



Centro Hospitalar
de Entre o Douro e Vouga, E.P.E.

VENTILACIÓN NO INVASIVA MEDIANTE HELMET CPAP EN EL TRATAMIENTO DEL COVID-19: ESTUDIO RETROSPECTIVO

Autora: María Gabriela Alija García (Facultad de Medicina - UVa)

**Tutor: Javier Antonio García San Jose (UCI - Hospital São Sebastião
(Santa Maria Da Feira, Portugal))**

Co-tutora: Marita Hernández Garrido (Facultad de Medicina - UVa)



**FACULTAD
DE MEDICINA**

UVa

Índice:

Resumen	3
Introducción	4
Materiales y métodos	7
Resultados	9
Descripción de la población incluida en el estudio:	9
Análisis de variables modificadoras de la mortalidad:	10
Estudio sobre el uso de CPAP Helmet:	11
Análisis de variables modificadoras de la duración del ingreso en UCI:	12
Análisis de las complicaciones tras el uso de Helmet CPAP:	13
Estudio de costes del ingreso:	14
Discusión	14
Conclusiones	18
Bibliografía	19
Anexo 1: Características epidemiológicas del COVID-19	22
Anexo 2: Enfermedad por SARS-CoV-2	23
Anexo 3: Intubación orotraqueal como gold estándar	24
Anexo 4: CPAP Helmet como alternativa	25
Anexo 5: Análisis de los datos de la primera ola	27
Anexo 6: Resultados	28
Anexo 7: Aprobación Comités Éticos	32
Lista de abreviaturas	34
Lista de figuras	35

Resumen

Introducción: La insuficiencia respiratoria se considera la manifestación principal de los pacientes con COVID-19 y dada su gran probabilidad de progresión a SDRA, las primeras recomendaciones internacionales establecían una estrategia basada en la VMNI precoz. Sin embargo, la falta de camas libres en UCI hizo necesario el empleo de otros sistemas que pudieran emplearse fuera de estas, retrasarán la IOT e incluso pudieran evitarla, destacando entre ellos la tecnología CPAP Helmet, cuyo uso de forma precoz ya se recomienda en algunos documentos de consenso europeo.

Materiales y métodos: Estudio observacional retrospectivo de los pacientes con neumonía COVID-19 ingresados en la UCI del Hospital São Sebastião de Santa Maria da Feira (Portugal) entre el 1º trimestre de 2020 y el 3º trimestre del 2021, realizándose un análisis estadístico comparativo mediante SPSS entre los pacientes sometidos a CPAP Helmet y aquellos que recibieron otros soportes respiratorios.

Resultados: Se estudiaron 461 pacientes divididos por olas. Los datos de la primera ola (1º- 2º trimestre de 2020) no fueron suficientes para obtener significancia estadística. En el resto de olas, 371 pacientes (71.2% hombres) recibieron soporte mediante CPAP Helmet, siendo eficaz en el 75.5% de los casos. Tras el fallo terapéutico, el 69.2% fueron subsidiarios a rescate con IOT, falleciendo finalmente el 38.1% de ellos. El tiempo de ingreso medio en UCI en este grupo fue de 6.96 días (6.14-7.77), siendo la mortalidad global un 15.6%. Fueron necesarios cuidados críticos en un 1.9% y un 1% de los pacientes reingresó en los primeros 90 días tras el alta. En el grupo sometido a otros sistemas de soporte, el tiempo de ingreso medio fue 10.34 días (6.27-14.41) con una mortalidad global de 48.8%. El análisis de mortalidad al usar CPAP Helmet estableció como principales factores de riesgos la edad y la duración del ingreso, siendo esta última junto con la gravedad los principales predictores de fallo terapéutico.

Conclusiones: Nuestros datos sugieren que la VMNI mediante CPAP Helmet precoz puede ser una buena estrategia terapéutica en el tratamiento de la neumonía por COVID-19. Así mismo permite administrar soporte respiratorio a aquellos pacientes no subsidiarios de IOT y supone una disminución de la ocupación en UCI.

