



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

Título del trabajo: Cirugía en la era COVID – 19:  
impacto de la pandemia en la actividad quirúrgica

English title: Surgery in the COVID – 19 era: impact of  
the pandemic on surgical practice

Autor

Lothar Dünkeloh

Director

María Dolores Arribas del Amo

FACULTAD DE MEDICINA

2023



## Dedicatoria

Deseo expresar mi agradecimiento a todos los que me han acompañado y ayudado durante la elaboración de este trabajo, particularmente a mis padres Christel Dünkeloh y Karlheinz Dünkeloh, sin cuyo apoyo no habría sido posible esta obra. Mi agradecimiento asimismo a los profesores y a la Biblioteca de la Universidad de Zaragoza por las orientaciones recibidas.



## Resumen (español/inglés)

Actualmente el virus SARS – COV – 2 en sujetos sin comorbilidades no tiende a ser una patología con alto riesgo de mortalidad. En cambio, en la fase precoz de la pandemia, en individuos sometidos a cirugía se han observado complicaciones graves, desencadenadas por mecanismos fisiopatológicos, específicos de las circunstancias de la cirugía y del postoperatorio.

Consecuentemente, los sistemas nacionales de salud, con el objetivo de disminuir la mortalidad postoperatoria, al inicio de la pandemia han implementado criterios de demora y de cancelación de cirugías, con el objetivo de disminuir la tasa de complicaciones. La pandemia COVID, por lo tanto, se asocia a una contracción importante de las actividades quirúrgicas, causando un gran descontento en la población y graves implicaciones para la salud poblacional.

El análisis de la eficacia de esta medida revela que la masiva suspensión de la actividad quirúrgica finalmente puede conducir a un deterioro de la salud poblacional no justificable. Por lo tanto, surge la necesidad de una toma de decisiones más diferenciada, que da margen a una reexpansión de los servicios de cirugía. Los criterios de cancelación deben considerar no solamente factores de riesgo, sino también potenciales beneficios que justifican una intervención, incluso en sujetos COVID (+).

Una observación importante en este contexto consiste en que la gravedad del impacto negativo no es el mismo para todos los tipos de cirugía. El riesgo postoperatorio varía según el tipo de intervención, con lo cual el margen de cancelar cirugías programadas es variable, lo que permite la potencial intervención, incluso en individuos COVID (+) de bajo riesgo.

Aun así, sigue habiendo factores no bien investigados y el manejo preciso del riesgo quirúrgico permanece una tarea no solucionada dada las implicaciones desconocidas del nuevo virus. Hacen falta nuevos métodos de valoración, que tengan en cuenta las circunstancias específicas del virus y de la pandemia.

Al evolucionar la pandemia se produce una exposición gradual de la población al virus y aumenta el número de vacunados. Además, se producen mutaciones del virus, que aceleran la disminución del número de complicaciones en el ámbito quirúrgico. Por lo tanto, aunque el virus continúa estando presente, las circunstancias modificadas permiten acabar con las medidas extraordinarias. Con esto termina la época COVID en el ámbito de la cirugía y se produce la vuelta a la “nueva normalidad”.

## English:

Currently the SARS – COV– 2 virus in subjects without comorbidities does not tend to be a pathology with high risk of mortality. On the other hand, in the early phase of the pandemic, serious complications have been observed in individuals undergoing surgery, triggered by pathophysiological mechanisms, specific to the circumstances of surgery.

Consequently, national health systems, with the aim of reducing postoperative mortality, at the beginning of the pandemic have implemented criteria for delay and cancellation of surgeries, with the aim of reducing the rate of complications. The COVID pandemic, therefore, is associated with a significant contraction of surgical activities, causing great discontent in the population and serious implications for population health.

An analysis of the effectiveness of this measure reveals that the massive suspension of surgical activity can eventually lead to an unjustifiable deterioration of population health. Therefore, there is a need for more differentiated decision-making, which gives room for a reexpansion of surgical services. Cancellation criteria should consider not only risk factors, but also potential benefits that warrant an intervention, even in COVID (+) subjects.

One important observation in this context is that the severity of the negative impact is not the same for all types of surgery. The postoperative risk varies according to the type of intervention, so the margin of canceling scheduled surgeries is variable, allowing potential intervention, even in low-risk COVID (+) individuals.

Nevertheless, factors remain not well investigated and the precise management of surgical risk remains an unsolved task given the unknown implications of the new virus. It turns out that new assessment methods are needed, which take into account the specific circumstances of the virus and the pandemic.

Finally, by evolving the pandemic, the gradual exposure of the population to the virus and the number of vaccinated individuals increases. In addition, mutations of the virus occur, which accelerate the decrease in the number of postoperative complications. Therefore, it turns out that, although the virus continues to be present, the changed circumstances allow the end of the extraordinary measures. With this, the COVID era in the field of surgery ends and the return to the "new normality" occurs.



## Índice de contenidos

Introducción .....	1
Estado de la cuestión.....	1
Metodología .....	1
Capítulo 1. Patofisiología de SARS-COV-2 en el peri- y postoperatorio quirúrgico.....	2
1.1. 1.a. SARS – COV – 2 .....	2
1.1.1.b. El virus y sus implicaciones vasculares y hematológicos.....	3
1.2. Disfunción endotelial y sus implicaciones sistémicas .....	4
1.2.1. Efecto sobre el sistema respiratorio y vascular.....	4
1.2.2. Trombosis venosa profunda.....	6
1.2.3. Sistema cardiovascular .....	7
1.2.4. Complicaciones vasculares cerebrales – COVID e ictus.....	7
1.3. La variabilidad del riesgo trombótico según variante vírica dominante .....	9
Capítulo 2. COVID y la obligación a la cancelación de cirugías .....	10
2.1. COVID – SURG – INITIATIVE .....	11
2.2. Vizient Clinical Data Base – JAMA Journal.....	13
2.3. Cohorte OPEN SAFELEY .....	13
2.4. „Mid-term Surgery Outcomes in Patients With COVID-19“.....	14
2.5. Conclusiones capítulo 2 y recomendaciones en base a las observaciones .....	15
Capítulo 3. El impacto de la pandemia en la contracción de los servicios de cirugía .....	16
3.1. El impacto de la pandemia en la cirugía electiva .....	17
3.2. El impacto de la pandemia en el ámbito de la cirugía oncológica .....	18
3.3. El impacto de la pandemia en el código ictus .....	20
3.4. Resiliencia de los servicios de cirugía .....	22
3.4.1. Desafíos en la resiliencia de la cirugía electiva no urgente .....	23
3.4.2. Desafíos en la cirugía oncológica.....	24
3.4.3. Desafíos en las cirugías de emergencias .....	24
3.4.4. Mejoras estructurales para potenciar la resiliencia en cirugía .....	24
3.5. Conclusiones capítulo 3 .....	25
Capítulo 4. Fin de la pandemia y reexpansión de los servicios quirúrgicos .....	25
Capítulo 5. La pandemia en el espejo de scores quirúrgicos .....	27
5.1. Priorización de cirugías a través del grado de emergencia .....	27
5.2. Priorización de cirugías a través del grado de riesgo .....	28
5.2.1. Escala MeNTs - “Medically Necessary Time Sensitive procederes-Score” .....	28
5.2.2. El COVID 19 – LAB SCORE – un score de mortalidad “nuevo” .....	29

5.3. Comparación de los SCORES MeNTs y COVID – 19 – LAB - SCORE.....	30
5.4. La pandemia en el espejo del score P – Possum .....	30
5.4.1. el Score P – Possum – un score quirúrgico.....	30
5.4.2. P- Possum ante la evolución de la “Fatality Ratio” a lo largo de la pandemia.....	33
5.5. Conclusión capítulo 5 .....	34
Capítulo 6- Discusión – Conclusión.....	35
6.1. Discusión: .....	35
6.2. Conclusión .....	35
Literatura	
Anexos	

## Índice de Tablas

Tabla 1-Incidencia eventos tromboticos	7
Tabla 2-SARS-COV-2 y riesgo de ACV	8
Tabla 3- SARS - COV - 2 y tiempo de demora	12
Tabla 4 - Asociación entre riesgo quirúrgica e infección SARS - COV - 2	13
Tabla 5 - Número de intervenciones realizadas antes de 7 semanas	14
Tabla 6 - Evolución tiempo de demora en caso de infección COVID	14
Tabla 7-COVID y causas de complicaciones y mortalidad	15
Tabla 8 - Evolución número de infectados COVID y número de cirugías realizadas	17
Tabla 9 - SARS - COV - 2 y evolución tasa de supervivencias neoplasias	19
Tabla 10 - mRS en caso de COVID	21
Tabla 11- SARS - COV - 2 y evoluciónt rombectomías exitosas	22
Tabla 12 - Complicaciones Postoperatorio	27
Tabla 13- Escala MENTS	28
Tabla 14 - COVID - LAB - SCORE	29
Tabla 15 - Esquema de ponderación P - Possum	31
Tabla 16 - Factores de riesgos quirruginos	31
Tabla 17 - Valores calibrados - P- Possum Score	32
Tabla 18 - ROC Curve - P-Possal- Score	33
Tabla 19 - Evolución Fatality Ratio	34

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 - SARS - COV - 2	2
Ilustración 2-ARDS	5
Ilustración 3-Complicaciones trombogenicas según variante vírica	10
Ilustración 4-"Onset to door" - "Door to needle" time	21
Ilustración 5- Resiliencia Sistema de Salud	23



## Introducción

La pandemia ha producido un grave impacto en los servicios de cirugía. El objetivo de este trabajo consiste en analizar los factores que condujeron a la fuerte contracción de los servicios.

## Estado de la cuestión

Este estudio en primer instante tiene un componente histórico, dado que la pandemia se considera por terminada. La mayoría de las medidas extraordinarias introducidas durante la pandemia han sido discontinuadas. El objetivo primordial por lo tanto consiste en ordenar y presentar los hitos más importantes de la evolución de la pandemia.

Aun así, hay que tener en cuenta que el virus sigue presente y nuevas variantes con características diferentes siguen apareciendo. La interacción del virus con el sistema de la hemostasis y la interacción de proteínas de superficie de las plaquetas, tanto como las interacciones del endotelio y SARS – COV – 2 sigue siendo una rama de investigación con preguntas abiertas. La capacidad del virus de inducir el temido “fibrinolytic shutdown” durante el postoperatorio sigue en continua evolución. Con cada nueva variante de preocupación (“variant of concern” (VOC)) esta problemática es capaz de reagudizarse con consecuencias inmediatas para la operabilidad y para el servicio de cirugía, incluso en un futuro próximo.

## Metodología

Para este fin se realiza una exploración de las bases de datos más importantes, entre ellas PubMed, Science Direct, Scielo, Web of Science, Digital CSIC, DialNet. Estos buscadores no siempre tienen en cuenta las publicaciones de instituciones destacadas, por ejemplo, el Ministerio de Sanidad o las publicaciones de Sistema Aragonés de Salud, la OMS, EUROSTAT, la OSCE o de iniciativas que se han formado para investigar este tema, ante todo la COVID-SURG-INITIATIVE, procedente de Gran Bretaña.

A través de los operadores MeSH, o “MeSH-Terms”, se pueden identificar como buscadores “Cirugía”, “COVID19”, “Surgery”, “outbreaks”, “pandemic”, “coronavirus”, “MERS”, “SARS”, “SURGICAL”, “metanalysis”, “postoperative complications”, “survival analysis”. Los resultados de los artículos se han organizado según el formato de una revisión sistemática.

Para una reconstrucción del panorama histórico de la pandemia hay que recurrir directamente a los datos de instituciones importantes, como la OSCE, el INE o la sanidad de Aragón. Estas entidades durante la pandemia registran parámetros como la ocupación de las UCI, el número de cirugías canceladas, el número de muertes en el postoperatorio. Aun así, estudios de carácter epidemiológico con un enfoque específicamente quirúrgico no son muy frecuentes.

Otro desafío en la búsqueda de la literatura son artículos sobre el manejo de la pandemia. Al inicio de la pandemia con frecuencia fueron los ministerios de sanidad, entidades a nivel regional o incluso los hospitales que elaboraban recomendaciones sobre todo en cuanto a las cancelaciones de cirugías. Pero muchos de ellos nunca llegaron a publicarse y permanecen inaccesibles para el investigador. Solo al avanzar la pandemia mejora la evidencia científica y el investigador está en grado de consultar estudios de diferente tipo: estudios observacionales, estudios de caso – control o de cohorte, que en diferentes momentos de la pandemia evalúan la eficacia de las medidas implementadas.

Al ordenar la literatura y la evidencia clínica, la pregunta de la operabilidad de un sujeto candidato a cirugía, -a parte de la disponibilidad del material y recursos – sigue siendo un tema controvertido. Los resultados publicados al inicio de la pandemia son mucho más alarmantes, en comparación con los resultados publicados más recientemente. El investigador se ve confrontado con opiniones que presenta resultados muy dispersos. El riesgo postoperatorio a lo largo de la pandemia no es una constante y con cada nueva variante que aparece, la tasa de complicaciones está sometida a grandes

variaciones. Es muy probable que una búsqueda bibliográfica en algunos años conducirá a unos resultados muy diferentes, en comparación con la situación actual.

El fin de la pandemia produce el fin de las medidas extraordinarias, postuladas por las entidades estatales, los hospitales y sobre todo por la OMS. Aun así, se trata de una medida todavía no analizada y no publicado por las grandes revistas. El investigador no puede seguir las recomendaciones de las instituciones responsables para este aspecto.

## Capítulo 1. Patofisiología de SARS-COV-2 en el peri- y postoperatorio quirúrgico

### 1.1. 1.a. SARS – COV – 2

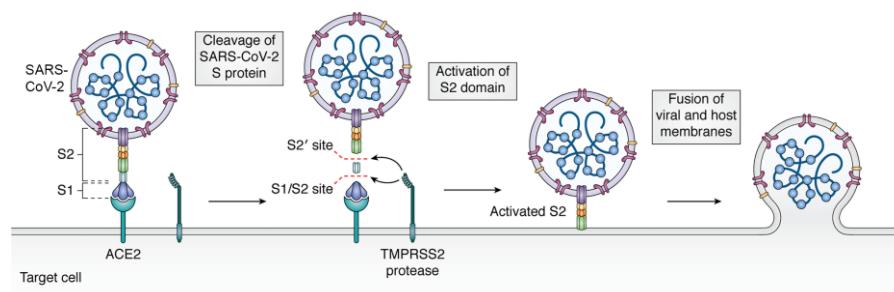
El coronavirus está, de forma similar al SARS – COV y MERS – COV, compuesto por cuatro proteínas principales: S – SPIKE, E – ENVELOPE, N – NUCLEOCAPSID, M – MEMBRANA.

La proteína más importante del genoma es la proteína S - SPIKE - que envuelve el virus y cuyas espículas se parecen a una corona. Se encuentra en el lado exterior del virus y se subdivide en una subunidad S1 amino – N – terminal, y otra subunidad S2 C – terminal.

Las dos subunidades tienen funciones diferentes. La subunidad S2 es la subunidad que permite la fusión del virus con la célula, a través de un dominio transmembrana y un dominio citoplásmico. La proteína de fusión S1 consta de dos subunidades, entre ellas la RBD (receptor binding protein) que es el péptido fundamental para que pueda producirse la infección y representa un sitio de unión del virus con el receptor ACE2 (angiotensin- converting – enzyme receptor). (1)

La expresión forzada del receptor ACE2 facilita la interacción con la proteína espícula S del virus. La proteasa de la serina TMPRSS2, presente en la célula del huésped, promueve la integración del virus y es responsable para la activación proteolítica de la proteína S del Virus SARS – COV – 2. Se trata de un proceso necesario para la fusión de la membrana viral con la membrana de la célula endotelial. Este paso es necesario para verter el material genético en la célula huésped, con el objetivo de aprovecharse de la maquinaria de reproducción. La célula diana del virus son en primera instancia las células epiteliales bronquiales y los neumocitos donde se encuentran muchos receptores ACE2.(2)

Ilustración 1 - SARS - COV - 2



Hartenian E, Nandakumar D, Lari A, Ly M, Tucker JM, Glaunsinger BA. The molecular virology of coronaviruses. J Biol Chem. 2020 Sep 11;295(37):12910-12934. doi: 10.1074/jbc.REV120.013930. Epub 2020 Jul 13. PMID: 32661197; PMCID: PMC7489918.

La inhibición de la proteasa TMPRSS2 ha sido una diana clave en evitar la fusión del virus con la célula. En cuanto a la frecuencia y distribución de los receptores ACE2, según investigaciones recientes - en contra de lo publicado con frecuencia en estudios previos - la toma de IECAS en caso de infección COVID, no aumenta el riesgo de una infección grave. La estimulación de expresión de receptores ACE2

a causa de la medicación hipotensora que modifica el mecanismo del sistema SRAA no tiene ninguna influencia en aumentar el riesgo de hospitalización. (1)

En estadios más avanzados el virus afecta al epitelio e invade a las células lo que conduce a una inflamación generalizada a nivel vascular. Esto desencadena procesos proinflamatorios y con ello la atracción de monocitos y neutrófilos.

#### 1.1.1.b. El virus y sus implicaciones vasculares y hematológicos

El impacto más grave de la acción del virus SARS – COV – 2 se encuentra consiguientemente en el sistema vascular con graves implicaciones hematológicas (Anexo 1,2,3). En casos de COVID 19 fulminante y severa puede inducirse un proceso de consumo de factores de coagulación. En algunos estudios, en el 71 % de los pacientes que fallecieron de la enfermedad, se encontraron fuertes indicios de una coagulación diseminada por consumo de factores de coagulación, con trombosis venosas profundas, embolismos pulmonares, complicaciones arteriales trombóticas-isquemias, AIV e infarto miocárdico. Al mismo tiempo el virus es responsable de las siguientes implicaciones sistémicas:(2)

Linfopenia: En un primero paso se produce una destrucción directa de linfocitos a través de la invasión del virus, que desencadena el proceso de apoptosis a través de citoquinas. La infección de los tejidos inmunes linfáticos puede agravar la infección. (3,4)

Trombocitopenia: La trombocitopenia puede observarse, aunque no es frecuente. Se produce la formación de autoanticuerpos y la activación de la cascada de coagulación, que termina en un estado de consumo de plaquetas. (3–5)

Síndrome de hipercoagulabilidad (Anexo 1, 2, 3). La complicación más temida es el síndrome de la hipercoagulabilidad inducida por una tormenta de citoquinas. Esto implica la formación de trombosis con consiguientes isquemias a nivel sistémico. Desencadenadas por un proceso de coagulación intravascular diseminada se observa la formación simultánea de trombosis venosas profundas, tromboembolias pulmonares, isquemias periféricas a nivel arterial y graves hemorragias a nivel sistémico. Su expresión varía con las respectivas variantes del virus: alfa, beta, delta o ómicron. Según observaciones la tendencia a la formación de trombos es más intenso en la variante delta y menos intenso en la variante ómicron. (6)

Afectación endotelial: El origen del estado de hipercoagulabilidad asociado con la infección COVID se inicia con la invasión del tejido vascular, con la penetración del virus en la célula endotelial. La presencia del virus provoca la liberación de citoquinas proinflamatorias, como consecuencia del proceso de apoptosis que induce el virus en la célula endotelial. La liberación de citoquinas al torrente sanguíneo induce la activación de las plaquetas y favorece el reclutamiento de monocitos y macrófagos. Al mismo tiempo el daño endotelial conduce a una liberación descontrolada del endotelio del factor von Willebrand y factor VIII. Consiguientemente se activa la cascada de coagulación, generándose trombina y en un segundo paso la formación descontrolada de fibrina. Las plaquetas en su estado activado y la liberación de fibrina y trombina inician la formación de microtrombos que se adhieren a la pared endotelial sin que hubiera un daño endotelial que justifique su formación. (3,4)

Tormenta de citoquinas: El riesgo de formación de trombos se agrava en situaciones de inmovilidad, que son frecuentes en el postoperatorio, dado el paciente inmovilizado. La neumonía COVID por sí solo ya es el principal factor de riesgo capaz de inducir una tormenta de citoquinas con activación de las plaquetas. En un paciente COVID (+), recientemente sometido a cirugía que desarrolla una neumonía COVID (+) se suman los factores de riesgo. (2)

La tormenta de citoquinas estimula de manera simultánea desencadenantes de la formación de trombos y de la fibrinolisis. El proceso inflamatorio induce por un lado una liberación descontrolada de tPA (“tissue plasminogen activator”), un inductor de la fibrinolisis. Por otro lado, al mismo tiempo se aceleran la formación de fibrina y la tendencia a la formación de trombos a través de la liberación de la PAI (“platelet activation inhibitor”), un regulador negativo. La liberación de PAI disminuye la capacidad de fibrinolisis, cataliza por lo tanto la formación de trombos. Se produce consiguientemente un estado en el que coexisten los mecanismos fibrinolíticos y desencadenantes de la formación de trombos. (2)

CID y sepsis: La evolución hacia una sepsis viral conduce finalmente a la disfunción de órganos a nivel sistémico y una respuesta inflamatoria desregulada por parte del huésped, que acelera el fallo multiorgánico del paciente críticamente enfermo. (2)

## 1.2. Disfunción endotelial y sus implicaciones sistémicas

Aunque el endotelio es la diana principal para SARS – COV – 2, puede afectar a muchos otros aparatos y sistemas, ante todo el sistema respiratorio y vascular pulmonar. (1)

### 1.2.1. Efecto sobre el sistema respiratorio y vascular

COVID 19 en primer lugar es una enfermedad pulmonar (Anexo 4): se infectan las células pulmonares, sobre todo los neumocitos tipo 1 y 2, pero también las células endoteliales pulmonares. Se trata de células que expresan en gran medida el receptor ACE2 . En segundo lugar, es una patología que afecta al sistema vascular pulmonar, con grave compromiso de las células del endotelio vascular a nivel pulmonar. La consecuencia es una disfunción de la capacidad de difusión de oxígeno y grave hipoxemia del sujeto afectado. (1)

La enfermedad pulmonar se produce en dos estadios (Anexo 4): un estadio precoz y otro tardío. El estadio precoz conduce a los síntomas característicos de COVID: tos, malestar general, fiebre, rinitis. Al evolucionar la enfermedad la célula infectada inicia una reacción inmune con reclutamiento de linfocitos T, monocitos y neutrófilos. Su aparición promueve la liberación de citoquinas tales como el TNF-  $\alpha$ , IL -1, IL-6, IL- $\beta$ , IL-8, IL-12 e IFN –  $\gamma$ .(1)

Tormenta de citoquinas: Similar al endotelio también a nivel pulmonar una sobreestimulación del sistema inmune induce una tormenta de citoquinas, con una consiguiente inflamación desregulada, ya descrita en el apartado previo. Sobre todo, niveles altos de IL – 6 y de TNF-  $\alpha$  son indicadores de mal pronóstico.

A diferencia del endotelio su presencia se asocia con una posible evolución hacia un ARDS, causado por la formación de líquidos, que primero invade el intersticio y que luego llega a comprometer a los alveolos. Se produce una disruptión de la barrera endotelial con la consiguiente disfunción pulmonar y con una grave discapacidad de difusión de oxígeno. Durante la evolución del ARDS pueden observarse tres fases: fase inicial, fase proliferativa y fase exudativa. (2)

Fase inicial: La presencia del virus causa la migración masiva de macrófagos alveolares que a su vez secretan citoquinas proinflamatorias. Las citoquinas reclutan ante todo neutrófilos, monocitos y

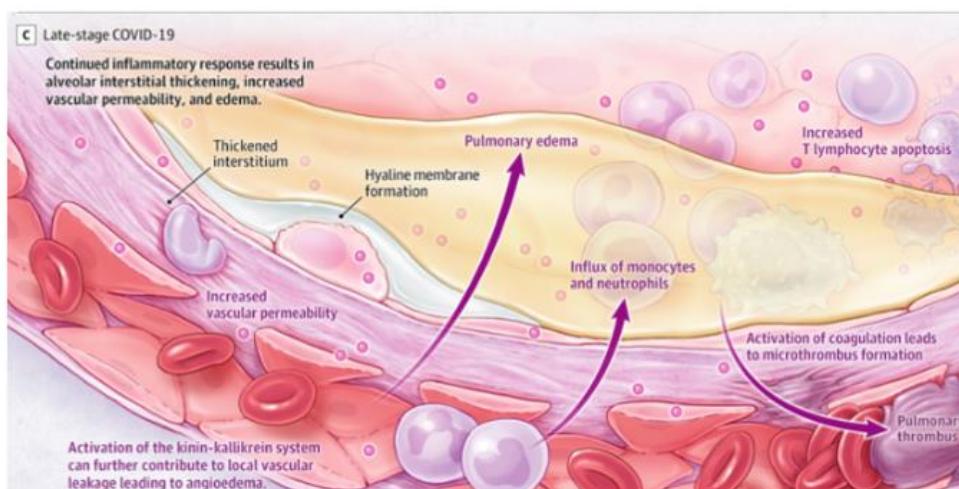
macrófagos, que se dirigen hacia los alveolos. Las células inmunitarias se activan y las células T efectoras promueven un proceso de inflamación con consiguiente daño tisular epitelial pulmonar.

Las células inmunitarias al combatir la viremia dañan la barrera epitelial lo que promueve la entrada masiva de líquido hacia el espacio alveolar. El líquido entrante conduce a una pérdida de alveolos y se produce una disminución paulatina de la capacidad de difusión de oxígeno. El sujeto sufre hipoxia a causa de la incapacidad de difusión de oxígeno.

Fase exudativa: La “fase exudativa” del ARDS implica un daño epitelial a causa de una agregación de plaquetas descontrolada y una formación de microtrombos. El daño epitelial conduce a una liberación de factores proinflamatorios, cuya concentración se correlaciona con la severidad de la inflamación. Los biomarcadores más relevantes de este proceso incluyen, sobre todo la ACE2, VEGF, GAG, vWF y sCAM-1.(7)

Fase proliferativa: La “fase exudativa” finalmente pasa a una fase “proliferativa” y “fibrótica” del ARDS, cuyo objetivo consiste en re establecer la homeostasis del tejido. Está caracterizado por fibroblastos y formación de una matriz provisional con proliferación de endotelio alveolar. La fase fibrótica puede agravarse en caso de ventilación mecánica excesiva y terminar en un estado de fibrosis del intersticio y de las zonas intraalveolares. (7)(1)(8)

Ilustración 2-ARDS



Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC, Peacock SJ, Prescott HC. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). JAMA [Internet]. 25 de agosto de 2020;324(8):762. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12839>

Diagnóstico y clasificación: En el TC y los ultrasonidos se detecta opacidades bilaterales generalizadas, además, derrames localizados en la periferia. El edema pulmonar conduce a sobrecarga de líquidos que puede comprometer al sistema cardiovascular. A nivel clínico el ARDS se caracteriza por un fracaso respiratorio masivo, causado por un daño pulmonar difuso, el edema alveolar y el acúmulo de líquido en el espacio intersticial.

En estudios postmortem se ha detectado la hipertrofia del epitelio endotelial y de la barrera alveolar. Su origen está asociado con el influjo masivo de macrófagos y células mononucleares, para combatir el virus. Sobre todo, la inflamación mononuclear conduce a la formación de edema y aparece en el TC como edemas con opacidad. (2)

La gravedad se clasifica mediante la clasificación de Berlín de un ARDS. Consiste en tres grados que incluyen: ARDS leve con un cociente  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  entre 200 -300 y pacientes que no requieren una ventilación mecánica, un ARDS moderado con una  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  entre 100- 200 mmHg y un ARDS severo con un  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100$  mmHg.

Manejo del ARDS en el postoperatorio: El manejo exige ventilación mecánica con PEEP bajo, que permite la salida del líquido de los alveolos para lograr una suficiente difusión de oxígeno. La PEEP positiva permite el reclutamiento progresivo de unidades alveolares.

En las fases iniciales del tratamiento son necesarios niveles de PEEP más elevados para acelerar el proceso de reclutamiento de unidades alveolares. Pero esto puede causar sobredistensión de alveolos y hay riesgo de producirse un barotrauma, con riesgo de fuga de aire hacia el espacio extrapulmonar. El denominado efecto “McKlein” explica la aparición de un neumomediastino y enfisema subcutáneo por la migración de las burbujas de aire a través del tejido conectivo.

La ventilación mecánica siempre implica graves consecuencias para el paciente con una neumonía COVID activa. El tratamiento por tanto debe tener como objetivo principal combatir la infección para poder reestablecer la integridad endotelial. Una vez solucionado la causa subyacente, el ARDS no pasa a la “fase exudativa”.

