



Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information website.

Elsevier hereby grants permission to make all its COVID-19-related research that is available on the COVID-19 resource centre - including this research content - immediately available in PubMed Central and other publicly funded repositories, such as the WHO COVID database with rights for unrestricted research re-use and analyses in any form or by any means with acknowledgement of the original source. These permissions are granted for free by Elsevier for as long as the COVID-19 resource centre remains active.



ORIGINAL

## Tratamiento rehabilitador de la infección por COVID: caracterización y seguimiento de pacientes hospitalizados en Granada, España



C.G. Di Caudo<sup>a,\*</sup>, M. Rivas García<sup>a</sup>, I. Fernández-Rodríguez<sup>a</sup>, G. Gómez-Jurado<sup>a</sup>, M. Romero Garrido<sup>a</sup> y M. Membrilla-Mesa<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Medicina física y Rehabilitación. Hospital Universitario Virgen de las Nieves, Granada, España

<sup>b</sup> Instituto de Investigación Biosanitaria ibs.GRANADA, Granada, España

Recibido el 24 de marzo de 2021; aceptado el 6 de septiembre de 2021

Disponible en Internet el 7 de octubre de 2021

### PALABRAS CLAVE

COVID-19;  
 Coronavirus;  
 Rehabilitación;  
 Pronóstico;  
 Polineuropatía;  
 Evolución

### Resumen

**Objetivo:** Caracterización de una muestra de pacientes hospitalizados por complicaciones de la infección COVID-19 con atención a potenciales determinantes pronósticos de su evolución e impacto del tratamiento rehabilitador en el desempeño funcional, motor y respiratorio.

**Método:** Estudio descriptivo, retrospectivo, longitudinal de una cohorte de pacientes ingresados con diagnóstico de COVID-19 que requirieron tratamiento rehabilitador en el Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada desde marzo a junio de 2020, evaluados al ingreso, alta y a los tres meses mediante escalas de condición física (IFIS), valoración funcional: general (Rankin, Barthel), respiratoria (mMRC, BORG) y marcha (FAC).

**Resultados:** Se incluyeron 30 pacientes, edad media 62,8 (54-70) años, 80% alguna comorbilidad: hipertensión 66,7%, obesidad 36,7%, diabetes 33,3%. Estancia hospitalaria media de 45,4 días, 86,7% requirió Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) (29,1 días), de ellos 76,7% ventilación mecánica. El 86,7% de los pacientes presentaron alguna complicación, siendo mayor la polineuropatía/miopatía del paciente crítico (83,3% de los pacientes). Al alta, un 80% requirió ayuda para caminar. El índice de funcionalidad mostró una evolución en «U» al ingreso, alta y a los tres meses (Barthel 93,8; 60,0; 91,6, respectivamente). Se encontró un mayor deterioro funcional (Barthel < 60) en pacientes hombres, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), hipertensión arterial (HTA), obesidad y proteína C reactiva (PCR) elevada al ingreso y evolución más favorable en aquellos con dímero D y linfocitos más elevados al ingreso.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [dr.dicaudo@gmail.com](mailto:dr.dicaudo@gmail.com) (C.G. Di Caudo).

**Conclusión:** Los ingresos hospitalarios por COVID-19 implican complicaciones a nivel funcional, respiratorio y de la marcha mayoritariamente graves pero reversibles parcialmente a los tres meses con tratamiento rehabilitador. Se describen factores potencialmente pronósticos que merecen estudios prospectivos.

© 2021 Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## KEYWORDS

COVID-19;  
Coronavirus;  
Rehabilitation;  
Prognosis;  
Polineuropathy of  
critical patient;  
Long term

## Rehabilitation and COVID disease: characterization and follow-up of hospitalized patients in Granada, Spain

### Abstract

**Objective:** The characterization of a sample of patients hospitalized with complications of the COVID-19 infection regarding potential prognostic factors, clinical evolution, and impact of rehabilitation treatment on functional, motor, and respiratory outcomes.

**Method:** Descriptive, retrospective, longitudinal study of a cohort of patients under rehabilitation treatment admitted at Virgen de las Nieves University Hospital in Granada from March to June 2020, assessed upon admission, discharge and at 3 rd month using physical condition scales (IFIS) and functional assessment: general (Rankin, Barthel), respiratory (mMRC, BORG) and gait (FAC).

**Results:** 30 patients with a mean age of 62.8 (54-70) years were included, 80% with comorbidity: hypertension 66.7%, obesity 36.7%, diabetes 33.3%. The mean hospital stay was 45.4 days, with 86.7% requiring ICU (29.1 days) and 76.7% of them required mechanical ventilation. An 86.7% of the patients presented with complications, mostly with polyneuropathy-myopathy of the critical patient (83.3%). At discharge, 80% required walking assistance. The functionality index showed a "U"-evolution at admission, discharge and at 3 rd month (Barthel 93.8; 60.0; 91.6 respectively). A greater functional decline (Barthel < 60) was found in male patients, COPD, HT, obesity, and elevated protein c reactive at admission; and a more favourable evolution in those with elevated D-dimer and lymphocyte values upon admission.

**Conclusión:** Hospital admission for COVID-19 patients involve complications at the functional, respiratory and gait levels that are mostly serious but partially reversible at 3 months with rehabilitation treatment. Potential prognostic factors are described and deserve prospective studies.

© 2021 Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

El día 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la pandemia mundial por una enfermedad que se denominó Coronavirus 2019 (COVID-19). Desde el inicio de la epidemia a enero 2021 se han notificado a nivel mundial alrededor de 90 millones de personas infectadas con el virus responsable del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2) y cerca de los 2 millones en España, existiendo en Andalucía más de 18.000 hospitalizaciones y en torno a 4.000 muertes registradas por COVID-19<sup>1,2</sup>. La mayor proporción de pacientes confirmados de sufrir COVID-19 que son ingresados en el hospital, se debe a síntomas respiratorios graves y en algunos casos incluso a la presencia de distrés respiratorio que habitualmente requiere ventilación mecánica prolongada<sup>3</sup>.

