vs 98 [34-435] minutos durante el confinamiento. La proporción de pacientes con infarto con elevación del segmento ST en los que se realizó reperfusión primaria no mostró cambios estadísticamente significativos en el período de estado de alarma (79,7%) en comparación a los tres años previos (73,4%), ni tampoco el intervencionismo coronario percutáneo al alta (83,4 vs 80,1%). No se encontraron diferencias significativas en la mortalidad a los 30 días en los pacientes ingresados por ictus e infarto de miocardio respecto a los tres años previos.

Conclusiones. Durante la primera onda COVID-19 en Navarra y las medidas que se siguieron para afrontar la emergencia sanitaria (declaración del estado de alarma) se observó un descenso importante en las hospitalizaciones por ictus e infarto de miocardio en comparación con los tres años previos. La mortalidad a los 30 días fue similar a la registrada previamente y tampoco se registraron cambios en la estrategia de reperfusión en el infarto de miocardio.

Palabras clave. Infarto agudo de miocardio. Ictus. COVID-19. Confinamiento.

INTRODUCCIÓN

En enero de 2020 la Organización Mundial de la Salud anunció la existencia de un brote de neumonía producida por un coronavirus en Wuhan, China, y dos meses después declaró la existencia de una pandemia causada por el SARS-CoV-2. En diferentes fechas de marzo, el 14 de marzo de 2020 en el caso de España, los gobiernos de muchos países establecieron medidas que incluían los cierres de fronteras, confinamientos domiciliarios, limitaciones en el transporte público y cierre de centros escolares, entre otros. Los sistemas sanitarios, especialmente durante la primera onda de COVID-19, estuvieron sometidos a un fuerte estrés obligando a la apertura de centros hospitalarios de refuerzo y a reorganizar los hospitales para atender el gran número de pacientes graves afectados por la COVID-19. La atención a estos enfermos, especialmente en las primeras semanas y coincidiendo con la primera onda de COVID-19, generó cambios importantes en el modelo asistencial que relegó a un segundo plano la atención de otros problemas crónicos y agudos de la población¹.

El impacto de la pandemia de COVID-19 sobre los pacientes con otras condiciones o problemas de salud está siendo evaluado por diferentes estudios utilizando indicadores como la tasa de hospitalizaciones, la tasa de diagnóstico, la calidad de los cuidados o los resultados de la atención. Un artículo de revisión de más de 100 estudios encontró que, tanto en los países de altos ingresos económicos como en los de bajos ingresos, se produjo una disminución en la utilización de los servicios sanitarios². La falta de cuidados preventivos, los retrasos diagnósticos y la interrupción de los tratamientos crónicos son algunos de los efectos indirectos de la pandemia. Por otra parte, las advertencias y alarmas sobre la COVID-19 provocaron temores que alejaron de los centros sanitarios a algunos pacientes por miedo a ser contagiados.

Varios trabajos han analizado algunos efectos indirectos de la pandemia en Navarra; la disminución del 33% en el número de hospitalizaciones por enfermedades no-COVID-19 en un hospital pediátrico terciario³ o la reducción del 48% en el número de nuevos diagnósticos de cáncer colorrectal durante el confinamiento en comparación con el mismo período de 2019⁴.

Se presenta un estudio que analiza el impacto de la primera onda de COVID-19 y el estado de alarma sobre las hospitalizaciones por enfermedades cardiovasculares, comparando los ingresos por ictus e infarto de miocardio en los hospitales de Navarra entre el 14 de marzo y el 21 de junio de 2020 –período de confinamiento– y un período equivalente de los tres años previos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los ingresos por ictus se identificaron de la base de datos del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) de los hospitales de Navarra del periodo 2017-2020. Los diagnósticos de ictus en el CMBD de Navarra presentan una elevada sensibilidad y valor predictivo positivo para identificar correctamente las hospitalizaciones por esta causa por lo que se utilizan para la vigilancia de esta enfermedad en la población^{5,6}. Los ingresos por infarto de miocardio se han identificado a partir de los datos del Registro Poblacional de Infarto de Miocardio de Navarra⁷.