En casos muy graves puede ser necesario la intervención con ECMO de forma transitoria, para asegurar una oxigenación suficiente de la periferia del paciente. (1) (7)

Pronostico: Para la cirugía el ARDS, es la afectación más temida en el proceso fulminante de una neumonía por COVID. El 9% de los pacientes recientemente operados siendo COVID (+) tiene necesidad de ventilación mecánica invasiva y el 19% de ventilación mecánica no invasiva. EL riesgo de evolución de la neumonía hacia un ARDS es muy alto. En caso de intervención con VMI los riesgos de barotrauma y daño epitelial afecta al 15 % de los pacientes. Los pacientes que sobreviven permanecen con secuelas: neumomediastino, neumotórax, enfisema. Finalmente, el ARDS grave es altamente mortal. En un estudio con 23144 pacientes el 10% son admitidos a UCI y de ellos el 23% exige ventilación. La mortalidad en un ARDS severa puede alcanzar el 46%. Los que sobreviven pueden sufrir un deterioro cognitivo grave y pueden permanecer con debilidad muscular esquelética permanente. (7)(1)(8)

### 1.2.2. Trombosis venosa profunda

La trombosis venosa profunda fue uno de los primeros hallazgos y complicaciones que se detectaron. Según estudios de los hospitales de NY el 16% de todos los pacientes ingresados con COVID (+) sufrieron la aparición de un evento trombótico. (9)

La asociación de una infección COVID y un sujeto sometido a cirugía, que sufre un evento trombótico este asociado a una mortalidad más elevada: la mortalidad global alcanza el 24% pero aumenta al 43% en caso de un evento trombótico. (Hazard Ratio 1,82 95% CI 1,54 - 2,15; P< 0,001).

La patofisiología se basa en los mecanismos descritos en el apartado previo: el síndrome de la hipercoagulabilidad, los efectos dañinos procedentes de la tormenta citoquina, la hipoxia, la disfunción endotelial, y un incremento de la actividad plaquetaria (9).

Llama la atención la elevación del dímero D en caso de tromboembolismo pulmonar y trombosis venosa profunda, por encima de 10.000 ng/mL. En cambio, los valores permanecen moderados en caso de ictus, infarto miocárdico u otros eventos trombóticos, aunque la etiología es similar. El dímero D por lo tanto no siempre es un indicador fiable, aunque la enfermedad de base es- en todos los casos - de carácter vascular - trombótica. (9).

Tabla 1-Incidencia eventos tromboticos

**Table 1. Incidence of Thrombotic Events in Hospitalized Patients With COVID-19**

Table 1. Incidence of Thrombotic Events in Hospitalized Patients With COVID-19						
	PE	DVT	Stroke	MI	Other thromboembolism <sup>a</sup>	Any thrombotic event <sup>b</sup>
<b>All hospitalized patients (ICU and non-ICU) (n = 3334)</b>						
Events, No. (%)	106 (3.2)	129 (3.9)	54 (1.6)	298 (8.9)	32 (1.0)	533 (16.0)
All-cause mortality, No. (%) <sup>c</sup>	40 (37.7)	36 (27.9)	20 (37)	153 (51.3)	11 (34.4)	230 (43.2)
Critical illness, No. (%) <sup>d</sup>	56 (52.8)	81 (62.8)	32 (59.3)	127 (42.6)	19 (59.4)	261 (49.0)
D-dimer, median (IQR), ng/mL						
Initial <sup>e</sup>	1717 (418-9810)	833 (401-7396)	760 (385-2627)	546 (325-1152)	541 (394-3232)	628 (342-2282)
Maximum <sup>f</sup>	10 000 (3329-10 000)	10 000 (4788-10 000)	3247 (1230-10 000)	2058 (586-7615)	3977 (1875-10 000)	3952 (939-10 000)
<b>ICU patients (n = 829)<sup>g</sup></b>						
Events, No. (%)	52 (6.2)	78 (9.4)	31 (3.7)	115 (13.9)	18 (2.2)	244 (29.4)
All-cause mortality, No. (%) <sup>c</sup>	33 (63.5)	25 (32.1)	13 (41.9)	86 (10.4)	9 (50)	146 (59.8)
D-dimer, median (IQR), ng/mL						
Initial <sup>e</sup>	1748 (398-10 000)	650 (392-6602)	649 (372-2158)	638 (317-2248)	648 (394-4078)	648 (356-3147)
Maximum <sup>f</sup>	10 000 (5273-10 000)	10 000 (6451-10 000)	5876 (2503-10 000)	5762 (2059-10 000)	8549 (2584-10 000)	7973 (2035-10 000)
<b>Non-ICU patients (n = 2505)</b>						
Events, No. (%)	54 (2.2)	51 (2.0)	23 (0.9)	183 (7.3)	14 (0.6)	289 (11.5)
All-cause mortality, No. (%) <sup>c</sup>	7 (13.0)	11 (21.6)	7 (30.4)	67 (2.7)	2 (14.3)	84 (29.1)
D-dimer, median (IQR), ng/mL						
Initial <sup>e</sup>	1685 (439-7748)	947 (451-7615)	1958 (569-3247)	504 (329-10125)	522 (402-2420)	603 (340-1962)
Maximum <sup>f</sup>	7463 (2128-10 000)	6146 (2992-10 000)	760 (547-3595)	854 (396-3881)	1912 (904-3977)	1808 (506-6895)

Bilaloglu S, Aphinyanaphongs Y, Jones S, Iturrate E, Hochman J, Berger JS. Thrombosis in Hospitalized Patients With COVID-19 in a New York City Health System. JAMA [Internet]. 2020 Aug 25;324(8):799–801. Available from: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.13372>

### 1.2.3. Sistema cardiovascular

Los receptores ACE2 también se encuentran fuertemente expresados en el aparato cardiovascular, en las células miocárdicas, lo que explica la implicación citotóxica del SARS – COV – 2 en el miocardio. (Anexo 5). Una infección COVID puede llevar a miocarditis, arritmias y síndrome coronario. También el síndrome coronario se agrava a través de la liberación de citoquinas proinflamatorias. La formación de microtrombos en los vasos coronarios puede llevar al fallecimiento del paciente. La hipercoagulabilidad es el principal factor de riesgo para una potencial disminución del flujo coronario con reducción significativa del aporte de oxígeno. (1)

La formación de microtrombos además está fuertemente asociado con el daño miocárdico y el síndrome de Tako-tsubo. El resultado es en muchos casos una disfunción ventricular izquierda lo que consiguentemente incrementa el riesgo de ictus. (10)

La cardiopatía y la infección sistémica por COVID conducen a un estado de hipoxia, dañino para el parénquima cerebral. La hipoxia, consecuencia de la disfunción cardio-respiratoria, aumenta el riesgo de AIV, dada la promoción de la liberación de HIF, que a su vez activa la cascada de coagulación a través de la vía de coagulación extrínseca. (10)

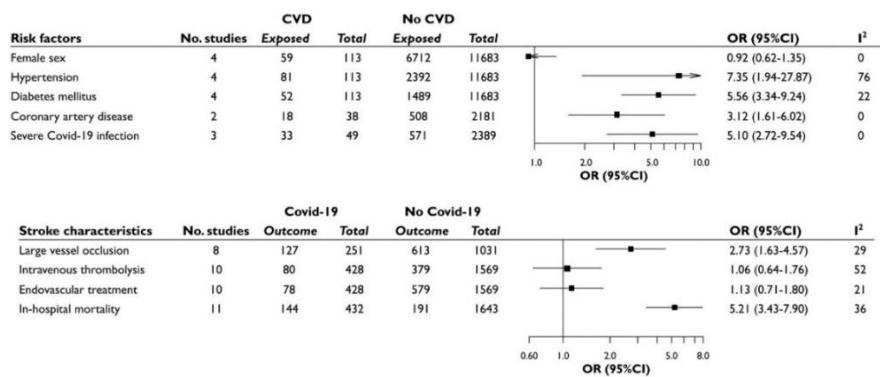
### 1.2.4. Complicaciones vasculares cerebrales – COVID e ictus

El compromiso vascular condiciona el particular interés para la asociación entre la infección por COVID y el riesgo de ictus en el postoperatorio. Varios metaanálisis detectan un riesgo incrementado de padecer un ictus en caso de una infección COVID: la incidencia de un ictus agudo se incrementa un 4,6 % al padecer COVID. Según metaanálisis COVID se asocia a una mayor tendencia de ictus sobre todo de tipo multivasicular, es decir en diferentes territorios. (0,61% vs 3,37%). (11,12)

Algunos metaanálisis han detectado que el AIV se desarrolla con una mediana de 1 - 2 semanas después del inicio de los síntomas de COVID 19. Esta mediana varía según país: en el Reino Unido los síntomas típicos de la COVID 19 –tos, disnea, fiebre - ocurren 6 días antes del inicio del AIV. En otras zonas esta mediana puede alcanzar unos 8,8 días. (10)

El metaanálisis detecta que la infección por COVID es un factor de riesgo con impacto superior al de otros factores de riesgo establecidos como la hipertensión (OR = 7,35; 95% CI 1,94-27,87), DM (OR = 5,56; 95%CI 3,34 – 9,24) o la enfermedad coronaria (OR 3,12; 95% CI 1,61, - 6,02). Los valores de NIHSS en caso de infección COVID son más altos (mediana 5,95, 95% CI 3-9). La mortalidad hospitalaria es más alta (OR 5,21; 95% CI 1,63 – 4,57).(12)

Tabla 2-SARS-COV-2 y riesgo de ACV



Nannoni S, de Groot R, Bell S, Markus HS. Stroke in COVID-19: A systematic review and meta-analysis. International Journal of Stroke. 2021;16(2):137-149.  
doi:10.1177/1747493020972922

Los mecanismos que conducen a la aparición de ictus en pacientes COVID se basan en los siguientes pilares: 1. Estado de hipercoagulabilidad y trombosis inmunomediado. 2. Trastorno del sistema de SRAA. 3. cardiopatía y evolución de un estado de cardioembolismo asociado de COVID 19. 4. Infección sistémica.

1. Estado de hipercoagulabilidad y trombosis inmunomediados: Los pacientes AIV con infección COVID tienden con mayor frecuencia a sufrir AIV “criptogénicos”, es decir AIV en los que la detección de la causa no es posible, no obstante, una exploración exhaustiva. El origen concreto del émbolo o del trombo es en estos casos indetectable. Se trata de pacientes sin defecto cardíaco o estenosis de grandes vasos.

Pacientes COVID con ictus tienen en común valores altos de biomarcadores de respuesta inflamatoria, entre ellos neutrófilos y proteína C elevados, recuento de plaquetas altas, PT y aPTT fuertemente modificados. Además, la prueba del dímero D sale positiva con una tendencia a ser más elevado en pacientes COVID (+) que COVID (-). Esta prueba confirma el riesgo trombogénico de la infección. (13)

El intervalo entre los síntomas de COVID, el momento de producirse una AIV y la positividad del dímero D, apuntan que debe haber una asociación entre los AIV y la infección COVID (+) a causa de alteraciones hematológicas. Aun así, existen algunas particularidades a considerar, dada su evolución dentro del sistema nervioso. (10)

2. Inhibición de la enzima angiotensina 2 (ACE2): En el caso del sistema nervioso puede tener mayor importancia para entender la incidencia incrementada de los casos de ictus entre la población infectada con COVID 19. Ya explicado en apartados previos, al unirse el virus al receptor de la ACE 2, la expresión del receptor se regula a la baja. Simultáneamente se produce una mayor formación de

ACE2, con una consiguiente migración de leucocitos a los tejidos afectados. La interacción del virus con el receptor ACE2 desencadena efectos proinflamatorios. Los efectos proinflamatorios favorecen la evolución hacia una vasculitis, y refuerzan la promoción hacia el estado de hipercoagulabilidad y la agregación de plaquetas. (10)(11)

3. En los apartados previos se ha analizado el riesgo de formarse una cardiopatía inducida por COVID 19, que cursa con riesgo de arritmias, miocarditis y riesgo del síndrome de Tako – Tsubo.

4. Infección sistémica, endotelitis cerebrovascular y fragilidad vascular: Se produce una infección directa del endotelio cerebrovascular a nivel cerebral, que provoca una desregulación inmunitaria. El conjunto de la endotelitis, la tormenta de citoquinas, la activación del complemento y la activación de plaquetas y neutrófilos puede afectar a la estabilidad de las placas ateroscleróticas y favorecer el desprendimiento de placas de ateroma, con una consiguiente formación de émbolos graves. (10)

5. Long COVID: A través del daño endotelial se produce una apertura de la barrera hematoencefálica, con paso directo del virus hacia el sistema nervioso central. La activación de las microglías, pero sobre todo la entrada de Linfocitos T y Linfocitos B en el neuropilo, combaten la invasión directa del virus, causando daño potencialmente grave a nivel del SNC. Su presencia implica el riesgo de producirse secuelas irreversibles. Las consecuencias neurológicas a largo plazo siguen siendo subestimadas y forman parte de un complejo sindrómico denominado síndrome “Long COVID”.

### 1.3. La variabilidad del riesgo trombótico según variante vírica dominante

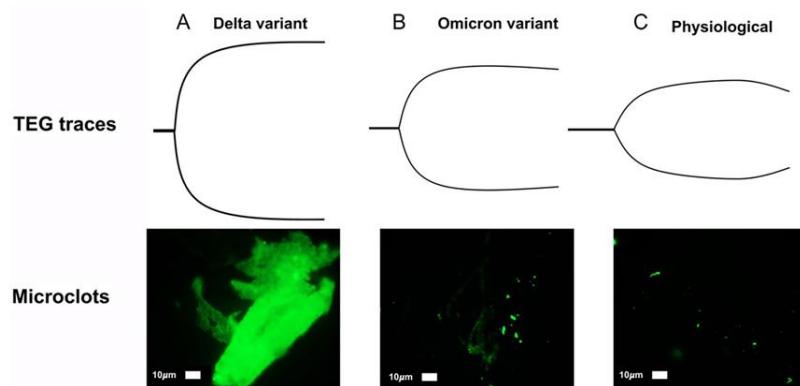
El impacto sistémico varía según VOC (variant of concern) del virus COVID. Es más marcada en la variante delta, pero mucho menos evidente en la variante ómicron. En la actualidad la problemática de formación de trombos como consecuencia de una infección del endotelio con impacto sistémico por el virus, parece ser una problemática que ha perdido importancia y que se sitúa solo en un segundo plano. No obstante, esto no implica que en un futuro vuelva a haber otras VOC con una mayor capacidad de formar microtrombos y con capacidad de reagudizar el debate. (6)

Para el análisis de esta temática es muy útil la tromboelastografía, un estudio que compara la tendencia de formación de microtrombos según VOC. Este estudio revela y visualiza las variaciones con respecto a su tendencia hacia una hipercoagulabilidad a través de una serie de parámetros. (Anexo 6 y 7)

- R – indica el valor de latencia, desde el inicio de la prueba hasta la formación de fibrina.
- K – indica un valor de consistencia del trombo y es dependiente de la velocidad de la formación de fibrina.
- El ángulo Alpha es el valor que indica la velocidad con que la fibrina aparece
- TMA (“time to maximum amplitude”)
- MA – (“máximo amplitude”) es el valor de amplitud máxima, que indica la dureza final del trombo formado

Finalmente, la adición de una proteína amiloide es capaz de visualizar la variación de la intensidad de la formación de microtrombos. (14)

Ilustración 3-Complicaciones trombogenicas según variante vírica



Bunch CM, Moore EE, Moore HB, Neal MD, Thomas A V., Zackariya N, et al. Immuno-Thrombotic Complications of COVID-19: Implications for Timing of Surgery and Anticoagulation. *Front Surg.* 2022 May 4;9:520.

La comparación de los patrones permite caracterizar las respectivas situaciones: En primer instante destaca la situación fisiológica que cursa con un patrón normal. En cambio, la variante ómicron cursa con una tendencia a la hipercoagulabilidad, con valores K y R disminuidos y con un ángulo  $\alpha$  aumentado. Finalmente, la variante  $\Delta$  cursa claramente con un patrón de CID (coagulación intravascular diseminada), con valores R, K aumentados y un ángulo  $\alpha$  claramente incrementado. (6)

No existen datos sobre un número menor de trombosis en el caso de la variante ómicron, pero la evidencia indica claramente que el riesgo de complicaciones está disminuido en comparación con las variantes más virulentas  $\alpha$  y  $\Delta$ . La evolución hacia variantes menos virulentas, pero más contagiosas, como ómicron (B.1.1.529), va a tener influencia en nuevas guías que regulan el momento de la intervención quirúrgica y la profilaxis trombótica. (6)

El resultado más importante del estudio tromboelastográfico consiste en que existe una asociación entre la elevada mortalidad al inicio de la pandemia y un estado de hipercoagulabilidad con una marcada tendencia a la hiperactividad de las plaquetas dentro de un ambiente de “inflamación – trombótica” de la variante delta. Su aparición estaba fuertemente asociada con una evolución desfavorable del paciente en el postoperatorio. En cambio, su desaparición y la aparición de una variante ómicron, con una menor tendencia a la activación de las plaquetas cursa con una mortalidad menor. Esto confirma que muchas de las observaciones de los apartados previos van a estar sujetas a modificaciones en un futuro próximo, dado que el virus sigue mutando continuamente.

## Capítulo 2. COVID y la obligación a la cancelación de cirugías

La aparición de la pandemia pone a los servicios quirúrgicos ante el desafío de decidir hasta qué nivel había la necesidad de continuar o cancelar la realización de cirugías. Tanto la cancelación de las cirugías programadas por completo como la continuación, sin tener en cuenta los riesgos que emergen del virus COVID, no son opciones válidas.

Se inician diferentes estudios con el objetivo de crear la evidencia científica necesaria para tomar una decisión adecuada. Aun así, sigue siendo un desafío la gran discrepancia de los resultados. Se detecta una disminución de la mortalidad de 9,1% - postulado por la Iniciativa COVIDSurg - a 1,1% después de la introducción de la vacuna al posponer la cirugía en caso de una infección COVID 2 semanas. En caso de posponerla cuatro semanas la mortalidad disminuyó de 1,1% a 0,3 %. En personas jóvenes la mortalidad no supera el 0,1%, incluso, en caso de padecer COVID y ser sometido a cirugía. Al mismo tiempo se siguen publicando tasas de mortalidad sobre el periodo agudo de la pandemia en 2020, que

son muy diferentes a las de la actualidad. Consiguientemente la cancelación de demorar por lo menos siete semanas una cirugía en caso de que el candidato a la cirugía se volviera COVID (+) sigue siendo la norma durante mucho tiempo. Recientemente se observa que la mortalidad durante la introducción de la vacuna ha disminuido显著mente, lo que permite debatir sobre acortar este periodo de demora.

## 2.1. COVID – SURG – INITIATIVE

En la fase precoz de la pandemia – del abril 2020 hasta diciembre 2020 - la iniciativa COVID – SURG – INITIATIVE, lanzó un estudio con el objetivo de estimar la mortalidad, asociada a las complicaciones broncopulmonares. Se trata de un estudio de cohorte prospectivo observacional, con el objetivo de describir la frecuencia y la distribución de las complicaciones. La comparación de los pacientes COVID (+) recién operados con los controles permite realizar una regresión logística, con el objetivo de identificar factores de riesgo, que los estudios observacionales hasta este momento no podían realizar. (15) (16)

El mérito de esta iniciativa consiste en ser uno de los primeros estudios que investigan de manera científica los riesgos que surgen de una infección COVID. Se trata de una investigación con una resonancia no superada por otras iniciativas y con un impacto en la comunidad científica ejemplar. Destaca por las numerosas recomendaciones que ha podido elaborar, a través de un estudio exhaustivo de las epidemias previas en el mundo y de las medidas implementadas por toda Europa para hacer frente a la pandemia.

COVID SURG calcula, para la fase precoz, en caso de una infección COVID y en caso de una cirugía urgente, un riesgo de mortalidad a 30 días fuertemente incrementado: OR 9,5 con CI95% (1,77 – 96, 53). El número de complicaciones fue significativamente elevado: OR 4,98 CI 95% (1,77 – 16,07). Las complicaciones broncopulmonares fueron las complicaciones más frecuentes: OR 35,62 con IC95% (9,34 – 20,55), pero también complicaciones trombóticas fueron comunes OR 13,2 CI 95% 9,34 – 20,55). En conclusión, los diferentes modelos identificaron el COVID como el factor más importante del preoperatorio cuya importancia supera a todas las demás comorbilidades observables, incluso a la edad. (17)

La iniciativa revela que la elevada mortalidad de pacientes COVID sometidos a cirugía obligaba a introducir un sistema de demora y un tiempo de espera, con el fin de evitar complicaciones potencialmente mortales durante el postoperatorio.

La iniciativa detecta a través de una regresión logística que la cohorte que presentaba la mayor tasa de complicaciones broncopulmonares en el postoperatorio fueron individuos de sexo masculino, con edad mayor a 70 años, ASA III- IV, diagnóstico de cáncer, cirugía de emergencia y sometido a una cirugía mayor. (16,18) (19)

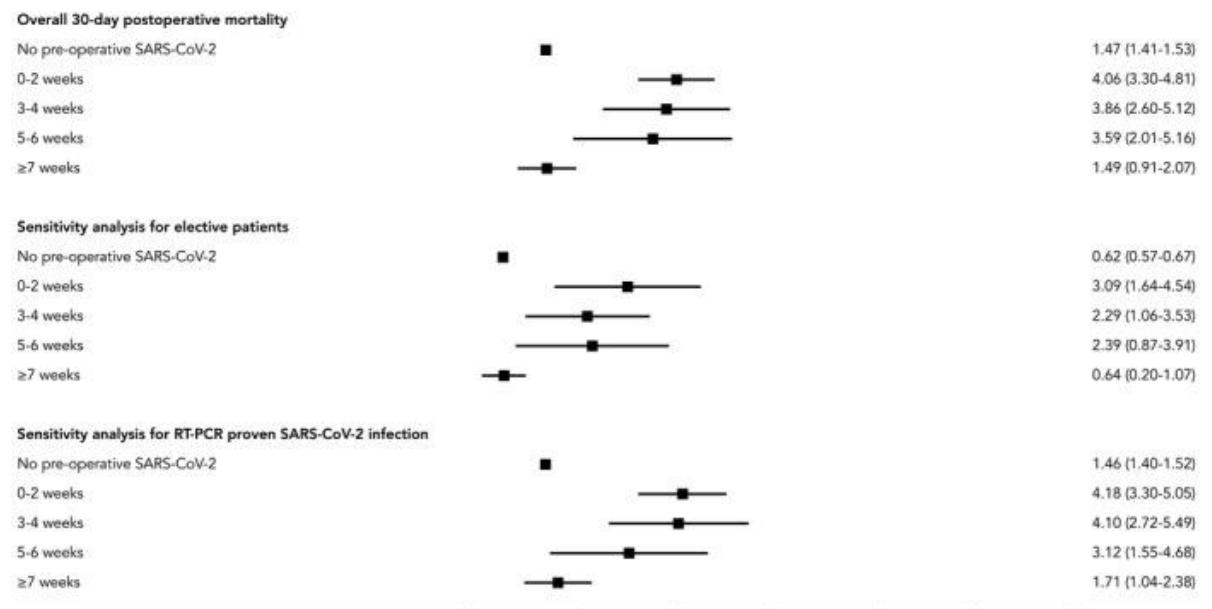
El factor predictivo más importante es la edad avanzada: una edad > 70 años se asocia a un muy alto riesgo; OR 2,3 (CI 1,65 – 3,22) p<0,0001. El segundo factor más influyente son las comorbilidades. Una situación de multimorbilidad, que acompaña una infección de COVID, se manifiesta en un valor de ASA elevado. A partir de un índice ASA>3 el riesgo de complicaciones postoperatorias está asociado a un OR x 2,35 (CI 1,57 – 3, 53) p< 0,0001. Destaca la importancia del “revised cardiac index”, midiendo la asociación entre mortalidad a causa de complicaciones cardiovasculares y cirugía. (15)

La iniciativa COVID SURG establece como resultado principal que cuanto más grave la clínica COVID, más largo debe ser el tiempo de espera hasta la cirugía. Esta regla se basa en la observación de una “correlación inversa” entre frecuencia de complicaciones postoperatorias y tiempo de espera previo. COVID SURG calcula una mortalidad de 9% dentro de las primeras 2 semanas, del 6,9 % para pacientes

entre 3º y 4º semana y, del 5,5% para pacientes entre 5º y 6º semana y, finalmente del 2% después de la semana 7 de una infección.(15)

A base de los resultados de esta iniciativa se implementa la regla de las 7 semanas: independientemente de la ausencia o presencia de otras comorbilidades se retrasa la intervención unas 7 semanas en caso de que un sujeto de COVID (+).

Tabla 3- SARS - COV - 2 y tiempo de demora



Timing of surgery following SARS-CoV-2 infection: an international prospective cohort study. Anaesthesia [Internet]. 2021 Jun 1 [cited 2023 Jan 1];76(6):748–58. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33690889/>

La eficacia de las medidas de demorar la intervención en caso de una infección COVID (+) ha sido comprobada a través de la misma COVID – SURG INITIATIVE (Anexo 8,9). Esta observa una disminución de la mortalidad postoperatoria a 30 días de manera significativa:

momento de la cirugía	OR mortalidad a 30 días
Intervención con infección COVID activa	4,06 (3,3-4,81)
intervención dentro de 3-4 semanas	3,86 (2,6-5,12)
intervención dentro de 5-6 semanas	3,59 (2,01-5,36)
intervención >7 semanas	1,49 (0,97-2,07)

A partir de la 7ª semana el aumento de la mortalidad deja de ser estadísticamente significativo. (20)

Otras investigaciones independientes confirman esta regla y detectan que estos resultados se basan en el mecanismo y los períodos de contagiosidad. Por lo general el periodo de contagiosidad después de haberse desarrollado una infección COVID es de 5,1 días. A los 11,7 días el 97% de los casos están asintomáticos. El sistema inmune tarda 1 semana en desarrollar y adquirir anticuerpos. Según carga viral y gravedad de la enfermedad siempre puede haber diferencias interindividuales en el periodo mínimo de la contagiosidad a considerar antes de una cirugía: en casos leves son 14 días desde el inicio de los síntomas, en cambio, en casos moderados son 12 días desde el inicio de los síntomas, en casos graves un sujeto puede permanecer contagioso hasta 2 semanas desde la mejora de los síntomas. (1),(19,21)

## 2.2. Vizient Clinical Data Base – JAMA Journal

Los datos publicados por la SURGERY INITIATIVE, fueron comprobados un año más tarde, en 2021, por una iniciativa con 10.000 pacientes en California cuyos resultados fueron publicados en JAMA. El estudio se realizó durante el periodo comprendido entre el 1. 4. 2020 y el 30.11.2020. (22)

Tabla 4 - Asociación entre riesgo quirúrgica e infección SARS - COV - 2

Characteristic	COVID-19 status, No. (%)		P value <sup>a</sup>
	Negative (n = 5470)	Positive (n = 5470)	
Patient death			
Yes	388 (7.1)	811 (14.8)	<.001
No	5082 (92.9)	4659 (85.2)	
Complications			
Yes	760 (13.9)	818 (15.0)	.11
No	4710 (86.1)	4652 (85.0)	
Hospital-acquired conditions			
Yes	46 (0.8)	110 (2.0)	<.001
No	5424 (99.2)	5360 (98.0)	
Patient safety indicators			
Yes	129 (2.4)	183 (3.3)	.002
No	5341 (97.6)	5287 (96.7)	
Length of stay, median (IQR), d	10.7 (1.0-558.0)	10.0 (1.3-36.4)	.86

Abbreviation: IQR, interquartile range.

<sup>a</sup> Mann-Whitney test P value for surgical patients by CC 19 status.