Palabras claves: Helmet CPAP, Ventilación no invasiva (VMNI), COVID-19, Síndrome de *distress* respiratorio agudo (SDRA), Intubación orotraqueal (IOT)

Introducción

Los primeros casos de COVID-19 fueron declarados por China el 31 de diciembre de 2019 como “neumonía de causa desconocida”, recibiendo su nombre en enero de 2020 tras el descubrimiento en Wuhan del SARS-CoV-2, responsable del cuadro y perteneciente a la familia *Sarbecovirus* subgénero *Coronaviridae*.

A partir de este mes, empezaron a detectarse casos esporádicos en otros países, pero no fue hasta las últimas semanas de febrero del año 2020, principalmente en Italia, donde se empezó a notar el rápido empeoramiento de la situación epidemiológica en Europa[1]. Fue declarada emergencia de salud pública internacional por la OMS en enero del 2020, reconociéndose como pandemia en marzo del mismo año.[2]

Hasta el momento (30 marzo 2022) se han confirmado 486.761.597 casos y 6.142.735 muertes en el mundo, habiéndose detectado 179.490.000 casos sólo en Europa[3].

En Portugal, el número de casos confirmados hasta la fecha (30 marzo 2022) supera los 3.413.000, de los cuales 21.342 han fallecido. La franja de edad más afectada en la primera ola fueron los mayores de 50 años mientras que a partir de entonces, la incidencia es mayor entre los 40-49 años, siendo mujeres en el 54% de los casos como se observa en la *figura 1 del anexo 1*. Los casos hospitalizados e ingresados en UCI son en un mayor porcentaje varones, siendo la mortalidad mayor en este sexo (52%) así como entre los pacientes de 80-89 años [4] como muestra la *figura 2 del anexo 1*. En España, la caracterización demográfica es similar a la de su país vecino [5].

En ambos países es, en este momento (marzo 2022), una enfermedad de declaración obligatoria (EDO) urgente de acuerdo al Real Decreto 21/2020 del 9 junio [6] en España y el Despacho nº 1150/2021 [7] en Portugal.

La transmisión es mayoritariamente respiratoria a través de gotas de Flügge y/o aerosoles, siendo la proximidad y la ventilación los principales determinantes del riesgo.

Los síntomas más característicos se recogen en la *tabla 1 del anexo 2* y como se observa en la *figura 3 del anexo 2*, la mayoría de los casos son de gravedad leve-moderada (80%). Sin embargo, el porcentaje de casos graves-críticos no es desdeñable por lo que no se debe demorar la atención ante la aparición de los criterios recogidos en la *tabla 2 del anexo 2* [8].

Considerando la insuficiencia respiratoria hipoxémica como la manifestación principal de los pacientes con COVID-19 y su gran probabilidad de progresión a síndrome de *distress* respiratorio agudo (SDRA), la Sociedad China de Anestesiología [9] así como

las últimas guías de “*The Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with COVID-19*”[10] recomendaron iniciar ventilación mecánica invasiva (VMI) de forma precoz ante la falta de respuesta a la oxigenoterapia.

La VMI si bien no es una intervención curativa, garantiza la oxigenación y ventilación durante el tiempo necesario para que se corrijan las alteraciones responsables de la insuficiencia respiratoria, reduciendo el trabajo respiratorio y asegurando la permeabilidad de la vía aérea. Sin embargo, hay que tener en cuenta que elimina los reflejos respiratorios protectores e interfiere con el aclaramiento mucociliar, incrementando el riesgo de neumonía asociada. Por otra parte, requiere sedación en la mayoría de los casos y estará contraindicada en aquellas situaciones que no permitan colocar al paciente en posición adecuada, siendo indicativos de un manejo difícil de la vía aérea los recogidos en la *tabla 3 del anexo 3* [11][12][13].

La secuela más frecuente en intubaciones que exceden las 24 horas es el estridor secundario generalmente a edema periaritenoideo que compromete la abducción de las cuerdas vocales [14].

Dada la rapidez de propagación favorecida por la globalización y los movimientos internacionales de personas, la presión hospitalaria se incrementó hasta alcanzar niveles alarmantes, especialmente durante las primeras olas de la pandemia donde se sumó, además, una escasez de recursos tanto a nivel terapéutico como preventivo de los propios profesionales de la salud. Por todo ello, se plantearon alternativas a los métodos tradicionales en el tratamiento del SDRA y la insuficiencia respiratoria derivada de la enfermedad causada por el coronavirus destacando entre ellos la CPAP (**Continuos Positive Airway Pressure**) Helmet, tema principal de este trabajo.