Para ambas patologías, ictus e infarto de miocardio, se ha considerado como un único caso los episodios que incluyen uno o más ingresos en uno o varios hospitales en un periodo de 28 días. Se han incluido tanto las hospitalizaciones por un primer ictus o infarto de miocardio como los eventos recurrentes. Se excluyeron del análisis los pacientes residentes fuera de Navarra.

Para los ingresos por ictus se recogió información sobre la edad y sexo de los pacientes, fecha de ingreso y fecha del alta y fallecimiento en los primeros 30 días (sí/no). En los ingresos por IAM se recogieron, además, variables referidas al diagnóstico y tratamiento: día y hora del inicio de los síntomas, fecha y hora de llamada al 112, fecha y hora de llegada del 112, fecha y hora del primer electrocardiograma, actitud de los pacientes ante los primeros síntomas (llamar al 112, acudir/llamar al centro de salud, acudir al hospital, otros/datos insuficientes), tiempo entre inicio de los síntomas y primer contacto médico, reperusión primaria (sí/no), método de reperusión primaria (trombolisis; intervención coronaria percutánea primaria [ICPp]), coronariografía al alta (sí/no), intervención coronaria percutánea [ICP] al alta (sí/no), cirugía *bypass* coronario al alta (sí/no), fallecimiento a los 30 días (sí/no) y fallecimiento al año (sí/no).

El tiempo entre el inicio síntomas y primer contacto médico se estimó a partir de fecha y hora de llamada al 112, fecha y hora de llegada del 112, fecha y hora de primer electrocardiograma, fecha y hora de las anotaciones en la historia clínica y fecha y hora llegada al hospital. El tiempo entre el electrocardiograma y la intervención coronaria percutánea primaria [ICPp] se refiere al tiempo entre el electrocardiograma y la apertura de la arteria.

Se consideraron dos periodos: las hospitalizaciones en el periodo de estado de alarma, del 14 de marzo al 21 de junio de 2020, y las hospitalizaciones en el periodo control, los mismos días de los años 2017-2019.

Análisis estadístico

Las variables no continuas se presentan en forma de frecuencia absoluta y relativa (%). Las variables continuas se describen mediante la media o la mediana y el rango intercuartílico [RIC].

Las comparaciones de las variables de los pacientes del periodo de estudio y periodo control se realizaron usando el test de Chi-cuadrado y el test no paramétrico U de Mann-Whitney. Se consideraron estadísticamente significativos los valores de $p < 0,05$. Se calcularon las tasas de incidencia ajustadas a la población de Navarra de 2021 durante el periodo de estado de alarma y la tasa media en el periodo control. La comparación de las tasas se realizó utilizando la ratio de la tasa de incidencia durante el periodo de estado de alarma versus la tasa media en el periodo control y su intervalo de confianza al 95%.

RESULTADOS

Entre el 14 de marzo y el 21 de junio de 2020, período del estado de alarma por la crisis sanitaria COVID-19, la incidencia de hospitalizaciones por ictus disminuyó un 19% y la incidencia de hospitalizaciones por infarto de miocardio un 21%. El descenso de la incidencia fue algo más acusado para los infartos sin elevación del ST que para los infartos con elevación del ST (22 vs 20%) (Tabla 1). En cifras absolutas se registraron 48 y 34 ingresos menos por ictus e infarto de miocardio que la media registrada en las mismas semanas de los años 2017 a 2019.

Tabla 1. Incidencia de hospitalizaciones por ictus e infarto de miocardio en el periodo de estado de alarma por la COVID-19 y un periodo control de los tres años previos

	Hospitalizaciones				Razón de tasas (IC95%)
	Media		Tasa por 100.000 habitantes		
	Estado de alarma (2020)	Periodo control (2017-2019)	Estado de alarma (2020)	Periodo control (2017-2019)	
Ictus	266	314	40,6 (35,9-45,3)	49,9 (47,0-52,9)	0,81 (0,72-0,92)
IAM	157	191	24,1 (20,6-27,7)	30,5 (28,4-32,7)	0,79 (0,68-0,92)
IAMCEST	74	89	11,4 (9,0-13,8)	14,2 (12,9-15,5)	0,80 (0,65-0,99)
IAMSEST	83	102	12,7 (10,1-15,4)	16,4 (14,7-18,0)	0,78 (0,63-0,97)

IAM: infarto agudo de miocardio; IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del ST; IAMSEST: infarto agudo de miocardio sin elevación del ST.