Las principales manifestaciones clínicas de la enfermedad son fiebre, tos seca, disnea y mialgias<sup>4</sup>. Las últimas publicaciones indican que los cambios patológicos predominantes se dan a nivel pulmonar de forma difusa y que estos

pueden acontecer en estadios tempranos o avanzados de la enfermedad, algunos pacientes además presentan exudados intraalveolares y fibrosis intersticial pulmonar<sup>5</sup>. Estos cambios contribuyen a la hipoxemia y al deterioro cardiopulmonar y condicionan una evolución desfavorable en algunos pacientes, requiriendo largos periodos de estancia en unidades de cuidados intensivo (UCI), con soporte ventilatorio y encamamiento prolongado. Los estudios descriptivos disponibles han concluido que la mayoría de los casos confirmados de COVID-19 transcurren como infecciones leves (más del 80%), hasta un 15% de pacientes muestran síntomas graves y menos del 5% son considerados críticos con alto riesgo vital<sup>6</sup>. El síndrome de distrés respiratorio es una complicación que se desarrolla en un 20% y la ventilación mecánica es necesaria en el 12,3% de los casos<sup>7,8</sup>. Las características epidemiológicas de la población influyen significativamente en la proporción de los casos graves que se registran. Por ejemplo, en Italia la media de edad de los pacientes hospitalizados fue de 60-65 años y hasta el 16% requirieron de unidades de cuidados intensivos<sup>9</sup>, mientras que en España

se ha encontrado que el 33,1% de los pacientes COVID-19 desarrolló distrés respiratorio con una tasa de mortalidad global del 21% y un marcado incremento con la edad (50-59 años: 4,7%, 60-69 años: 10,5%, 70-79 años: 26,9%,  $\geq$  80 años: 46%)<sup>10</sup>.

Se ha informado que los grupos poblacionales con mayor riesgo de desarrollar enfermedad grave por COVID son las personas con: más de 60 años, enfermedades cardiovasculares (hipertensión arterial y diabetes), enfermedades pulmonares crónicas, cáncer, inmunodepresión y embarazo. También se consideran más vulnerables las personas que viven o trabajan en instituciones cerradas, con especial atención a las personas mayores que viven en residencias<sup>5-8</sup>.

La evidencia científica respecto a posibles secuelas de este proceso es escasa. No está claro aún la reversibilidad del deterioro de los distintos sistemas funcionales afectados por esta enfermedad, siendo el respiratorio el más comprometido. Tampoco conocemos si a largo plazo la existencia de este virus pueda causar una disfunción orgánica específica. Sin embargo, hay estudios publicados en epidemias previas de síndrome respiratorio agudo grave (SARS) o el síndrome respiratorio de oriente medio (MERS). Los estudios de seguimiento de pacientes con SARS en condición de alta hospitalaria han mostrado que estos pacientes pueden sufrir de disfunción pulmonar restrictiva, palpitaciones, temblor de extremidades, disnea de esfuerzo, todos los cuales de una intensidad que condiciona sus actividades de la vida diaria y afecta su calidad de vida<sup>11,12</sup>. Se ha sugerido que estos síntomas están asociados a largos períodos de encamamiento, efecto adverso de medicación esteroidea y a cambios patológicos residuales como atelectasia, persistencia de alveolitis, fibrosis pulmonar y distinto grado de debilidad y/o disfunción muscular<sup>13</sup>. Un estudio de seguimiento a un año de pacientes con SARS mostró que los supervivientes mostraban una discapacidad funcional persistente un año después de haber dejado la unidad de cuidados intensivos. Muchos de estos pacientes tenían alguna disfunción extrapulmonar, con atrofia y debilidad muscular como el hallazgo más característico<sup>14</sup>.

La falta de experiencia previa y la limitación que conlleva la alta infectividad y transmisibilidad de esta enfermedad nos coloca en una situación extraordinaria de cara a implementar terapias de rehabilitación. La caracterización de los pacientes que requieren intervenciones específicas por parte del equipo de rehabilitación y la comprensión de los factores que pueden decantar una evolución tanto en un sentido favorable como desfavorable, resulta crucial para establecer pronósticos y poder planificar las terapias.

En este estudio planteamos la posibilidad de que el daño pulmonar y de otros órganos causado por la infección de SARS-CoV-2 puedan llevar a una disfunción física residual en mayor o menor grado. En este sentido esperamos aportar una evidencia sólida para el desarrollo de programas de rehabilitación para pacientes con SARS-CoV-2.

## Objetivos

El principal objetivo de este estudio es caracterizar a aquellos pacientes hospitalizados por COVID-19 que han requerido de la actuación del equipo de rehabilitación hospitalaria en Granada, determinando el grado de discapacidad

funcional alcanzado. En segunda instancia, pretendemos estudiar la evolución que han presentado estos pacientes una vez han sido dados de alta: determinar los posibles factores pronósticos (positivos y negativos) y el impacto de la rehabilitación en el desempeño funcional motor y respiratorio, así como la reversibilidad de los déficits encontrados.

## Métodos

### Diseño del estudio

Se ha realizado un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo donde se recogen las características clínicas, analíticas y funcionales de los pacientes hospitalizados en el Hospital Virgen de las Nieves de Granada desde marzo a junio de 2020. Seguidamente se estudió la evolución de estos pacientes, mediante diferentes escalas funcionales, en la visita presencial realizada aproximadamente a los tres meses del alta hospitalaria.

### Población de estudio y participantes:

Se incluyeron todos los pacientes con infección confirmada por SARS-CoV-2 dados de alta tras hospitalización en el Hospital Virgen de las Nieves por este motivo, según los siguientes criterios:

- Pacientes adultos > 18 años de edad
- Hospitalizados en planta y/o UCI por infección por COVID-19 (confirmada mediante resultado positivo en PCR de muestra nasofaríngea con presentación clínica compatible)
- Evaluados y tratados por el Servicio de Rehabilitación durante la fase de hospitalización que fueron seguidos de forma ambulatoria con al menos una visita presencial en consulta médica de rehabilitación Post-COVID.