La tecnología Helmet CPAP es una modalidad de ventilación mecánica no invasiva (VMNI) cuyo primer prototipo fue desarrollado por el italiano Maurizio Borsari en 1991 en un intento de mejorar la tolerancia del paciente a la ventilación mediante máscaras faciales y como alternativa a la cámara hiperbárica, cuyas ventajas se recogen en la *tabla 4 del anexo 4*.

Estos “Helmet” son cascos transparentes de policloruro de vinilo (PVC) que cubren la cabeza del paciente, incluyendo el cuello mediante correas por debajo de los brazos (*figura 4 del anexo 4*). De esta forma, no genera ningún punto de presión en la cara reduciendo la incomodidad y el riesgo de necrosis de la piel. Además, permite al paciente ver, hablar e interactuar de forma más sencilla que otros dispositivos de VMNI. Por otra parte, el sello a nivel del cuello disminuye la fuga de partículas y permite utilizar valores de PEEP más elevados. Gracias a los avances de los últimos años, los

dispositivos son mucho más cómodos y permiten rentabilizar recursos al disminuir tiempos de ingreso y complicaciones derivadas de otras técnicas [15].

Esta interfaz actúa como soporte ventilatorio a través de presiones. Para ello, es necesario tanto un sistema de entrega de flujo que permita presurizar tanto al casco como al paciente así como una válvula exhalatoria o de PEEP.

A diferencia de la intubación orotraqueal (IOT), donde el sistema de entrega de flujo disponible únicamente son los equipos de ventilación mecánica pesados y suele requerir ingreso en UCI, la interfaz "helmet" puede utilizarse con tres sistemas diferentes (flujómetros, tubos con efecto Venturi o ventiladores mecánicos) más sencillos y baratos, pudiéndose emplear en otros servicios e incrementando la cantidad de pacientes a los que se puede ofrecer soporte respiratorio.

Por otra parte, el motivo principal para elegir la ventilación invasiva sobre la no invasiva es que la experiencia de China clasificó a esta última como uno de los principales responsables del aumento de aerosolización de partículas víricas. Sin embargo, estudios recientes demuestran, por un lado, que la interfaz "Helmet" disminuye considerablemente la aerosolización gracias al sello en el cuello como se observa en la *figura 5 del anexo 4*; y por otro, que su modo CPAP puede mejorar la supervivencia si es aplicada de forma temprana. Por todo ello, se puede considerar el sistema Helmet CPAP como soporte ventilatorio adecuado durante la pandemia COVID-19 ya que puede ser utilizada por más pacientes que la IOT, entendiéndose que, aunque no la reemplaza, frecuentemente la retrasa e incluso puede evitarla [16][17]. Las principales ventajas del Helmet CPAP con respecto a la IOT aparecen en la *tabla 5 del anexo 4*.

Estudios en el Reino Unido e Italia muestran ventajas fisiológicas al utilizar CPAP Helmet con respecto a VMI como la optimización de la relación V/Q gracias a que los pacientes pueden permanecer sentados al no ser necesaria la sedación, aprovechando el efecto de la gravedad en la perfusión pulmonar[18]; así como la reducción del esfuerzo respiratorio, con posible reducción de la lesión pulmonar autoinfligida y buena tolerancia durante horas[19], lo que supondría una disminución de las complicaciones tras su utilización con respecto a la IOT.

La experiencia tras la utilización no muy numerosa del sistema Helmet en nuestra unidad durante la primera ola parecía apuntar hacia la efectividad y eficiencia del mismo por lo que se incrementó su uso en el resto de olas.

Ante este contexto es necesario realizar un análisis estadístico sobre los potenciales beneficios de la CPAP Helmet destacando entre ellos la disminución del tiempo de

ingreso en UCI y la disminución de costes, para comprobar su viabilidad como alternativa en el tratamiento de la neumonía derivada no solo de la infección por SARS-CoV-2 sino también del resto de sus posibles etiologías, considerando la IOT como gold estándar. Para ello, se realizará un estudio observacional retrospectivo a partir de los datos de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital São Sebastião de Santa Maria da Feira (Portugal) durante el periodo comprendido entre el 1º trimestre del 2020 y el 3º trimestre del 2021.