En las primeras cuatro semanas del periodo de alarma las hospitalizaciones por infarto de miocardio se redujeron un 41,6% (28 ingresos en 2020 en comparación a 48 ingresos en el periodo control) (Fig. 1).

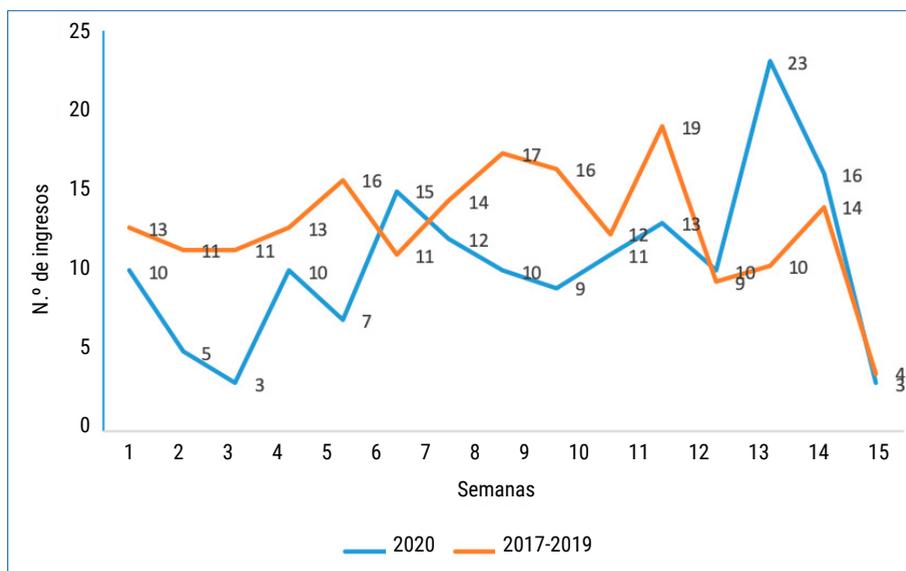


Figura 1. Ingresos semanales por infarto de miocardio en Navarra durante las semanas del periodo de alarma por COVID-19 y media en los mismos días de los tres años previos.

La mediana de edad de los casos hospitalizados por ictus durante el periodo de estado de alarma, 76 años, fue similar a la de los pacientes ingresados durante el mismo periodo en 2019 (76 años) y algo más baja que la de los pacientes ingresados en los mismos periodos de 2017 y 2018 (77 años). La de los casos hospitalizados por infarto de miocardio fue similar, 69,5 años y 69,3 años, en los periodos de estado de alarma y control, respectivamente.

La tabla 2 presenta la mortalidad y la duración del ingreso durante el periodo de estado de alarma y en el periodo control. La estancia hospitalaria en los pacientes ingresados por infarto de miocardio fue más corta durante el estado de alarma (5 días, RIC: 3-9 vs 6 días, RIC: 4-10; p= 0,002). No se encontraron diferencias significativas en la mortalidad.

Tabla 2. Mortalidad de los pacientes hospitalizados por ictus e infarto agudo de miocardio durante el estado de alarma por la COVID-19 en 2020 y en el mismo periodo de 2017-2019

	Período		P
	Estado de alarma (2020)	Control (2017-2019)	
Ictus			
Duración del ingreso*	6	7	0,061
Mortalidad a los 30 días	16,7%	17,5%	0,821
Infarto de miocardio			
Duración del ingreso*	5 [3-9]	6 [4-10]	0,002
Mortalidad a los 30 días	5,7%	7,3%	0,607
Mortalidad a los 365 días	12,1%	13,9%	0,642

*: mediana (rango intercuartílico) en días.