Fueron criterios de exclusión:

- Pacientes que han requerido reingresos entre el período de alta post COVID y la consulta de revisión por motivos distintos a la infección por SARS-COV-2
- Pacientes con deterioro cognitivo que impida colaborar y comprender las escalas y evaluaciones realizadas en consulta médica.

### Intervención de rehabilitación

Los pacientes ingresados recibieron una evaluación inicial por parte del médico rehabilitador y se inició fisioterapia tanto respiratoria como motora en sesiones diarias de 30 min aproximadamente.

- A nivel respiratorio las terapias estaban limitadas para evitar la propagación de la enfermedad, en aquellos pacientes en UCI se limitó al entrenamiento de musculatura respiratoria y manejo de secreciones (siempre valorando riesgos/beneficios y asegurando medidas de protección adecuadas). En cuanto el paciente se encontraba en planta de hospitalización se instruyó al paciente

en la realización de ejercicios abdomino-diafragmáticos para reeducar el patrón ventilatorio, y favorecer el drenaje de secreciones.

- A nivel motor se realizó entrenamiento con ejercicios de potenciación y resistencia de la musculatura debilitada. Así como reeducación del equilibrio, bipedestación y marcha con ayudas técnicas o independiente.

Se entregó a cada paciente una guía impresa con los ejercicios y recomendaciones para realizar en el domicilio y un enlace a un vídeo tutorial: <https://youtu.be/P9nSASG1e0Y><sup>15</sup>, donde se detallan ejercicios de respiración diafragmática, expansión torácica y movilidad de miembros inferiores.

### Variables estudiadas y análisis de datos

Para el registro de la información se utilizó una base de datos, confeccionada para tal fin y anonimizada en la que se incluyeron las variables que se detallan a continuación:

1. Edad.
2. Sexo.
3. Antecedentes patológicos de: enfermedad neuromuscular, daño medular, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), HTA, diabetes mellitus (DM), obesidad (índice de masa corporal [IMC] > 30), tabaquismo activo en últimos cinco años (+ de 1 paquete/año).
4. Tiempo de evolución de los síntomas de infección COVID antes del ingreso hospitalario.
5. Frecuencia respiratoria al ingreso y alta hospitalaria.
6. Saturación de oxígeno (SatO<sub>2</sub>) por pulsioxímetro sin aporte de oxígeno al ingreso y al alta de hospitalización.
7. Datos analíticos obtenidos dentro de las primeras 48 h de ingreso hospitalario: Recuento de linfocitos x10<sup>3</sup>/ul, Dímero D ng/mL, Ferritina, lactato deshidrogenasa (LDH) U/L, PCR (proteína C reactiva).
8. Requerimiento de O<sub>2</sub> al alta hospitalaria: variable cualitativa: aire ambiente, gafas nasales u oxígeno a bajo flujo ≤ 5l/min y oxígeno a alto flujo domiciliario.
9. Características de la imagen de radiografía de tórax al ingreso, variable dicotómica: normal/anormal.
10. Características de la imagen de radiografía de tórax de seguimiento, realizada dentro de la primera semana de ingreso hospitalario (sin cambios o progresión mayor o menor al 50% –progresión definida como la duplicación de campos pulmonares afectados comparando con RX al ingreso–).
11. Número de días que ha permanecido en unidad de cuidados intensivos/intermedios.
12. Número total de días de ingreso hospitalario.
13. Independencia de movilidad al alta (variable cualitativa: independencia, necesidad de asistencia durante la marcha, silla de ruedas, en cama).
14. Tratamiento recibido: corticoides, anticuerpos monoclonales, anticoagulación en dosis terapéutica/experimental, hidroxicloroquina (HCQ)/azitromizina/inhibidores de proteasas.
15. Presencia durante la evolución de: ictus/polineuropatía/miopatía del paciente crítico con o sin confirmación por electromiografía (EMG)/fallo multiorgánico).
16. Escala de Rankin modificada al ingreso y al alta hospitalaria. Esta escala valora de forma global el grado de discapacidad física, se divide en siete niveles, donde 0 es asintomático y seis es muerte<sup>16</sup>.
17. Índice de Barthel al ingreso hospitalario, al alta y a los tres meses de seguimiento. Este índice evalúa la capacidad funcional para las actividades basales de la vida diaria y se puntúa desde 0, total dependencia, hasta 100 como total independencia<sup>17</sup>.
18. Escala de valoración funcional de la marcha (FAC) realizado al alta hospitalaria y en visita de seguimiento a los tres meses. Esta escala permite clasificar la marcha en seis categorías (0 a 5) desde la marcha nula a la marcha en superficies irregulares<sup>18</sup>.
19. Escala de disnea modificada del Medical Research Council (mMRC) administrada al alta hospitalaria y en visita de seguimiento. Esta escala permite determinar la magnitud de la disnea que presenta el paciente puntuando desde 0 (ausencia de disnea o sólo con ejercicio intenso) hasta cuatro (no sale de casa por la disnea o necesita ayuda para el vestido)<sup>19</sup>.
20. Test de marcha de 6 minutos, obtenido en la visita de seguimiento a los tres meses, en un subgrupo de pacientes (n = 10). Esta prueba evalúa la distancia caminada durante 6 minutos como medida de la capacidad funcional y refleja el nivel de esfuerzo para las actividades de la vida diaria. Siguiendo las recomendaciones de la «*American Thoracic Society*» para realizar la prueba de la marcha, también se evaluó la percepción de disnea por el paciente mediante la escala de disnea de Borg que puntúa de 0 a 10<sup>20</sup>.
21. International Fitness Scale (IFIS) basal y en la visita de seguimiento. El IFIS es un cuestionario autoadministrado que evalúa la condición física considerando cinco fases: general, cardiorrespiratoria, fuerza muscular, velocidad/agilidad y flexibilidad. Cada fase se puntúa de 1 a 5 (muy mala a muy buena) y con una puntuación total entre 5 y 20 puntos<sup>21</sup>.

