



ORIGINAL

Efecto de la duración del decúbito prono en pacientes con SDRA durante la pandemia por SARS-CoV-2



Eva de Miguel-Balsa^{a,b,*}, Teresa Blasco-Ruso^b, Norma Gómez-Medrano^a,
María Mirabet-Guijarro^a, Alba Martínez-Pérez^a y Adoración Alcalá-López^a

^a Servicio de Medicina Intensiva, Hospital General Universitario de Elche, Elche, Alicante, España

^b Departamento de Medicina Clínica, Facultad de Medicina, Universidad Miguel Hernández de Elche, Elche, Alicante, España

Recibido el 16 de octubre de 2022; aceptado el 6 de marzo de 2023

Disponible en Internet el 13 de marzo de 2023

PALABRAS CLAVE

Decúbito prono;
Decúbito prono
prolongado;
Ventilación mecánica
invasiva;
Síndrome de distrés
respiratorio agudo;
Neumonía por
SARS-CoV-2

Resumen

Objetivo: Describir las características de los pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo por neumonía bilateral por COVID-19 en ventilación mecánica invasiva (VMI) y analizar el efecto del decúbito prono prolongado > 24 h (DPP) respecto al decúbito prono < 24 h (DP).

Diseño: Estudio observacional retrospectivo descriptivo. Análisis uni y bivalente.

Ámbito: Servicio de Medicina Intensiva del Hospital General Universitario de Elche.

Participantes: Pacientes con neumonía por SARS-CoV-2 (2020-2021) en VMI por síndrome de distrés respiratorio agudo moderado-severo.

Intervenciones: VMI. Maniobras de DP.

Variables de interés principales: Sociodemográficas; analgosedación; bloqueo neuromuscular; DP (duración), estancia y mortalidad en UCI, días de VMI; complicaciones no infecciosas; infecciones asociadas a la asistencia sanitaria.

Resultados: Cincuenta y un pacientes precisaron DP y de ellos 31 (69,78%) requirieron DPP. No se encontraron diferencias en las características iniciales de los pacientes (sexo, edad, comorbilidades, gravedad inicial, o en el tratamiento antiviral y antiinflamatorio recibido). Los pacientes con DPP presentaron menor tolerancia a la ventilación en decúbito supino (61,29 vs. 89,47%, $p=0,031$), mayor estancia hospitalaria (41 vs. 30 días, $p=0,023$), más días de VMI (32 vs. 20 días, $p=0,032$), mayor duración del tratamiento con bloqueo neuromuscular (10,5 vs. 3 días, $p=0,0002$), así como un mayor porcentaje de episodios de obstrucción del tubo orotraqueal (48,39 vs. 15%, $p=0,014$).

Conclusiones: El DPP se asoció con mayor uso de recursos y complicaciones en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo moderado-severo por COVID-19.

© 2023 Los Autores. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: eva.miguelb@umh.es (E. de Miguel-Balsa).

KEYWORDS

Prone decubitus;
Prolonged prone
decubitus;
Invasive mechanical
ventilation;
Acute respiratory
distress syndrome;
SARS-CoV-2
pneumonia

Effect of duration of prone position in ARDS patients during SARS-CoV-2 pandemic**Abstract**

Objective: To describe the characteristics of patients with acute respiratory distress syndrome due to bilateral COVID-19 pneumonia on invasive mechanical ventilation (IMV) and analyze the effect of prolonged prone decubitus > 24 h (PPD) compared to prone decubitus < 24 h (PD).

Design: Retrospective observational descriptive study. Uni and bivariate analysis.

Setting: Department of Intensive Care Medicine. General University Hospital of Elche.

Participants: Patients with SARS-CoV-2 pneumonia (2020–2021) in VMI for moderate-severe acute respiratory distress syndrome, ventilated in PD.

Interventions: IMV. PD maneuvers.

Main variables of interest: Sociodemographic; analgo-sedation; neuromuscular blockade; PD (duration), ICU stay and mortality, days of IMV; non-infectious complications; health care-associated infections.

Results: Fifty-one patients required PD and of these 31 (69.78%) required PPD. No differences were found in patient characteristics (sex, age, comorbidities, initial severity, antiviral and anti-inflammatory treatment received). Patients on PPD had lower tolerance to supine ventilation (61.29 vs. 89.47%, $p=0.031$), longer hospital stay (41 vs. 30 days, $p=0.023$), more days of IMV (32 vs. 20 days, $p=0.032$), longer duration of neuromuscular blockade (10.5 vs. 3 days, $p=0.0002$), as well as a higher percentage of episodes of orotracheal tube obstruction (48.39 vs. 15%, $p=0.014$).

Conclusions: PPD was associated with higher resource use and complications in patients with moderate-severe acute respiratory distress syndrome by COVID-19.

© 2023 The Authors. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

En diciembre de 2019 apareció en China una enfermedad desconocida secundaria a un nuevo virus de la familia *Coronaviridae* (SARS-CoV-2). En marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud declaró la pandemia mundial debido a su rápida progresión¹. En España, hasta la fecha se han notificado 13.614.807 casos confirmados de COVID-19 y 116.108 fallecidos². Un número importante de pacientes desarrolló síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA), necesitando ventilación mecánica invasiva (VMI) en una unidad de cuidados intensivos (UCI)³.