En la tabla 3 se pueden comparar algunos indicadores de manejo del infarto de miocardio durante el estado de alarma respecto a los años previos. Durante el estado de alarma un mayor porcentaje de pacientes buscó la atención médica a través del 112 que en los años previos. Aumentó además el tiempo entre el inicio de los síntomas y el primer contacto médico tanto en los pacientes con infarto con elevación del ST (mediana: 98 minutos; RIC: 34-435 vs 80 minutos; RIC: 30-300), como también en los pacientes con infarto sin elevación del ST.

Durante los 100 días que duró el confinamiento, se realizó reperfusión en la fase aguda en los pacientes con infarto con elevación del segmento ST en el 79,7% de los casos frente al 73,4% en el periodo control, no siendo la diferencia estadísticamente significativa, y en ambos periodos la intervención coronaria percutánea primaria [ICPp]), fue el método más utilizado, en el 100% y 95,9% de los casos, respectivamente. La mediana de tiempo entre el electrocardiograma y la intervención coronaria percutánea primaria [ICPp] fueron muy similares (mediana:104 minutos; RIC:70-138 vs 100 minutos; RIC:75-141).

La proporción de pacientes dados de alta con coronariografía fue de 87,9% durante el estado de alarma y 85,4% en el periodo control, siendo igualmente muy similar el porcentaje de pacientes con intervencionismo coronario percutáneo al alta, 83,4 y 80,1%, respectivamente. La revascularización quirúrgica se realizó al 2,5 y al 2,4% de los pacientes, respectivamente (Tabla 3).

Tabla 3. Indicadores de manejo de los pacientes hospitalizados por infarto de miocardio durante el período de alarma por COVID-19 en 2020 y en los tres años previos

Indicadores	Período		P
	Estado de alarma (2020)	Control (2017-2019)	
Actitud del paciente[#]			
Llamar al 112	63 (40,1)	184 (32,1)	0,43
Acudir/llamar al centro de salud ^{&}	24 (15,3)	108 (18,8)	
Acudir al hospital	66 (42,0)	263 (45,8)	
Otros/datos Insuficientes	4 (2,5)	19 (3,3)	
Tiempo entre inicio de síntomas y primer contacto médico*			
Global	170 [63-1228]	144 [45-894]	0,13
IAMCEST	98 [34-435]	80 [30-300]	0,63
IAMSEST	500 [208-870]	220 [62-1874]	0,09
IAMCEST			
Reperusión primaria	59 (79,7)	196 (73,4)	0,26
ICPp [#]	59 (100)	188 (95,9)	0,11
Tiempo entre inicio síntomas e ICPp*	225 [125-397]	192 [125-322]	0,21
Tiempo entre ECG e ICPp*	104[70-138]	100[75-141]	0,71
Procedimiento al alta[#]			
Coronariografía	138 (87,9)	490 (85,4)	0,49
ICP	131(83,4)	456(80,1)	0,49
Cirugía de <i>bypass</i> coronario	4 (2,5)	14 (2,4)	0,29

#: n (%); *: mediana [rango intercuartílico] en minutos; &: en Atención Primaria el tiempo puede estar sobrestimado; IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del ST; IAMSEST: infarto agudo de miocardio sin elevación del ST; ICP: intervención coronaria percutánea; ICPp: intervención coronaria percutánea primaria; ECG electrocardiograma.

DISCUSIÓN

En nuestro estudio hemos evaluado el impacto de la pandemia de COVID-19 y de las restricciones provocadas por el estado de alarma en la incidencia de hospitalizaciones por ictus e infarto de miocardio en la población residente en Navarra, región con 660.000 habitantes, donde el primer diagnóstico de COVID-19 se produjo a finales de febrero de 2020. La implantación del estado de alarma a nivel de España se produjo cuando en Navarra se estaba iniciando la primera onda pandémica que se prolongó hasta el final del mes de abril produciéndose en dicho periodo un incremento de ingresos y muertes por COVID-19 excepcionalmente alto^{8,9}. A partir de mayo los contagios e ingresos hospitalarios se mantuvieron muy bajos⁸.