Haffner MR, Le HV, Saiz AM, et al. Postoperative In-Hospital Morbidity and Mortality of Patients With COVID-19 Infection Compared With Patients Without COVID-19 Infection. *JAMA Netw Open*. 2021;4(4):e215697. doi:10.1001/jamanetworkopen.2021.5697

A través de la realización de una prueba  $\chi^2$  de Fisher se comprueba que la mortalidad de los pacientes COVID (+) sometidas a cirugía es más alta (14,8%), comparado con la cohorte de los pacientes COVID (-). Llama la atención en este estudio que el número de muertes solo es más alto en los hospitales públicos ( $P<0,001$ ), pero no en los hospitales privados ( $P<0,15$ ) (22)

Patologías adquiridas asociadas a la infección (+2%) y peores indicadores de seguridad de los pacientes (+3,3%) indican resultados peores de los pacientes COVID (+), en comparación con los pacientes COVID (-). En cambio, los resultados en la cirugía en pacientes COVID (+) no son significativamente peores ( $p = 0,11$ ). A través de una prueba Mann-Whitney, se comprueba que la estancia hospitalaria entre los dos grupos no varía significativamente ( $P=0,86$ ). (22)

En conclusión, el estudio sugiere que pacientes con infección COVID en curso deben ser informados de los riesgos incrementados en caso de que haya necesidad de someterlos a cirugía. Se recomienda posponer la cirugía en estos casos por lo menos unas 7 semanas. Una diferencia al estudio previo es la heterogeneidad de los resultados según si se trata de un hospital público o privado. Consiguientemente las recomendaciones no pueden ser validas e iguales para todo tipo de hospital (22)

## 2.3. Cohorte OPEN SAFELEY

En 2023 se publicó otro estudio que mide el periodo óptimo de demora a la cirugía, teniendo en cuenta que existe una vacuna y que el virus sigue mutando (Anexo 10). El estudio tiene en cuenta las circunstancias en evolución. Además, está basada en una cohorte diferente, denominada OPEN SAFELY, que incluye unos 3.000.000 de pacientes. (23)

Tabla 5 - Número de intervenciones realizadas antes de 7 semanas

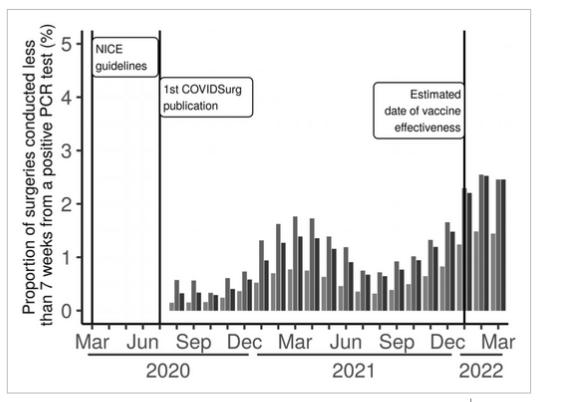


Figure 2

[Open in figure viewer](#) | [PowerPoint](#)

Proportion of surgical procedures conducted <7 weeks (<43 days) from a positive PCR assay (see caveats in the Methods in the main text). Thin, full-length, vertical black lines indicate events of note in the timeline. The cohorts are patients who underwent surgery during elective admission (light grey) or emergency admission (dark grey), and those without a definitive admission in the record (light black).

McInerney CD, Kotzé A, Bacon S, Cutting JE, Fisher L, Goldacre B, et al. Postoperative mortality and complications in patients with and without pre-operative SARS-CoV-2 infection: a service evaluation of 24 million linked records using OpenSAFELY. *Anaesthesia* [Internet]. 2023 Mar 23;n/a(n/a). Available from: <https://doi.org/10.1111/anae.16001>

Incluso sin considerar la vacuna se detecta una disminución de la mortalidad en la cohorte OpenSAFELY. Luego la mortalidad de 9,1% (COVIDSurg) desciende a 1,1% después de la introducción de la vacuna al posponer la cirugía en caso de una infección COVID 2 semanas. En caso de posponerla cuatro semanas, la mortalidad disminuyó de 1,1% a 0,3 %, en comparación con 6,9% (COVIDSurg).

Consiguientemente la mortalidad tras la introducción de la vacuna ha disminuido significativamente. (23)

Tabla 6 - Evolución tiempo de demora en caso de infección COVID

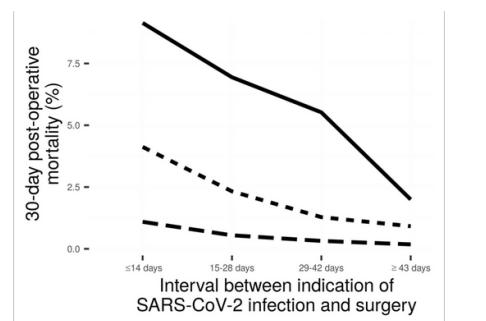


Figure 3

[Open in figure viewer](#) | [PowerPoint](#)

Thirty-day postoperative mortality in the COVIDSurg study, solid line; the OpenSAFELY pandemic-no-vaccine era, short-dashed line; and the OpenSAFELY pandemic-with-vaccine era, long dashed line. OS, OpenSAFELY dataset.

McInerney CD, Kotzé A, Bacon S, Cutting JE, Fisher L, Goldacre B, et al. Postoperative mortality and complications in patients with and without pre-operative SARS-CoV-2 infection: a service evaluation of 24 million linked records using OpenSAFELY. *Anaesthesia* [Internet]. 2023 Mar 23;n/a(n/a). Available from: <https://doi.org/10.1111/anae.16001>

Se observa que las tasas de complicaciones son mucho menores de los estimados. La tasa de complicaciones en personas operadas dentro de dos semanas después de haber detectado una infección activa de COVID no supera el 1,1 %. Se propone por tanto una reducción del tiempo de espera necesario para iniciar la cirugía después de una infección por COVID de 7 semanas a 2 semanas, a no ser que condiciones específicas imposibiliten la intervención. (Anexo 10)

El estudio de la cohorte OPEN SAFELY se divide en dos categorías: el estudio de la mortalidad dentro de 30 días postcirugía, antes y después de la introducción de la vacuna. (23)

Para el periodo más reciente, con la mayoría de la población vacunada destaca en particular la disminución de la mortalidad dentro de 30 días para la cohorte de los pacientes jóvenes, que es de <0,2% en el análisis global y que es de menor de <1% en el periodo de 30 días. (23)

El artículo abre un debate sobre las desventajas para la salud poblacional al demorar las intervenciones de manera excesiva. Las ventajas al operar antes podrían sobrecompensar las desventajas que se producen al demorar de manera excesiva las cirugías.

## 2.4. „Mid-term Surgery Outcomes in Patients With COVID-19“

En junio 2023 una iniciativa estadounidense vuelve a analizar las tasas de mortalidad para el idéntico intervalo analizado, desde marzo hasta finales de mayo 2020, a base de una cohorte más numerosa de 153,741 pacientes quirúrgicos. En principio se trata de un de cohorte retrospectiva, pero con el

objetivo de realizar un análisis de supervivencia. A través de regresión Cox los autores operan con un modelo diferente a la regresión logística, lo que posibilita el cálculo de una Hazard Ratio de 2.1 IC 95% (1.6–2.7). Se confirma los datos de la COVID SURG Initiative. Confirma, a posteriori, incluso la elevada tasa de complicaciones broncopulmonares, calculando una Hazard Ratio de 2.1 IC 95% (1.9–2.4) para el riesgo de sufrir una complicación broncopulmonar en caso de ser sometido un paciente COVID (+) a una cirugía. (24)

*Tabla 7-COVID y causas de complicaciones y mortalidad*

Outcome†	n (%)		HR (95% CI)
	COVID (-)	COVID (+)	
All-cause mortality	522 (0.04)	176 (0.04)	1.6 (1.4–2.0)
Any pulmonary complication	697 (0.05)	450 (0.09)	2.1 (1.9–2.4)
Any thrombotic complication	645 (0.05)	214 (0.04)	1.4 (1.2–1.6)
Any septic complication	472 (0.03)	237 (0.05)	1.6 (1.4–1.9)

Prasad NK, Mayorga-Carlin M, Sahoo S, Englum BR, Turner DJ, Siddiqui T, et al. Mid-term Surgery Outcomes in Patients With COVID-19: Results From a Nationwide Analysis. Ann Surg [Internet]. 2023;277(6). Available from: [https://journals.lww.com/annalsofsurgery/Fulltext/2023/06000/Mid\\_term\\_Surgery\\_Outcomes\\_in\\_Patients\\_With.10.aspx](https://journals.lww.com/annalsofsurgery/Fulltext/2023/06000/Mid_term_Surgery_Outcomes_in_Patients_With.10.aspx)

Sigue un análisis de Kaplan-Meier estratificado por intervalos de tiempo entre la prueba COVID-19 preoperatoria positiva y la fecha de la cirugía (0–4 y  $\geq$ 5 semanas). Compara pacientes emparejados con COVID (+) y COVID (-) con diferencias sustanciales de complicaciones, cuando la cirugía se realizó entre 0 y 4 semanas a partir de una prueba de COVID (+). Las curvas de complicaciones pulmonares muestran la mayor mejora en la supervivencia al esperar 5 semanas en comparación con aquellos que solo esperaron de 0 a 4 semanas.

## 2.5. Conclusiones capítulo 2 y recomendaciones en base a las observaciones

SARS – COV – 2 es un fenómeno nuevo para la medicina con implicaciones desconocidas. El mérito de estos estudios consiste en dar una primera idea del riesgo de mortalidad en pacientes sometidos a cirugía y derivar de estas observaciones recomendaciones concretas. La regla de demorar una cirugía para un intervalo de siete semanas fue elaborada y postulada por la iniciativa COVID – SURG y durante mucho tiempo de la pandemia fue la referencia para la mayoría de los sistemas sanitarios.

Aun así, es sorprendente que la heterogeneidad en las diferentes investigaciones alcance un nivel tan marcado. La “COVID SURG Initiative” detectaba un incremento de la mortalidad durante los primeros 30 días de la cirugía, falleciendo el 24% a causa de complicaciones pulmonares postoperatorios. En total la mortalidad ascendía a un 38% dentro de 30 días y estos los 38% constituyen el 83% de todas las muertes. Al evolucionar la pandemia, la cohorte OPEN SAFELY unos años más tarde, después de la introducción de la vacuna, detecta un fuerte descenso de la mortalidad, que no supera el 1,1%, y en que en la cohorte de los jóvenes < 30 años ni supera el 0,1%, y que, por lo tanto, propone debatir la disminución del tiempo de demora de cirugías de siete a dos semanas.

Aun no disponemos de una evidencia definitiva. Ni siquiera en la biblioteca Cochrane se halla una opinión basada en la evidencia médica definitiva sobre este problema. Al clínico no le queda más remedio que continuar siguiendo y comparando la evolución de estos resultados.

## Capítulo 3. El impacto de la pandemia en la contracción de los servicios de cirugía

A nivel global, según una estimación de datos- recogida en 190 estados del mundo - en total se han cancelado o pospuesto 28,4 millones de operaciones. (Anexo 11). De ellos se han cancelado por competencia 2,3 millones de cirugías, el 72,3% en el ámbito de la ortopedia, que ha sido el área más afectada, con un volumen de cirugías canceladas que supera los 7.000.000 de cirugías (Anexo 12). (25)

Las cifras resultan de un modelo de regresión que se realiza a través de la asignación de un HDI ("Human Development Index" - a cada país del mundo, un índice compuesto por varios factores entre ellos la expectativa de vida, el nivel de educación, ingresos per cápita). El nivel del HDI calculado por la Banca Mundial permite estimar el nivel y la tasa de cancelaciones de cirugías que se producen en cada país durante las 12 semanas de la pandemia, del 1.1.2020 al 31.5.2020.(1)

Para la recuperación se calcula que, basado en un incremento de un 20 % de la actividad de base quirúrgica, harán falta unas 45 semanas para recuperar a todas las cirugías canceladas durante las 12 semanas (1.1.2020 – 31.5.2020). En caso de un incremento de un solo 10% de las actividades en el quirófano, se tardará unas 90 semanas para una recuperación completa. En cambio, en caso de un incremento de un 30% requiere unas 30 semanas. (1)(25)

En España, se observa que el impacto de la pandemia sobre las actividades de la cirugía evoluciona en ondas (Anexo 16):

Durante la primera ola de la pandemia de COVID-19, la ocupación de camas de UCI llegó a superar el 100% en algunas regiones, alcanzando su pico máximo a mediados de abril de 2020. Según datos del Ministerio de Sanidad, el 18 de abril de 2020 la ocupación de camas de UCI en España alcanzó el 129% de la capacidad previa a la pandemia. ((26))

Durante esta primera fase la ocupación de camas de UCI fue crítica durante varias semanas, especialmente en Madrid, donde se registró la mayor cantidad de casos y fallecimientos en ese momento. En algunos hospitales se recurrió a la adaptación de otras áreas para habilitar nuevas camas de UCI y se importaron equipos y suministros de otros países para poder atender a todos los pacientes críticos. ((26))

En la segunda ola de la pandemia la ocupación de camas de UCI también alcanzó niveles preocupantes, aunque no tan críticos como en la primera ola. El pico de la segunda ola se produjo en noviembre de 2020 y la ocupación de camas de UCI en ese momento alcanzó el 35% de la capacidad total del país. (26)

Ante la falta de camas de UCI disponibles durante la pandemia se tomaron varias medidas para dotar a las UCIs de máquinas de ventilación mecánica suficientes. Por ejemplo, se compraron nuevas máquinas de ventilación, se reutilizaron algunas ya existentes y se realizaron ajustes en las instalaciones de las UCIs para permitir un mayor número de camas disponibles. También se amplió el personal de las UCIs y se crearon nuevas unidades de cuidados intensivos en otros lugares, como en hospitales de campaña y centros deportivos adaptados para este fin. ((26))

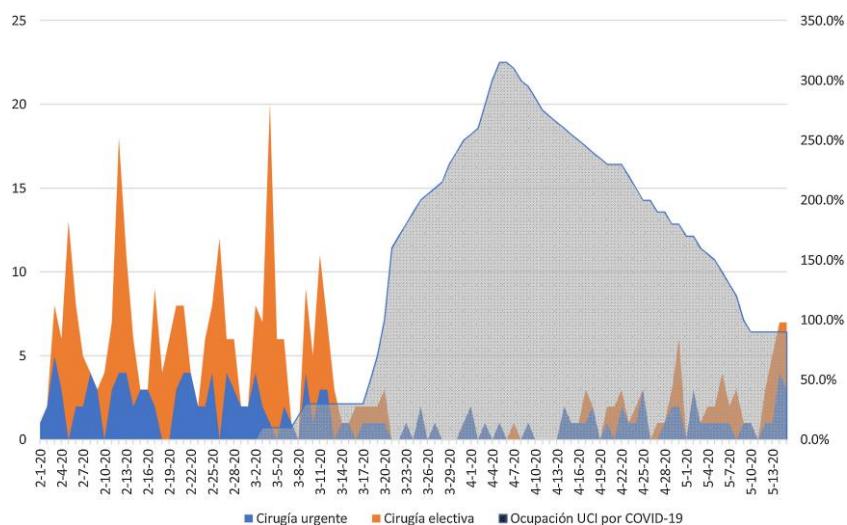
El caso de Girona revela los factores que conducen a una extrema contracción de los servicios de cirugía. Destaca la carencia del material, el grado de ocupación de UCI, el aumento de morbilidad de

la población, la necesidad de recolocar recursos del quirófano a la UCI (“conversión del quirófano en una UCI”) (27)

El hospital de Girona detecta para la primera ola de la pandemia una ocupación de las UCIs del 303,8 %. Este periodo abarca el periodo que dura de mitad de marzo hasta mitad de abril. Se trata de una ola de ocupación máxima de las UCIs característica para la 1º y la 2º ola.

Según los autores la mortalidad de los pacientes operados con infección perioperatorio por SARS – COV 2 se estima un 20%, según recogida de datos del Servicio de Cirugía general y digestiva del Hospital Universitari de Girona. La mortalidad en el postoperatorio de los pacientes operados con infección por SARS – COV 2 es del 10 % y las complicaciones alcanzan el 80%, siendo graves en el 30%. (27)

Tabla 8 - Evolución número de infectados COVID y número de cirugías realizadas



Maldonado-Marcos E, Caula-Freixa C, Planellas-Giné P, et al. Estudio del impacto de la pandemia por SARS-CoV-2 en la práctica quirúrgica urgente y electiva en un hospital de tercer nivel Impact of SARS-CoV-2 pandemic on elective and emergency surgery in a university hospital Cirugía Española. 2020 Aug;99(5):368-373. PMCID: PMC7402232.

Consiguentemente en Girona durante la primera ola de la pandemia en 2020 se cancelaron o se pospusieron cirugías no urgentes para liberar recursos y camas para tratar a pacientes con COVID-19. En cuanto al impacto en la cirugía electiva y urgente, se detecta que su número se redujo un 93,8% y un 72,7 %. (27)

Aun así, se observa una tendencia a la diferenciación: la tendencia a la cancelación varía, según si se trata de una intervención electiva (p.ej. catarata, prótesis de cadera) una intervención de carácter oncológico, que sería preferente o una intervención de carácter urgente, por ejemplo, el “código ictus” (emergente < 3 h).

Pero ante todo destaca la disminución de las consultas y de las pruebas diagnósticas no urgentes, así como el temor de los pacientes a acudir al hospital, lo que repercute en la disminución de la actividad quirúrgica. (28,29)

### 3.1. El impacto de la pandemia en la cirugía electiva

En los países de la UE se cuentan 2 millones de intervenciones electivas quirúrgicas menos durante el año 2020 en comparación con el año 2019, lo que equivale al 16,5% del total de las intervenciones realizadas. (Anexo 13). De estos grupos el más afectado es aquel de las intervenciones no urgentes, p.ej. la intervención de catarata. En la terminología anglosajona destaca en este contexto el término

de “benign surgery”, que es la que sufre la mayor tasa de cancelaciones, pero que siempre sigue siendo una intervención cancelada recuperable. (30)

La causa de esta contracción grave radica en los beneficios que aporta la cancelación precoz de este tipo de cirugías: primero libera camas quirúrgicas en planta, incrementando la capacidad de ingreso para pacientes infectados por COVID. Luego hace que los cirujanos y todos los equipos estén disponibles para la situación de emergencia. Finalmente disminuye el riesgo de infecciones “cruzadas” de pacientes electivos y de visitantes hospitalarios.

El nivel de contracción de las cirugías electivas varía fuertemente según sistema de salud. Pero en la mayoría de los casos las medidas tienen en común lo que la iniciativa COVID SURG postula: se trata de minimizar el daño para la población y asegurar el buen funcionamiento del sistema de salud nacional. (31)

La incapacidad de seguir realizando cirugías causa, según un análisis del Ministerio de Sanidad español, un pico transitorio del tiempo medio de espera para 2020 en comparación con los años previos. El tiempo medio de días de espera aumenta de 115 a 170 días (Anexo 15). En Aragón la operación de catarata es una de las más solicitadas, pero más frecuentemente canceladas, lo que implica una lista de espera que alcanza los 7000 pacientes en espera de la intervención. Sigue la prótesis de rodilla en el segundo lugar con unos 1500 pacientes esperando. Otras intervenciones importantes con listas de esperas largas son la hernia inguinal, varices, hernia abdominal, colelitiasis, operaciones de cadera, túnel carpiano, con, cada uno, unos 1000 pacientes esperando para cada una de estas intervenciones. (30)

No obstante, la normalización de los valores, estas elevadas tasas de cancelaciones han llevado a un grave descontento de la población. Según el estudio “living, working and COVID – 19, e – survey (Eurofound, 2022), a nivel europeo uno de cada 5 personas se queja de servicios sanitarios perdidos a causa de la situación de la pandemia. Esto incluye también falta de realización de imágenes (CT / MRT), anatomía patológica y exámenes diagnósticos. (30)

### 3.2. El impacto de la pandemia en el ámbito de la cirugía oncológica

La OSCE calcula una disminución del 18% de cirugías relacionadas – en los UE 27 - con neoplasias. (Anexo 15). Hay que tener en cuenta la no posibilidad de recuperación de parte de estas intervenciones, dado el carácter progresivo e irreversible de una enfermedad neoplásica. La consecuencia es el riesgo de acelerarse el deterioro de la salud poblacional. La planificación de la demora, a través del criterio exclusivo de superación de la infección, implica graves consecuencias. (30)

Según un estudio de supervivencia de Sud, para el ámbito quirúrgico oncológico - al retrasar cirugías por algunos meses - se produce un fuerte descenso de la supervivencia de los sujetos afectados. Este descenso varía según edad y según estadio de la enfermedad oncológica. El mérito de este estudio consiste en la cuantificación de los años perdidos que se producen según cohorte y según tipo de neoplasia y según estadios de la enfermedad en el momento de cancelar operaciones. (Anexo 17)

Se calcula que la realización de 94.912 intervenciones oncológicas supone unos 1.717.051 años de vida ganados. El retrasar todas las intervenciones de manera indiferenciada unos 6 meses produce la muerte de 10555 de los 94912 pacientes. En este caso se produce una pérdida de unos 205.024 años de vida a causa de operaciones canceladas y retrasadas. ((32)

El estudio calcula un valor normal-estándar 18,1 años de vida ganados (LYG = "life years gained) a través de la realización de las intervenciones oncológicas. Esta cifra se reduce a unos 15,9 LYG en caso de retraso de la intervención de unos 6 meses. Esto equivale a la pérdida de 2,25 años por paciente

Tabla 9 - SARS - COV - 2 y evolución tasa de supervivencias neoplasias

	Stage	30-39 y	40-49 y	50-59 y	60-69 y	70-79 y	80+ y
Bladder	1	15.8%*	15.8%*	26.3%	18.4%	21.7%	23.6%
	2	35.9%*	35.8%	32.4%	31.1%	27.4%	28.9%
	3	35.9%*	35.8%*	34.5%	33.3%	30.6%	28%
Breast (ER+, HER2-)	1	1.5%	0.6%	-0.4%	-1.6%	-0.9%	-0.4%
	2	5.8%	2.8%	2.4%	0.6%	-1.6%	-0.3%
	3	13.4%	8.2%	9.1%	9%	8.6%	5.1%
Breast (ER-, HER2-)	1	6.2%	4.3%	5.3%	2.1%	2.5%	6.3%
	2	13%	12.2%	11.2%	9.8%	12%	16.4%
	3	18.2%*	19.8%	19.3%	18.2%	17.5%	16.1%*
Breast (HER2+)	1	0.4%	0.9%	0.9%	0.3%	0.5%	5.8%
	2	4.2%	3.1%	3.3%	2.8%	2.9%	10.1%
	3	11.3%	7.0%	9.6%	8.6%	13.2%	15.9%
Colon and rectosigmoid junction	1	2.1%	4.9%	4.5%	2.9%	-1.6%	-3%
	2	16.6%	15.9%	14%	14.6%	14.6%	4.4%
	3	29.9%	29.1%	28.9%	27.8%	28.5%	28.1%
Kidney	1	2.1%	2.6%	5.9%	5%	0.3%	-2.7%
	2	13.2%*	17%	11.5%	16%	13.4%	25.5%
	3	19.7%*	23.5%	25.6%	24.7%	23%	21.4%
Lung (non-small cell)	1	5.4%	14.3%	25.4%	27.3%	29%	23.1%
	2	31.5%*	34.1%	34.5%	33.7%	30.6%	29.1%
	3	35.7%*	35.6%	33.8%	28.9%	26.4%	18.5%
Melanoma of skin	1	1.1%	2.5%	0.4%	1.2%	0.2%	2.7%
	2	19.9%	22.5%	23.9%	28.1%	26.8%	33.8%
	3	29%	30.7%	31.2%	32.9%	29.9%	30.8%
Oesophagus	1	31.6%*	31.8%	29.6%	28.8%	25.2%	29.6%*
	2	35.8%*	35.7%*	35.1%	33.5%	30.5%	27.7%*
	3	35.8%*	34.1%	30.2%	31.2%	25.5%	23.9%*
Ovary	1	4.6%	7.1%	10.8%	10.3%	11.1%	-1.4%
	2	16.8%*	26.2%	28.9%	29.4%	31.6%	34.7%
	3	31.4%	35.9%	33.7%	31.2%	28.1%	20.2%
Pancreas	1	1%	9.5%*	12.7%*	15.1%	21%*	28%*
	2	23.7%*	35.8%*	26.8%	23%	20.3%	25.2%*
	3	24.8%*	24.7%*	32.1%*	32.4%*	29.7%*	22.8%*
Prostate	1	1.4%*	1.4%	-0.3%	-0.7%	1.5%	14.8%
	2	0%	-0.1%	-0.3%	-0.7%	-1.6%	16.3%*
	3	0%*	-0.1%	-0.3%	-0.7%	-1.6%	17.1%*
Rectal	1	6.5%	7.4%	3.8%	5.3%	0.1%	1.9%
	2	18%	14.5%	13.9%	16.7%	15.8%	6.1%
	3	24.9%	26.9%	22.9%	22.6%	23%	25.2%
Stomach	1	12.2%*	18.5%*	29.1%	20.9%	12.5%	-3.4%
	2	34.9%*	27.8%*	34.9%	33.6%	30.4%	20.2%
	3	34.9%*	32.2%	32.9%	31.5%	27.3%	25.4%
Uterus	1	3.3%	5.6%	6%	9.4%	12.3%	5.6%
	2	13.2%*	18.4%	18.9%	26.3%	32.2%	32.2%
	3	10.3%*	31.1%	33.3%	35.7%	32.7%	32.9%

Table 1: Reduction in survival as a consequence of six-month delay to surgery for 13 cancer types, by tumour stage and age of diagnosis.

\* indicates strata estimates of lower confidence whereby crude rather than net survival estimates were applied.

Sud A, Jones M, Broggio J, Loveday C, Torr B, Garrett A, et al. Collateral damage: the impact on cancer outcomes of the COVID-19 pandemic. medRxiv [Internet]. 2020 Jan 1;2020.04.21.20073833. Available from:

<http://medrxiv.org/content/early/2020/04/29/2020.04.21.20073833.abstract>

Al considerar los recursos del sistema sanitario, los resultados promedios por paciente a través de una única intervención quirúrgica arrojan un valor de 2,25 RALY (= "resource adjusted life years gained"). Este valor se reduce a unos 1,98 RALYs en caso de retraso de la cirugía por 6 meses. ((30)

Para las 94912 admisiones hospitalarias de pacientes con COVID 19 (+) [=COVID positivos] se han podido calcular 475505 LYG para los cuales han sido necesarios 1.097.937 HCRUS ("units of healthcare resource").

La admisión de una paciente con infección COVID activa logra la ganancia de una media de 5 LYG y unos 0,43 RALYs.(32)

El efecto acumulativo en caso de un retraso de una intervención por seis meses en cirugía oncológica consiste en disminuir un 43 % los años de vida ganados a través de la hospitalización de infecciones COVID (+) adquiridas en la comunidad y el valor se incrementa un 62% al considerar los años de vida ganados relacionados por los recursos.

El estudio de supervivencia de Sud calcula – en caso de demorar de modo indiscriminado las cirugías – un incremento de muertos escalonado: para la cohorte de los 94912 se calcula para una demora de 3 meses 4755 muertos, para una demora de 6 meses 10760 muertos y finalmente para una demora de 12 meses 23949 muertos.

La consecuencia es que es imprescindible la continuación de los servicios de cirugía oncológica de todos modos, incluso en plena pandemia, a causa del daño colateral que puede causar un retraso excesivo de la cirugía en el ámbito oncológico.

El mérito de este estudio es una diferenciación intragrupos. Se detecta que el daño es máximo en el cáncer de pulmón, esófago, ovario, estómago y colon, sobre todo en estadios avanzados, pero siempre también en estos casos en edades jóvenes. En las edades superiores destaca el cáncer de piel – melanoma, también en estadios leves.

### 3.3. El impacto de la pandemia en el código ictus

En el caso del ictus la disminución de intervenciones, sobre todo de trombectomías, ha sido particularmente significante.

Una explicación para el descenso radica en la posibilidad de que se haya subestimado la frecuencia, debido al fenómeno de “diagnóstico de AIV perdidos”. Durante la pandemia era menos probable que los pacientes fueran al hospital a pedir asistencia médica, especialmente en caso de síntomas leves. Hay que sumar a los pacientes que no sobrevivieron la intubación mecánica en caso de afectación pulmonar muy grave, y también a los pacientes con afectación respiratoria leve, con síntomas neurológicos leves, que se han dado de alta, sin haber detectado la clínica neurológica. La realización de menos resonancias magnéticas incrementa la tendencia a la subestimación de casos de ictus. (10)

No obstante, la fisiopatología de la infección indica claramente que la presencia de infecciones COVID a nivel poblacional y sus implicaciones sobre el sistema vascular-endotelial deberían haber producido un incremento de la incidencia de ictus. La infección debería haber conducido a más casos “nuevos” de ictus, de modo que para paliar las consecuencias de la enfermedad harían falta más intervenciones. Se debería haber observado consiguientemente un incremento del número de intervenciones a través de una trombectomía mecánica.

En cambio, durante la pandemia, a nivel de la UE, se ha observado lo opuesto: una disminución del número de intervenciones, con implicaciones, que se han estudiado en diferente metaanálisis.