El análisis estadístico de los datos se realizó mediante el programa SPSS. Las variables cuantitativas se expresaron como medias, las variables categóricas se expresaron como frecuencias o porcentajes.

### Resultados

Se incluyeron un total de 30 pacientes en el registro. Las características epidemiológicas de la población estudiada se describen en la [tabla 1](#). La media de edad fue de 62,83 años (rango: 54-70 años), el 73,3% eran varones, los varones fueron predominantes en todos los rangos de edad, excepto en pacientes > 70 años, en los que las mujeres representaron el 50% del total. El 80% presentaron alguna comorbilidad. La comorbilidad más frecuente fue la hipertensión presentada por el 66,7%, seguida de obesidad (36,7%) y diabetes mellitus (33,3%).

En cuanto al número de días con clínica antes del ingreso, la media de días sintomáticos antes del ingreso fue de 9,1 días de evolución, presentando el 73,3% clínica de una

**Tabla 1** Características demográficas y comorbilidad de los pacientes (n = 30)

Edad (media; rango)	62,83 (54-70)
< 50 años	4 (13,3%)
50-60 años	7 (23,4%)
61-70 años	13 (43,3%)
> 70 años	6 (20,0%)
Sexo masculino	22 (73,3%)
EPOC	4 (13,3%)
HTA	20 (66,7%)
Diabetes mellitus	10 (33,3%)
Obesidad	11 (36,7%)
Tabaquismo	2 (6,7%)

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; HTA: hipertensión arterial.

semana de evolución. De los pacientes que se recogieron los datos el 44,4% presentaba algún grado de insuficiencia respiratoria (saturación de oxígeno < 90% o frecuencia respiratoria > 20 respiraciones por minuto) en el momento del ingreso. Asimismo, se observaron alteraciones en las radiografías de tórax del 90% de los pacientes, empeorando en el 82,8%. Estos datos quedan recogidos en la [tabla 2](#).

En cuanto al tratamiento, los fármacos más utilizados fueron la combinación de hidroxiquina, azitromicina e inhibidores de proteasas (96,7%), el tratamiento con corticoides en altas dosis lo recibió el 70% de los pacientes de esta muestra, el 50% de los pacientes recibieron anticoagulación en dosis terapéutica/experimental y los anticuerpos monoclonales se emplearon en el 40% de los pacientes.

La media de estancia hospitalaria fue de 45,4 días, un 86,7% de los pacientes requirió ingreso en UCI y un 76,7% de estos requirió intubación. La media de días en UCI fue de 29,1 días. Un 86,7% de los pacientes presentaron alguna complicación durante la hospitalización siendo la más frecuente la polineuropatía/miopatía del paciente crítico, que se dio en un 83,3% de los pacientes. El 86,7% de los pacientes requirió tratamiento rehabilitador de terapia respiratoria y motora durante su ingreso en UCI y en planta (un 6,6% sólo en planta). Un 33,3% de los pacientes requirieron aporte de O<sub>2</sub> a bajo flujo al alta hospitalaria. En cuanto a la independencia para la deambulación al alta un 80% tuvieron necesidad de algún tipo de ayuda para la marcha: un 46% precisaron asistencia para la deambulación tipo andador o similares, un 23,3% precisaron de silla de ruedas y un 10% fue dado de alta con asistencia en cama ([tabla 2](#)).

El IFIS pre-COVID tuvo un valor medio de 19,56 puntos, mientras que la media IFIS post-COVID fue de 11,94 puntos (disminución del IFIS tras la enfermedad de 7,62 puntos). La media del RANKIN basal fue de 1,37 puntos y al alta de 3,32 (aumento tras la enfermedad de 1,95 puntos). Estas dos escalas nos reflejan la pérdida de condición física durante el ingreso hospitalario y el aumento en el grado de discapacidad/dependencia que experimentaron los pacientes.

El índice de Barthel al ingreso tuvo una media de 93,8 puntos, al alta de 60,05 puntos y en la primera evaluación presencial de seguimiento a los tres meses, de 91,6 puntos ([fig. 1](#)). Respecto a la valoración funcional de la marcha cuantificado con la escala FAC, se observó una mejoría en la categoría, siendo al alta hospitalaria de 2,08 puntos y de

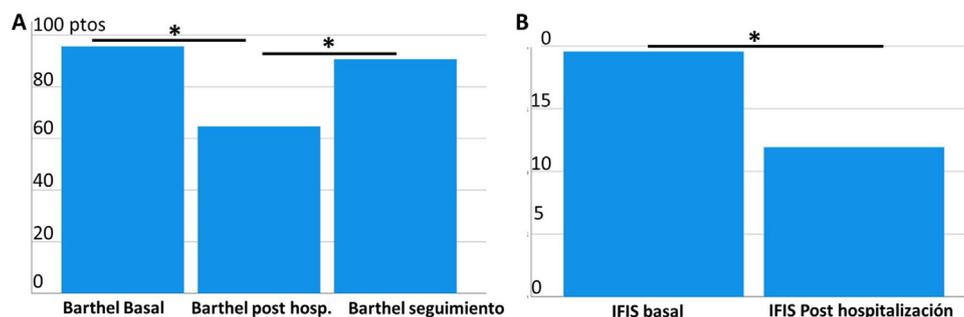
**Tabla 2** Características al ingreso y durante la hospitalización