Los datos presentados confirman que el estado de alarma decretado para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por la pandemia y la propia situación de pandemia afectaron a las hospitalizaciones por

dos de las enfermedades cardiovasculares más frecuentes en Navarra, el ictus y el infarto de miocardio, procesos agudos que en la mayoría de los casos motivan un ingreso hospitalario en la fase aguda. Se observó un descenso en el número de hospitalizaciones mientras que la supervivencia en los primeros 30 días se mantuvo en los niveles de los años previos.

Durante el estado de alarma se produjo en Navarra una reducción de la incidencia de hospitalizaciones por infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST del 20% y del infarto sin elevación del ST del 22%. El descenso fue del 41,6% en las primeras cuatro semanas, mayor que 27,6% estimado en España por el registro español de infarto de miocardio con elevación del ST¹⁰. El descenso más acusado de hospitalizaciones en comparación a España puede estar relacionado con la elevada incidencia de COVID-19 en Navarra durante la primera onda en comparación a otras regiones, como señala el estudio ENE-COVID¹¹. En Francia, un estudio demostró un descenso del 24% en los infartos con elevación del ST y un 35% en infartos sin elevación del ST que afectó tanto a las regiones con alta, como a las regiones con baja incidencia de COVID-19¹². A través de un gran metaanálisis, se ha estimado que el descenso de hospitalizaciones por infarto con elevación del ST fue de un 20% a nivel mundial durante el primer pico de la pandemia de COVID-19¹³ que coincide con el 20% observado en Navarra.

La reducción del 19% en las hospitalizaciones por ictus observado en Navarra es algo mayor al 12% observado por un estudio realizado en el Reino Unido¹⁴. Un estudio realizado en Cataluña encontró que, en marzo de 2020, en comparación al año anterior, se produjo un descenso de hospitalizaciones por ictus del 23% en el *Hospital Clinic* de Barcelona, hospital que atiende a una población de más de medio millón de habitantes y es también referente para los cuidados de nivel terciario del ictus de una población de más de dos millones. El mismo estudio encontró un 16% menos de activaciones del código ictus y un 24% menos de trombectomías¹⁵. Algunos estudios han señalado que la reducción se debe fundamentalmente al descenso de los ictus leves y moderados, postulándose como posibles causas factores relacionados con los pacientes que no buscaron atención médica, sobre todo en las primeras semanas de la pandemia^{16,17}.

El incremento en el tiempo entre el inicio de los síntomas hasta que se estableció el primer contacto médico en comparación a los años previos, es decir, en la demora dependiente del paciente, fue de 18 minutos en los pacientes con infarto con elevación del ST de Navarra, menor que los 34 minutos estimados en España¹⁰ y similar a lo observado en un análisis realizado en Holanda, donde la mediana aumentó 20 minutos¹⁸.

En Navarra no se observaron cambios significativos en la proporción de pacientes a los que se les realizó coronariografía, reperfusión en fase

aguda e intervención coronaria percutánea o cirugía de bypass coronario al alta. Tampoco un estudio realizado con datos de más de 70 hospitales de España encontró diferencias en la reperfusión¹⁰. La mortalidad de los pacientes hospitalizados en Navarra con infarto de miocardio e ictus no aumentó durante el período de alarma, en la línea de lo descrito en Holanda¹⁸ y al contrario de lo descrito a nivel de España donde la mortalidad en los pacientes con infarto con elevación del ST casi se dobló¹⁰. Un estudio realizado con datos mundiales en más de 100 centros de Europa, América Latina, Sudeste Asiático y Norte de África objetivó un incremento en la mortalidad durante la hospitalización de pacientes con infarto con elevación del ST (6,5% en 2020 frente a 5,3% en 2019), así como en la mortalidad a los 30 días (8,5 % frente a 6,5% respectivamente)¹⁹. Otro estudio realizado en los Estados Unidos encontró igualmente un incremento de la mortalidad en las primeras semanas de la pandemia COVID-19²⁰.

Limitaciones y ventajas

La principal limitación del estudio es que se ha desarrollado en una población de menos de 1 millón de habitantes, por lo que los indicadores obtenidos presentan amplios intervalos de confianza. El carácter poblacional de los datos del registro de infarto de miocardio y del CMBD garantizan la generalización de las conclusiones a Navarra.