Materiales y métodos

Este estudio observacional retrospectivo se realizó en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital São Sebastião de Santa Maria da Feira (Portugal) entre el primer trimestre de 2020 y el tercer trimestre del año 2021. Se recogieron los datos, incluyendo a aquellos pacientes con diagnóstico de neumonía por COVID-19 confirmada con test PCR positivo para SARS-CoV-2 de muestra nasofaríngea.

Fue aprobado por los comités éticos del Hospital São Sebastião, así como del Área de Salud Este de Valladolid, no siendo necesario el consentimiento informado individual de cada paciente al realizarse de forma debidamente anonimizada y no suponer riesgo alguno para los mismos.

Se realizó una estratificación de la muestra, distinguiendo entre aquellos pacientes ingresados durante la primera ola del coronavirus y el resto de olas, debido a las diferentes estrategias seguidas con respeto al manejo respiratorio, lo que supondría un sesgo de confusión y dificultaría la interpretación de los datos. Dada la falta de casos tratados con CPAP Helmet en el primer grupo, se realizó únicamente un estudio descriptivo del mismo; por lo que el análisis estadístico se llevó a cabo con los datos del segundo.

Se recogieron los datos de las siguientes variables: edad, género, tipo de admisión en UCI (tratamiento médico, cirugía urgente o programada), presencia de patología traumática, gravedad y mortalidad predicha estimadas mediante la escala de *Simplified Acute Physiology Score II* (SAPS II) (gravedad de 0 a 163 puntos en orden creciente), fecha de admisión y de alta en la unidad (día/mes/año hora), duración del ingreso en UCI (días), estado clínico al alta (mejora, empeora, estable, exitus), uso de Helmet CPAP, fallo de la terapia con Helmet CPAP y su caracterización (exitus o terapia de rescate con intubación endotraqueal), nivel máximo de soporte respiratorio durante el ingreso (oxígeno suplementario, gafas nasales (HFNO), máscara CPAP, Helmet CPAP,

ventilación no invasiva a presión positiva (NIPPV), ventilación mecánica invasiva controlada por presión (IPPV) y oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO)), exitus, tipo de exitus (en UCI, hospitalaria o tras el alta), coste del ingreso en UCI (euros), necesidad de cuidados proscriticos tras hospitalización y reingresos en los primeros 90 días tras el alta.

Se siguió a los pacientes durante 90 días para recoger los reingresos, asumiendo que no se produjeron nuevas hospitalizaciones si no había datos informatizados en el hospital de que así fuera. Los pacientes que fallecieron fueron censurados en la fecha de muerte para el análisis del tiempo de ingreso en UCI y no se tuvieron en cuenta para el análisis de la necesidad de cuidados proscriticos o reingreso en los primeros 90 días.

En el análisis de datos se empleó el programa SPSS Statistics 26, realizando análisis descriptivo de la muestra en su conjunto y por grupos de pacientes tratados o no con CPAP Helmet.

Se analizaron las variables que modifican el riesgo de mortalidad durante el ingreso en UCI mediante regresión logística binaria. Además, se comprobó la asociación entre el nivel de soporte respiratorio máximo durante el ingreso y el riesgo de mortalidad mediante razón de verosimilitud y V de Cramer (tabla mayor de 2x2 y recuento menor de 5 en más del 20% de la misma) y se estudió la mejoría de supervivencia con soporte respiratorio CPAP Helmet mediante análisis de Kaplan-Meier y método log rank. Así mismos, se analizaron las principales variables modificadoras del riesgo de mortalidad en terapia CPAP Helmet y aquellas relacionadas con el fallo terapéutico utilizando en ambos casos una regresión logística binaria.

Se realizó análisis de las variables relacionadas con el tiempo de ingreso en UCI mediante regresión lineal múltiple. Además, se buscaba comprobar la asociación entre el uso de la terapia Helmet CPAP y la disminución del tiempo de ingreso para lo que se empleó, al no aproximarse su distribución a la normal, la prueba U de Mann-Whitney.