Los autores exponen causas responsables para el deterioro observado (Anexo 35-40). Durante la pandemia el mayor problema fueron un incremento de los tiempos de llegada al hospital desde el domicilio (“onset – to door time”) y, en segundo lugar, de la puerta del hospital a la sala de intervención (“door – to- needle time”).

“Onset – to door time”: La indicación de una intervención en forma de trombectomías mecánicas o terapia con alteplasa rt – PA, requiere la detección precoz del cuadro. Para poder actuar, el paciente ha de encontrarse en el denominado “periodo ventana”, que no debe superar las tres horas. (11)

La detección del ictus, sobre todo de un paciente que está en cuarentena, con frecuencia es tardío. Consiguientemente hay riesgo de sobrepasar el “periodo ventana”. En estos casos se pierde la posibilidad de intervención a través de trombectomía y una terapia de recanalización no sigue estando indicada. Es grave ya que las trombectomías no son intervenciones recuperables. (11)

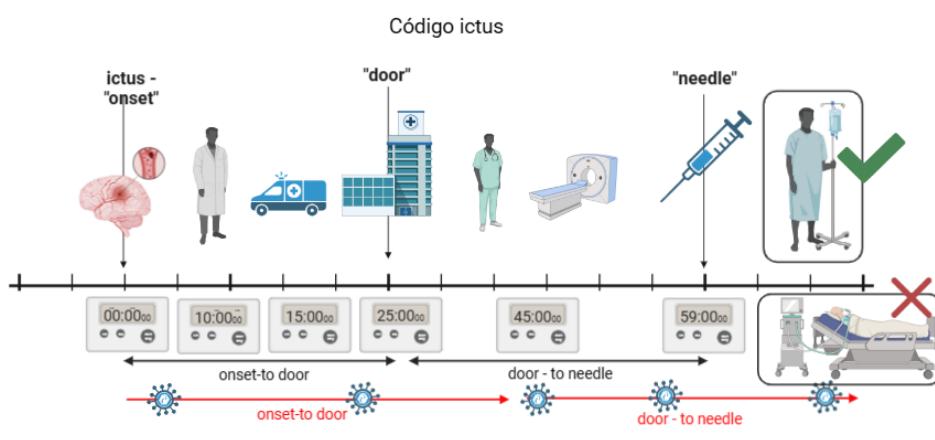
“Door – to – needle time”: El manejo de un paciente COVID (+) siempre implica la toma de medidas de seguridad para proteger al personal sanitario, lo que condiciona el incremento del daño neurológico. Pero siempre hay que considerar que “el cerebro es tiempo” (“brain is time”). Consecuentemente, el

incremento de este tiempo implica un deterioro adicional de la situación del paciente no recuperable. (11)

Resulta que la pandemia ha dificultado el buen funcionamiento del tratamiento de la ACV (Anexo 19): En primer plano esta la disminución de la mano de obra disponible a causa de infecciones entre el personal sanitario. Por otro lado, hay que ver las implicaciones de la infección para los dos tiempos “onset – to - door” y “door-to-needle”. La detección tardía de los casos- “onset to door” - y las dificultades para iniciar el tratamiento - “door to needle” - a su vez implica resultados peores En muchos casos el incumplimiento del periodo ventana implica la no posibilidad a realizar una intervención

La revisión de los resultados de las intervenciones detecta un deterioro de la calidad de las intervenciones (Anexo 19). Un metaanálisis intenta cuantificar el impacto de estos dos tiempos - “onset – to door” y “door to needle” - a través del mRS (“modified Ranking Scale”). El metaanálisis detecta un aumento de ambos períodos durante la pandemia, lo que confirma el descenso de los resultados de las intervenciones realizadas, sin tener en cuenta las intervenciones “perdidas”. (11)

*Ilustración 4-“Onset to door” - “Door to needle” time*

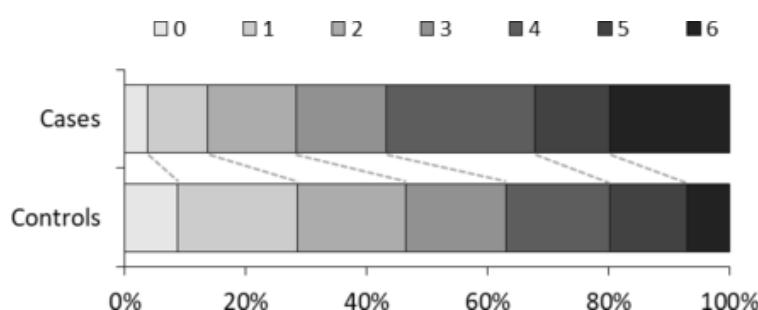


Created with BioRender.com

Los autores detectan que los pacientes con COVID 19 y AIV tienen una mayor prevalencia de AIV moderado grave con una puntuación NIHSS de admisión más alta. La afectación de los grandes vasos con frecuencia conduce a una sintomatología más grave. La puntuación NIHSS mediana de los pacientes COVID fue más alta en comparación con los pacientes no – COVID. (13)

Se observa que el resultado son valores de mRS más altos y un nivel de afectación más grave, después del ingreso hospitalario de este grupo de pacientes.

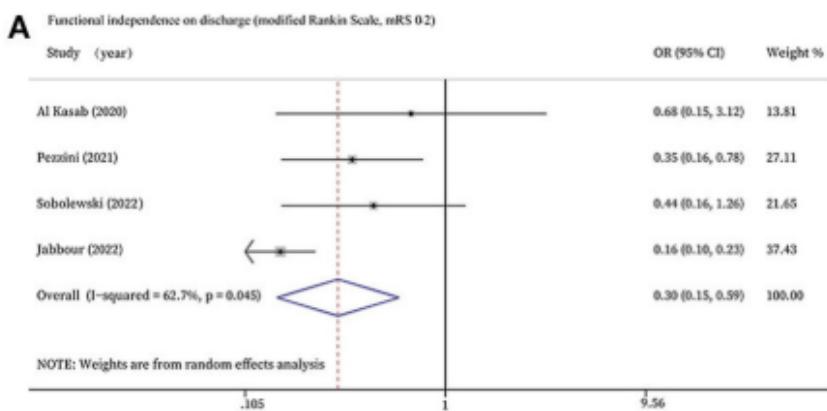
*Tabla 10 - mRS en caso de COVID*



Ellul MA, Benjamin L, Singh B, Lant S, Michael BD, Easton A, et al. Neurological associations of COVID-19. Lancet Neurol [Internet]. septiembre de 2020;19(9):767-83. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32622375>

Los autores finalmente intentan cuantificar el deterioro a través de parámetros: (Anexo 19). Se puede constatar, que la infección complica la intervención, lo que conduce a peores resultados. Esto lo reflejan las medias ponderadas de las estancias hospitalarias más largas, de tres días adicionales: +3 con IC 95% (3,25, 5,94). La comparación entre los grupos - pacientes COVID (+) y COVID (-) detecta que la mortalidad hospitalaria (“in-hospital mortality”) durante la pandemia es más alta: OR 3,39 con IC 95% (2,43, 4,7). El Forrest plot revela que el número de trombectomías exitosas disminuye: OR 0,4 con IC 95% (0,24, 0,68). Al mismo tiempo los resultados son peores. En total se produce una disminución del mRS: OR 0,3 (0,15, 0,95). (11)

*Tabla 11- SARS - COV - 2 y evolución rombectomías exitosas*



Wang Z, Teng H, Wu X, YACE2 X, Qiu Y, Chen H, et al. Efficacy and safety of recanalization therapy for acute ischemic stroke with COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Front Neurol* [Internet]. 30 de agosto de 2022;13:984135. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2022.984135/full>

Consiguentemente la disminución de las intervenciones realizadas a nivel UE 27 es particularmente crítica ante los múltiples efectos negativos a nivel poblacional (Anexo 18). Se puede constatar que la pandemia y la contracción de los servicios en este ámbito ha conducido definitivamente a un deterioro de la salud poblacional. La virulencia de este problema se basa en la incompatibilidad de este tipo de intervención entre pandemia y resiliencia. Una intervención perdida potencialmente es irrecuperable.

### 3.4. Resiliencia de los servicios de cirugía

Los tres ejemplos expuestos (cirugía electiva, cirugía oncológica y código ictus) revelan las grandes discrepancias que existen entre los diferentes tipos de cirugía. El carácter diferente de las respectivas cirugías exige un plan de acción con medidas individualizadas y las circunstancias individuales revelan implicaciones diferentes con respecto al carácter de “infraestructura crítica” con los cuales están asociadas.

En todo caso el sistema sanitario en los cuales están integrados requiere un “rediseño”, con el objetivo de poder estar en grado de resistir mejor a limitaciones de capacidad, escasez de suministros médicos o fallo de infraestructura, causados por potenciales desafíos futuras similares a la pandemia COVID.

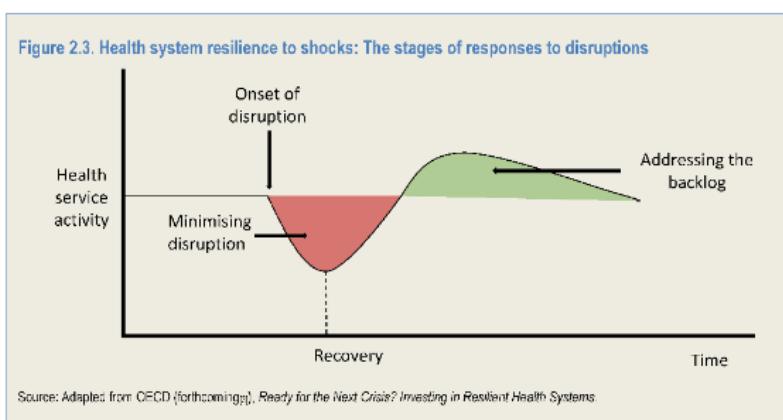
Según la terminología de la OSCE, en este contexto se trata de implementar medidas para aumentar la resiliencia del sistema sanitario. Esto implica la capacidad de un determinado sistema de salud de poder responder mejor a “choques externos” o de adaptarse y recuperarse más rápidamente de las interrupciones y cambios ocasionados por una situación desafiante.

### 3.4.1. Desafíos en la resiliencia de la cirugía electiva no urgente

En el caso de la cirugía electiva, la resiliencia implica la consideración de dos fases: una primera fase del choque externo y una segunda fase de recuperación. Potencialmente todas cirugías canceladas van a ser recuperables en un momento más tardío. El refuerzo de la resistencia del sistema sanitario consiguientemente implica en primer lugar el aumento indiferenciado de los recursos sanitarios públicos para garantizar la oferta suficiente capaz de recuperar las intervenciones canceladas.

En muchos sectores de la cirugía (cataratas, implante de prótesis o hernias no urgente) se observa en reacción a la pandemia un incremento en la actividad quirúrgica tras un fuerte descenso durante la pandemia. Para este fin en muchos casos ha sido necesario aumentar las horas de trabajo de los empleados, con el riesgo de burnout de los empleados. Aun así, durante el año 2022, los tiempos de espera siguen en aumento, lo que es un indicador de un estancamiento no resuelto. Solo a lo largo de los años a venir se resolverá la situación. (30)

Ilustración 5- Resiliencia Sistema de Salud



Health at a Glance: Europe 2022. 5 de diciembre de 2022 [citado 6 de diciembre de 2022]; Disponible en: [https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-europe-2022\\_507433b0-en](https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-europe-2022_507433b0-en)

Aun así, la iniciativa COVID SURG postula que la mera resolución de la acumulación de intervenciones pendientes que se ha producido durante la fase de disruptión no es suficiente. Para aumentar la resistencia futura del sistema sanitario, la iniciativa propone su reestructuración, fortaleciendo en primer plano la cirugía ambulatoria. En este contexto destaca el uso de lugares flexibles que permiten la realización de estas cirugías fuera del hospital, en forma de unidades de día o quirófanos móviles. De este modo es posible la reducción de la competencia intrahospitalaria por los recursos quirúrgicos. Otra ventaja de su implementación es que reduce los riesgos de exposición a las enfermedades infecciosas. Posibles intervenciones de este tipo que permiten al paciente volver a casa el mismo día de la intervención son, por ejemplo, la amigdalectomía, la cirugía de cataratas, la colonoscopia, la endoscopia, la histerectomía, la colecistectomía o las hernias, también las cirugías plásticas menores o la artroscopia. Estas medidas benefician ante todo a los pacientes mejorando la satisfacción de la población. ((33–36))

Al mismo tiempo hay que promover la realización de cirugías con beneficio significativo para el paciente, es decir cirugías que mejoran la calidad de vida, o que prolongan o salvan la vida. Ejemplos son la cirugía cardiaca, la cirugía de trasplante de órganos, la cirugía de cáncer, la cirugía de la columna vertebral o la cirugía ortopédica. Estas intervenciones son esenciales para el bienestar del paciente y pueden tener un impacto significativo a nivel poblacional. (33,34)

Al mismo tiempo hay que reducir el número de cirugías que proporcionan beneficios limitados, lo que permite ahorrar recursos significativos, tanto para los pacientes como para el proveedor. Con respecto a esta tarea surge la dificultad de planificar esta disminución, dado que se trata de un proceso complejo que requiere el acuerdo de múltiples partes interesadas. Este tipo de intervenciones incluye la reparación de hernia inguinal asintomática, la reparación de hemorroides tempranas y no recurrentes, la extracción de una lesión con fines cosméticos y otros. (33,34,37)

Estas medidas revelan, que más allá de la mera resolución de una acumulación pendiente, una reestructuración de los servicios en el ámbito de la cirugía electiva es capaz de agilizar los procesos y mejorar la satisfacción de los pacientes (33,34)

#### 3.4.2. Desafíos en la cirugía oncológica

La cirugía oncológica está asociada a un dilema porque el diagnóstico y el tratamiento retrasado pueden empeorar drásticamente el pronóstico de los afectados. En caso de pacientes de muy alto riesgo no es posible el retraso de una cirugía definitiva. Esto implica la necesidad de realizar investigaciones radiológicas e incluso endoscopia en pacientes COVID (+) sintomáticos, en algunos casos incluso a pacientes de muy alto riesgo. (31,33,34)

Dada la alta prioridad de estas intervenciones y el gran beneficio que brindan a los pacientes, la Covid Surg Initiative procede a la implementación de medidas más agresivas, para asegurar incluso una muy alta demanda de este tipo de intervenciones en situaciones muy tensas. Destaca en circunstancias de pandemia la implementación de unidades “frías” – exentas de infecciones – y unidades “calientes” – capaz de recoger a los pacientes infectados, con necesidad de someterse sin demora a una cirugía oncológica. El objetivo consiste en mantener la capacidad quirúrgica esencial y por otro evitar la exposición a COVID 19. La creación de estas unidades debe ser liderada por los profesionales de primera línea y adaptarse a las particularidades de cada hospital y a los recursos disponibles en la zona. Los pacientes oncológicos en las unidades frías han demostrado presentar mejores resultados que el grupo control. ((33,34,38)

#### 3.4.3. Desafíos en las cirugías de emergencias

El caso del código ictus revela que hay intervenciones particularmente críticas, dado que este tipo de intervenciones son irrecuperables si no se realizan inmediatamente.

La incapacidad de llevar a cabo cirugías de emergencia durante la pandemia ha desencadenado debates intensos sobre la manera de fortalecer este tipo de infraestructura. La pérdida de vidas en caso de fallos de organización es en ningún otro sector es tan evidente como en el caso de la cirugía de emergencia. Evitar un fallo de la estructura crítica es ante todo una tarea del gobierno, que asuma la responsabilidad de planificar cambios estratégicos adecuados para asegurar la resiliencia y a la sostenibilidad de la cirugía. En ningún otro segmento del ámbito sanitario la obligación de garantizar una cirugía asequible, garantizada por una cobertura universal, esta debatido con mayor intensidad. Es una obligación la de evitar que los pacientes enfrenten gastos catastróficos en caso de que el sistema sanitario deje de funcionar. Esto exige una planificación financiera sólida por parte de las entidades estatales a cargo de esta responsabilidad, con el fin de garantizar la funcionalidad del sistema, incluso en circunstancias de una futura pandemia. Este debate desencadena debates muy intensos con propuestas de reestructuración muy significativas. (33,34,39)

#### 3.4.4. Mejoras estructurales para potenciar la resiliencia en cirugía

Surge un debate sobre la implementación de una estrategia de aceleración digital en cirugía con una serie de medidas tecnológicas y digitales que pueden ayudar a mejorar y acelerar los procesos. Hacen

falta medidas que ayudan a agilizar el proceso de derivación, acelerar a través de tecnologías de aprendizaje automático, el autoreporte de síntomas y también la interpretación de la imagenología a través de la inteligencia artificial. La inteligencia artificial en un futuro va a ser responsable de la planificación de los consentimientos electrónicos, la caracterización de riesgo y la organización de listas de espera, también de la asignación de quirófanos. La innovación digital abarca también la implementación de cadenas de suministro resistentes, capaces de ser flexibles y lo predictivo suficiente para garantizar la demanda. Conforme a las listas de procedimientos quirúrgicos programadas, estas cadenas de suministro resistentes serán capaces de seguir funcionando incluso en tiempos de pandemia, garantizando tanto el material protector para el quirófano – por ejemplos mascarillas y delantales - hasta los componentes de reemplazo de cadera. (33)

La extrema complejidad que implica el buen funcionamiento de la cirugía – también en circunstancias de la pandemia – puede obligar a expandir la capacidad del sector de salud y construir colaboraciones sostenibles con proveedores independientes en forma de alianzas público – privadas. Por un lado, estas alianzas se encargan de cirugías electivas de bajo y mediano riesgo a través de una variedad de sitios flexibles. Por otro lado, las entidades públicas seguirán garantizando la sostenibilidad de los grandes centros hospitalarios que se encargan de cirugías complejas de alto riesgo, realizables incluso en condiciones de pandemia. (33,34)

El desafío de tener que garantizar el buen funcionamiento de cirugías de alto riesgo o de emergencia ha creado la necesidad de crear un plan de acción o un plan estratégico, que reúne y coordina una multitud de medidas. Una de las mejores fuentes para el manejo de estas circunstancias proviene de la iniciativa COVID – SURG, que ha elaborado un plan estratégico completo con un catálogo exhaustivo de medidas a implementar con el objetivo de asegurar esta estructura crítica ((33,34) (Anexo 20)

### 3.5. Conclusiones capítulo 3

La OSCE identifica para cada tipo de cirugía el nivel de contracción que se ha producido durante la pandemia. Este grado de contracción permite conclusiones sobre el impacto de la salud poblacional. Consiguientemente resulta que hace falta reflexionar sobre un sistema que valora de manera adecuada el riesgo quirúrgico de cada grupo de cirugías con el objetivo de retomar las actividades quirúrgicas e iniciar medidas concretas para evitar un mayor deterioro de la salud poblacional: en las instituciones importantes - la OSCE, la UE, los ministerios de Salud - inicia un debate sobre la resiliencia de los sistemas de salud. La cirugía se considera una entidad crítica y se propone diferentes medidas de seguridad para aumentar su resiliencia. Destaca la importancia de una campaña de digitalización masiva para coordinar los flujos de pacientes, en caso de limitaciones de capacidad o de escasez de suministros médicos a causa de una pandemia o el fallo de infraestructura en una determinada zona. Propuestas concretas por parte de la COVID SURG incluyen una mejor coordinación de los flujos de pacientes a través de la implementación de “hot units” y “cold units”, la implementación de Public – Private- Partnerships, y medidas para evitar gastos catastróficos a causa de intervenciones cuyo gasto supera las posibilidades de los individuos de un sistema de salud, en caso de que el sistema de salud deje de funcionar.

## Capítulo 4. Fin de la pandemia y reexpansión de los servicios quirúrgicos

El debate intenso sobre las implicaciones sociales de la cirugía en el panorama de las tareas estatales recientemente ha perdido su carácter agudo. En la agenda sanitaria el manejo de la pandemia por

SARS – COV – 2 ha sido sustituido por debates diferentes. Recientemente “The Lancet” declaró que, el fin de la pandemia estaba cerca. “The Lancet” deduce que la época de las medidas extraordinarias de protección muy pronto va a ser del pasado. Concluye, que el virus COVID 19 seguirá existiendo, pero sin implicaciones para el ámbito hospitalario. De hecho, la OMS el 5 de mayo 2023 ha declarado el fin de la pandemia.

Entre las causas destacan que a través de la vacuna y la adaptación del sistema al infectarse con el virus a nivel poblacional se observa una menor tasa de complicaciones, dada la memoria inmunológica que se ha creado con la fabricación de anticuerpos. Al mismo tiempo COVID causa menos casos de muerte y el número de ingresados o hospitalizados por COVID desciende. ((40))

Al mismo tiempo el virus ha mutado, formando a partir del wild type las variantes de preocupación (VOC – variants of concern) α (Alpha), β (beta), Δ (delta), ómicron. Por un lado, el virus cada vez está más adaptado y ha aumentado la capacidad de invadir el organismo. El periodo de incubación está en continuo ascenso. La velocidad de propagación está multiplicándose de manera exponencial con cada subtipo α (Alpha), β (beta), Δ (delta), y ómicron.

A lo largo del proceso de mutación del virus, se ha podido observar una disminución del periodo de incubación. Esto se refleja en un valor del coeficiente de transmisión cada vez más altos. La tasa de transmisibilidad  $R_0$  de la variante ómicron triplica la de la variante delta. El  $R_0$  del coronavirus en las fases iniciales se ubicaba en 1,5-3,5. En cambio la actual varía entre 2,45 – 5,11 con un CI 95% (2,05 – 6,35). Esto implica una propagación del virus cada vez más veloz. La capacidad del virus de infectar a los tejidos está en continuo aumento. Consiguientemente el número de infectados en el futuro próximo no disminuirá.

Por otro lado, la severidad de la infección está en continuo descenso y solamente causa dificultades en países que han perseguido una política “cero COVID” en los que el sistema inmune de la población no ha sido expuesto al virus gradualmente. En estas zonas por consiguiente no se ha formado la inmunidad adecuada para responder inmunológicamente a la infección. (40)

Se plantea por tanto la pregunta de si hace todavía falta debatir sobre medidas de seguridad para la cirugía o hay datos que hablan en favor de regresar a la práctica previa de la pandemia. (40).

A nivel español, para el ámbito de gastroenterología, por ejemplo, se recomienda la vuelta a los procedimientos preCOVID, dado que no se observa ninguna asociación entre mortalidad, morbilidad y una infección por COVID. Se detecta que la positividad COVID (+) no tiene influencia en la mortalidad ni la morbilidad OR 2,628 IC95% (0,961; 7,189)) P=0,06. (41)

Tabla 12 - Complicaciones Postoperatorio

Logistic regression analysis			
Variable	OR	95% CI	p-value
Severe complications			
CCI	1.193	1.031-1.380	<b>0.018</b>
Non-surgical treatment	Ref		
Surgical treatment	2.081	0.765-5.659	0.151
COVID negative	Ref		
COVID positive	2.628	0.961-7.189	0.060
Severity at diagnosis - Mild	Ref		
Moderate	2.574	0.893-7.421	0.080
Severe	5.091	1.757-14.753	<b>0.003</b>

Guadalajara H, Muñoz de Nova JL, Fernandez Gonzalez S, Yiasemidou M, Recarte Rico M, Juez LD, García Septiém J, Galindo Jara P, García Virostá M, Lobo Martínez E, Martín-Pérez E, García-Olmo D; PIACO Collaboration Group. Patterns of acute surgical inflammatory processes presentation of in the COVID-19 outbreak (PIACO Study): Surgery may be the best treatment option. Br J Surg. 2020 Oct;107(11):e494-e495. doi: 10.1002/bjs.11950. Epub 2020 Aug 21. PMID: 32820826; PMCID: PMC7461068.

## Capítulo 5. La pandemia en el espejo de scores quirúrgicos

El debate menos intenso, recientemente, sobre las implicaciones sociales de la cirugía en el panorama de las tareas estatales y la pregunta de la responsabilidad hacen olvidar que durante la pandemia la mayoría de las cirugías se cancelaban sin diferenciar el beneficio para el paciente. Con frecuencia la conversión de los quirófanos en una UCI, no permite la realización de cirugías, a causa de la falta de material, por ejemplo, ventiladores mecánicos para la anestesia. Ante estas circunstancias, en muchos hospitales se implementa un sistema de priorización, diferente al de la COVID-SURG en el cual el grado de urgencia coincide con el nivel de beneficio. Aunque la COVID SURG no considera estos dos componentes como superponibles, la regla a lo largo de la pandemia es que solo se llevan a cabo cirugías de emergencias o cirugías con carácter urgente.

### 5.1. Priorización de cirugías a través del grado de emergencia

Con el objetivo de demorar cirugías electivas, se clasifica los demás procedimientos quirúrgicos exclusivamente según urgencia, diferenciando cirugía emergente, cirugía urgente, cirugía electiva – urgente y cirugía electiva esencial y cirugía electiva discrecional o no esencial. Resultan los siguientes escalones:

- Cirugía emergente: cirugía que no puede aplazarse > 1 h, desde la programación. Ejemplos: trauma en paciente inestable, taponamiento cardiaco, lesión vascular oclusiva aguda. (19).
- Cirugía urgente: debe ser realizada entre 24 y 48 h. Ejemplos: apendicitis aguda, colecistitis aguda, fracturas abiertas. (19).
- Cirugías electiva urgente: se debe realizar en menos de 14 días. Reparación de aneurisma central. Cesárea programada. Fracturas cerradas. (19).
- Cirugía electiva esencial: se puede aplazar más de 14 días, pero menos de 3 meses. Ejemplos: cirugía oncológica, reparación de hernias, cirugía reconstructiva. (19).
- Cirugía electiva discrecional: la cirugía puede realizarse después de 3 meses desde la programación. Ejemplos: cirugía cosmética, cirugía bariátrica, reemplazos articulares.

Consiguientemente se observa, una reducción que los criterios de decisión concentrándose solo en el grado de urgencia. Las cirugías electivas son las que más cancelaciones sufren, las cirugías emergentes en cambio son las que se siguen realizando incluso cuando el paciente tiene COVID. (19)

## 5.2. Priorización de cirugías a través del grado de riesgo

El fin de la pandemia permite volver a realizar la cirugía como en el pasado, pero la infección sigue presente por lo que en el momento actual debemos buscar las medidas necesarias para el futuro, que pueden ser los scores que nos permitan seleccionar que pacientes pueden o no pueden ser operados o estimar el riesgo de complicaciones en ellos.

Por lo tanto, han surgido de las circunstancias nuevas herramientas de decisión. Constituyen una solución diferente a la priorización según grado de urgencia basadas en el perfil de riesgo de un paciente. Ejemplos son la Escala MENTS y el LAB – SCORE COVID 19. (42)

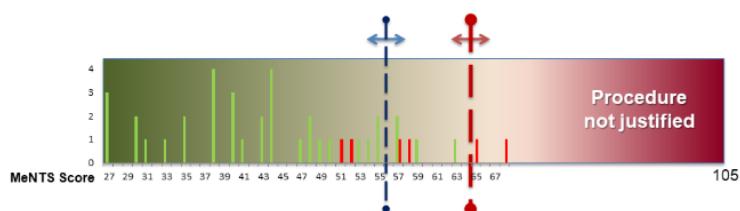
### 5.2.1. Escala MeNTs - “Medically Necessary Time Sensitive procederes-Score”

El Colegio americano de Cirugía (ACS) aprobó un sistema de priorización quirúrgica llamado MeNTs (“Medically Necessary Time Sensitive procedures”), traducido en español como procedimientos medicamente necesarios y sensibles al tiempo. Esta escala tiene el objetivo de seleccionar los procedimientos electivos sensibles al tiempo. Permite detectar a los pacientes con bajo requerimiento de recursos hospitalarios y bajo riesgo en su condición médica. Permite entre otro evaluar el grado de vulnerabilidad del sujeto.