El SDRA se caracteriza por daño pulmonar inflamatorio agudo y difuso, que produce aumento de la permeabilidad vascular y del peso pulmonar, con disminución de la distensibilidad⁴. En pacientes con SDRA severo, la utilización temprana de la posición en decúbito prono (DP) durante al menos 16 h consecutivas, asociada a ventilación protectora, ha demostrado reducir la mortalidad precoz⁵ debido a la mejora de la diferencia de presión transpulmonar ventral-dorsal y del cociente ventilación/perfusión, entre otros mecanismos⁶. Esta maniobra precisa personal experimentado y presenta riesgos, como desplazamiento de dispositivos invasivos (tubo orotraqueal [TOT], vasculares, sondas, drenajes, etc.) o inestabilidad hemodinámica⁵⁻⁷. Actualmente, se recomienda en pacientes con SDRA severo durante al menos 16 h^{8,9}. Durante la pandemia, el número de pacientes que requirieron VMI y DP se incrementó¹⁰, y bien por sobrecarga asistencial o por su mayor gravedad, algunos pacientes se mantuvieron en DP durante periodos más prolongados.

A diferencia del DP hasta 24 h, los datos sobre el uso del DP prolongado (> 24 h; DPP) son limitados. Mientras que hay evidencia de que mantener DP durante menos de 24 h es seguro y eficaz⁵, los datos sobre la eficacia y seguridad de mantener la maniobra 36-48 h se basan en series descriptivas¹⁰⁻¹⁶. El objetivo de este trabajo es describir las características de los pacientes intubados con neumonía bilateral secundaria a COVID-19 con DPP en comparación con los pacientes en los que se mantuvo la postura de prono < 24 h.

Pacientes y métodos

Se realizó un estudio observacional retrospectivo descriptivo de pacientes consecutivos ingresados desde el 15/03/2020 hasta el 31/12/2021 en el Servicio de Medicina Intensiva (SMI) del Hospital General Universitario de Elche, con 548 camas (2021). El SMI pasó de 12 camas a atender simultáneamente hasta 25 pacientes ubicados en diferentes espacios en el momento de pico asistencial. No todos los pacientes en VMI por neumonía por SARS-CoV-2 del departamento de salud fueron atendidos por el SMI; parte de los pacientes fueron atendidos por el Servicio de Anestesiología en función de la disponibilidad de espacios.

Se incluyeron de modo retrospectivo pacientes > 18 años, con infección por SARS-CoV-2 confirmada por reacción en cadena de la polimerasa, ingresados en el SMI, en VMI por SDRA debido a neumonía bilateral por SARS-CoV-2. Se excluyeron aquellos pacientes con SARS-CoV-2 intubados por otra causa o contraindicación para el uso del DP.

El SMI no cuenta con un sistema de registro electrónico de la información, por tanto, los datos de recogieron de los registros clínicos. Se recogieron variables sociodemográficas (edad, sexo); tratamiento para la COVID-19 (inmunosupresores, antirretrovirales); comorbilidades (diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemia, enfermedad cardiovascular, etc.); escala Simplified Acute Physiologic Score 3 al ingreso¹⁷, y uso de VMI y de maniobras de DP, considerándose DPP, además del número total de ciclos requeridos. También el intervalo entre la intubación y el primer ciclo de prono, la relación PaO₂/FiO₂ al inicio del primer ciclo como indicador de gravedad, el mismo valor tras la primera maniobra, el valor máximo de PEEP requerido y la tolerancia posterior a la ventilación en decúbito supino (DS), considerada como la capacidad de mantener PaO₂/FiO₂ en DS > 150 en las siguientes 24 h. La decisión de mantener en DPP no fue protocolizada, sino que dependió de la situación del paciente y las posibilidades del equipo de realizar la maniobra a tiempo y con seguridad. El resto del tratamiento, tanto médico como respecto a los protocolos adaptados de prevención de infección nosocomial y los parámetros de ventilación protectora, se realizó de acuerdo a los protocolos habituales (VT 6-8 ml/kg peso ideal, P meseta ≤ 30 cmH₂O), que incluyen la maniobra de DP en pacientes con relación PaO₂/FiO₂ < 150 con FiO₂ ≥ 60% tras optimizar los niveles de PEEP⁹. Todos los pacientes fueron ventilados con sistemas de aspiración cerrados y sistemas de humidificación pasiva.

Los resultados analizados fueron: estancia hospitalaria y en UCI, días de VMI, mortalidad en UCI, uso de sedantes, analgésicos y bloqueantes neuromusculares (BNM), necesidad de medicación vasoactiva, traqueotomía, pérdida de dispositivos (catéteres, tubos, sondas, etc.), obstrucción del TOT, parada cardiorrespiratoria durante el DP, intolerancia a nutrición enteral, definida por un residuo gástrico > 200 ml, y desarrollo de infecciones asociadas a la asistencia sanitaria (IAAS)¹⁸. También se tuvieron en cuenta los diferentes periodos de la pandemia¹⁹.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación con medicamentos del Hospital General Universitario de Elche, con código de registro PI 103/2021.

En el análisis estadístico descriptivo se calcularon las proporciones para las variables categóricas y las medianas, con percentiles 25 y 75 en el caso de variables continuas. Se compararon los resultados de los pacientes con DP respecto a los que recibieron DPP. Los contrastes de hipótesis sobre proporciones se realizaron mediante el test Ji al cuadrado. Las variables cuantitativas se contrastaron mediante pruebas no paramétricas (test de Mann-Whitney para 2 variables, test de Kruskal-Wallis en caso de 3 variables), con contrastes bilaterales, con un nivel de significación alfa del 5%. Se utilizó el software estadístico StatsDirect v 3.3.5 (StatsDirect Ltd., Wirral, Reino Unido, <https://www.statsdirect.com/>).