Se estudio la hipótesis sobre la disminución de la necesidad de rehabilitación tras ingreso en UCI así como de los reingresos a los 90 días al usar Helmet CPAP, empleándose el test exacto de Fisher ante recuentos menores de 5 en varias categorías.

Por último, se comprobó la hipótesis respecto a la disminución del coste de ingreso en UCI al usar Helmet CPAP mediante la prueba U de Mann-Whitney. Dada la falta de homogeneidad de costes del ingreso en UCI, se utilizaron para el cálculo de dicha variable las cifras de coste medio diario en nuestra unidad (2000 €/día), sin tener en cuenta el coste del material (165 € por interfaz Helmet y tubuladuras).

Resultados

Para la realización del estudio, se incluyeron 461 pacientes con PCR COVID-19 positiva del total de 1338 pacientes ingresados en la UCI del Hospital São Sebastião entre el 1º trimestre de 2020 y el 3º trimestre del año 2021.

El flujo de razonamiento seguido para llevar a cabo el estudio aparece recogido en el diagrama de la *figura 6 del anexo 6*.

Descripción de la población incluida en el estudio:

Los datos recogidos en la primera ola (1º- 2º trimestre de 2020) no fueron suficientes para obtener un análisis con significancia estadística (n = 47 pacientes, de los cuales sólo 2 recibieron soporte respiratorio con CPAP Helmet), realizándose una descripción de los mismos en el *Anexo 5*.

En el resto de olas (del 3º trimestre 2020 al 3º trimestre 2021), se incluyeron 414 pacientes (71.3% hombres). El motivo de ingreso fue en un 98.8% médico, siendo cirugía urgente tan sólo en 5 pacientes. La media de edad fue 62.97 años (61.86–64.08) (DE= 11.52) y el grupo etario más numerosos el comprendido entre los 60 y 69 años. El estado clínico de los pacientes al alta de la unidad mejoró con respecto al inicial en el 80.4% de los casos, agravándose en un 3.9% y permaneciendo estable en un 3.6%. La mortalidad global durante este periodo fue del 19.1%, siendo mayor entre los hombres (19.3% frente a 18.5% en mujeres) y en el grupo etario comprendido entre los 70-79 años. Por otro lado, la media de la mortalidad predicha según la puntuación de la escala de SAPS-II al ingreso en UCI fue 16.09% (14.67-17.51) (DE=13.99). La duración media del ingreso en UCI fue de 7.31 días (6.46-8.15) (DE= 8.72), siendo la mínima 5.35 horas y la máxima 59.97 días. Tras el alta, el 1.8 % de los pacientes requirieron cuidados poscríticos y un 0.9% fue reingresado en los primeros 90 días.

El nivel de soporte respiratorio máximo durante el ingreso fue CPAP Helmet en el 74.4% de los pacientes, IPPV en el 21.3%, NIPPV en el 2.4%, oxigenoterapia en un 1.4% y ECMO en el 0.5% de los pacientes, cuyo estado clínico al alta se observa en la *figura 7 del anexo 6*, elaborada a partir de los datos de la *tabla 6* del mismo *anexo*.

La terapia Helmet CPAP fue eficaz en el 75.5% de los 371 pacientes que la iniciaron. Tras el fallo terapéutico, el 69.2% de los pacientes fueron subsidiarios de rescate con IPPV, falleciendo finalmente el 38.1% de ellos. Las características de la muestra según uso de Helmet CPAP u otros soportes respiratorios se recogen en la *tabla 1*.

Parámetros	Helmet CPAP (n = 371)	Otros soportes (n = 43)
Sexo (%)		
Hombres	71.2	72.1
Mujeres	28.8	27.9
Edad (años)	62.17 (60.95-63.38)	65.21 (61.45-68.96)
Tiempo de ingreso		
Media (días)	6.96 (6.14-7.77)	10.34 (6.27-14.41)
Mínimo (horas)	13.92	5.28
Máximo (días)	57.61	59.97
Mortalidad (%)		
Predicha según SAPS-II (media)	14.72 (13.42-16.03)	29.85 (22.41-37.29)
Observada global	15.6	48.8
Observada según género		
Hombres	16.3	45.2
Mujeres	14	58.3
Coste de ingreso (€)	13912.40 (12279.08-15545.72)	20676.74 (12541.68-28811.81)
Cuidados poscríticos al alta (%)	1.6	0
Reingresos primeros 90 días (%)	1.1	0

Tabla 1. Descripción de la muestra según soporte respiratorio (Helmet CPAP vs Otros soportes).