CONCLUSIONES

Nuestro estudio muestra que el estado de alarma motivado por la pandemia COVID-19 y el pico de hospitalizaciones por dicha enfermedad producidos en Navarra entre marzo y abril de 2020⁸, tuvieron un impacto indirecto en problemas de salud cardiovascular que se manifestaron en la reducción de los ingresos por ictus e infarto de miocardio. No se observaron, en cambio, diferencias en el manejo y mortalidad de los pacientes hospitalizados por ictus o infarto de miocardio que indiquen un empeoramiento de la atención recibida en los hospitales de Navarra.

BIBLIOGRAFÍA

1. SATUÉ DE VELASCO E, GAYOL FERNÁNDEZ M, EYARALAR RIERA MT, MAGALLÓN BOTAYA R, ABAL FERRER F. Impacto de la pandemia en la atención primaria. Informe SES-PAS 2022. Gac Sanit 2022; 36 (Suppl 1): S30-S35. <http://doi.org/10.1016/j.gaceta.2022.05.004>

2. ROY CM, BOLLMAN EB, CARSON LM, NORTHROP AJ, JACKSON EF, MORESKY RT. Assessing the indirect effects of COVID-19 on healthcare delivery, utilization and health outcomes: a scoping review. *Eur J Public Health* 2021; 31: 634-640. <http://doi.org/10.1093/eurpub/ckab047>
3. RAMOS-LACUEY B, HERRANZ AGUIRRE M, CALDERÓN GALLEGO C, ILUNDAIN LÓPEZ DE MUNAIN A, GEMBERO ESARTE E, MORENO-GALARRAGA L. ECIEN-2020 study: the effect of COVID-19 on admissions for non-COVID-19 diseases. *World J Pediatr* 2021; 17: 85-91. <http://doi.org/10.1007/s12519-020-00406-9>
4. SUÁREZ J, MATA E, GUERRA A, JIMÉNEZ G, MONTES M, ARIAS F et al. Impact of the COVID-19 pandemic during Spain's state of emergency on the diagnosis of colorectal cancer. *J Surg Oncol* 2021; 123: 32-66. <http://doi.org/10.1002/jso.26263>
5. MORENO-IRIBAS C, DELFRADE I, EGÜES N et al. Sensibilidad y valor predictivo positivo de los códigos de enfermedad cerebrovascular del CMBD de Navarra para identificar casos de ictus hospitalarios. XXXII Reunión Científica de la Sociedad Española de Epidemiología y IX Congreso da Associação Portuguesa de Epidemiologia. Alicante, 3-5 de septiembre de 2014. *Gac Sanit* 2014; 28(Espec Cong): 122-292. https://publichealthdisasters.eu/wp-content/uploads/2016/08/X0213911114410206_S300_es.pdf
6. Instituto de Salud Pública y laboral de Navarra. Incidencia de ictus en Navarra, 2010-2012. *Bol Sal Pub Nav* 2014; 80: 1-4. <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/AECCD760-AB2A-4841-818A-FA53478FD6DC/300333/BOL8014.pdf>
7. Registro de Infarto de Miocardio de Navarra, Servicio de Cardiología del Hospital Universitario de Navarra. Hospitalizaciones por infarto agudo de miocardio: Incidencia, mortalidad y manejo. Navarra 2017-2020. *Bol Sal Pub Nav* 2022; 121: 1-5. <https://portalsalud.navarra.es/documents/11746728/14779639/Hospitalizaciones+infarto+agudo+miocardio.pdf/855badb3-0df7-1c6b-288f-f7ff-4b13e626?t=1674047558573>
8. CASTILLA J, MORENO-IRIBAS C, IBERO ESPARZA C, MARTÍNEZ-BAZ I, TROBAJO-SANMARTÍN C, EZPELETA C et al. Primera onda pandémica de COVID-19 en Navarra, febrero-junio 2020. *An Sist Sanit Navar* 2022; 45: e0954. <https://doi.org/10.23938/ASSN.0954>
9. MORENO-IRIBAS C, FLORISTÁN Y, INIESTA MARTINEZ I, AICUA EA, GUEVARA ESLAVA M, DELFRADE J. Exceso de mortalidad, mortalidad por COVID-19 y por otras causas en el año 2020 en Navarra, España. *An Sist Sanit Navar* 2022; 45: e1018. <https://doi.org/10.23938/ASSN.1018>
10. RODRÍGUEZ-LEOR O, CID-ÁLVAREZ B, PÉREZ DE PRADO A, ROSSELLO X, OJEDA S, SERRADOR A et al. Impacto de la COVID-19 en el tratamiento del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. La experiencia española. *Rev Esp Cardiol* 2020; 73: 994-1002. <http://doi.org/10.1016/j.recesp.2020.07.033>
11. POLLÁN M, PÉREZ-GÓMEZ B, PASTOR-BARRIUSO R, OTEO J, HERNÁN MA, PÉREZ-OLMEDA M et al. Prevalence of SARS-CoV-2 in Spain (ENE-COVID): a nationwide, population-based seroepidemiological study. *Lancet* 2020; 396: 535-544. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31483-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31483-5)
12. MESNIER J, COTTIN Y, COSTE P, FERRARI E, SCHIELE F, LEMESLE G et al. Hospital admissions for acute myocardial infarction before and after lockdown according