La puntuación MeNTS se calcula con una encuesta de 21 ítems distintos, incluidos los factores de procedimiento, factores de enfermedad y factores propios del paciente, con puntuaciones que van de 21 a 105 puntos. Las puntuaciones bajas sugieren mayor prioridad, menor utilización de recursos y menor riesgo del paciente. (43,44)

El punto de corte son 60 puntos. El ACS propone de manera general que los pacientes deben ser sometidos a cirugía ambulatorio durante la pandemia con una valoración menor a 57 puntos. Organizaciones como la Asociación Española de Cirujanos, en cambio, recomienda un valor de 60 puntos. (43,44)

Tabla 13- Escala MENTS



Prachand VN, Milner R, ACE2 elos P, Posner MC, Fung JJ, Agrawal N, et al. Journal Pre-proof Medically-Necessary, Time-Sensitive Procedures: A Scoring System to Ethically and Efficiently Manage Resource Scarcity and Provider Risk During the COVID-19 Pandemic. J Am Coll Surg [Internet]. 2020 [citado 25 de febrero de 2023]; Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2020.04.011>

La escala intenta clasificar los pacientes según el score calculado en tres grupos: en riesgo bajo, intermedio y alto. El objetivo consiste en un primer lugar en continuar con todos los procedimientos en caso de ausencia de riesgo. En segundo lugar, es importante asegurar las cirugías electivas en caso de riesgo intermedio. Finalmente es importante detectar casos de muy alto riesgo, en los que hay que

ponderar una cancelación de la intervención, según riesgos y beneficios y según el nivel del riesgo global detectado (44).

El colegio americano mismo tiene en cuenta desventajas de su propio score: se considera problemático la circunstancia de ponderar de manera igual a los 21 ítems de la escala. Muchos de los factores enumerados pueden permanecer desapercibidos durante el triaje. El colegio también admite, que la creación de un único valor numérico siempre puede crear un sentido equivocado de objetividad. Finalmente, el score no va ser capaz de planificar los recursos de disponibilidad limitada en caso de una reagudización de la pandemia. (44)

### 5.2.2. EL COVID 19 – LAB SCORE – un score de mortalidad “nuevo”

La revista NATURE publicó un artículo de un equipo de investigadores españoles que estaba en búsqueda de marcadores fiables, capaces de reflejar la situación de un paciente COVID con evolución desfavorable en el postoperatorio. (45) Una serie de parámetros bioquímicos ofrecen un seguimiento independientemente de la clínica, solamente a través de la analítica. (Anexo 22)

La ventaja de esta clasificación consiste en que los autores crean un score con capacidad de pronosticar el riesgo de muerte en caso de una infección COVID, independientemente de los signos clínicos, solo a base de la analítica. La analítica se subdivide en diferentes subgrupos: (45)

1. Biomarcadores hematológicos: hemoglobina, Linfocitos, plaquetas, neutrófilos, leucocitos
2. Biomarcadores inflamatorios: ferritina, procalcitonina, IL – 6 , CRPO
3. Coagulación: D – Dímero, LDH
4. Bioquímica hepática y renal: creatinina, GOT, GGT

La gran ventaja de este score consiste en la facilidad de obtención de los parámetros de laboratorio y en la velocidad con la que se obtiene una idea de la situación actual y del pronóstico del paciente (Anexo 22).

A diferencia de otros scores, los autores introducen un sistema de puntos, que pondera el valor de los respectivos biomarcadores con factores de gravedad. La suma permite calcular un valor de riesgo y la creación de una escala de riesgo. De esta manera se clasifica el riesgo de los sujetos infectados en bajo, moderado o alto. Individuos con un riesgo alto presentan una mayor tasa de complicaciones en forma de ictus, complicaciones cardiovasculares o dificultades broncopulmonares.

Tabla 14 - COVID - LAB - SCORE

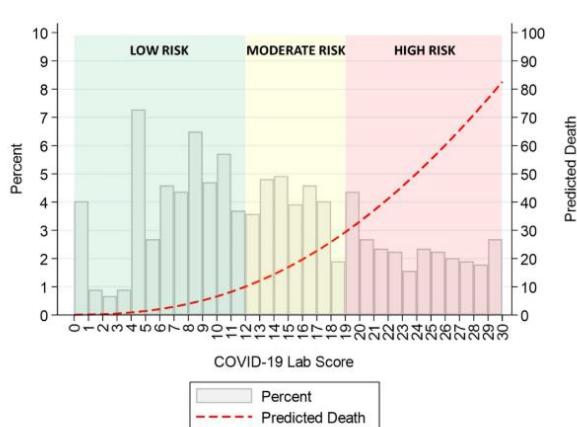


Figure 2. COVID-19 lab score: histogram and predicted mortality. Represents the risk of mortality depending on the score, divided in three different groups.

Antunez Muiños PJ, López Otero D, Amat-Santos IJ, López País J, Aparisi A, Cacho Antonio CE, et al. The COVID-19 lab score: an accurate dynamic tool to predict in-hospital outcomes in COVID-19 patients. Sci Rep [Internet]. 2021;11(1):9361. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-88679-6>

Estas manifestaciones son más probables, al calcular una puntuación máxima posible de 30 puntos. El valor máximo del score, 30 puntos, indican un riesgo muy alto. En cambio, valores hasta 12 puntos suponen un riesgo bajo.

El resultado es una curva de riesgo, según la clasificación en bajo, medio y alto riesgo. En un segundo plano se observa el histograma que da información sobre el número de individuos observados en cada subgrupo. (45)

En un segundo paso los autores comprueban los valores de referencia o de corte a través de un estudio de los respectivos ROC. Se comprueba la sensibilidad y especificidad de los puntos de corte de los respectivos parámetros. Se confirma de esta manera la capacidad de predecir la mortalidad. (Anexo 22). (45)

Las observaciones fueron comprobados a través del cálculo de una odds ratio para el riesgo de muerte. Para los tres grupos se calcularon los siguientes OR: para el grupo intermedio se calcula una OR de 4,75 con IC 95% (2,6; 8,6) y para el grupo de alto riesgo un OR de 23,86 con IC 95% (13,6 – 41,86). (45)

### 5.3. Comparación de los SCORES MeNTs y COVID – 19 – LAB - SCORE

Ambos scores son capaces de clasificar los pacientes con COVID en tres grupos: riesgo bajo, riesgo intermedio y riesgo alto. Ambos scores consideran la presencia de SARS – COV – 2 como aspecto particular o nuevo a tener en cuenta. Ambos intentan hacer una estimación del riesgo futuro, a priori, antes de operar considerando específicamente como ítem independiente el virus SARS - COV – 2.. Esto los diferencia de los establecidos, que aún no consideran el virus de manera específica.

### 5.4. La pandemia en el espejo del score P – Possum

#### 5.4.1. el Score P – Possum – un score quirúrgico

Hay que recordar que la escala P-Possum, consiste en dos grupos de parámetros, fisiológicos y quirúrgicos, para valorar el riesgo de un paciente quirúrgico: P – Possum detecta factores de riesgo de tipo demográfico, comorbilidades, el estatus funcional, parámetros de inflamación, más comorbilidades.

El score P – Possum ante todo es un score establecido, cuya fiabilidad ha sido comprobado a lo largo de décadas. Ya en los años 1990 el cálculo de la mortalidad se pudo realizar de manera muy precisa. El riesgo de muerte R, de la escala P – Possum se calculó a base del “Physiolooy Severity Score” (PSS) y el “operative Severity Score” (OSS) a través del siguiente método en el que el término  $\ln(R/1-R)$  implica el logaritmo natural de la razón de mortalidad ajustada, que se utiliza para transformar la variable dependiente en una escala logarítmica y facilitar el análisis estadístico. (46)

$$\text{P – Possum: } \ln(R/1-R) = -9,065 + (0,1692 \times \text{PSS}) + (0,155 \times \text{OSS})$$

A base del “Physiolooy Severity Score” (PSS) y el “operative Severity Score” (OSS) se calcula de manera similar el score Possum y el score SRS.

$$\text{Possum: } \ln(R/1-R) = -7,04 + (0,13 + \text{PSS}) + (0,16) + \text{OSS}$$

$$\text{SRS: } \ln(R/1-R) = -9,81 + (0,84 \times \text{SRS})$$

Los tres – P – Possum, Possum y SRS – fueron capaces de dar una idea sobre la posibilidad de potenciales complicaciones postoperatorias en una determinada situación quirúrgico. De los tres, el score Possum sobreestima la mortalidad en muchos casos, en cambio P – Possum tiene una tendencia menor a sobreestimar la mortalidad con un 1,1% en el grupo de los riesgos más bajo de los riesgos. El SRS finalmente tiende a sobreestimar la mortalidad con la menor tendencia, en comparación con los demás scores, por lo cual la ratio entre la mortalidad observada y estimada era de 1. (46,47)

Tabla 15 - Esquema de ponderación P - Possum

TABLA 2. Sistema POSSUM

Puntuación	1	2	4	8
<i>Variables fisiológicas</i>				
Edad	< 60	61-70	> 70	—
Sistema cardiaco	No	Fármacos	Edema, cardiopatía	Cardiomegalia
Sistema respiratorio	-	EPOC	EPM	Grave
PAS	110-129	130/170 o 10/9	> 170 o 90-99	< 90
Pulso	50-80	81-100 o 40-49	101-120	> 120 o < 40
Glasgow	15	12-14	9-11	< 9
Urea (mmol/l)	< 7,5	7,5-10	10,1-15	> 15
Sodio	> 136	131-135	126-130	< 126
Potasio	3,5-5	3,1-3,4/5,1-5,3	2,9-3,1/5,4-5,9	< 2,9 o > 5,9
Hemoglobina (g/l)	13-16	11,5-12,9/16,1-17	10-11,4/17,1-18	< 10 o > 18
Leucocitos	4-10,000	10,1-20/3,1-3,9	> 20 o < 3,1	—
ECG	Normal	—	F.A. Contr.	Otro
<i>Variables quirúrgicas</i>				
Grav. quir.	Menor	Moderada	Mayor	Mayor +
N.º interv. quir.	1	2	> 2	—
Transf. (μl)	< 100	101-500	501-1.000	> 1.000
Exudado peritoneal	No	Seroso	Pus local	Peritonitis difusa
Malignidad	No	Tumor localizado	Adenopatías	Metastasis
Tipo de cirugía	Programada	—	Urgente resuc. posible	Urgencia inmediata

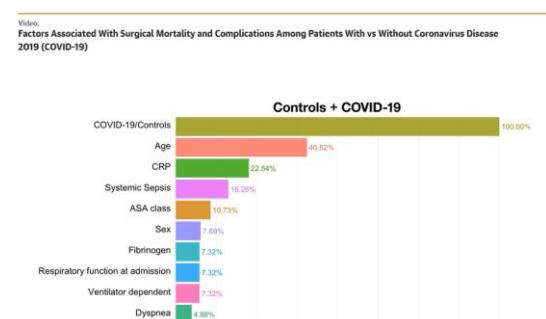
ECG: electrocardiograma; EPM: enfermedad pulmonar moderada; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; Grav. quir.: gravedad de la cirugía; N.º interv. quir.: número de intervenciones quirúrgicas; PAS: presión arterial sistólica; POSSUM: Physiological and Operative Severity Score for the enUmeration of Mortality and Morbidity; resuc.: reanimación previa a cirugía; Transf.: transfusión sanguínea.

Campillo-Soto, Á., Flores-Pastor, B., Soria-Aledo, V., Candel-Arenas, M., Andrés-García, B., Martín-Lorenzo, J. G., & Aguayo-Albasini, J. L. (2006). Sistema POSSUM. Un instrumento de medida de la calidad en el paciente quirúrgico. Cirugía Española, 80(6), 395-399. [https://doi.org/10.1016/S0009-739X\(06\)70993-9](https://doi.org/10.1016/S0009-739X(06)70993-9)

Antes de la pandemia el score de riesgo P – Possum era una herramienta que permitía calcular el riesgo quirúrgico. El score, a base de un valor métrico, permitía discriminar los riesgos altos de los riesgos bajos. (48)

Pero al iniciarse la pandemia P – Possum dejó de ser una herramienta fiable, porque el score no consideraba explícitamente SARS – COV – 2. Independientemente del nivel de riesgo que indicaba el score P - Possum, los hospitales ante una presencia de una infección COVID procedían a cancelar la intervención, sin considerar la gravedad de las demás comorbilidades y de la complejidad de la cirugía. El único criterio que decide es la presencia o ausencia de SARS – COV – 2. Esta decisión no fue solamente consecuencia de la falta de recursos sino también de una situación de incertezza e incapacidad para una toma de decisión, lo cual condujo a una contracción probablemente exagerada de los servicios en cirugía (47) (48)

Tabla 16 - Factores de riesgos quirúrgicos

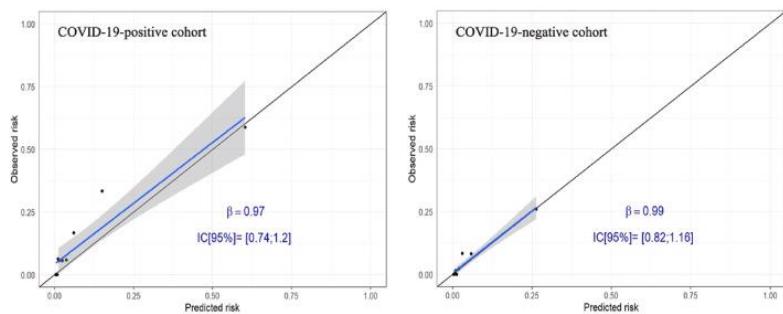


Doglietto, F., Vezzoli, M., Gheza, F., Lussardi, G. L., Domenicucci, M., Vecchiarelli, L., ... Fontanella, M. M. (2020). Factors Associated With Surgical Mortality and Complications Among Patients With and Without Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Italy. JAMA Surgery, 155(8), 691.

<https://doi.org/10.1001/jamasurg.2020.2713>

Estudios recientes calculan al P – Possum score a posteriori considerando las circunstancias de SARS – COV 2 y comprobando su capacidad de predecir con exactitud el riesgo postoperatorio considerando las circunstancias específicas de la pandemia (48) (49)

Tabla 17 - Valores calibrados - P- Possum Score



Madrazo, Z., Osorio, J., Videlia, S., Sainz, B., Rodríguez-González, A., Campos, A., Santamaría, M., Pelegrina, A., González-Serrano, C., Aldeano, A., Sarriugarte, A., Gómez-Díaz, C. J., Ruiz-Luna, D., García-Ruiz-de-Gordejuela, A., Gómez-Gavara, C., Gil-Barrionuevo, M., Vila, M., Clavell, A., Campillo, B., ... Biondo, S. (2021). P-POSSUM as mortality predictor in COVID-19-infected patients submitted to emergency digestive surgery. A retrospective cohort study. International Journal of Surgery, 96, 106171. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8580568/>

La pandemia se refleja en los valores calibrados, detectando que los pacientes COVID (+) durante el postoperatorio se ubican en percentiles de gravedad más altos: los pacientes COVID (+) son, según la escala P – POSSUM, pacientes más gravemente enfermos, con un riesgo de mortalidad más elevado. Consiguientemente el valor P-POSSUM de los pacientes COVID (+) de los que han muerto vs los supervivientes son más altos que en la cohorte COVID (-), del mismo año 2020: 36% vs 5% en la cohorte COVID (+) y 23% vs 3% en COVID (-) y 26% vs 3% para la cohorte del año 2019. Se observa una casi superponibilidad del valor de la pendiente de la curva de regresión con una  $\beta=0,97$  (IC95% 0,74-1,24) para la cohorte COVID (+) y  $\beta=0,99$  IC 95% (0,82, 1,16) para la cohorte COVID (-). Para estimar un punto de corte óptimo para la puntuación P-POSSUM que discrimine mejor entre pacientes vivos y fallecidos, los investigadores utilizaron el método de maximización del índice de Youden. El punto de corte era de 5,2 en caso de la cohorte COVID (+) y 2,7 en el caso de la cohorte COVID (-). (48)

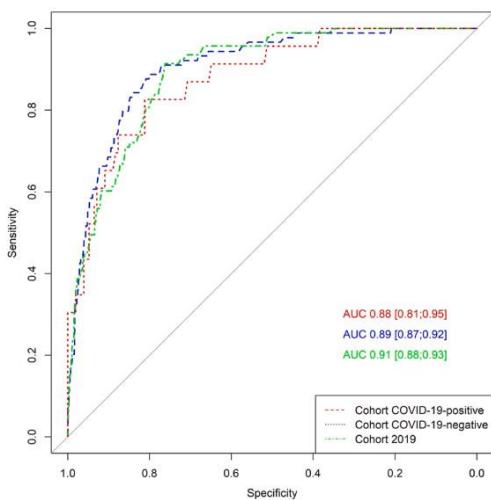
Los puntos de corte permiten comprobar la capacidad de discriminación a través de una curva ROC: En este contexto la discriminación corresponde a la capacidad de la puntuación para asignar un mayor riesgo de mortalidad a los pacientes que finalmente fallecen y un menor riesgo a los que sobreviven. Se cuantifica este parámetro mediante el valor del área bajo la curva (AUC, incluido su IC del 95 %) en cada cohorte.

La sensibilidad del Score P – Possum alcanza el 83%, la especificidad el 81%. El valor AUC para la cohorte COVID (+) alcanza el valor 0,88 IC 95% (0,81, 0,95), el valor AUC para la cohorte COVID (-) alcanza 0,87 IC 95% (0,87, 0,92). La comparación con los valores previos a la pandemia detecta mínimas diferencias con un valor AUC previo a la pandemia 0,91, IC 95% (0,88,0,93).(48)

El valor AUC de 0,88 de P – Possum se ubica entre los valores más altos en el ranking de los valores AUC de los demás Scores quirúrgicos. (50–53):

- a. NELA Score (National Emergency Laparotomy Audit): AUC 0,83 – 0,86, Sensibilidad 3,3%, Especificidad 69,7%
- b. ACS – NSQIP – Scre (American College of Surgeons – National Surgical Quality Improvement Program – Surgical Risk Calculator: AUC 0,8, SE 76,7%, Es 68, 4%.
- c. APACHE II: AUC 0,76, SE 65%, ES, 72,2%
- d. Surgical Risk Score: AUC 0,85%
- e. BHOM (Biochemistry and Haemotology Outcome Model) AUC 0,58 – 0,84.
- f. Surgical Mortality Probability Model: AUC 0,77.

Tabla 18 - ROC Curve - P-Possom- Score



ROC: Receiver Operating Characteristic [26,27]; AUC: area under curve; 95% CI: confidence interval of 95%; P-POSSUM: Portsmouth-POSSUM score.

Madrazo, Z., Osorio, J., Videlia, S., Sainz, B., Rodríguez-González, A., Campos, A., Santamaría, M., Pelegrina, A., González-Serrano, C., Aldeano, A., Sarriugarte, A., Gómez-Díaz, C. J., Ruiz-Luna, D., García-Ruiz-de-Gordejuela, A., Gómez-Gavara, C., Gil-Barrionuevo, M., Vila, M., Clavell, A., Campillo, B., ... Biondo, S. (2021). P-POSSUM as mortality predictor in COVID-19-infected patients submitted to emergency digestive surgery. A retrospective cohort study. International Journal of Surgery, 96, 106171. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2021.106171>

g. Emergency Surgery Score: AUC 0,87

h. 4C -Mortality score: AUC 0,77

i. CURB – 65 Score: AUC 0,82

j. Pneumonia – Severity Index: AUC 0,82

k. MuLBSTA Score: AUC 0,72

l. COVID – GRAM Critical Risk score: AUC 0,86.

#### 5.4.2. P- Possom ante la evolución de la “Fatality Ratio” a lo largo de la pandemia

En la actualidad, la vacunación y las mutaciones continuas del virus han conducido a una disminución de la letalidad del virus. Al evolucionar la pandemia el impacto de COVID comienza a perder peso y la tasa de letalidad comienza a perder importancia. Esto se refleja en el descenso de la denominada “infection fatality ratio”.

La “infection fatality ratio (IFR)” estima la proporción de muertos tras una infección. La IFR por consiguiente es el parámetro clave para la elaboración de políticas preventivas en el ámbito sanitario. El estudio intenso de este parámetro detecta que la IFR no es un valor constante y que - tras mutación del virus – el ratio sufre variaciones graves a lo largo de la pandemia. Alcanza valores muy altos al inicio y valores bajos más recientemente (Anexo 23). (54)

Tabla 19 - Evolución Fatality Ratio

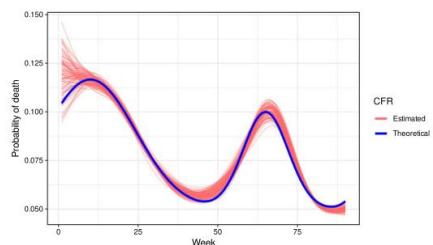


Figure 3. Simulation study: lethality rate (theoretical and estimated in 100 simulations).

Saavedra, P., Santana, A., Peñate, A., Herrera, C., & Pacheco, J.-M. (2022). Evolution of the lethality due to SARS-CoV-2 in Spain according to age group and sex. *Scientific Reports*, 12(1), 22052. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-25635-y>

En el sentido más primitivo la IFR es el cociente entre el número de muertos y el número de infectados. Su cálculo no obstante es difícil, dados los sesgos a los que está expuesto este parámetro. El mayor problema es la imposibilidad de calcular el número total de infectados, un dato que se desconoce. Habitualmente las estadísticas solamente publican e indican la cifra de infecciones nuevas y muertes "nuevas", pero no se sabe exactamente cuándo fue infectado el sujeto que ha muerto, de modo que no se puede saber cuántos casos realmente han existido en el momento de contar un determinado número de casos. Otro problema consiste en que existen personas que mueren mucho después de que han sido infectados y que no se consideran muertos a causa de la infección. (54)

La introducción de modelos cada vez más sofisticados a base de distribuciones que permiten reducir el sesgo y que intentan corregir los parámetros a través de variables estimadoras de la IFR, existen fuertes indicios que apuntan a una disminución de la letalidad del virus. No obstante, el carácter oscilante siempre puede conducir a escenarios con una reagudización del carácter amenazante. (54)

Concluyendo resulta que la disminución de la IFR implica que, la presencia del virus COVID a valorar en el preoperatorio, va perdiendo peso en el esquema de ponderación de las comorbilidades. El nivel de riesgo que indica el score P – Possum, independientemente de la presencia o ausencia de una infección por COVID, vuelve a ser un parámetro capaz de discriminar los riesgos altos de los riesgos quirúrgicos bajos.

## 5.5. Conclusión capítulo 5

Una observación a posteriori consiste en que el mayor problema del operador durante la pandemia – a parte de la escasez de material y las ocupaciones extremas de las UCIs – es la incerteza. El operador en el preoperatorio se ve confrontado con la imposibilidad de evaluar con precisión métrica la gravedad de un determinado conjunto de comorbilidades y factores de riesgo. Un sujeto COVID (+) candidato a cirugía con diferentes comorbilidades consiguientemente se enfrenta a un postoperatorio con potenciales complicaciones no previsibles.

El nuevo virus a causa de su fisiopatología desconocida imposibilita el uso de SCORES establecidos. Las circunstancias modificadas a causa de COVID imposibilitan crear un perfil de riesgo y con ello estratificar los riesgos de los candidatos a cirugía. El operador pierde la capacidad de priorizar las intervenciones con la obligación de cancelarlos. Consiguentemente la incerteza se convierte en un factor crucial al entender el impacto que tiene el virus en la organización del ámbito de cirugía durante la pandemia, ya que acelera la contracción de los servicios de cirugía lo que aumenta el daño colateral que se produce a nivel de la salud poblacional. Por lo tanto, la eliminación de la incerteza a través de la creación de SCORES nuevos fiables es una tarea elemental para revitalizar los servicios de cirugía.

## Capítulo 6- Discusión – Conclusión

### 6.1. Discusión:

El virus SARS – COV – 2 ha tenido un gran impacto en el ámbito de la cirugía. Se trata de una enfermedad infecciosa de carácter sistémico, con graves implicaciones en el postquirúrgico, por lo cual la demora de las intervenciones se hace imprescindible. La fisiopatología no permite la realización de cirugías en caso de una infección grave por SARS – COV – 2, dado que el riesgo a causa de complicaciones en el postoperatorio es demasiado alto. Se inician diferentes estudios con el objetivo de crear la evidencia científica necesaria para tomar una decisión adecuada. Pero sigue siendo un desafío la gran discrepancia de los resultados. La cancelación de demorar por lo menos siete semanas una cirugía en caso de que el candidato a la cirugía se volviera COVID (+) permanece la regla durante mucho tiempo. Aun así, se observa que la mortalidad durante la introducción de la vacuna ha disminuido显著mente.

La consecuencia de las numerosas cancelaciones de cirugías se expresa en forma de una grave contracción de los servicios de cirugía, con graves consecuencias para la salud poblacional. Se observan variaciones en la gravedad según el tipo de cirugía, de modo que el impacto en la salud a nivel poblacional también varía según patología. Por consiguiente, en las instituciones importantes - la OSCE, la UE, los ministerios de Salud - inicia un debate sobre la resiliencia de los sistemas de salud y reestructuraciones necesarias para estar preparado ante una nueva pandemia a venir en un futuro próximo.

La OMS el 5 de mayo 2023 ha postulado el fin de la pandemia y con ello acaban las medidas extraordinarias en el ámbito de la cirugía. Aun así, surge la pregunta, si el fin de la pandemia implica que el sistema sanitario haya llevado a cabo reestructuraciones suficientes para poder afrontar una pandemia a venir en el futuro.

Una observación a posteriori consiste en que el mayor problema del cirujano durante la pandemia, a parte de la escasez de material y las ocupaciones extremas de las UCIs , es la incertezza, que causa el virus en el postoperatorio. La incertezza acelera la contracción de los servicios de cirugía y aumenta el daño colateral que se produce a nivel de la salud poblacional. La eliminación de la incertezza a través de scores nuevos fiables capaces de cuantificar el riesgo que surge de una infección COVID, una vez pasada la fase aguda de la pandemia , puede resultar elemental para revitalizar los servicios de cirugía.

### 6.2. Conclusión

No se puede negar, que la contracción importante que sufre la actividad quirúrgica influye en el aumento de las defunciones en el año 2020. Se observa un incremento de mortalidad del +17,4% en el año 2020, que sigue elevada durante los años siguientes, 2021 y 2022. Según la OSCE el exceso de defunciones causa descenso de la esperanza de vida en casi todos los estados del mundo, aunque no se suele especificar el impacto de la cirugía de manera explícita. El valor de la esperanza de vida ha vuelto a subir. Aun así, surge la pregunta si el sistema sanitario ha mejorado la resiliencia para poder afrontar una pandemia a venir en el futuro.