Análisis de variables modificadoras de la mortalidad:

El análisis multivariante de la mortalidad representado en la *figura 1* demostró asociación estadísticamente significativa con la edad (OR 1.15 (1.08-1.22) p-valor = 0.000) y duración del ingreso (OR 0.96 (0.91-0.99) p-valor = 0.047), explicando el 48.6% de los cambios de la varianza de la mortalidad. El uso de CPAP Helmet, no parece asociarse significativamente (p-valor = 0.185) con modificaciones de la mortalidad.

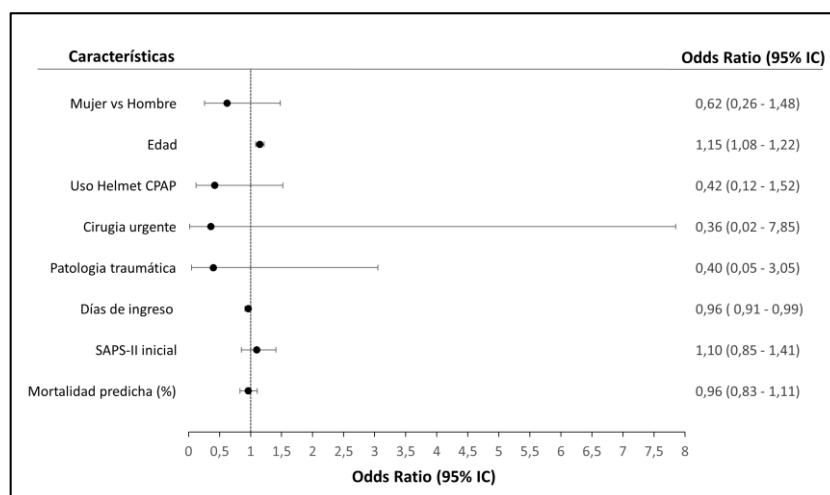


Figura 1. Análisis multivariante de mortalidad intra-UCI. Elaborada a partir de la tabla 7 (anexo 6).

La mortalidad entre los pacientes que usaron CPAP Helmet como nivel respiratorio máximo fue del 11% mientras que entre aquellos que requirieron rescate con IOT así como aquellos ventilados con esta modalidad desde el principio, la mortalidad fue del 45.5% como aparece reflejado en la *figura 2*. El estudio mediante razón de verosimilitud

demonstró asociación moderada (V Cramer = 0.363) de forma estadísticamente significativa (p -valor < 0.050) entre riesgo de mortalidad y nivel máximo de soporte respiratorio.

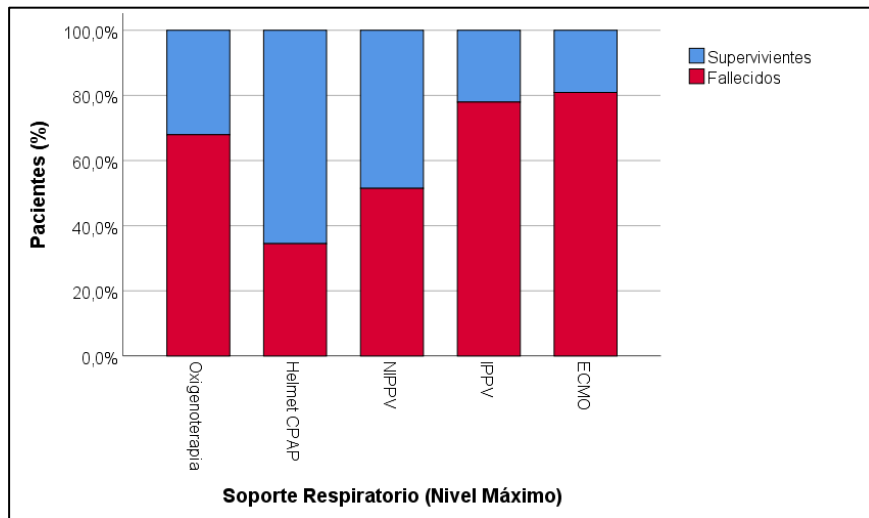


Figura 2. Fallecidos según máximo nivel de soporte respiratorio empleado.