Resultados

Se analizaron 134 pacientes consecutivos atendidos en el SMI durante 2020 y 2021. El diagrama de flujo de los pacientes atendidos se resume en la [figura 1](#). De ellos, 86 pacientes requirieron VMI. Fueron mayoritariamente varones (73,26%, 63 pacientes), con una mediana de edad de 65 años (p25-p75: 57-71 años). En total, 51 pacientes

(60%) precisaron DP, todos ellos con SDRA severo, con ratio PaO₂/FiO₂ < 150 mmHg. Sus características, en función de la duración del periodo en DP, se resumen en la [tabla 1](#). La situación respiratoria inicial fue similar, con parámetros de SDRA grave (PaO₂/FiO₂ inicial de 103 en los pacientes con DP vs. 96 en los pacientes con DPP, p = 0,885). Los pacientes con DPP recibieron más ciclos (hasta 3 ciclos, [tabla 1](#)) de modo precoz en ambos grupos. La mayoría de estas maniobras se llevaron a cabo durante la tercera ola de la pandemia ([tablas 1 y 2](#)).

Del total de pacientes, 31 requirieron, al menos, un ciclo de DPP (36% de 86 pacientes con VMI). Comparados con los que requirieron ciclos de DP < 24 h, no se encontraron diferencias significativas en edad, comorbilidad, gravedad al ingreso ni tratamiento antiinflamatorio o antiviral administrado. Sin embargo, presentaron menor tolerancia a la ventilación en DS en las siguientes 24 h después de un ciclo de prono (61,29 vs. 89,47%, p = 0,031). A pesar de una respuesta inicial al DP favorable similar en ambos grupos, 4 pacientes con DPP (12,90% de 31 pacientes) no mejoraron pese a extender la maniobra. Comparados con los pacientes que se trataron con ciclos de DP < 24 h, los pacientes con DPP presentaron mayor estancia hospitalaria (41 vs. 30 días, p = 0,023), más días de VMI (32 vs. 20 días, p = 0,032) y mayor duración del uso de BNM (10,5 vs 3 días, p = 0,0002). En cuanto a las complicaciones, cabe destacar la mayor frecuencia de episodios de obstrucción del TOT (48,39 vs. 15%, p = 0,014) en los pacientes con DPP comparados con los pacientes con DP < 24 h ([tabla 1](#)).

Comparando las 3 situaciones (DS, DP y DPP), los pacientes que recibieron DPP tuvieron más complicaciones: aumento del residuo gástrico (5,88% en DS, 15% en DP y 32,26% en DPP, p = 0,023), obstrucción del TOT (11,43% en DS, 15% en DP y 48,39% en DPP, p = 0,0016), más uso de BNM (54,29% en DS, 95% en DP y 96,77% en DPP, p < 0,0001) en periodos más prolongados, sobre todo aquellos con DPP (2 días en DS, 3 en DP y 10,5 días en DPP, p < 0,0001), mayor duración de la VMI y de los días de hospitalización ([tabla 2](#)).

Respecto a las IAAS, fueron más frecuentes entre los pacientes que requirieron DP y DPP comparados con los que se ventilaron en DS: las bacteriemias (37,14% en DS, 70% en DP, 74,19% en DPP, p = 0,005) y las infecciones del tracto urinario (14,71% en DS, 30% en DP, 45,16% en DPP, p = 0,027).

En conjunto, la mortalidad en UCI de todos los pacientes con COVID-19 fue del 21,66% (29/134). La mortalidad de los pacientes con neumonía bilateral ingresados en el SMI fue del 22,22% (24/108); todos ellos precisaron VMI. Finalmente, la mortalidad de los pacientes que se ventilaron en DP y DPP fue del 30 y el 38,61%, respectivamente (p = 0,525) ([tabla 1](#); [fig. 1](#)).

Discusión

Las circunstancias especiales que se dieron durante la pandemia en las UCI dieron lugar a modificaciones en el tipo de atención prestada a los pacientes, entre las que destaca el uso de la ventilación en DP en periodos prolongados. Este hecho ha suscitado gran interés sobre sus resultados, como el impacto en la oxigenación de los pacientes^{11,12,14,15}, la carga de trabajo^{15,16}, el desarrollo de úlceras por presión^{10,11,14,16}, las lesiones neuropáticas a largo