% Saturación de O <sub>2</sub> (n = 27)	82,31% (88-92%)
< 90	n = 12 (44,4%)
≥ 90	n = 15 (55,6%)
Frecuencia respiratoria (n = 22)	24 rpm (18-28)
< 20	n = 6 (27,3%)
21-30	n = 15 (68,2%)
> 30	n = 1 (4,5%)
Tiempo con síntomas pre-ingreso (n = 30)	9,1 días
(0-7) días	n = 22 (73,3%)
(8-14) días	n = 7 (23,3%)
(15-21) días	n = 1 (3,3%)
Rx tórax al ingreso (n = 30)	
Normal	n = 3 (10%)
Anormal	n = 27 (90%)
Rx tórax evolución (29)	
Sin cambios respecto al ingreso o mejor	n = 5 (17,2%)
Progresión < 50% de campos pulmonares	n = 11 (37,9%)
Progresión > 50% de campos pulmonares	n = 13 (44,8%)
Días totales admitidos	45,4 días (RIC 34-57)
< 20 días	n = 2 (6,7%)
20-60 días	n = 22 (73,8%)
> 100 días	n = 5 (16,8%)
Días ingresados en UCI	29,1 días (RIC 17-39,5)
1-20 días	n = 10 (38,5%)
> 20 días	n = 16 (61,5%)
Ventilación mecánica	23 pacientes (76,7%)
Fisioterapia en UCI	26 pacientes (86,7%)
Fisioterapia en planta	28 pacientes (93,3%)
Complicaciones	26 pacientes (86,7%)
PNP del paciente crítico	n = 25 (83,3%)
Ictus	n = 1 (3,3%)
Fallo multiorgánico	n = 9 (30%)

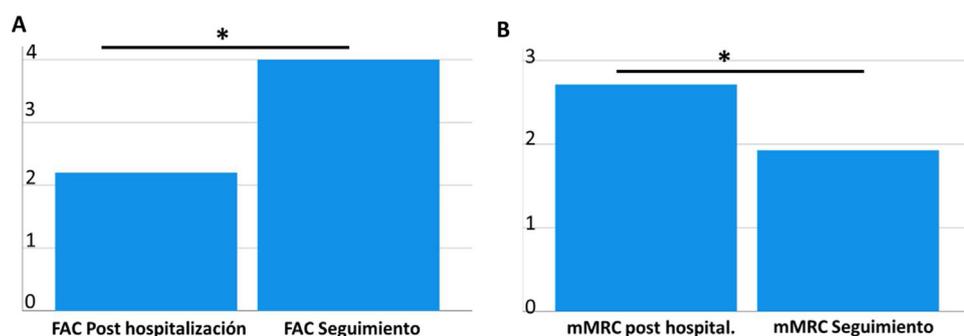
PNP: polineuropatía; RIC: rango intercuartil; rpm: respiraciones por minuto; UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

4,09 en la visita a los tres meses (aumento medio de 2,01 puntos) ([fig. 2](#)). En el subgrupo de pacientes (n = 10) en el que se realizó la prueba de la marcha de los 6 minutos a los tres meses del alta hospitalaria se obtuvo un valor medio de 433,5 metros y fue de 2,78 el valor medio registrado en la escala de disnea de Borg ([tabla 3](#)).

A nivel global, analizando el conjunto de los pacientes, observamos que un mayor tiempo de hospitalización se correlacionó de forma significativa con una peor condición física (IFIS) post-COVID (-0,649 C de Pearson, p < 0,01) y con una categoría menor en la escala funcional de la marcha (FAC) post-hospitalización (-0,563 C de Pearson, p < 0,01). Asimismo, encontramos que el mayor número de días



**Figura 1** Representación gráfica de la evolución funcional de los pacientes ingresados con neumonía por COVID-19. A) Índice de Barthel: Valor medio registrado en los pacientes al ingreso (basal), al alta hospitalaria y en la visita de seguimiento. Se observa la reducción en el grado de independencia post-hospitalización y cómo se recupera a valores previos al ingreso a los tres meses del alta. B) Escala IFIS de condición física, valor medio registrado pre y post-hospitalización. Se observa la reducción en la condición física experimentada por los pacientes durante la hospitalización. [\*]  $p < 0,005$ .



**Figura 2** Representación gráfica de la evolución observada en los pacientes ingresados con neumonía por COVID-19 en la funcionalidad de la marcha y el grado de disnea. A) Valor medio obtenido en los pacientes en las escalas de marcha (FAC) al alta hospitalaria y en la visita de seguimiento a los tres meses, se puede observar una mejoría significativa en la habilidad para la marcha. B) Valor medio registrado en la escala de disnea (mMRC) registrada al alta hospitalaria y en la visita tres meses posteriores. Se puede observar una mejoría en el grado de disnea experimentado tras la hospitalización. [\*]  $p < 0,005$ .

requeridos en UCI correlacionaba de forma significativa con un peor valor en el IFIS ( $-0,659$  C de Pearson,  $p < 0,01$ ). Una mejor valoración en la escala FAC se correlacionó de forma significativa con una menor puntuación en la escala de disnea (menor clínica disneica). Finalmente, una mayor dependencia al alta hospitalaria se relacionó de forma significativa con el total de días en UCI ( $0,793$  C de Pearson,  $p < 0,01$ ), con la edad ( $0,429$  C de Pearson,  $p < 0,05$ ) y con el Rankin al ingreso ( $0,465$  C de Pearson,  $p < 0,05$ ).

Por otro lado, se observó que los pacientes que tuvieron un desempeño funcional global peor ( $< 60$  puntos en la escala de Barthel) eran frecuentemente: varones, con antecedente de EPOC, HTA, obesos y con PCR elevada al ingreso. Esto está reflejado en el análisis de los datos de los pacientes al momento del alta hospitalaria considerando las escalas de discapacidad funcional global (Barthel), FAC y disnea (mMRC) con relación a las características clínicas y demográficas al momento del ingreso hospitalario (tabla 4). De este análisis también se desprende que, aquellos pacientes que puntuaban más alto en el Barthel al alta hospitalaria ( $> 60$  puntos), habían presentado unos valores de dímero D y linfocitos mayores al ingreso. En el caso de la funcionalidad de la marcha encontramos que aquellos pacientes que requerirían al alta algún grado de apoyo para la marcha (FAC  $< 2$ ) habían sido de sexo masculino y con un mayor tiempo

de hospitalización; por el contrario, aquellos que mostraban más independencia en la marcha, nuevamente habían tenido valores de dímero D y linfocitos mayores. Finalmente, en lo que respecta a los pacientes que presentaron un grado de disnea post COVID que se manifestaba al vestirse e impedía salir de la habitación (mMRC = 4) encontramos una mayor proporción de pacientes con EPOC como comorbilidad y un mayor empleo de anticoagulantes durante su estancia hospitalaria.