## Literatura

1. Cascella M, Rajnik M, Aleem A, Dulebohn SC, Di Napoli R. Features, Evaluation, and Treatment of Coronavirus (COVID-19) [Internet]. StatPearls. Treasure Island (FL); 2022. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/>
2. Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC, Peacock SJ, Prescott HC. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). JAMA [Internet]. 25 de agosto de 2020;324(8):782. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12839>
3. Aleem A, Nadeem AJ. Coronavirus (COVID-19) Vaccine-Induced Immune Thrombotic Thrombocytopenia (VITT). En Treasure Island (FL); 2022.
4. Kolahchi Z, Khanmirzaei M, Mowla A. Acute ischemic stroke and vaccine-induced immune thrombotic thrombocytopenia post COVID-19 vaccination; a systematic review. J Neurol Sci [Internet]. 15 de agosto de 2022;439:120327. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022510X22001897>
5. Gu SX, Tyagi T, Jain K, Gu VW, Lee SH, Hwa JM, et al. Thrombocytopathy and endotheliopathy: crucial contributors to COVID-19 thromboinflammation. Nat Rev Cardiol [Internet]. 2021;18(3):194-209. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41569-020-00469-1>
6. Bunch CM, Moore EE, Moore HB, Neal MD, Thomas A V., Zackariya N, et al. Immuno-Thrombotic Complications of COVID-19: Implications for Timing of Surgery and Anticoagulation. Front Surg. 4 de mayo de 2022;9:520.
7. Bolívar-Rodríguez MA, Martínez-Nava JC, Pamanes-Lozano A, Cázares-Aguilar MA, Quiroga-Arias VE, Bolívar-Corona A. Barotrauma y ventilación mecánica en pacientes críticos COVID-19 TT - Barotrauma and mechanical ventilation in critically ill patients COVID-19. Neumol Cir Torax [Internet]. 2021;80(1):62-7. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0028-37462021000100062&lang=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0028-37462021000100062&lang=es)
8. Hodgens A, Gupta V. Severe Acute Respiratory Syndrome [Internet]. StatPearls. Treasure Island (FL); 2022. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14522062>
9. Bilaloglu S, Aphinyanaphongs Y, Jones S, Iturrate E, Hochman J, Berger JS. Thrombosis in Hospitalized Patients With COVID-19 in a New York City Health System. JAMA [Internet]. 25 de agosto de 2020;324(8):799-801. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.13372>
10. Rizzo CA, Innocenti A, Giussani G, Lanzani F, Agostoni CE. Stroke. NEUROLOGY OF COVID-19 [Internet]. 2021 [citado 6 de marzo de 2023]; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookEst>
11. Wang Z, Teng H, Wu X, Yang X, Qiu Y, Chen H, et al. Efficacy and safety of recanalization therapy for acute ischemic stroke with COVID-19: A systematic review and meta-analysis. Front Neurol [Internet]. 30 de agosto de 2022;13:984135. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2022.984135/full>
12. Nannoni S, de Groot R, Bell S, Markus HS. Stroke in COVID-19: A systematic review and meta-analysis. International Journal of Stroke [Internet]. 11 de febrero de 2021;16(2):137-49. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1747493020972922>

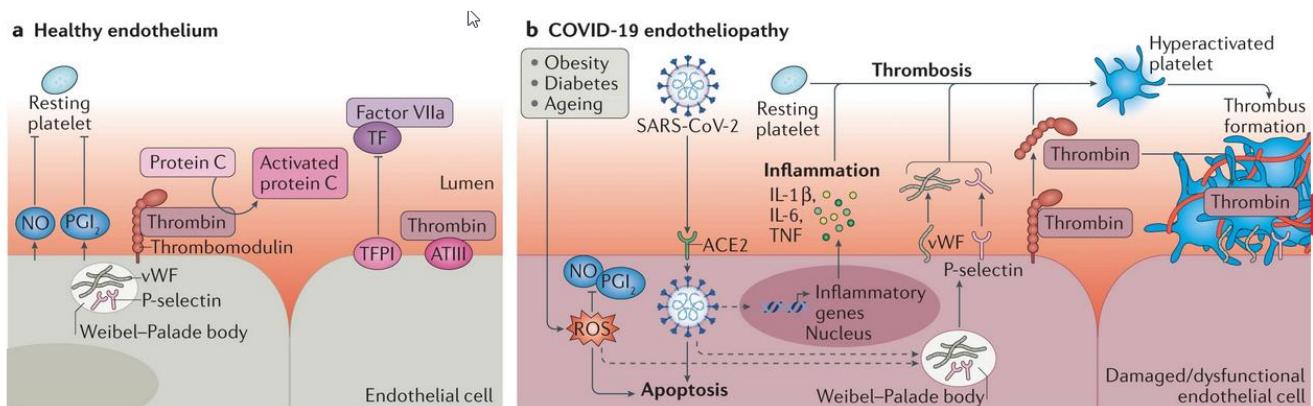
13. Perry RJ, Smith CJ, Roffe C, Simister R, Narayananamoorthi S, Marigold R, et al. Characteristics and outcomes of COVID-19 associated stroke: a UK multicentre case-control study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. marzo de 2021;92(3):242-8.
14. Grobbelaar LM, Kruger A, Venter C, Burger EM, Laubscher GJ, Maponga TG, et al. Relative Hypercoagulopathy of the SARS-CoV-2 Beta and Delta Variants when Compared to the Less Severe Omicron Variants Is Related to TEG Parameters, the Extent of Fibrin Amyloid Microclots, and the Severity of Clinical Illness. *Semin Thromb Hemost [Internet]*. 29 de octubre de 2022;48(7):858-68. Disponible en: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0042-1756306>
15. Timing of surgery following SARS-CoV-2 infection: an international prospective cohort study. *Anaesthesia*. 1 de junio de 2021;76(6):748-58.
16. Collaborative C. Mortality and pulmonary complications in patients undergoing surgery with perioperative SARS-CoV-2 infection: an international cohort study. *Lancet [Internet]*. 2020 [citado 29 de octubre de 2022];396. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/>
17. Doglietto F, Vezzoli M, Gheza F, Lussardi GL, Domenicucci M, Vecchiarelli L, et al. Factors Associated With Surgical Mortality and Complications Among Patients With and Without Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Italy. *JAMA Surg [Internet]*. 1 de agosto de 2020;155(8):691. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2020.2713>
18. Bhangu A, Nepogodiev D, Glasbey JC, Li E, Omar OM, Gujjuri RR, et al. Mortality and pulmonary complications in patients undergoing surgery with perioperative sars-cov-2 infection: An international cohort study. *The Lancet [Internet]*. 4 de julio de 2020 [citado 30 de octubre de 2022];396(10243):27-38. Disponible en: <http://www.thelancet.com/article/S014067362031182X/fulltext>
19. Zapata Contreras L, Páez Jiménez JA, Castro González JS, Villada Duque A. Elective surgery after Covid-19: A narrative review of the literature TT - Cirugía electiva posterior a enfermedad por COVID-19: revisión narrativa de la literatura. *Colombian Journal of Anesthesiology [Internet]*. 2022;50(3). Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-33472022000300301&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-33472022000300301&lang=es)
20. El-Boghdadly K, Cook TM, Goodacre T, Kua J, Blake L, Denmark S, et al. SARS-CoV-2 infection, COVID-19 and timing of elective surgery: A multidisciplinary consensus statement on behalf of the Association of Anaesthetists, the Centre for Peri-operative Care, the Federation of Surgical Specialty Associations, the Royal College . *Anaesthesia [Internet]*. 18 de julio de 2021 [citado 30 de noviembre de 2022];76(7):940-6. Disponible en: [/pmc/articles/PMC8250763/](https://pmc/articles/PMC8250763/)
21. Wu Y, Kang L, Guo Z, Liu J, Liu M, Liang W. Incubation Period of COVID-19 Caused by Unique SARS-CoV-2 Strains: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open [Internet]*. 1 de agosto de 2022;5(8):e2228008. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2795489>
22. Haffner MR, Le H V, Saiz AM, Han G, Fine J, Wolinsky P, et al. Postoperative In-Hospital Morbidity and Mortality of Patients With COVID-19 Infection Compared With Patients Without COVID-19 Infection. *JAMA Netw Open [Internet]*. 12 de abril de 2021;4(4):e215697. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.5697>
23. McInerney CD, Kotzé A, Bacon S, Cutting JE, Fisher L, Goldacre B, et al. Postoperative mortality and complications in patients with and without pre-operative <scp>SARS-CoV-2</scp>

- infection: a service evaluation of 24 million linked records using <scp>OpenSAFELY</scp>. Anaesthesia [Internet]. 23 de marzo de 2023;n/a(n/a). Disponible en: <https://doi.org/10.1111/anae.16001>
24. Prasad NK, Mayorga-Carlin M, Sahoo S, Englum BR, Turner DJ, Siddiqui T, et al. Mid-term Surgery Outcomes in Patients With COVID-19: Results From a Nationwide Analysis. Ann Surg [Internet]. 2023;277(6). Disponible en: [https://journals.lww.com/annalsofsurgery/Fulltext/2023/06000/Mid\\_term\\_Surgery\\_Outcomes\\_in\\_Patients\\_With.10.aspx](https://journals.lww.com/annalsofsurgery/Fulltext/2023/06000/Mid_term_Surgery_Outcomes_in_Patients_With.10.aspx)
25. Nepogodiev D, Omar OM, Glasbey JC, Li E, Simoes JFF, Abbott TEF, et al. Elective surgery cancellations due to the COVID-19 pandemic: global predictive modelling to inform surgical recovery plans. British Journal of Surgery [Internet]. 1 de octubre de 2020 [citado 29 de octubre de 2022];107(11):1440-9. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/bjs.11746>
26. Mapa del coronavirus en España y datos de su evolución [Internet]. [citado 12 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.rtve.es/noticias/20230331/mapa-del-coronavirus-espana/2004681.shtml>
27. Maldonado-Marcos E, Caula-Freixa C, Planellas-Giné P, Rodríguez-Hermosa JI, López-Ben S, Delisau-Puig O, et al. 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 [Internet]. 2021;99(5):368-73. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0009739X20302633>
28. PLAN DE ABORDAJE DE LISTA DE ESPERA QUIRÚRGICA DIRECCIÓN GENERAL DE ASISTENCIA SANITARIA. 2022;
29. Aportaciones de esta actualización INFORMACIÓN CIENTÍFICA-TÉCNICA Enfermedad por coronavirus, COVID-19. [citado 5 de marzo de 2023]; Disponible en: <https://www.aemps.gob.es/https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/covid19/vacunasCovid19.htm>
30. Health at a Glance: Europe 2022 - OECD [Internet]. [citado 6 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.oecd.org/health/health-at-a-glance-europe/>
31. Bhangu A, Lawani I, Ng-Kamstra JS, Wang Y, Chan A, Futaba K, et al. Global guidance for surgical care during the COVID-19 pandemic. British Journal of Surgery. 1 de agosto de 2020;107(9):1097-103.
32. Sud A, Jones ME, Broggio J, Loveday C, Torr B, Garrett A, et al. Collateral damage: the impact on outcomes from cancer surgery of the COVID-19 pandemic. Ann Oncol. agosto de 2020;31(8):1065-74.
33. Recovery of surgical services in the post-pandemic era SURGERY 2020-2025 1ST REPORT.
34. COVIDSurg Collaborative. Recovery of surgical services in the post-pandemic era: Surgery 2020-2025. Version 1.1 [Internet]. [citado 29 de octubre de 2022]. Disponible en: [https://www.anneelbhangu.co.uk/\\_files/ugd/28aaf2\\_0bdb552c7aec4492911406097f2462fa.pdf](https://www.anneelbhangu.co.uk/_files/ugd/28aaf2_0bdb552c7aec4492911406097f2462fa.pdf)
35. Appleby J. Day case surgery: a good news story for the NHS. BMJ. julio de 2015;351:h4060.

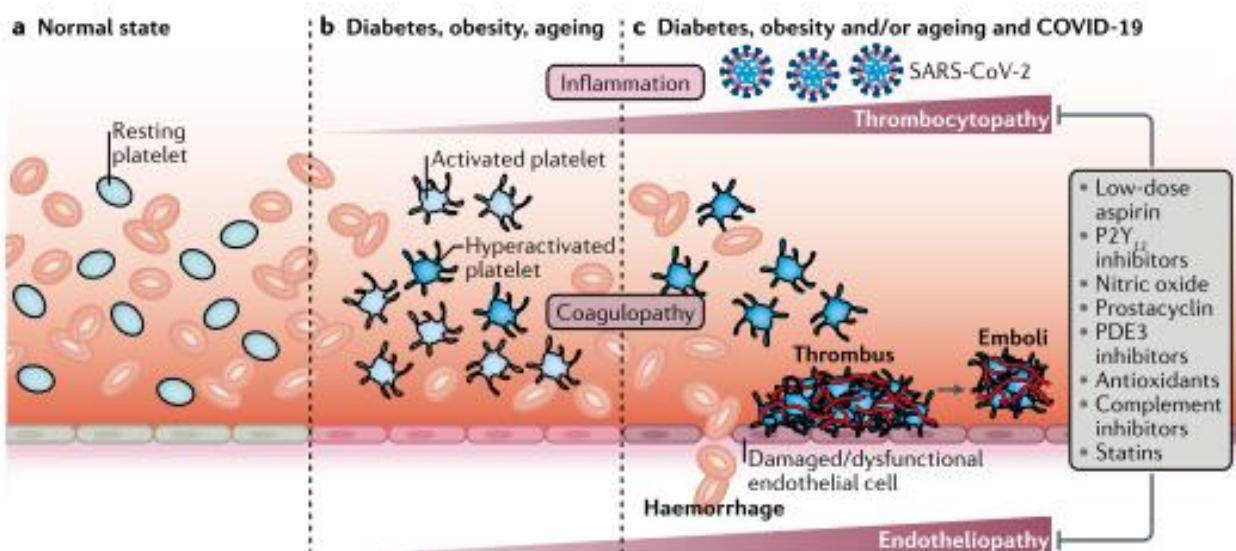
36. Djellouli N, Jones L, Barratt H, Ramsay AIG, Towndrow S, Oliver S. Involving the public in decision-making about large-scale changes to health services: A scoping review. *Health Policy (New York)* [Internet]. 2019;123(7):635-45. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168851019301137>
37. Malik HT, Marti J, Darzi A, Mossialos E. Savings from reducing low-value general surgical interventions. *British Journal of Surgery* [Internet]. 1 de enero de 2018;105(1):13-25. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/bjs.10719>
38. Glasbey JC, Nepogodiev D, Simoes JFF, Omar O, Li E, Venn ML, et al. Elective Cancer Surgery in COVID-19-Free Surgical Pathways During the SARS-CoV-2 Pandemic: An International, Multicenter, Comparative Cohort Study. *Journal of Clinical Oncology* [Internet]. 6 de octubre de 2020;39(1):66-78. Disponible en: <https://doi.org/10.1200/JCO.20.01933>
39. Alkire BC, Shrime MG, Dare AJ, Vincent JR, Meara JG. Global economic consequences of selected surgical diseases: a modelling study. *Lancet Glob Health*. abril de 2015;3 Suppl 2(Suppl 2):S21-7.
40. Murray CJL. COVID-19 will continue but the end of the pandemic is near. *The Lancet* [Internet]. 29 de enero de 2022 [citado 1 de febrero de 2023];399(10323):417-9. Disponible en: <http://www.thelancet.com/article/S0140673622001003/fulltext>
41. Guadalajara H, Muñoz De Nova JL, Yiasemidou M, Rico MR, Juez LD, Septiem JG, et al. The SARS-CoV-2 first wave impact in the acute inflammatory surgical pathologies. *Scientific Reports* [Internet]. 123d. C. [citado 21 de noviembre de 2022];11:19645. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8490421/pdf/41598\\_2021\\_Article\\_98878.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8490421/pdf/41598_2021_Article_98878.pdf)
42. Tafur-Betancourt LA, Rosero-Cundar AS, Remolina-Granados SA, Arévalo M, Millán G M del M, Lema-Flórez E, et al. Use of MeNTS, Frailty and Symptom Scales for selecting surgical patients during the SARS-CoV-2 pandemic: A retrospective study TT - Uso de escalas MeNTS, Fragilidad y Síntomas para la selección de pacientes quirúrgicos durante la pandemia por SARS-CoV-2: Colombian Journal of Anesthesiology [Internet]. 2022;50(2). Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-33472022000200202&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-33472022000200202&lang=es)
43. Hewitt J, Carter B, Vilches-Moraga A, Quinn TJ, Braude P, Verduri A, et al. The effect of frailty on survival in patients with COVID-19 (COPE): a multicentre, European, observational cohort study. *Lancet Public Health* [Internet]. 2020;5(8):e444-51. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468266720301468>
44. Prachand VN, Milner R, Angelos P, Posner MC, Fung JJ, Agrawal N, et al. Journal Pre-proof Medically-Necessary, Time-Sensitive Procedures: A Scoring System to Ethically and Efficiently Manage Resource Scarcity and Provider Risk During the COVID-19 Pandemic. *J Am Coll Surg* [Internet]. 2020 [citado 25 de febrero de 2023]; Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2020.04.011>
45. Antunez Muiños PJ, López Otero D, Amat-Santos IJ, López País J, Aparisi A, Cacho Antonio CE, et al. The COVID-19 lab score: an accurate dynamic tool to predict in-hospital outcomes in COVID-19 patients. *Sci Rep* [Internet]. 2021;11(1):9361. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-88679-6>
46. An evaluation of the POSSUM surgical scoring system.

47. Brooks MJ, Sutton R, Sarin S. Comparison of Surgical Risk Score, POSSUM and p-POSSUM in higher-risk surgical patients. *British Journal of Surgery* [Internet]. 1 de octubre de 2005;92(10):1288-92. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/bjs.5058>
48. Madrazo Z, Osorio J, Videla S, Sainz B, Rodríguez-González A, Campos A, et al. P-POSSUM as mortality predictor in COVID-19-infected patients submitted to emergency digestive surgery. A retrospective cohort study. *International Journal of Surgery* [Internet]. 2021;96:106171. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S174391912100306X>
49. Campillo-Soto Á, Flores-Pastor B, Soria-Aledo V, Candel-Arenas M, Andrés-García B, Martín-Lorenzo JG, et al. Sistema POSSUM. Un instrumento de medida de la calidad en el paciente quirúrgico. *Cir Esp* [Internet]. diciembre de 2006;80(6):395-9. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-sistema-possum-un-instrumento-medida-13095426>
50. Barazanchi A, Bhat S, Palmer-Neels K, Macfater WS, Xia W, Zeng I, et al. Evaluating and improving current risk prediction tools in emergency laparotomy. *J Trauma Acute Care Surg*. agosto de 2020;89(2):382-7.
51. Fariña-Castro R, Roque-Castellano C, Artiles-Armas M, Conde-Martel A, Marchena-Gómez J. Usefulness of pre- and intraoperative risk scores in nonagenarian surgical patients. *J Anesth* [Internet]. 24 de octubre de 2020;34(5):650-7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32448952>
52. AlSowaiegh R, Naar L, El Moheb M, Parks JJ, Fawley J, Mendoza AE, et al. The Emergency Surgery Score is a powerful predictor of outcomes across multiple surgical specialties: Results of a retrospective nationwide analysis. *Surgery* [Internet]. noviembre de 2021;170(5):1501-7. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S003960602100502X>
53. Eugene N, Oliver CM, Bassett MG, Poulton TE, Kuryba A, Johnston C, et al. Development and internal validation of a novel risk adjustment model for adult patients undergoing emergency laparotomy surgery: the National Emergency Laparotomy Audit risk model. *Br J Anaesth* [Internet]. octubre de 2018;121(4):739-48. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0007091218305786>
54. Saavedra P, Santana A, Peñate A, Herrera C, Pacheco JM. Evolution of the lethality due to SARS-CoV-2 in Spain according to age group and sex. *Sci Rep* [Internet]. 21 de diciembre de 2022;12(1):22052. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-25635-y>

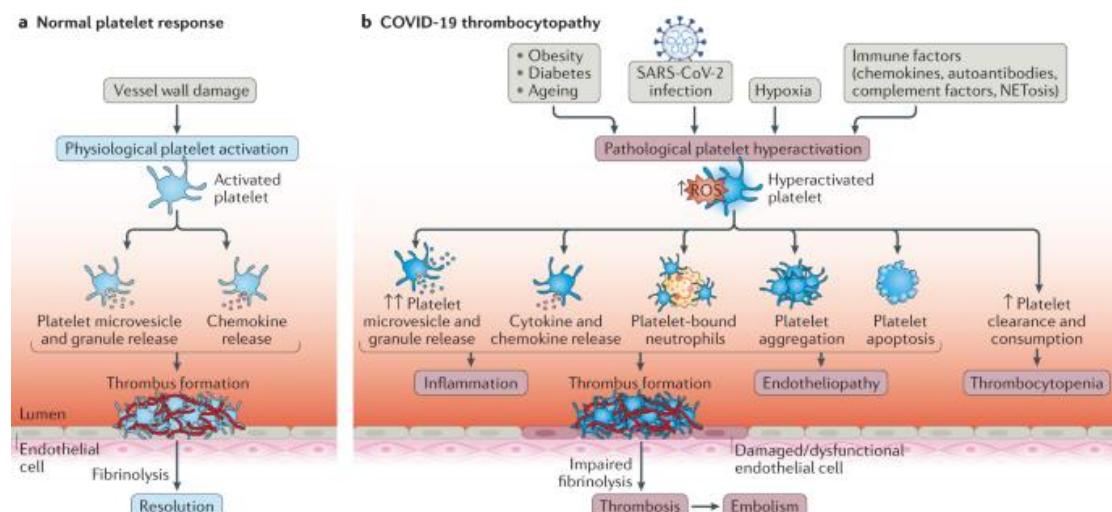
## Anexos 1, 2, 3



Gu SX, Tyagi T, Jain K, Gu VW, Lee SH, Hwa JM, et al. Thrombocytopathy and endotheliopathy: crucial contributors to COVID-19 thromboinflammation. Nat Rev Cardiol [Internet]. 2021;18(3):194-209. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41569-020-00469-1>

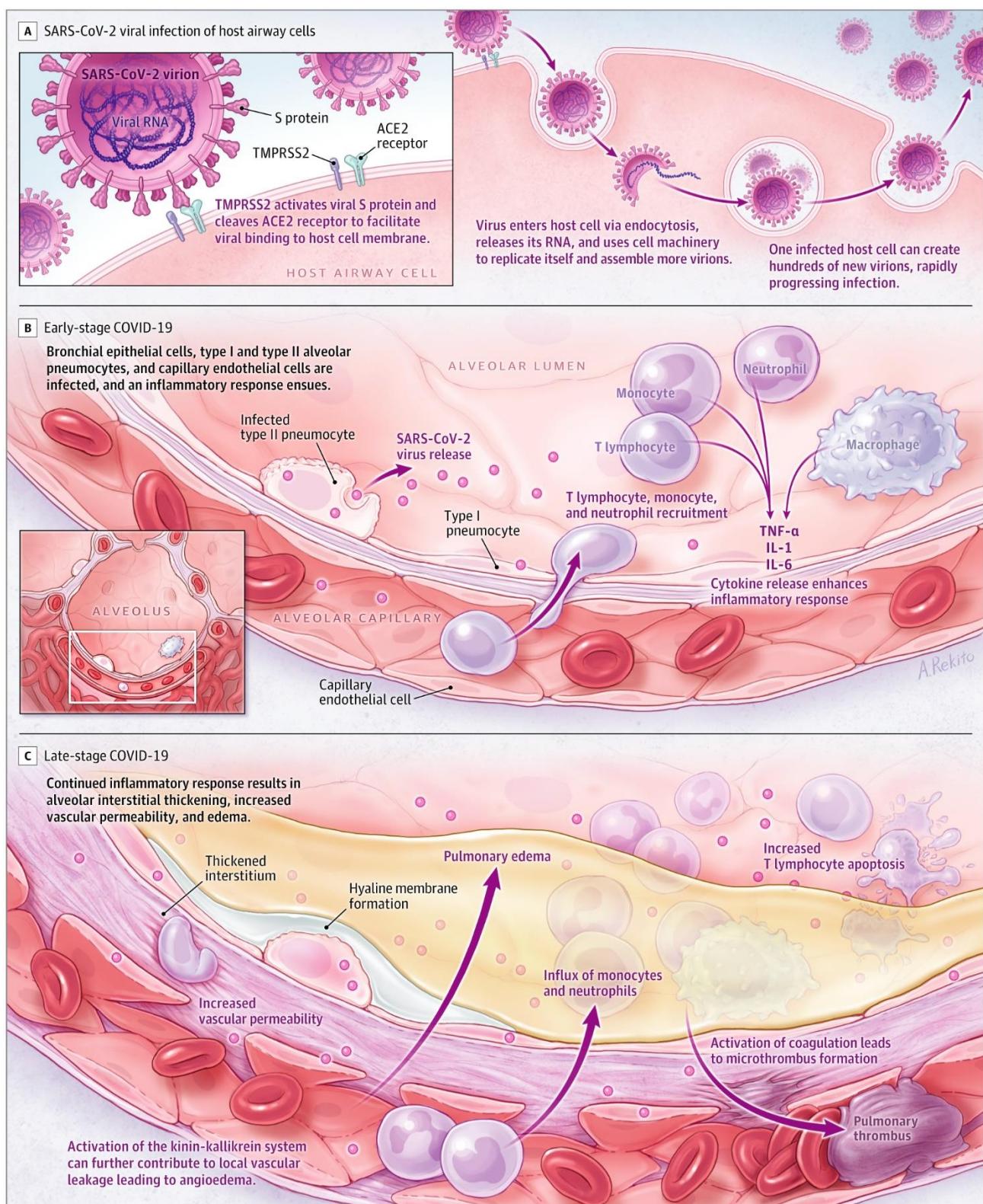


Gu SX, Tyagi T, Jain K, Gu VW, Lee SH, Hwa JM, et al. Thrombocytopathy and endotheliopathy: crucial contributors to COVID-19 thromboinflammation. Nat Rev Cardiol [Internet]. 2021;18(3):194-209. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41569-020-00469-1>



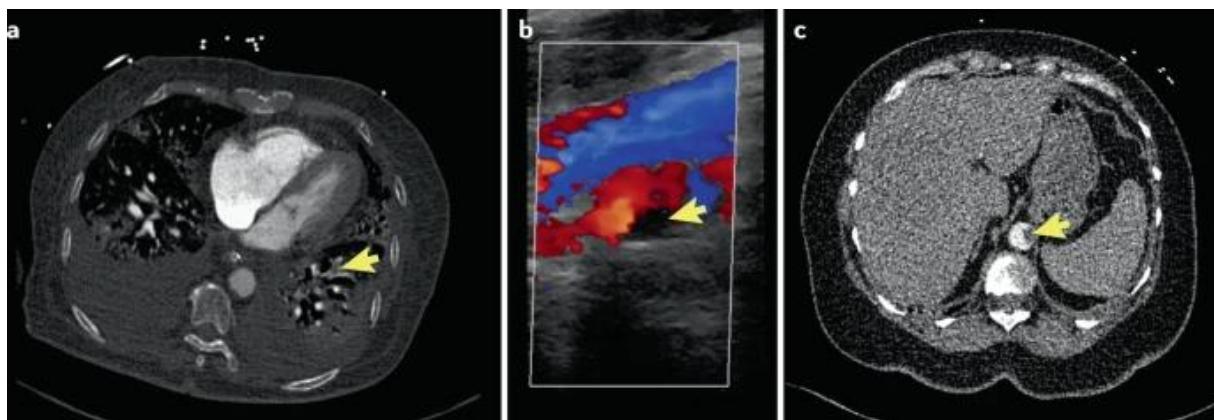
Gu SX, Tyagi T, Jain K, Gu VW, Lee SH, Hwa JM, et al. Thrombocytopathy and endotheliopathy: crucial contributors to COVID-19 thromboinflammation. Nat Rev Cardiol [Internet]. 2021;18(3):194-209. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41569-020-00469-1>

## Anexo 4



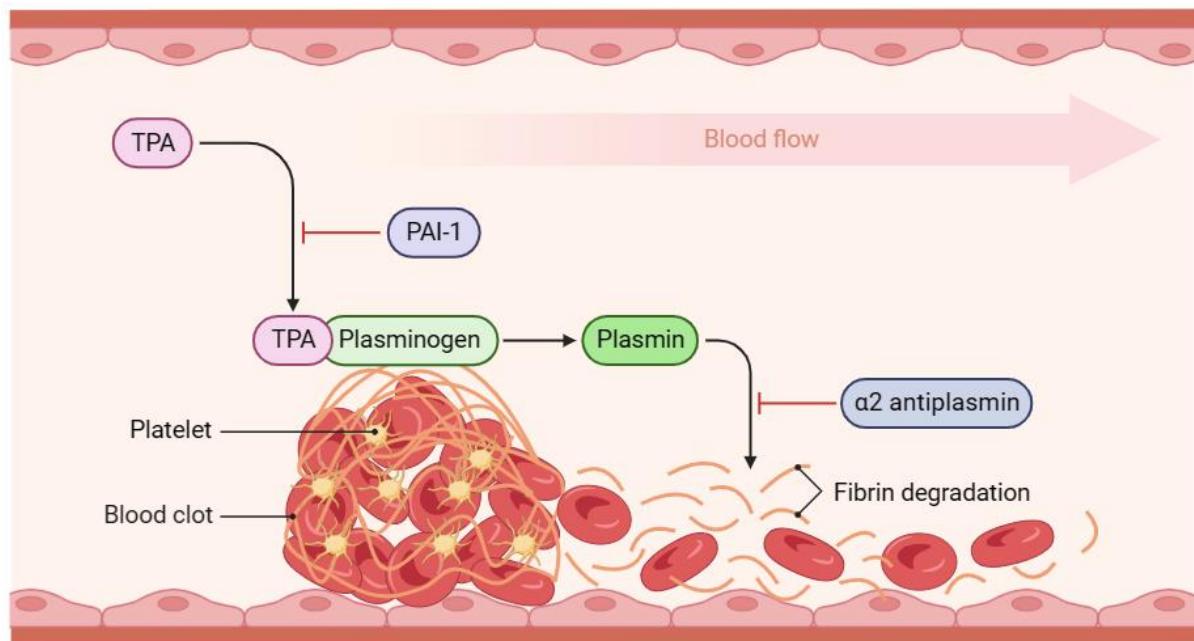
Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC, Peacock SJ, Prescott HC. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). JAMA [Internet]. 25 de agosto de 2020;324(8):782. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12839>