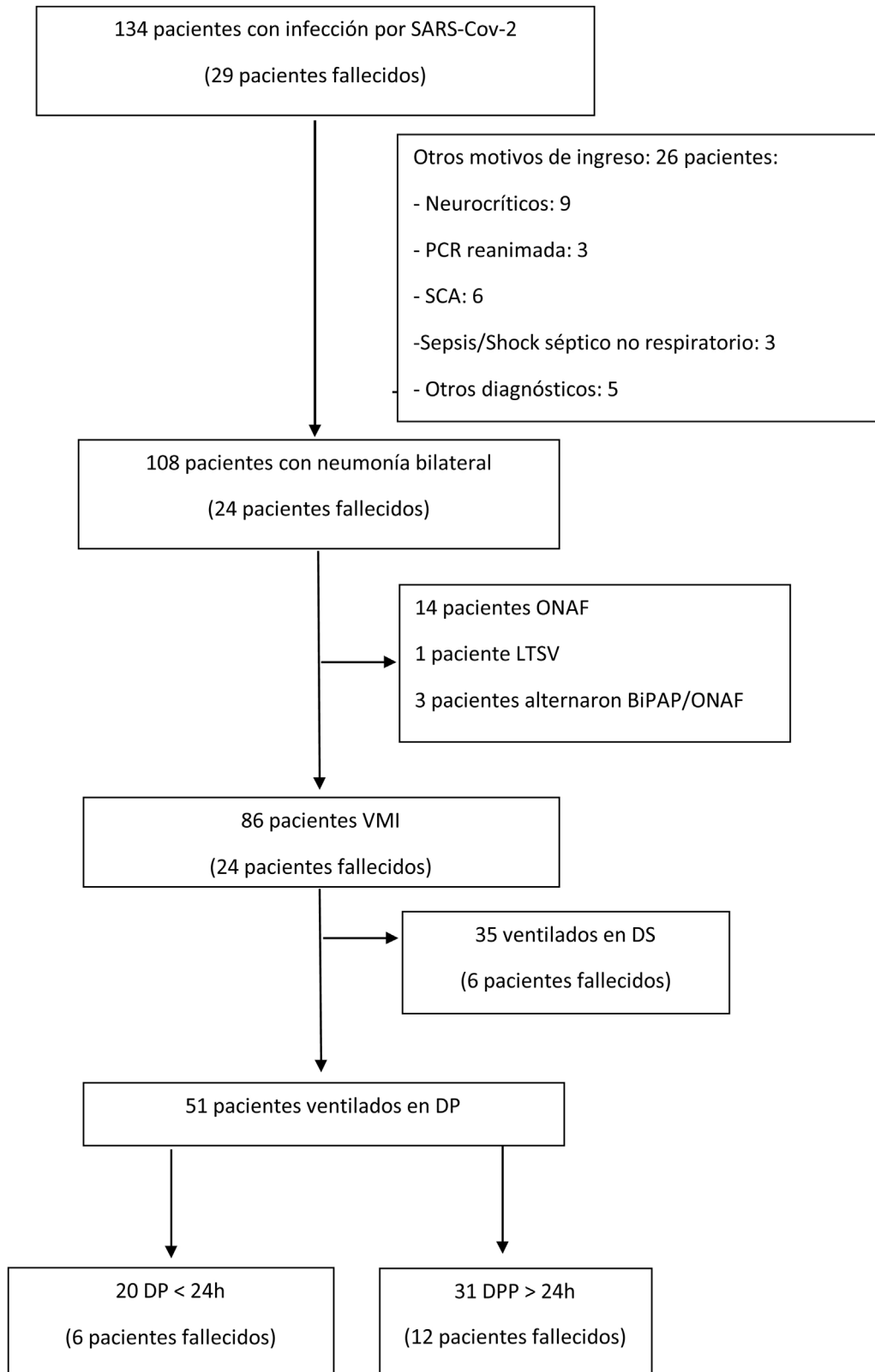


Figura 1 Diagrama de flujo de los pacientes incluidos en el análisis. DP: decúbito prono; DPP: decúbito prono prolongado; DS: decúbito supino; LTSV: limitación de tratamientos de soporte vital; ONAF: oxigenoterapia de alto flujo; PCR: parada cardiorrespiratoria; SCA: síndrome coronario agudo; VMI: ventilación mecánica invasiva.

Tabla 1 Características y desenlaces de los pacientes en ventilación mecánica invasiva con decúbito prono en función de su duración

	DP < 24 h (n = 20)	DP > 24 h (n = 31)	p
<i>Edad (años)</i>	60,5 (54,5-69)	64 (58-73)	0,288
<i>Sexo masculino</i>	14 (70)	23 (74,19)	0,743
<i>SAPS 3 al ingreso</i>	56,5 (52-65)	60 (53-68)	0,373
<i>Presencia de comorbilidades</i>			
Hipertensión arterial	11 (55)	19 (61,29)	0,655
Dislipidemia	6 (30)	11 (35,5)	0,777
Diabetes mellitus	5 (25)	6 (19,36)	0,503
Enfermedad renal crónica	1 (5)	5 (16,13)	0,228
Asma/EPOC	2 (10)	2 (6,45)	0,645
Enfermedad coronaria	1 (5)	1 (3,23)	0,750
<i>Evolución</i>			
Días intubación al primer ciclo de DP	0 (0-2)	1 (0-3)	0,575
PaO ₂ /FiO ₂ previa al primer ciclo de DP	103 (75-140)	96 (75-137)	0,885
PaO ₂ /FiO ₂ posprono (siguientes 12 h)	244 (207-278)	238 (172-330)	0,940
PEEP máxima	14 (12-15)	15 (13-16)	0,145
N.º de ciclos de DP	1 (1-2)	3 (2-5)	0,0004
Tolerancia al DS (PaO ₂ /FiO ₂ tras DS > 150 en las siguientes 24 h)	17 (89,47)	19 (61,29)	0,031
Días de VMI	20 (9-34)	32 (14-52)	0,032
Días de ingreso en UCI	23,5 (11-40,5)	32 (16-57)	0,054
Días de hospitalización	30 (16-54)	41 (31-72)	0,023
Días de sedación	18 (8-31)	29,5 (14-39)	0,098
Uso de BNM	19 (95)	30 (96,77)	0,750
Días de BNM	3 (3-5)	10,5 (5-19)	0,0002
Mortalidad en UCI	6 (30)	12 (38,61)	0,525
<i>Complicaciones</i>			
Traqueotomía	10 (50)	20 (64,52)	0,303
Aumento del residuo gástrico (> 200 ml)	3 (15)	10 (32,26)	0,167
Parada cardiorrespiratoria	1 (5)	0 (0)	0,208
Obstrucción del TOT	3 (15)	15 (48,39)	0,014
Pérdida de dispositivos	1 (5)	5 (16,13)	0,228
<i>Infecciones nosocomiales</i>			
Bacteriemia	14 (70)	23 (74,19)	0,743
ITU	6 (30)	14 (45,16)	0,278
NAVM	6 (30)	12 (38,71)	0,525
<i>Tratamiento COVID-19</i>			
Remdesivir	13 (65)	18 (58,06)	0,620
Tocilizumab	15 (75)	22 (70,97)	0,752
Metilprednisolona	3 (15)	6 (19,35)	0,690
Dexametasona	17 (89,5)	24 (82,76)	0,519