## Discusión

Uno de los propósitos de nuestro estudio fue caracterizar a los pacientes hospitalizados por COVID-19 que requirieron rehabilitación hospitalaria durante el ingreso en el Hospital Virgen de las Nieves de Granada de marzo a junio de 2020 y su posterior seguimiento ambulatorio hasta noviembre 2020. Esta primera cohorte incluye pacientes cuyas características sociodemográficas: pacientes predominantemente varones, adultos, con alguna comorbilidad (el 80%), siendo la más frecuente, la hipertensión (66,7%); coincide con lo que se ha descrito anteriormente en otras series<sup>9,10</sup>. La edad media encontrada entre los pacientes que requirieron rehabilitación es algo menor a la encontrada en la media de

**Tabla 3** Valoración funcional de los pacientes

<i>Independencia al alta (n = 30)</i>	
Marcha independiente	n = 6 (20%)
Marcha asistida	n = 14 (46,7%)
Silla de ruedas	n = 7 (23,3%)
Cama	n = 3 (10%)
<i>IFIS (n = 16)</i>	
IFIS basal (preCOVID)	19,56 puntos (RIC 17-25)
IFIS post hospitalización	11,94 puntos (RIC 9-15)
<i>Barthel basal (n = 29)</i>	
< 35 puntos	0
40-55 puntos	n = 2 (6,9%)
75-85 puntos	n = 2 (6,9%)
> 90 puntos	n = 25 (86,2%)
<i>Barthel post hospitalización (n = 19)</i>	
60,05 puntos (35-80)	
< 35 puntos	n = 5 (26,4%)
45-85 puntos	n = 11 (57,8%)
> 90 puntos	n = 3 (15,8%)
<i>Barthel seguimiento (3 meses del alta) (n = 25)</i>	
91,60 puntos (82,5-100)	
< 35 puntos	0
40-85 puntos	n = 7 (28%)
> 90 puntos	n = 18 (72%)
<i>FAC post hospitalización (n = 24)</i>	
2,08 puntos (1-3,75)	
0-1	n = 12 (49%)
2-3	n = 6 (25%)
4-5	n = 6 (25%)
<i>FAC visita de seguimiento (n = 23)</i>	
4,09 puntos (4-5)	
1-2	n = 5 (21,7%)
4-5	n = 18 (78,2%)
<i>Disnea mMRC post hospitalización (n = 24)</i>	
2,71 puntos (1-4)	
0-2	n = 9 (37,5%)
3-4	n = 15 (62,5%)
<i>Disnea mMRC visita seguimiento (n = 16)</i>	
2 puntos (1-3,75)	
0-2	n = 10 (62,6%)
3-4	n = 6 (37,5%)
<i>Test de la marcha 6 min (visita de seguimiento) (n = 10)</i>	
433,5 m (415-480)	
< 400	n = 2 (20%)
401-500	n = 7 (70%)
> 500	n = 1 (10%)
<i>BORG visita de seguimiento (n = 9)</i>	
2,78 puntos (0,83-3,90)	
0-3	n = 6 (66,6%)
4-7	n = 3 (33,3%)

BORG: escala de percepción de disnea de Borg; FAC: Escala de valoración funcional de la marcha; IFIS: *International Fitness Scale*; mMRC: Escala de disnea modificada del *Medical Research Council*; RIC: rango intercuartil.

pacientes hospitalizados en España (62 vs. 69 años), también el grado de dependencia para las actividades de la vida diaria (Barthel < 60 puntos) fue menor en nuestra serie (6,9 vs. 16,5%)<sup>10</sup>. La mayoría de los pacientes requirieron rehabilitación respiratoria y motora desde la estancia en UCI, dirigida principalmente al tratamiento de la complicación más frecuente durante la hospitalización; la polineuropatía del paciente crítico (83,3%). Es significativamente mayor la media de estancia hospitalaria encontrada entre los pacientes que requieren rehabilitación (45 días) respecto a la reportada en pacientes hospitalizados por COVID de 10,2 días según otros estudios<sup>10</sup>.

Otro de nuestros objetivos fue evaluar el grado de discapacidad funcional tras la hospitalización por COVID-19 y el carácter reversible o no de la misma. En este sentido la valoración de la condición física pre y post-COVID realizada utilizando la escala IFIS disminuyó una media de 7,62 puntos tras la hospitalización. Valores bajos en esta escala de condición física de las personas se ha relacionado como predictor de riesgo cardiovascular e independencia en adultos mayores<sup>22</sup>. Encontramos que el tiempo de hospitalización se muestra determinante en la reducción observada y en este sentido, la rehabilitación podría ser de especial importancia para mantener la condición física del enfermo. El número de días de hospitalización total y el número de días en UCI también se correlacionó con una peor puntuación en la escala FAC y una mayor dependencia al alta hospitalaria. Estos hallazgos apoyan la estrecha relación existente entre el tiempo de hospitalización (en UCI y en planta) y una mayor dependencia funcional al alta ya descrita previamente tras la infección por COVID-19<sup>23,24</sup>. Teniendo la media de nuestra serie una estancia de 45 días, un abordaje rehabilitador precoz e individualizado durante la hospitalización podría revertir los déficits funcionales observados. Se ha reportado que la función respiratoria mejora significativamente en aquellos pacientes COVID-19 que participan de un programa de rehabilitación respiratoria<sup>24</sup>.

En nuestro estudio se constata una tendencia a la reversibilidad de la discapacidad funcional en los pacientes en la evaluación realizada, aproximadamente, tres meses posteriores al alta hospitalaria, esta mejoría se ve reflejada en las escalas de Barthel, así como en las escalas FAC y disnea (mMRC). Hasta el momento de este estudio no se han publicado otros trabajos que valoren de forma cuantitativa la discapacidad funcional observada tras la hospitalización por neumonía COVID y su evolución en el tiempo. Recientemente se ha publicado un estudio donde describen que hasta el 36% de la población hospitalizada por COVID que requirieron soporte ventilatorio invasivo y no invasivo muestra valores > 1 en el mMRC a los seis meses de seguimiento<sup>25</sup>.