## Anexo 5



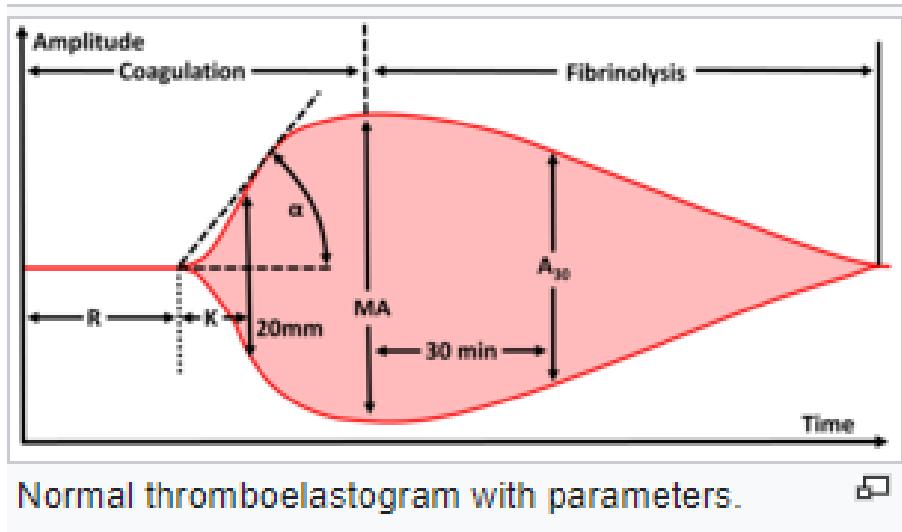
Gu SX, Tyagi T, Jain K, Gu VW, Lee SH, Hwa JM, et al. Thrombocytopathy and endotheliopathy: crucial contributors to COVID-19 thromboinflammation. Nat Rev Cardiol [Internet]. 2021;18(3):194-209. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41569-020-00469-1>

## Anexo 5



Created with BioRender.com

## Anexo 6- Tromboelastografia normal



<https://litfl.com/thromboelastogram-teg/>

## Anexo 7– Tromboelastografia normal



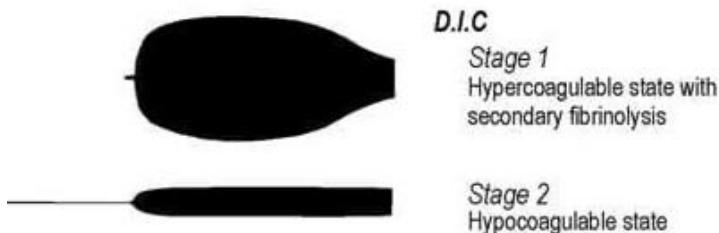
<https://litfl.com/thromboelastogram-teg/>

## Tromboelastografia – Estado de hipercoagulación



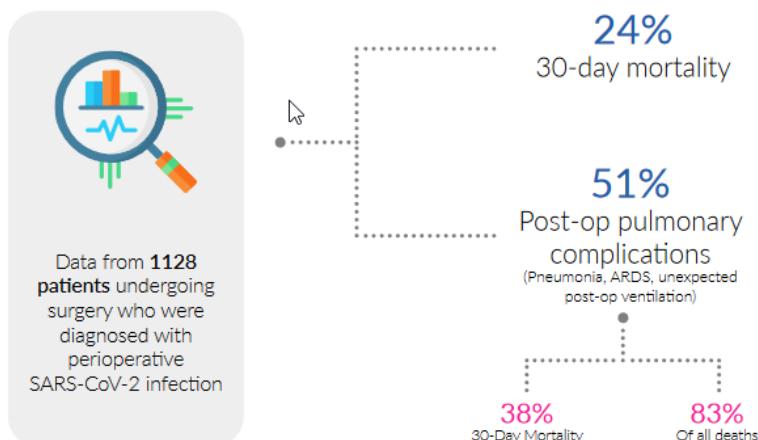
<https://litfl.com/thromboelastogram-teg/>

## Tromboelastografia - DIC



<https://litfl.com/thromboelastogram-teg/>

## Anexo 8

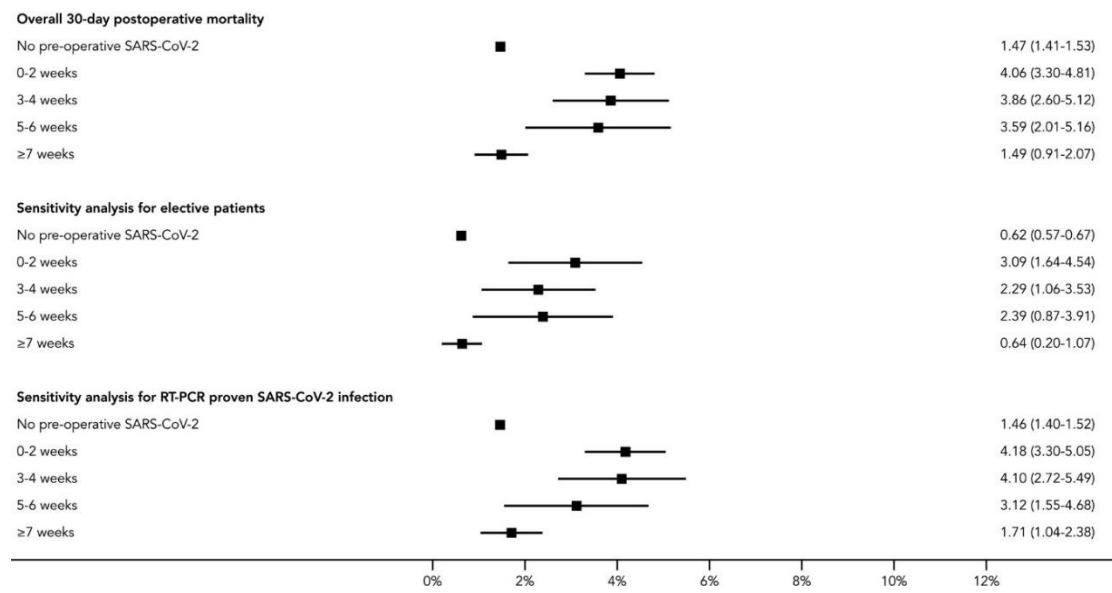


Recovery of Surgical Services in the Post- Pandemic Era" => COVIDSurg Collaborative. Recovery of surgical services in the post-pandemic era: Surgery 2020-2025. Version 1.1 [Internet]. [cited 2022 Oct 29]. Available from: [https://www.aneelbhACE2.u.co.uk/\\_files/ugd/28aa2\\_0bdb552c7aec4492911406097f2462fa.pdf](https://www.aneelbhACE2.u.co.uk/_files/ugd/28aa2_0bdb552c7aec4492911406097f2462fa.pdf)

## Anexo 9

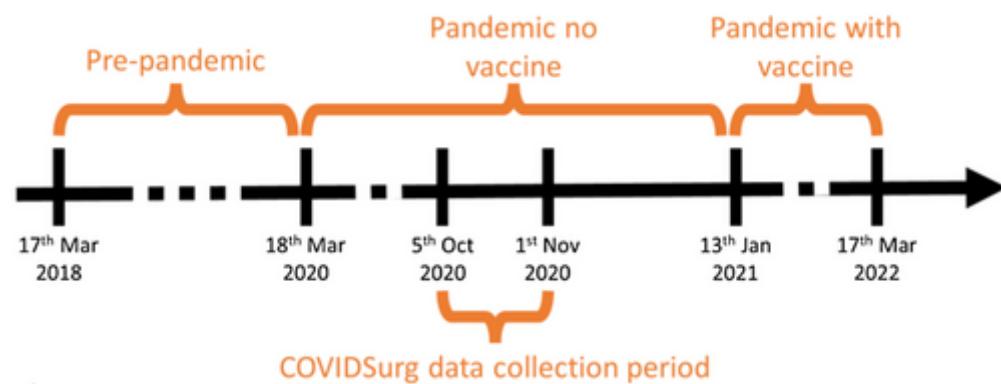
Factor de riesgo	Factor protector"
Sexo masculino OR 1,75 (CI 1,28 – 2,4, p< 0,0001)	Sexo femenino
Edad > 70 años (OR 2,3 (CI 1,65 – 3,22) p<0,0001)	Edad <70 años
Grado 3 – 5 (según "ASA"** Grado 3 - 5) OR 2,35 (CI 1,57 – 3, 53) p<0,0001	ASA 1 – 2
Diagnóstico maligno OR 1,67 (CI 1,6 – 2, 64) p, 0,46	Diagnóstico benigno / o Diagnóstico obstétrico
Cirugía de emergencia OR 1, 67 (CI, 1,06 – 2,63), P = 0,026	Cirugía electiva
Cirugía "mayor" OR 1,52 (CI 10,1 – 2, 42); p,= 0,047	Cirugía "menor"

\*\*ASA: American Society of Anesthesiologist Grades 1 – 2 vs 3 – 5



Timing of surgery following SARS-CoV-2 infection: an international prospective cohort study. *Anaesthesia* [Internet]. 2021 Jun 1 [cited 2023 Jan 1];76(6):748–58. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33690889/>

#### Anexo 10:



McInerney CD, Kotzé A, Bacon S, Cutting JE, Fisher L, Goldacre B, et al. Postoperative mortality and complications in patients with and without pre-operative SARS-CoV-2 infection: a service evaluation of 24 million linked records using OpenSAFELY. *Anaesthesia* [Internet]. 2023 Mar 23;n/a(n/a). Available from: <https://doi.org/10.1111/anae.16001>

Anexo 11 Enumeración de los efectos de COVID 19 sobre la cirugía electiva- a nivel mundial – según “COVIDSurg Colalborative”:

	Europe and Central Asia	East Asia and Pacific	Latin America and the Caribbean	North America	Middle East and North Africa	South Asia	Sub-Saharan Africa	Total
Colorectal	370,947	429,080	289,478	66,360	216,938	51,498	39,253	1,463,554
Gynaecology	615,432	726,822	438,252	109,110	413,412	108,772	92,479	2,504,279
Head & neck	1,273,813	1,145,636	1,040,920	161,277	599,701	56,571	46,237	4,324,155
Obstetrics	118,086	93,227	108,147	25,184	25,855	35,266	35,846	441,611
Orthopaedics	1,552,527	2,026,572	1,040,757	244,121	1,196,372	144,637	90,054	6,295,040
Plastics	177,608	344,224	113,308	48,738	173,955	48,222	36,341	942,396
Upper gastrointestinal and hepatobiliary	782,347	747,601	668,231	113,529	335,765	46,355	28,253	2,722,081
Urology	758,344	889,675	561,714	120,947	484,983	73,061	62,031	2,950,755
Other surgery	1,776,126	2,027,511	1,361,692	274,363	1,071,638	159,448	89,964	6,760,732
<b>Total</b>	<b>7,425,231</b>	<b>8,430,348</b>	<b>5,622,488</b>	<b>1,163,629</b>	<b>4,518,618</b>	<b>723,829</b>	<b>520,459</b>	<b>28,404,603</b>

Elective surgery cancellations due to the COVID-19 pandemic: global predictive modelling to inform Surgical recovery plans. Nepogodiev D, Omar O, [...] Ray S. British Journal of Surgery (2020) 107(11) 1440-1449 [https://www.aneelbhACE2.u.co.uk/\\_files/ugd/28aaef2\\_0bdb552c7aec4492911406097f2462fa.pdf](https://www.aneelbhACE2.u.co.uk/_files/ugd/28aaef2_0bdb552c7aec4492911406097f2462fa.pdf)

## Anexo 12

**Table 1 Best estimates of cancelled operations over a 12-week period of peak disruption, by specialty group**

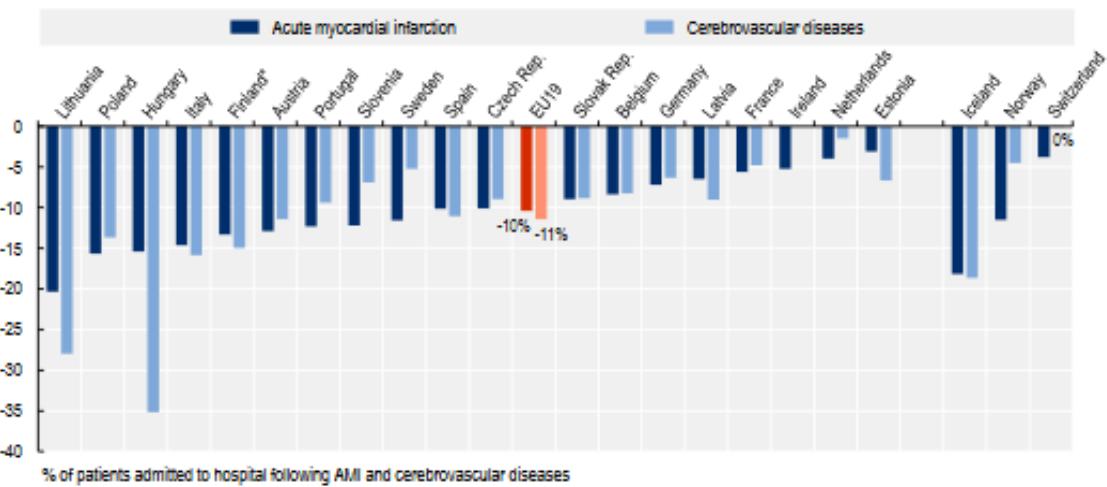
	Normal volume*	Estimated cancellations	12-week cancellation rate (%)
<b>Cancer surgery</b>			
Colorectal	1 353 952	486 563	35·9
Gynaecology	834 839	328 505	39·3
Head and neck	959 190	373 603	38·9
Plastics	505 294	178 362	35·3
Upper gastrointestinal and hepatobiliary	1 258 862	498 885	39·6
Urology	1 250 175	458 151	36·6
<b>Benign surgery</b>			
Colorectal	1 201 825	976 992	81·3
Gynaecology	2 665 361	2 175 774	81·6
Head and neck	4 845 604	3 950 551	81·5
Orthopaedics	7 677 515	6 295 041	82·0
Plastics	933 822	764 033	81·8
Upper gastrointestinal and hepatobiliary	2 728 786	2 223 194	81·5
Urology	3 051 523	2 492 604	81·7
Other	8 273 626	6 760 731	81·7
<b>Obstetrics</b>	<b>1 735 483</b>	<b>441 611</b>	<b>25·4</b>
<b>Total</b>	<b>39 275 857</b>	<b>28 404 603</b>	<b>72·3</b>

\*Surgical volume at full capacity (no cancellations).

COVIDSurg Collaborative. Elective surgery cancellations due to the COVID-19 pandemic: global predictive modelling to inform surgical recovery plans. Br J Surg. 2020 Oct;107(11):1440-1449. doi: 10.1002/bjs.11746. Epub 2020 Jun 13. PMID: 32395848; PMCID: PMC7272903.

## Anexo 13

**Figure 2.16. The number of patients admitted to hospital following AMI and cerebrovascular diseases dropped in all countries in 2020 compared to 2019**



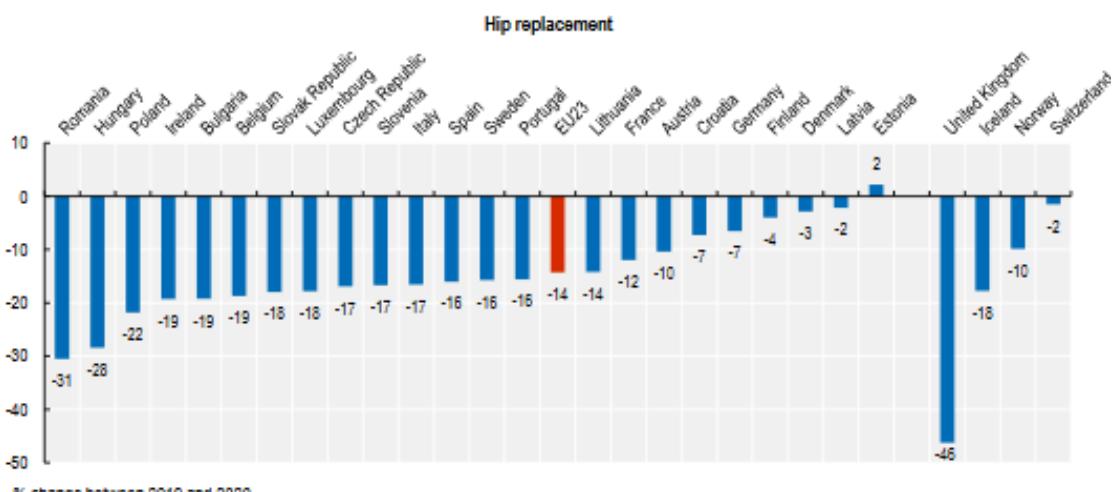
Note: In Ireland, the data gap for cerebrovascular diseases is due to a break in the time series in 2020 caused by coding changes, preventing any direct comparison of 2020 data with data from earlier years. \* In Finland, the pre-pandemic data relate to 2018.

Source: OECD Health Statistics 2022.

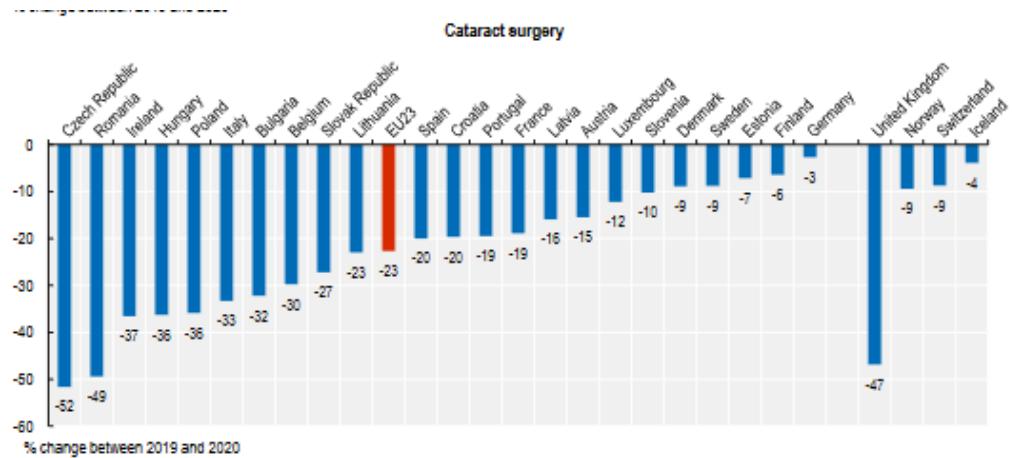
StatLink <https://stat.link/jnzcqjd>

Health at a Glance: Europe 2022. 5 de diciembre de 2022 [citado 6 de diciembre de 2022]; Disponible en: [https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-europe-2022\\_507433b0-en](https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-europe-2022_507433b0-en)

**Figure 2.17. The number of hip and knee replacements and cataract surgery fell sharply in 2020**



Health at a Glance: Europe 2022. 5 de diciembre de 2022 [citado 6 de diciembre de 2022]; Disponible en: [https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-europe-2022\\_507433b0-en](https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-europe-2022_507433b0-en)



Note: The EU average is unweighted. For Ireland, data pertain only to publicly-funded hospitals; public patients treated in private hospitals are not included, which overestimates the decrease showed here. Iceland does not provide any data on knee replacement.

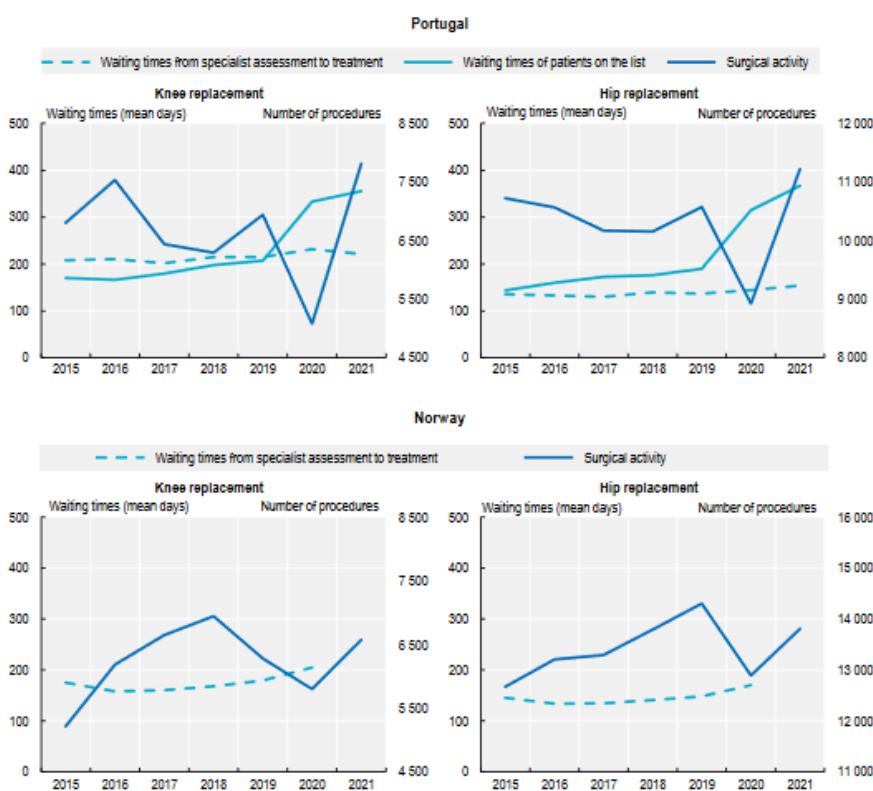
Source: OECD Health Statistics 2022.

StatLink <https://stat.link/0d713o>

Health at a Glance: Europe 2022. 5 de diciembre de 2022 [citado 6 de diciembre de 2022]; Disponible en: [https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-europe-2022\\_507433b0-en](https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-europe-2022_507433b0-en)

## Anexo 14

Figure 2.19. Surgical activities rebounded in 2021 in Portugal and Norway

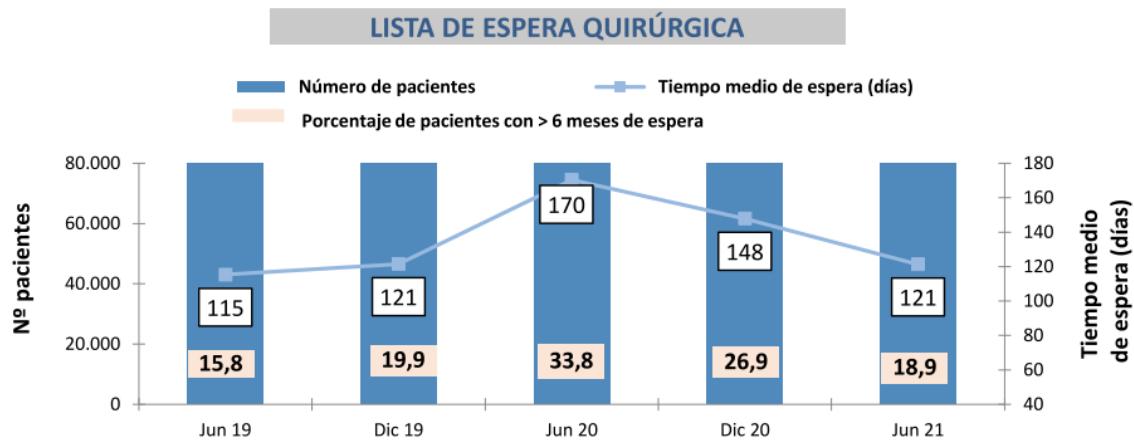


Source: OECD Health Statistics 2022.

StatLink <https://stat.link/12gv58>

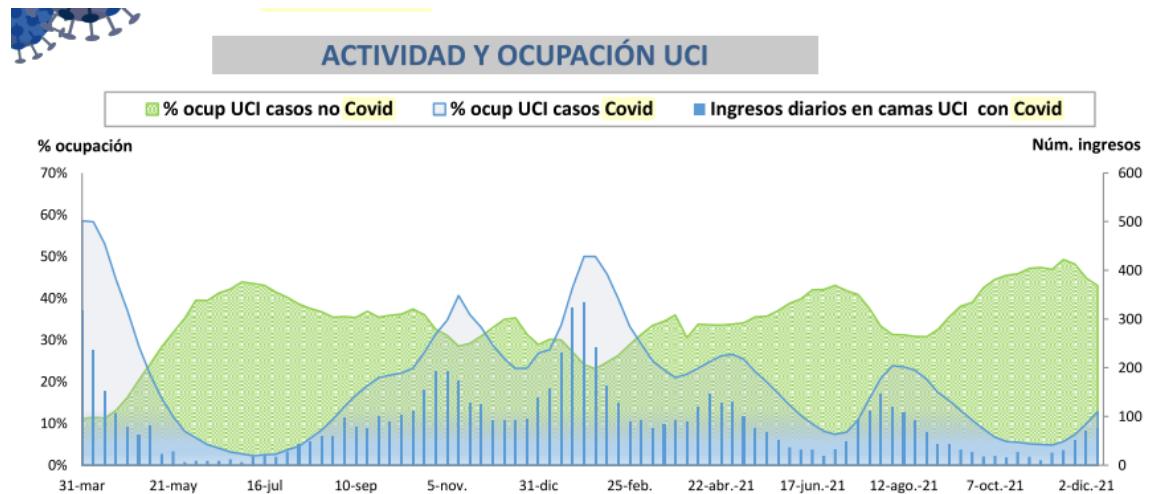
Health at a Glance: Europe 2022. 5 de diciembre de 2022 [citado 6 de diciembre de 2022]; Disponible en: [https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-europe-2022\\_507433b0-en](https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-europe-2022_507433b0-en)

## Anexo 15 - Listas de espera en Aragón



Informe Anual del Sistema Nacional de Salud 2020-2021 [Internet]. [cited 2023 Mar 29]. Available from: [https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnualSNS2020\\_21/INFORME\\_ANUAL\\_2020\\_21.pdf](https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnualSNS2020_21/INFORME_ANUAL_2020_21.pdf)

## Anexo 16



Informe Anual del Sistema Nacional de Salud 2020-2021 [Internet]. [cited 2023 Mar 29]. Available from: [https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnualSNS2020\\_21/INFORME\\_ANUAL\\_2020\\_21.pdf](https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnualSNS2020_21/INFORME_ANUAL_2020_21.pdf)

## Anexo 17

1	Reference period of time/ months	12
2	Per patient delay/months	6
3 OUTCOMES FROM CANCER SURGERY		
4	STANDARD Cancer Surgery typical for time period	Major resections for cancer-total 94.912
5	-adults only	HCRUs-total 764.765
6	-rare tumour types not included	LYGs-total 1.717.051
7		Lives saved-total 80.406
8		(Patients attaining longterm survival ( $\geq$ 5 years)) 18,1
9		LYG from cancer treatment- average per patient 2,25
10	IMPACT of DELAY (accounting for COVID-related mortality for surgical admission and SACT CURRENT and POST-DELAY)	Per patient delay/months 6
11		Deaths attributable to delay-total 10.555
12		Life years lost attributable to delay-total 205.024
13		LYG from post-delay cancer treatment- average per patient 15,93
14		Life years lost attributable to delay-average per patient 2,16
15		LYG from post-delay cancer treatment per HCRU- average per patient 1,98
16		Life years lost per HCRU attributable to delay-average per patient 0,27
17 OUTCOMES FROM COMMUNITY-ACQUIRED COVID INFECTION		
18	Community infections	683.083
19	Hospital Admissions	Total admissions 94.912
20		ICU admissions 15.186
21		non-ICU admissions 79.726
22	Health care resource units (HCRUs)	Total 1.097.937
23		ICU 523.912
24		non-ICU 574.025
25	Deaths	Total 15.141
26		ICU 7.756
27		non-ICU 7.385
28	Lives saved	Total 25.515
29	-attributable to hospital admission	ICU 7.430
30	-total	non-ICU 18.085
31	LYGs	Total 474.505
32	-attributable to hospital admission	ICU 210.096
33	-total	non-ICU 264.409
34	LYG from hospitalisation- average per patient	All 5,0
35		ICU 13,8
36		non-ICU 3,3
37	LYG from hospitalisation per HCRU- average per patient	All 0,43
38		ICU 0,40
39		non-ICU 0,46
40	Comparison between Cancer Surgery and hospitalisation for community-acquired COVID	LYs lost through cancer delay as a proportion of LYGs from hospitalisation from COVID-19 0,43
41		RALYs lost through cancer delay as a proportion of RALYs from hospitalisation from COVID-19 0,62
42	1 health care resource units(HCRU) =1 (weighted) full shift of direct medical/nursing staff	
43	LYG: life year gained	
	For comparison we model the number of community COVID-19 infections required to generate an equivalent number of hospital admissions to the number of surgical admissions under the time period being examined.	
	Note: this is for the purpose of comparison of health impact and resources requirement of equivalent admission volumes. The timescale over which the COVID-19 cases are admitted will be predicated on pandemic characteristics and is not considered within this analysis.	