Datos expresados como mediana (p25-p75) o n (%).

BNM: bloqueantes neuromusculares; DP: decúbito prono; DS: decúbito supino; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; FiO₂: fracción inspirada de oxígeno; ITU: infección del tracto urinario; NAVM: neumonía asociada a ventilación mecánica; PaO₂: presión parcial arterial de oxígeno; PEEP: positive end-expiratory pressure («presión positiva al final de la espiración»); SAPS 3: Simplified Acute Physiologic Score; TOT: tubo orotraqueal; UCI: Unidad de Cuidados Intensivos; VMI: ventilación mecánica invasiva.

plazo¹⁶ y la pérdida o disfunción accidental de dispositivos invasivos¹⁰.

Este estudio describe los desenlaces de 108 pacientes ingresados por SARS-CoV-2 atendidos por el SMI desde marzo de 2020 a diciembre de 2021. Como en otros estudios, la mayoría de los pacientes con VMI por neumonía bilateral secundaria a la COVID-19 fueron varones (73%) en la sexta década (mediana de 63,5 años)¹⁰⁻¹⁶. Hasta un 60% requirieron DP, en contraste con estudios publicados antes de la pandemia, donde el uso del DP se situaba en torno al 16% en el SDRA grave²⁰. El número de ciclos de prono requerido por

los pacientes fue similar a otros estudios^{10,11,13,14} (mediana de 2 ciclos), aunque los pacientes con DPP recibieron un número significativamente mayor de ciclos. Con respecto a la gravedad, considerando la ratio PaO₂/FiO₂ previa al inicio del primer ciclo de DP, los pacientes presentaron similar nivel de gravedad, y similar respuesta inicial. Los pacientes que recibieron ciclos de DPP presentaron peor tolerancia al DS (posibilidad de mantener PaO₂/FiO₂ > 150 en supino en las siguientes 24 h tras la maniobra de prono), mayor duración de la VMI, más ciclos de DP, mayor estancia hospitalaria y en UCI, y mayor prevalencia de complicaciones (tabla 1), pero

Tabla 2 Características y desenlaces de los pacientes con neumonía por SARS-CoV-2 en ventilación mecánica invasiva

	Pacientes ventilados en DS (n = 35)	Pacientes ventilados en DP < 24 h (n = 20)	Pacientes ventilados en DP > 24 h (n = 31)	p
<i>Edad (años)</i>	66 (57-73)	60,5 (54,5-69)	64 (58-73)	0,499
<i>Sexo masculino</i>	26 (74,29)	14 (70)	23 (74,19)	0,905
<i>SAPS 3 al ingreso</i>	61 (54-73)	56,5 (52-65)	60 (53-68)	0,377
<i>Comorbilidades</i>				
Hipertensión arterial	20 (57,14)	11 (55)	19 (61,29)	0,886
Dislipidemia	15 (42,86)	6 (30)	11 (35,5)	0,711
Diabetes mellitus	15 (42,86)	5 (25)	6 (19,36)	0,118
Enfermedad renal crónica	1 (2,86)	1 (5)	5 (16,13)	0,148
Asma/EPOC	8 (22,86)	2 (10)	2 (6,45)	0,146
Enfermedad coronaria	3 (8,57)	1 (5)	1 (3,23)	0,841
<i>Evolución</i>				
Días de VMI	8 (6-13)	20 (9-34)	32 (14-52)	< 0,0001
Días de ingreso en UCI	13 (9-17)	23,5 (11-40,5)	32 (16-57)	< 0,0001
Días de hospitalización	24,5 (17-34)	30 (16-54)	41 (31-72)	0,001
Días de sedación	8 (5-11)	18 (8-31)	29,5 (14-39)	< 0,0001
Uso de BNM	19 (54,29)	19 (95)	30 (96,77)	< 0,0001
Días de BNM	2 (0-2)	3 (3-5)	10,5 (5-19)	< 0,0001
Mortalidad en UCI	6 (17,14)	6 (30)	12 (38,61)	0,140
<i>Complicaciones</i>				
Traqueotomía	5 (14,71%)	10 (50%)	20 (64,52%)	< 0,0001
Aumento del residuo gástrico (> 200 ml)	2 (5,88)	3 (15)	10 (32,26)	0,023
Parada cardiorrespiratoria	1 (2,94)	1 (5)	0 (0)	0,704
Obstrucción del TOT	4 (11,43)	3 (15)	15 (48,39)	0,0016
Pérdida de dispositivos	1 (2,86)	1 (5)	5 (16,13)	0,148
<i>Infecciones nosocomiales</i>				
Bacteriemia	13 (37,14)	14 (70)	23 (74,19)	0,005
ITU	5 (14,71)	6 (30)	14 (45,16)	0,027
NAVM	5 (14,71)	6 (30)	12 (38,71)	0,091
<i>Tratamiento COVID-19</i>				
Remdesivir	17 (51,52)	13 (65)	18 (58,06)	0,639
Tocilizumab	24 (68,57)	15 (75)	22 (70,97)	0,930
Metilprednisolona	6 (17,65)	3 (15)	6 (19,35)	0,922
Dexametasona	26 (86,67)	17 (89,5)	24 (82,76)	0,844