En lo que respecta a la identificación de factores pronósticos en la recuperación funcional de nuestros pacientes, a pesar de no ser posible la obtención de valores con poder estadístico dado el tamaño muestral, hemos observado que el estereotipo del paciente con unos peores resultados en las escalas funcionales es el de un hombre, con antecedente de HTA, EPOC, con elevación de reactantes de fase aguda y un tiempo de hospitalización prolongado. Similares

**Tabla 4** Diferencias en las características de los pacientes en relación con las escalas funcionales post hospitalización

Variable	Barthel < 60 (n = 10)	Barthel > 65 (n = 9)	FAC < 2 (n = 15)	FAC > 3 (n = 9)	mMRC = 4 (n = 12)	mMRC < 3 (n = 12)
Edad (años)	66	60,2	65,33	58.44	67.4	60
Sexo masculino	90%	77%	86%	55,5%	75%	66,6%
EPOC	40%	0%	26,6%	0	25%	8,3%
HTA	80%	55%	73,3%	66%	66%	66%
SatO <sub>2</sub> al ingreso	86,4%	90,5%	82,1%	90,22%	85,6%	89,5%
Obesidad	60%	33%	46%	33%	33%	41%
Días UCI	32,9	24,3	31,13	17,33	28,5	30,6
Días hospital	52	50,44	51,9	34,22	41,5	50,08
Ac Monoclonales	30%	55%	40%	33%	25%	59%
Anticoagulantes	50%	55%	46%	66%	58%	33%
Proteína C reactiva	228	93,2	183	131,7	171,1	139,3
Dímero D (ng/mL)	70,2	415,8	194	573,33	354,4	345,7
Linfocitos (x10 <sup>3</sup> /ul)	705	948	794,6	1046,6	797,1	889

Ac: anticuerpos; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; FAC: Escala de valoración funcional de la marcha; HTA: hipertensión arterial; mMRC: Escala de disnea modificada del *Medical Research Council*; SatO<sub>2</sub>: saturación de oxígeno; UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

resultados han sido descritos previamente<sup>26</sup>. Merece una discusión aparte el hecho de haber encontrado una mejor evolución funcional entre aquellos pacientes que presentaban niveles elevados de dímero D al ingreso. Si bien estos resultados deben tomarse con cautela, ya que es conocido el mayor riesgo de tromboembolismo que presentan estos pacientes y sus implicancias negativas en el pronóstico<sup>15,27</sup>. Es posible que aquellos pacientes que presentaron valores altos de dímero D al ingreso hayan recibido con antelación dosis mayores de anticoagulación profiláctica e incluso terapéutica como marcaban los protocolos aplicados en ese momento. Se ha comunicado en distintas publicaciones, el beneficio de la anticoagulación en determinados grupos de pacientes con infección por COVID-19<sup>28–30</sup>.

Las principales limitaciones de nuestro estudio son el reducido tamaño muestral, así como la heterogeneidad y adherencia a los tratamientos de rehabilitación ambulatoria que siguieron los pacientes al alta hospitalaria (recomendaciones y ejercicios aprendidos durante la hospitalización y videos tutoriales).

Hasta el momento la evidencia disponible en programas de rehabilitación es limitada, sin embargo, consideramos que nuestro estudio contribuye de una manera original con los resultados encontrados y plantea interrogantes que podrían responderse en futuros trabajos. Sería interesante poder realizar un estudio comparativo entre centros con y sin programas de rehabilitación para valorar el impacto real de la rehabilitación en esta patología. El simple hecho del tiempo de hospitalización esperado por esta enfermedad nos obliga a definir protocolos de tratamiento desde el ingreso, así como un posterior seguimiento que garantice la independencia funcional de los enfermos de COVID-19. Teniendo en cuenta que, a nivel mundial, cada vez hay un número mayor de personas que padecen la infección por COVID-19 es esperable que tanto rehabilitadores como fisioterapeutas estarán cada vez más involucrados en el cuidado de estos enfermos.

## Conclusión

Con este trabajo hemos caracterizado la población de pacientes con COVID-19 susceptibles de participar en programas de rehabilitación específica. La rehabilitación está dirigida sobre todo al tratamiento de las complicaciones de un ingreso/encamamiento prolongado y a la recuperación de la condición física premórbida. Los ingresos hospitalarios por COVID-19 implican complicaciones a nivel funcional, respiratorio y de la marcha mayoritariamente graves pero reversibles parcialmente a los tres meses con tratamiento rehabilitador. En este estudio se describen también, factores potencialmente pronósticos que merecen estudios prospectivos.

## Financiación

Servicio Andaluz de Salud. Consejería de Salud y Familias de la Junta de Andalucía. Sistema Nacional de Salud. España.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Al Dr. González Redondo R. por su revisión crítica del artículo y al Dr. Ontiveros Navarro J. por su contribución inicial en la adquisición de datos.