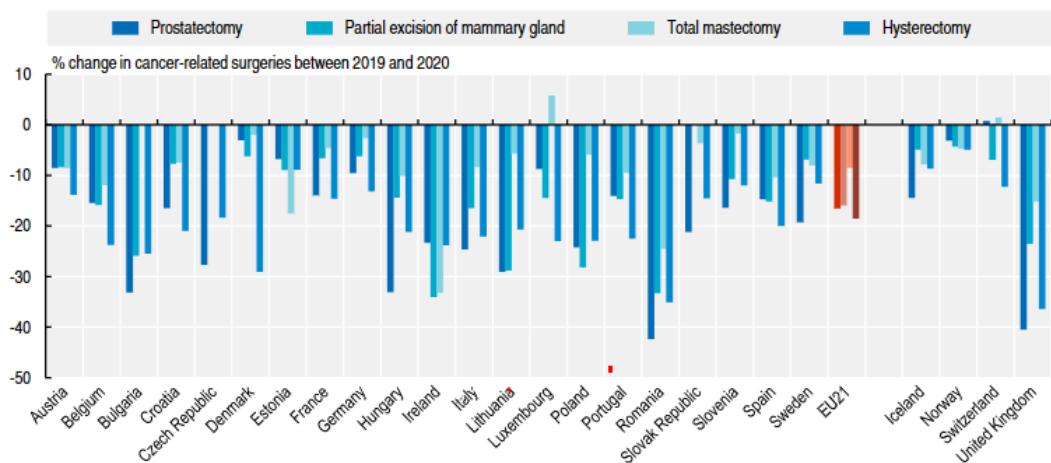
Sud A, Jones ME, Broggio J, Loveday C, Torr B, Garrett A, et al. Collateral damage: the impact on outcomes from cancer surgery of the COVID-19 pandemic. Ann Oncol Off J Eur Soc Med Oncol. 2020 Aug;31(8):1065–74.

[https://www.medrxiv.org/highwire/filestream/78493/field\\_highwire\\_adjunct\\_files/0/2020.04.21.20073833-1.pdf](https://www.medrxiv.org/highwire/filestream/78493/field_highwire_adjunct_files/0/2020.04.21.20073833-1.pdf)

[https://www.medrxiv.org/highwire/filestream/78493/field\\_highwire\\_adjunct\\_files/1/2020.04.21.20073833-2.xlsx](https://www.medrxiv.org/highwire/filestream/78493/field_highwire_adjunct_files/1/2020.04.21.20073833-2.xlsx)

## Anexo 18

**Figure 2.13. Cancer-related surgery dropped significantly in 2020 compared to 2019**



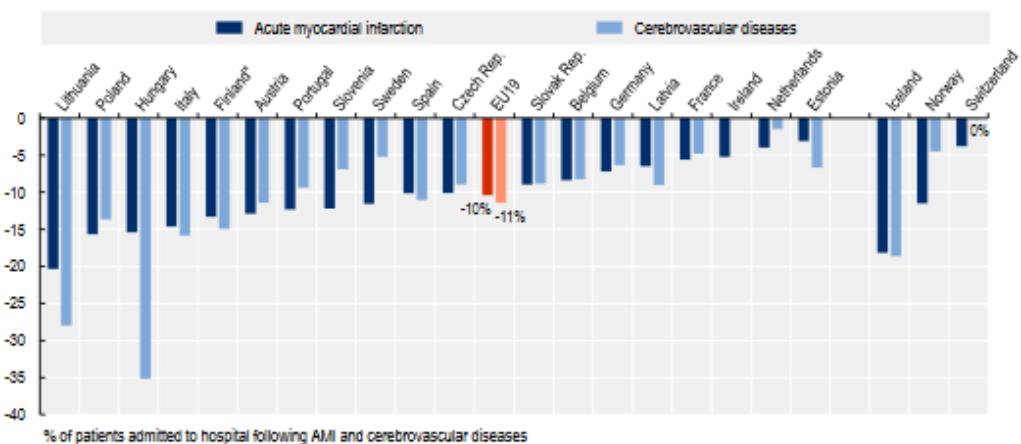
Note: Countries are ranked by alphabetical order. For Ireland, data pertain only to publicly-funded hospitals; public patients treated in private hospitals are not included, which overestimates the decrease shown here.

Source: OECD Health Statistics 2022.

StatLink <https://stat.link/mkdyrf>

Health at a Glance: Europe 2022. 5 de diciembre de 2022 [citado 6 de diciembre de 2022]; Disponible en: [https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-europe-2022\\_507433b0-en](https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-europe-2022_507433b0-en)

**Figure 2.16. The number of patients admitted to hospital following AMI and cerebrovascular diseases dropped in all countries in 2020 compared to 2019**



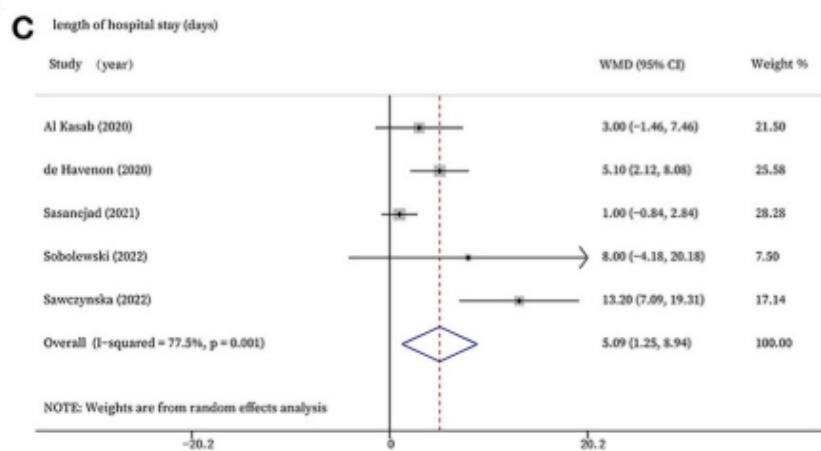
Note: In Ireland, the data gap for cerebrovascular diseases is due to a break in the time series in 2020 caused by coding changes, preventing any direct comparison of 2020 data with data from earlier years. \* In Finland, the pre-pandemic data relate to 2018.

Source: OECD Health Statistics 2022.

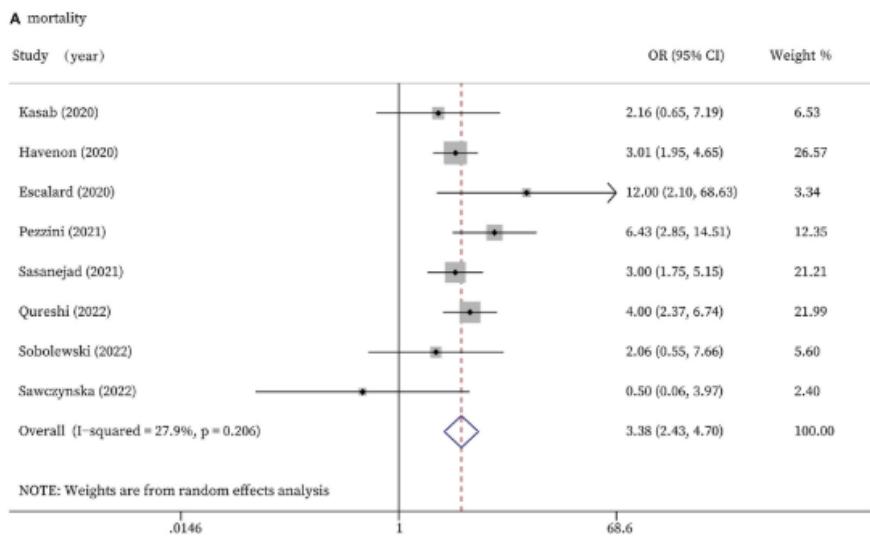
StatLink <https://stat.link/jnzcqd>

Health at a Glance: Europe 2022. 5 de diciembre de 2022 [citado 6 de diciembre de 2022]; Disponible en: [https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-europe-2022\\_507433b0-en](https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-europe-2022_507433b0-en)

## Anexo 19

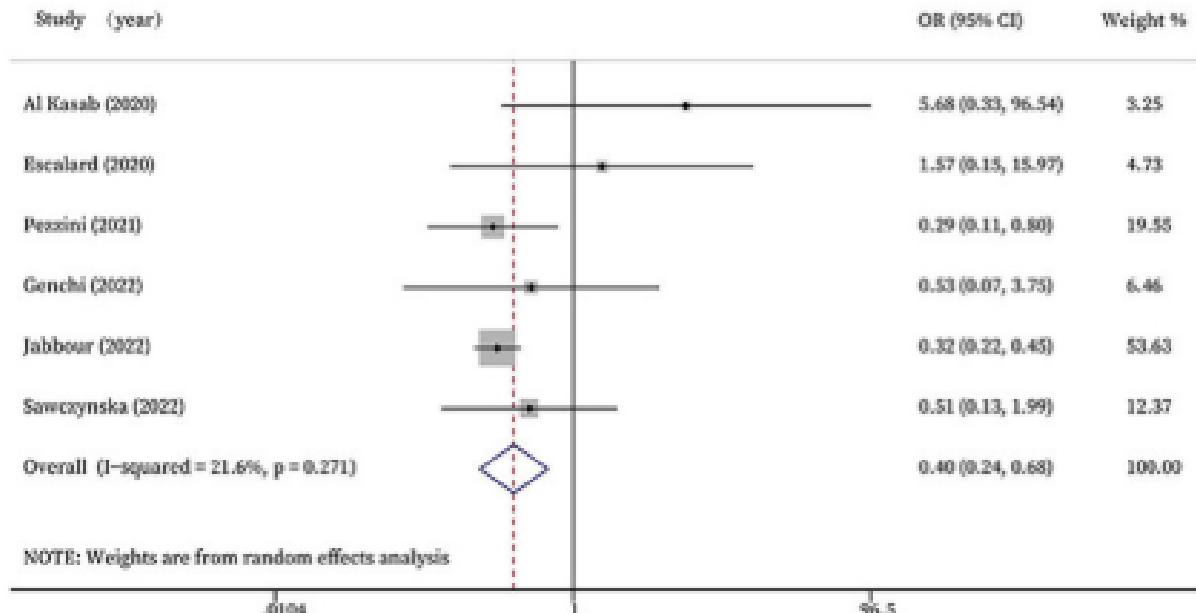


WACE2 Z, Teng H, Wu X, YACE2 X, Qiu Y, Chen H, et al. Efficacy and safety of recanalization therapy for acute ischemic stroke with COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Front Neurol* [Internet]. 30 de agosto de 2022;13:984135. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2022.984135/full>



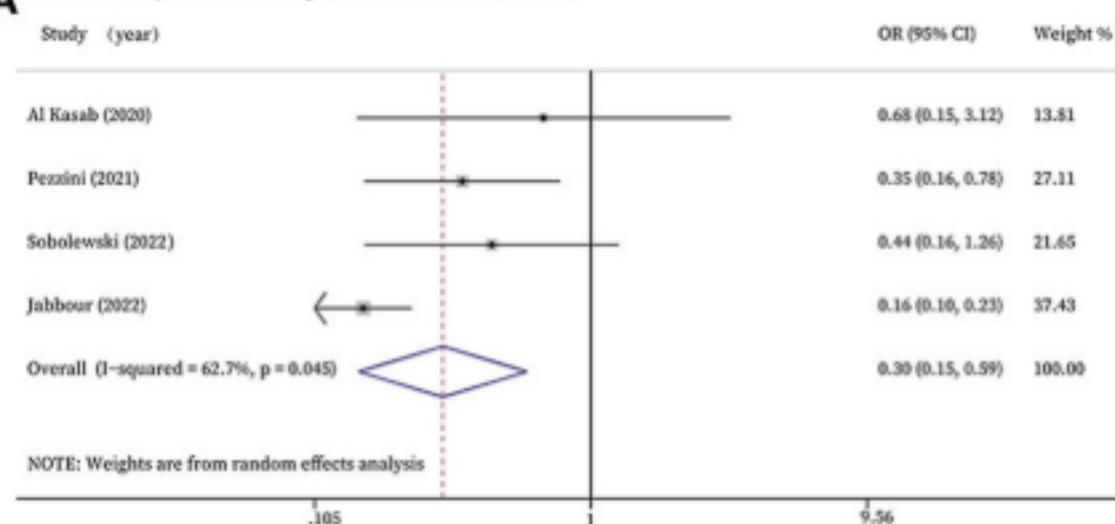
WACE2 Z, Teng H, Wu X, YACE2 X, Qiu Y, Chen H, et al. Efficacy and safety of recanalization therapy for acute ischemic stroke with COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Front Neurol* [Internet]. 30 de agosto de 2022;13:984135. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2022.984135/full>

**B** successful recanalization



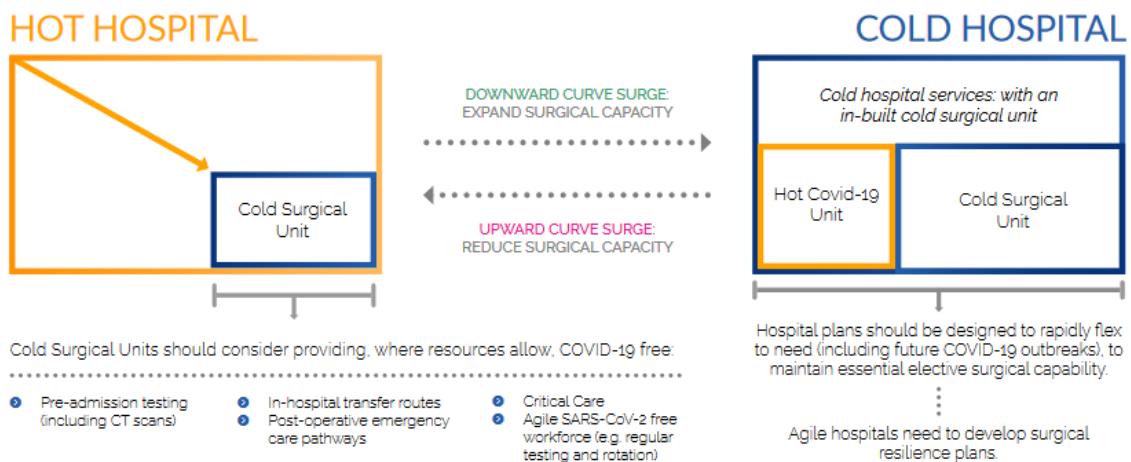
WACE2 Z, Teng H, Wu X, YACE2 X, Qiu Y, Chen H, et al. Efficacy and safety of recanalization therapy for acute ischemic stroke with COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Front Neurol* [Internet]. 30 de agosto de 2022;13:984135. Disponible en:  
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2022.984135/full>

**A** Functional independence on discharge (modified Rankin Scale, mRS 0-2)



WACE2 Z, Teng H, Wu X, YACE2 X, Qiu Y, Chen H, et al. Efficacy and safety of recanalization therapy for acute ischemic stroke with COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Front Neurol* [Internet]. 30 de agosto de 2022;13:984135. Disponible en:  
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2022.984135/full>

## Anexo 20



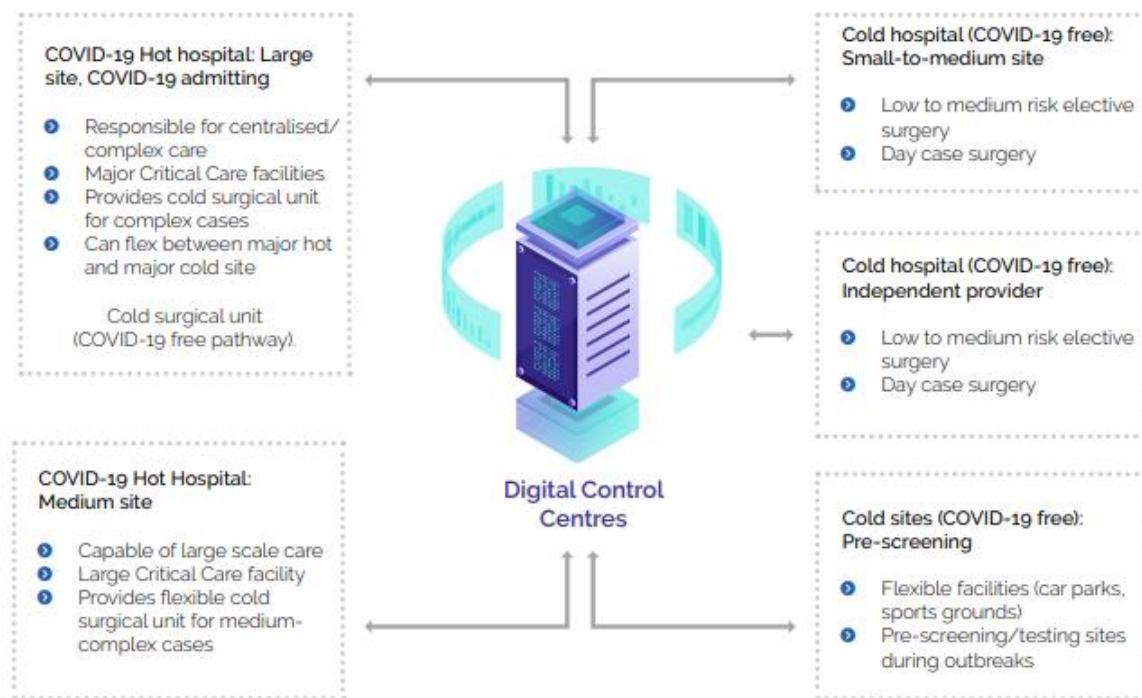
COVIDSurg Collaborative. Recovery of surgical services in the post-pandemic era: Surgery 2020-2025. Version 1.1 [Internet]. [cited 2022 Oct 29]. Available from: [https://www.aneelbhACE2.u.co.uk/\\_files/ugd/28aaaf2\\_0bdb552c7aec4492911406097f2462fa.pdf](https://www.aneelbhACE2.u.co.uk/_files/ugd/28aaaf2_0bdb552c7aec4492911406097f2462fa.pdf)

## Anexo 18

	Capacity	Critical care	Workforce and supply chain	Surgery response to surges	Impact
REACTIVE	COVID-19 mixed theatre and ward environments	Surges fill critical care	Redeployment unavailable and unplanned	Stop all elective surgery	Worsening cancer and non-cancer waiting lists  Major impact on population health
	Case load not prioritised	Elective services stopped when critical care full	Intermittent PPE supply chain		
	No plans for COVID-19 cold areas				
RESPONSIVE	Prioritised case load	Critical care can be expanded under pressure	Redeployment available but not planned	Continue low risk cancer surgery	Benign waiting lists increase  Major impact on population health for non-cancer disease
	Some capacity for COVID-19 cold areas	High risk operating stopped	Adequate PPE supply chain		
AGILE	Flexible cold surgical units can continue during surges	Step-wise plan to expand critical care to need	Proactive redeployment plan based on elective activity scenarios	Continue low to medium risk, high priority surgery (cancer and non-cancer) in COVID-19 free environment  Continue day case procedures in COVID-19 free environments	Lower impact on waiting lists  Minimise impact on population health
	Isolated COVID-19 cold surgical units available	Ability to maintain COVID-19 free critical care unless in extreme conditions	Plans for testing and isolation		
	Fully prioritised case load		Resilient PPE supply chain  Staffing plans to cover hot and cold pathways		

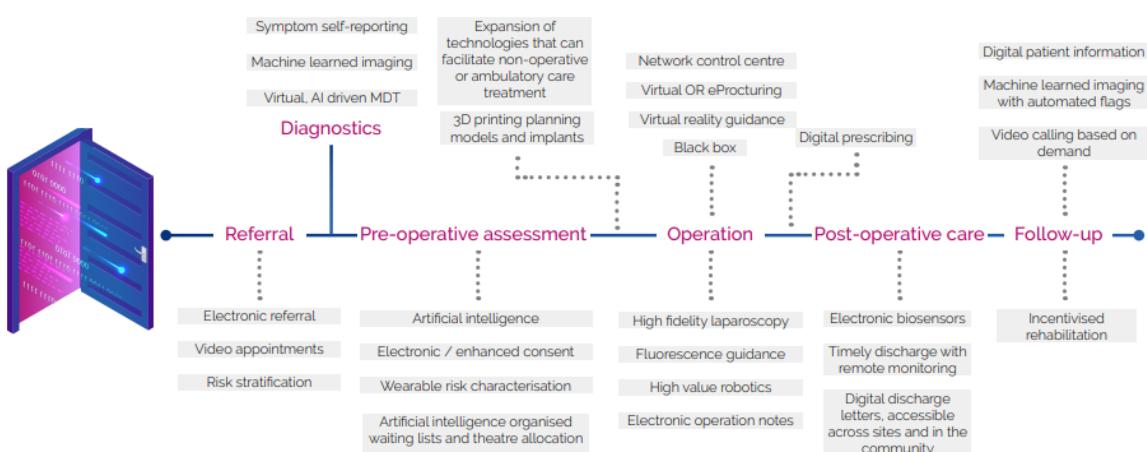
COVIDSurg Collaborative. Recovery of surgical services in the post-pandemic era: Surgery 2020-2025. Version 1.1 [Internet]. [cited 2022 Oct 29]. Available from: [https://www.aneelbhACE2.u.co.uk/\\_files/ugd/28aaaf2\\_0bdb552c7aec4492911406097f2462fa.pdf](https://www.aneelbhACE2.u.co.uk/_files/ugd/28aaaf2_0bdb552c7aec4492911406097f2462fa.pdf)

## Anexo 20



COVIDSurg Collaborative. Recovery of surgical services in the post-pandemic era: Surgery 2020-2025. Version 1.1 [Internet]. [cited 2022 Oct 29]. Available from: [https://www.aneelbhACE2.u.co.uk/\\_files/ugd/28aaaf2\\_0bdb552c7aec4492911406097f2462fa.pdf](https://www.aneelbhACE2.u.co.uk/_files/ugd/28aaaf2_0bdb552c7aec4492911406097f2462fa.pdf)

## Anexo 21



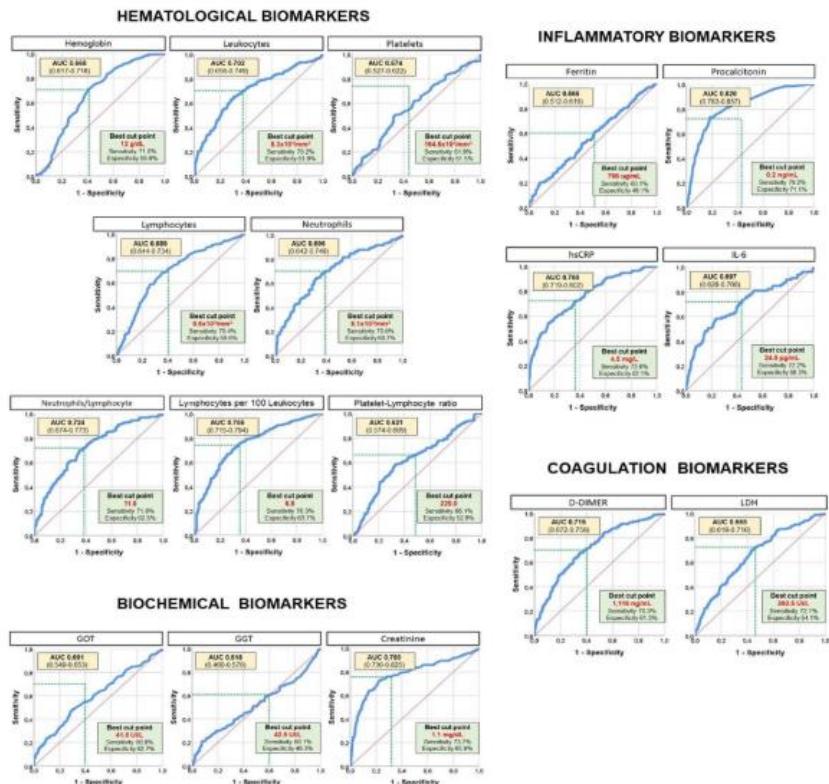
COVIDSurg Collaborative. Recovery of surgical services in the post-pandemic era: Surgery 2020-2025. Version 1.1 [Internet]. [cited 2022 Oct 29]. Available from: [https://www.aneelbhACE2.u.co.uk/\\_files/ugd/28aaaf2\\_0bdb552c7aec4492911406097f2462fa.pdf](https://www.aneelbhACE2.u.co.uk/_files/ugd/28aaaf2_0bdb552c7aec4492911406097f2462fa.pdf)

## Anexo 22 - Parámetros COVID 19 - Lab Score

Laboratory data	Multivariate			Points
	OR	95% CI	p-value	
Hemoglobin < 12 g/dL	1.07	1.05–1.09	<0.001	1
Erythrocytes < 4.1 per 10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup>	2.14	1.19–3.84	0.011	2
Leukocytes > 8.3 per 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	2.51	1.56–4.03	<0.001	3
Neutrophils > 8.1 per 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	2.13	1.14–3.95	0.017	2
Lymphocytes < 6.5 per 100 leukocytes	2.85	1.82–4.46	<0.001	3
Creatinine > 1.1 mg/dL	4.10	2.56–6.55	<0.001	4
CRP > 4.5 mg/L	4.05	1.08–8.58	0.035	4
IL-6 > 24 pg/mL	1.83	1.17–2.88	0.009	2
Procalcitonin > 0.2 ng/mL	5.72	3.35–9.76	<0.001	5
LDH ≥ 393 100 UI/L	4.29	2.49–7.39	<0.001	4
D-Dimer > 1116 ng/mL	1.92	1.22–3.02	0.005	2

**Table 4.** Multivariate analysis for biomarkers to predict mortality basing on cut-off points (as categorial variables). Multivariate adjustment: age, comorbidities (hypertension, dyslipemia, diabetes mellitus, peripheral artery disease, heart disease, COPD/asthma), days of symptoms, respiratory insufficiency, in-hospital drugs (antiviral, chloroquine, ceftriaxone, corticosteroids, anticoagulation, antiplatelet).

Antunez Muiños PJ, López Otero D, Amat-Santos IJ, López País J, Aparisi A, Cacho Antonio CE, et al. The COVID-19 lab score: an accurate dynamic tool to predict in-hospital outcomes in COVID-19 patients. Sci Rep [Internet]. 2021;11(1):9361. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-88679-6>

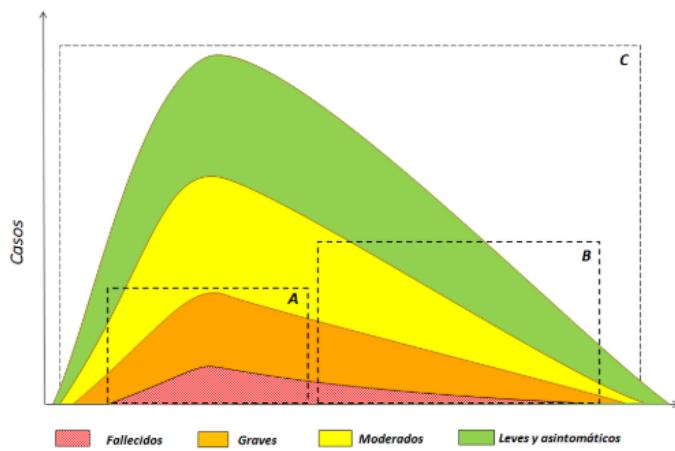


**Figure 1.** Discrimination of biomarkers. AUC area under the curve for each different biomarker.

Antunez Muiños PJ, López Otero D, Amat-Santos IJ, López País J, Aparisi A, Cacho Antonio CE, et al. The COVID-19 lab score: an accurate dynamic tool to predict in-hospital outcomes in COVID-19 patients. Sci Rep [Internet]. 2021;11(1):9361. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-88679-6>

## Anexo 23 - Evolución casos graves

**Figura 14.** Estimación de la gravedad y la letalidad en distintos momentos de la primera ola de la epidemia: febrero a mayo de 2020



**A:** estimación en la fase inicial y el pico de la epidemia sobre casos observados mayoritariamente graves; **A + B:** estimación en una fase posterior al pico de la epidemia con la realización de pruebas diagnósticas progresivamente a casos más leves o asintomáticos; **C:** estimaciones teniendo en cuenta al conjunto de la población mediante estudios de seroprevalencia.

Fuente: elaboración propia

Aportaciones de esta actualización INFORMACIÓN CIENTÍFICA-TÉCNICA Enfermedad por coronavirus, COVID-19. [citado 5 de marzo de 2023]; Disponible en:  
<https://www.aemps.gob.es/><https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/covid19/vacunasCovid19.htm>