Datos expresados como mediana (p25-p75) o n (%).

BNM: bloqueantes neuromusculares; DP: decúbito prono; DS: decúbito supino; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; ITU: infección del tracto urinario; NAVM: neumonía asociada a ventilación mecánica; SAPS 3: Simplified Acute Physiologic Score; TOT: tubo orotraqueal; UCI: Unidad de Cuidados Intensivos; VMI: ventilación mecánica invasiva.

no mayor número de IAAS. Comparados con los pacientes ventilados en DS, se mantuvieron estas diferencias, y se asoció también con un mayor número de infecciones urinarias y bacteriemias (tabla 2). Se observa un efecto progresivamente más acusado (tabla 2) en estos desenlaces entre los pacientes ventilados en DS, DP < 24 h y DPP.

En la literatura existe mucha variabilidad en cuanto al uso de la ventilación en DPP durante la pandemia, en periodos de hasta 5 días y en uno¹⁴ o varios ciclos^{10,15,16}. Entre los beneficios descritos destaca la mejoría sostenida en la oxigenación^{11,12,14,15} y la posibilidad de reducir las cargas de trabajo del personal^{10,12,15,16}. En este estudio destaca el mayor uso de recursos como el BNM o la necesidad de traqueotomía, mayor periodo en VMI, mayor estancia hospitalaria, y la incidencia, progresivamente mayor en función

de la necesidad de DP prolongado, de eventos adversos como la obstrucción del TOT y las IAAS (tablas 1 y 2).

Respecto al uso de BNM, se ha descrito un mayor uso en relación con los pacientes ventilados con SDRA grave inducido por COVID-19^{11,21}. Las directrices de tratamiento actuales evidencian su uso sólo en pacientes en los que no se puede aplicar un protocolo de ventilación de protección pulmonar, debido a la asincronía o aumento de los esfuerzos respiratorios, en periodos no superiores a 48 h²². En nuestros pacientes ventilados en DP también se utilizaron en mayor proporción comparado con datos prepandemia²⁰ y en duración mayor a lo recomendado en las guías de práctica clínica²², pero no en los pacientes ventilados en DS. En los pacientes ventilados en DP < 24 h, este tratamiento se prolongó 24 h más de lo recomendado (hasta 3 días, tablas 1 y

2), pero fue en los pacientes ventilados en DPP en los que se alargó de modo significativo este tratamiento (3 vs. 10,5 días, $p=0,0002$; tabla 1). Una posibilidad es que la mayor duración de la VMI se relacione con este uso prolongado más que por el DPP o el número total de ciclos de DP, aunque pueden haber influido muchos otros factores de confusión no considerados en este estudio, como otros datos de fracaso orgánico, o pautas de sedación más profundas.

En cuanto al resto de las complicaciones asociadas al DP, destaca la obstrucción del TOT, sobre todo en los pacientes que recibieron DPP (tablas 1 y 2). Se observó un aumento progresivo del riesgo (11,43% en pacientes ventilados en DS, 15% en pacientes ventilados en ciclos de DP, 48,39% en pacientes ventilados en DPP; $p=0,0016$). Ese hecho ya está descrito como potencial complicación asociada a la VMI en DP, aunque en menor porcentaje (hasta un 6,4% en el estudio de González-Seguel et al.⁷ y hasta un 5% en el estudio PROSEVA⁵). La obstrucción del TOT por material mucosanguinolento es una complicación que se ha asociado a los pacientes con neumonía por SARS-CoV-2, en el contexto del estado de hipercoagulabilidad característico de esta enfermedad²³, y se ha descrito en los pacientes ventilados en DP una mayor retención de secreciones respiratorias, hasta en el 12% de los pacientes¹⁶. Cabe destacar que en todos los pacientes analizados se utilizó el mismo tipo de dispositivo de humidificación (pasivo), que no parece afectar a la prevalencia de oclusión de la vía aérea comparado con los sistemas de humidificación activa de acuerdo con la evidencia actual²⁴. Estas 3 circunstancias han podido influir en el elevado número de complicaciones en los pacientes con DPP.

En cuanto a la dificultad para la nutrición enteral, se ha descrito un incremento del volumen residual gástrico en DP²⁵. Se ha postulado que el uso de BNM podría influir, pero se ha visto que estos fármacos no tienen un efecto paralizante en la musculatura intestinal, por lo que este hecho se relaciona con la enfermedad subyacente y el uso concomitante de vasopresores o altas dosis de sedación²⁵. En este estudio, se observa también el mismo efecto, progresivamente mayor en los pacientes ventilados en DS, DP < 24 h y DPP (5,88% en DS, 15% en DP < 24 h, 32,26% en DPP, $p=0,023$; tabla 1), aunque cabe destacar que se utilizó un volumen de residuo gástrico inferior a los valores actualmente recomendados de 500 ml²⁶.