## Bibliografía

- [Consultado 28 Enero 2021]. <https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/INFORMES/Informes%20COVID-19>

- /INFORMES%20COVID-19%202021/Informe%20COVID-19.%20N%C2%BA%2061.13%20de%20enero%20de%202021.pdf.
2. [Consultado 28 Enero 2021]. <https://www.ecdc.europa.eu/en/geographical-distribution-2019-ncov-cases>.
  3. Docherty AB, Harrison EM, Green CA, Hardwick HE, Pius R, Norman L, et al. Features of 20.133 UK patients in hospital with covid-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol: prospective observational cohort study. *BMJ*. 2020;369, <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.m1985>.
  4. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;395:497–506, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5).
  5. Xu Z, Shi L, Wang Y, Zhang J, Huang L, Zhang C, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir Med*. 2020;8:420–2, [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30076-X](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30076-X).
  6. [Consultado 28 Enero 2021]. <https://jamanetwork.com/journals/jama/pages/coronavirus-alert>.
  7. Guan W-J, Ni Z-Y, Hu Y, Liang W-H, Ou C-Q, He J-X, et al. Clinical characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *J Emerg Med*. 2020;58:711–2, <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>.
  8. Fu L, Wang B, Yuan T, Chen X, Ao Y, Fitzpatrick T, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: A systematic review and meta-analysis. *J Infect*. 2020;80:656–65, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jinf.2020.03.041>.
  9. Remuzzi A, Remuzzi G. COVID-19 and Italy: what next? *Lancet*. 2020;395:1225–8, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30627-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30627-9).
  10. Casas Rojo JM, Antón-Santos JM, Millán-Núñez-Cortés J, Lumberras-Bermejo C, Ramos-Rincón JM, Roy-Vallejo E, et al. Clinical characteristics of patients hospitalized with COVID-19 in Spain: Results from the SEMI-COVID-19 Registry. *Rev Clin Esp (Barc)*. 2020;220:480–94, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rce.2020.07.003>.
  11. Hui DS, Joynt GM, Wong KT, Gomersall CD, Li TS, Antonio G, et al. Impact of severe acute respiratory syndrome (SARS) on pulmonary function, functional capacity and quality of life in a cohort of survivors. *Thorax*. 2005;60:401–9, <http://dx.doi.org/10.1136/thx.2004.030205>.
  12. Ng CK, Chan JW, Kwan TL, To TS, Chan YH, Ng FYY, et al. Six month radiological and physiological outcomes in severe acute respiratory syndrome (SARS) survivors. *Thorax*. 2004;59:889–91, <http://dx.doi.org/10.1136/thx.2004.023762>.
  13. Lee N, Hui D, Wu A, Chan P, Cameron P, Joynt GM, et al. A major outbreak of severe acute respiratory syndrome in Hong Kong. *N Engl J Med*. 2003;348:1986–94, <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa030685>.
  14. Herridge MS, Cheung AM, Tansey CM, Matte-Martyn A, Diaz-Granados N, Al-Saidi F, et al. One-year outcomes in survivors of the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2003;348:683–93, <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa022450>.
  15. Recomendaciones de fisioterapia para pacientes ingresados por COVID-19. Disponible en: <https://youtu.be/P9nSASG1e0Y>.
  16. Bonita R, Beaglehole R. Modification of Rankin Scale: Recovery of motor function after stroke. *Stroke*. 1988;19:1497–500, <http://dx.doi.org/10.1161/01.str.19.12.1497>.
  17. Cid Ruzafa J, Damián Moreno J. Valoración de la discapacidad física: el índice de Barthel. *Rev Esp Salud Pública*. 1997;71:127–37.
  18. Viosca E, Martínez JL, Almagro PL, Gracia A, González C, et al. Proposal and validation of a new functional ambulation classification scale for clinical use. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86:1234–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2004.11.016>.
  19. Fletcher CM, Elmes PC, Fairbairn MB, Wood CH. The significance of respiratory symptoms and the diagnosis of chronic bronchitis in a working population. *Br Med J*. 1959;2:257–66.
  20. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: Guideline for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166:111–7, <http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>.
  21. Ortega FB, Ruiz JR, España-Romero V, Vicente-Rodríguez G, Martínez-Gómez D, Manios Y, et al. The international Fitness Scale (IFIS): usefulness of self-reported fitness in youth. *Int J Epidemiol*. 2011;40:701–11, <http://dx.doi.org/10.1093/ije/dyr039>.
  22. Sardinha L, Santos D, Marques E, Mota J. Criterion-referenced fitness standards for predicting physical independence into later life. *Exp Gerontol*. 2015;61:142–6, <http://dx.doi.org/10.1016/j.exger.2014.12.012>.
  23. Demeco A, Marotta M, Barletta I, Pino C, Marinario C, Petraroli A, et al. Rehabilitation of patients post-COVID-19 infection: a literature review. *J Int Med Res*. 2020;48, <http://dx.doi.org/10.1177/0300060520948382>, 300060520948382.
  24. Liu K, Zhang W, Yang Y, Zhang J, Li Y, Chen Y. Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. *Complement Ther Clin Pract*. 2020;39:101166, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ctcp.2020.101166>.
  25. Huang C, Huang L, Wang Y, Li X, Ren L, Gu X, et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *Lancet*. 2021;397:220–32, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32656-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32656-8).
  26. Suleyman G, Fadel RA, Malette KM, Hammond C, Abdulla H, Entz A, et al. Clinical characteristics and morbidity associated with coronavirus disease 2019 in a series of patient in metropolitan Detroit. *JAMA New Open*. 2020;3:e2012270, <http://dx.doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.12270>.
  27. Ali MAM, Spinler SA. Covid-19 and thrombosis: from bench to bedside. *Trends Cardiovasc Med*. 2021;31:143–60, <http://dx.doi.org/10.1016/j.tcm.2020.12.004>.
  28. Ho G, Dusendang J, Schmittiel J, Kavecansky J, Tavakoli J, Pai A. Association of chronic anticoagulant and antiplatelet use on disease severity in SARS-COV-2 infected patients. *J Thromb Thrombolysis*. 2021;1–6, <http://dx.doi.org/10.1007/s11239-021-02383-w>.
  29. Roomi S, Saddique M, Ullah W, Haq S, Ashfaq A, Madara J, et al. Anticoagulation in COVID-19: a single-center retrospective study. *J Community Hosp Intern Med Perspect*. 2021;11:17–22, <http://dx.doi.org/10.1080/20009666.2020.1835297>.
  30. Tang N, Bai H, Chen X, Gong J, Li D, Sun Z, et al. Anticoagulant treatment is associated with decreased mortality in severe coronavirus disease 2019 patients with coagulopathy. *J Thromb Haemost*. 2020;18:1094–9, <http://dx.doi.org/10.1111/jth.14817>.