- to regional prevalence of COVID-19 and patient profile in France: a registry study. *Lancet Public Health* 2020; 5: e536-e542. [http://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30188-2](http://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30188-2)
13. SOFI F, DINU M, REBOLDI G, STRACCI F, PEDRETTI RFE, VALENTE S et al. Worldwide differences of hospitalization for ST-segment elevation myocardial infarction during COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol* 2022; 347: 89-96. <http://doi.org/10.1016/j.ijcard.2021.10.156>
 14. DOUIRI A, MURUET W, BHALLA A, JAMES M, PALEY L, STANLEY K et al. Stroke care in the United Kingdom during the COVID-19 pandemic. *Stroke* 2021; 52: 2125-2133. <http://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.032253>
 15. RUDILOSSO S, LAREDO C, VERA V, VARGAS M, RENÚ A, LLULL L et al. Acute stroke care is at risk in the era of COVID-19: Experience at a Comprehensive Stroke Center in Barcelona: Experience at a Comprehensive Stroke Center in Barcelona. *Stroke* 2020; 51: 1991-1995. <http://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.030329>
 16. MARIET A-S, DULOQUIN G, BENZENINE E, ROUSSOT A, POMMIER T, EICHER J-C et al. Impact of the first COVID-19 wave on french hospitalizations for myocardial infarction and stroke: A retrospective cohort study. *Biomedicines* 2022; 10: 2501. <http://doi.org/10.3390/biomedicines10102501>
 17. GABET A, GRAVE C, TUPPIN P, CHATIGNOUX E, BÉJOT Y, OLIÉ V. Impact of the COVID-19 pandemic and a national lockdown on hospitalizations for stroke and related 30-day mortality in France: A nationwide observational study. *Eur J Neurol* 2021; 28: 3279-3288. <http://doi.org/10.1111/ene.14831>
 18. STURKENBOOM HN, VAN HATTEM VAE, NIEUWLAND W, PARIS FMA, MAGRO M, ANTHONIO RL et al. COVID-19-mediated patient delay caused increased total ischaemic time in ST-segment elevation myocardial infarction. *Neth Heart J* 2022; 30: 96-105. <http://doi.org/10.1007/s12471-021-01653-9>
 19. DE LUCA G, ALGOWHARY M, UGUZ B, OLIVEIRA DC, GANYUKOV V, ZIMBAKOV Z et al. COVID-19 pandemic, mechanical reperfusion and 30-day mortality in ST elevation myocardial infarction. *Heart* 2022; 108: 458-466. <http://doi.org/10.1136/heartjnl-2021-319750>
 20. GLUCKMAN TJ, WILSON MA, CHIU S-T, PENNY BW, CHEPURI VB, WAGGONER JW et al. Case rates, treatment approaches, and outcomes in acute myocardial infarction during the Coronavirus disease 2019 pandemic. *JAMA Cardiol* 2020; 5: 1419-1424. <http://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.3629>