En relación con las IAAS, fueron más frecuentes en los pacientes que requirieron DP comparados con los que se ventilaron en DS (tabla 2), pero no se encontraron diferencias en función de la duración de la maniobra (tabla 1), en probable relación con la maniobra y no con la duración de la misma. Los protocolos adaptados de prevención de infección nosocomial⁹ se llevaron a cabo dentro de las dificultades que el gran recambio de personal de enfermería supuso y dentro de las posibilidades de entrenamiento que el contexto permitió. Como en otro estudio español, las infecciones más frecuentes fueron las bacteriemias y las infecciones del tracto urinario, y también los pacientes que precisaron DP y mayor uso de BNM presentaron mayor porcentaje de IAAS²⁷.

Estos resultados deben ser interpretados dentro de las limitaciones de un estudio retrospectivo y de tamaño limitado. No es un estudio de intervención, sino descriptivo de las características y desenlaces de los pacientes de un único

centro. Las características basales y su punto de partida al inicio de la enfermedad (Simplified Acute Physiologic Score 3) y la ratio PaO_2/FiO_2 de los pacientes fueron similares, lo que nos hace pensar que fue la sobrecarga asistencial la que impidió realizar los cuidados habituales de enfermería (higiene, cambio de sistemas de humidificación) o los cambios posturales a tiempo. También pudieron haber influido en los peores desenlaces de los pacientes ventilados en DPP otros factores (como sedación más profunda), además de una mayor gravedad evolutiva de los pacientes que requirieron DPP (peor tolerancia al DS).

Otra limitación es que no hemos incluido entre las complicaciones las lesiones articulares ni las úlceras por presión, hecho extensamente descrito. Tampoco se incluye un seguimiento a largo plazo, que sería interesante para valorar con perspectiva temporal estos efectos, sobre todo a nivel neuromuscular. Pese a todo ello, pensamos que señala potenciales puntos de mejora en el complejo manejo de estos pacientes.

Conclusiones

El DPP se asoció a mayor consumo de recursos (estancia en UCI, en el hospital, un mayor periodo en VMI) y mayor número de complicaciones y procedimientos (uso de traqueotomía, BNM, dificultad para la nutrición enteral), pero sin diferencias en la supervivencia de estos pacientes.

Autoría

Eva de Miguel-Balsa: Conceptualización, análisis de datos y revisión bibliográfica y del manuscrito.

Teresa Blasco-Ruso: Recogida y análisis de datos, redacción del manuscrito.

Norma Gómez-Medrano: Conceptualización, revisión del manuscrito.

María Mirabet-Guijarro: Recogida de datos, revisión del manuscrito.

Alba Martínez-Pérez: Conceptualización, revisión bibliográfica y del manuscrito.

Adoración Alcalá-López: Gestión de los datos, revisión del manuscrito.

Conflicto de intereses

Los autores no tienen ningún conflicto de intereses que declarar.

Bibliografía

1. Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias. Enfermedad por coronavirus, COVID-19 [consultado 5 Dic 2022]. Disponible en <https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/ITCoronavirus.pdf>.
2. Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias. Actualización n.º 648. Enfermedad por el coronavirus (COVID-19). 02.12.2022 [consultado 5 Dic 2022]. Disponible en https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Actualizacion_648_COVID-19.pdf.

3. Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, Antonelli M, Cabrini L, Castelli A, et al., COVID-19 Lombardy ICU Network. Baseline characteristics and outcomes of 1591 patients infected with SARS-CoV-2 admitted to ICUs of the Lombardy region, Italy. *JAMA*. 2020;323:1574–81, <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2020.5394>.
4. Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, Ferguson ND, Caldwell E, Fan E, et al., ARDS Definition Task Force. Acute respiratory distress syndrome: The Berlin Definition. *JAMA*. 2012;307:2526–33, <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2012.5669>.
5. Guérin C, Reignier J, Richard JC, Beuret P, Gacouin A, Boulain T, et al., PROSEVA Study Group. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2013;368:2159–68, <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1214103>.
6. Gattinoni L, Busana M, Giosa L, Macri MM, Quintel M. Prone positioning in acute respiratory distress syndrome. *Semin Respir Crit Care Med*. 2019;40:94–100, <http://dx.doi.org/10.1055/s-0039-1685180>.
7. González-Seguel F, Pinto-Concha JJ, Aranis N, Leppe J. Adverse events of prone positioning in mechanically ventilated adults with ARDS. *Respir Care*. 2021;66:1898–911, <http://dx.doi.org/10.4187/respcare.09194>.
8. Papazian L, Aubron C, Brochard L, Chiche JD, Combes A, Dreyfuss D, et al. Formal guidelines: Management of acute respiratory distress syndrome. *Ann Intensive Care*. 2019;9:69, <http://dx.doi.org/10.1186/s13613-019-0540-9>.
9. Vidal-Cortés P, Díaz Santos E, Aguilar Alonso E, Amezcua Menéndez R, Ballesteros MÁ, Bodí MA, et al. Recomendaciones para el manejo de los pacientes críticos con COVID-19 en las Unidades de Cuidados Intensivos. *Med Intensiva*. 2022;46:81–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2021.08.011>.
10. Concha P, Treso-Geira M, Esteve-Sala C, Prades-Berengué C, Domingo-Marco J, Roche-Campo F. Ventilación mecánica invasiva y decúbito prono prolongado durante la pandemia por COVID-19. *Med Intensiva*. 2022;46:161–3, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medine.2021.12.002>.
11. Walter T, Zucman N, Mullaert J, Thiry I, Gernez C, Roux D, et al. Extended prone positioning duration for COVID-19-related ARDS: Benefits and detriments. *Crit Care*. 2022;26:208, <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-022-04081-2>.
12. Carsetti A, Damia Paciarini A, Marini B, Pantanetti S, Adrario E, Donati A. Prolonged prone position ventilation for SARS-CoV-2 patients is feasible and effective. *Crit Care*. 2020;24:225, <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-020-02956-w>.
13. Garg SK, Garg P. Safety of prolonged prone ventilation in critically ill COVID-19 patients: A short report. *J Infect Public Health*. 2022;15:397–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jiph.2022.03.005>.
14. Cornejo RA, Montoya J, Gajardo AIJ, Graf J, Alegría L, Baghetti R, et al. Continuous prolonged prone positioning in COVID-19-related ARDS: A multicenter cohort study from Chile. *Ann Intensive Care*. 2022;12:109, <http://dx.doi.org/10.1186/s13613-022-01082-w>.
15. Parker EM, Bittner EA, Berra L, Pino RM. Efficiency of prolonged prone positioning for mechanically ventilated patients infected with COVID-19. *J Clin Med*. 2021;10:2969, <http://dx.doi.org/10.3390/jcm10132969>.
16. Lucchini A, Russotto V, Barreca N, Villa M, Casartelli G, Marcolin Y, et al. Short and long-term complications due to standard and extended prone position cycles in COVID-19 patients. *Intensive Crit Care Nurs*. 2022;69:103158, <http://dx.doi.org/10.1016/j.iccn.2021.103158>.
17. Moreno RP, Metnitz PG, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, et al. SAPS 3-From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 2: Development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission. *Intensive Care Med*. 2005;31:1345–55, <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-005-2763-5>.
18. Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias. Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas. Manual de definiciones y términos. «Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en UCI» (ENVIN-HELICS) 2022 [consultado 8 Dic 2022]. Disponible en: https://hws.vhebron.net/envin-helics/Help/Manual_2022.pdf.
19. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Informe n.º 112. Situación de COVID-19 en España. 2022. Informe COVID-19, 5 de enero de 2022 [consultado 8 Dic 2022]. Disponible en: <https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/INFORMES/Informes%20COVID-19/INFORMES%20COVID-19%202022/Informe%20n%C2%BA%20112%20Situaci%C3%B3n%20de%20COVID-19%20en%20Espa%C3%B1a%20a%205%20de%20enero%20de%202022.pdf>.
20. Bellani G, Laffey JG, Pham T, Fan E, Brochard L, Esteban A, et al. Epidemiology, patterns of care, and mortality for patients with acute respiratory distress syndrome in intensive care units in 50 countries. *JAMA*. 2016;315:788–800, <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2016.0291>.
21. Jimenez JV, Olivas-Martinez A, Rios-Olais FA, Ayala-Aguillón F, Gil-López F, Leal-Villarreal MAJ, et al. Outcomes in temporary ICUs versus conventional ICUs: An observational cohort of mechanically ventilated patients with COVID-19-induced acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Explor*. 2022;4:e0668, <http://dx.doi.org/10.1097/CCE.0000000000000668>.
22. Alhazzani W, Belley-Cote E, Møller MH, Angus DC, Papazian L, Arabi YM, et al. Neuromuscular blockade in patients with ARDS: A rapid practice guideline. *Intensive Care Med*. 2020;46:1977–86, <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-020-06227-8>.
23. Wiles S, Mireles-Cabodevila E, Neuhofs S, Mukhopadhyay S, Reynolds JP, Hatipoğlu U. Endotracheal tube obstruction among patients mechanically ventilated for ARDS due to COVID-19: A case series. *J Intensive Care Med*. 2021;36:604–11, <http://dx.doi.org/10.1177/0885066620981891>.
24. Gillies D, Todd DA, Foster JP, Batuwitige BT. Heat and moisture exchangers versus heated humidifiers for mechanically ventilated adults and children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;9:CD004711, <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD004711>.
25. Al-Dorzi HM, Arabi YM. Enteral nutrition safety with advanced treatments: Extracorporeal membrane oxygenation prone positioning, and infusion of neuromuscular blockers. *Nutr Clin Pract*. 2021;36:88–97, <http://dx.doi.org/10.1002/ncp.10621>.
26. Juan-Díaz M, Mateu-Campos ML, Sánchez-Mirallas A, Martínez Quintana ME, Mesejo-Arizmendi A, Recommendations for specialized nutritional-metabolic management of the critical patient: Monitoring and safety. *Metabolism and Nutrition Working Group of the Spanish Society of Intensive and Critical Care Medicine and Coronary Units (SEMICYUC)*. *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2020;44:44–51, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2019.12.012>.
27. Marin-Corral J, Pascual-Guardia S, Muñoz-Bermúdez R, Salazar-Degracia A, Climent C, Vilà-Vilardell C, et al. Health care-associated infections in patients with COVID-19 pneumonia in COVID critical care areas. *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2022;46:221–3, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medine.2021.04.013>.