Estudio sobre el uso de CPAP Helmet:

En el análisis de supervivencia, representado en la *figura 3*, resulta estadísticamente significativo (p -valor=0.050), mostrando diferencias en la supervivencia al usar CPAP Helmet con respecto a no utilizarlo, observándose una media de supervivencia de 29.42 días (24.16–34.67) y mediana de 29.05 (18.00-40.09) en el grupo de pacientes tratados con CPAP mientras que entre los no tratados encontramos una media de 21.57 días (13.05–30.09) y mediana de 14.34 (9.78-18.89).

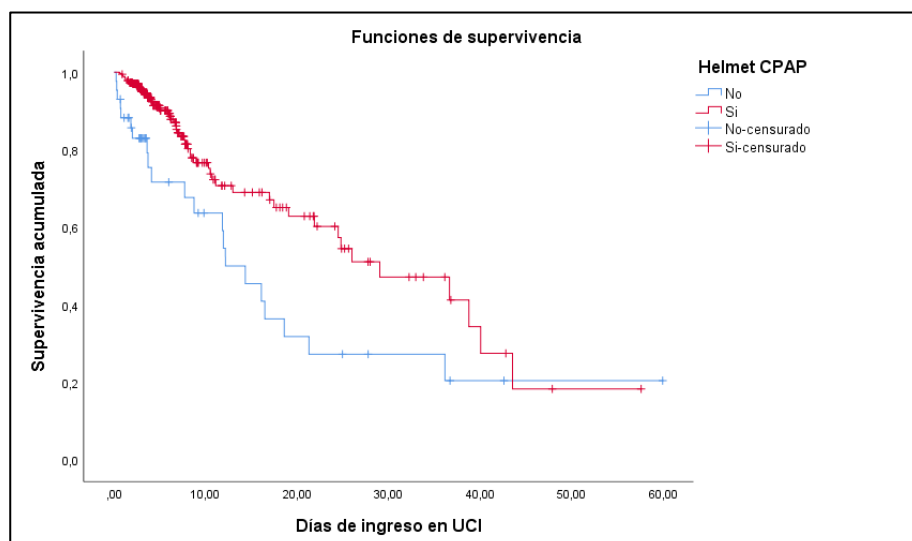


Figura 3. Análisis de Kaplan-Meier. La probabilidad de supervivencia es mayor al usar CPAP Helmet.

El análisis multivariante de la mortalidad con Helmet CPAP explica el 25.9% de los cambios de su varianza y mostró asociación estadísticamente significativa (p -valor <

0.050) con el riesgo de mortalidad para la edad OR 1.12 (1.06-1.18) y la duración del ingreso OR 1.06 (1.03-1.10) como se observa en la *figura 4*.

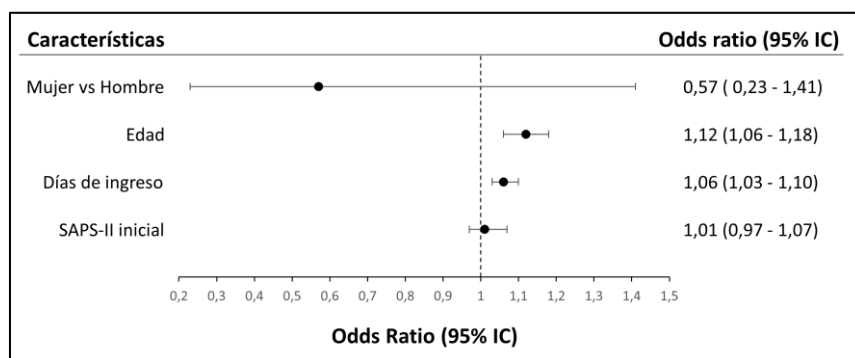


Figura 4. Análisis multivariante mediante regresión logística binaria de mortalidad al usar Helmet CPAP. Elaborada a partir de los datos de la tabla 8 del anexo 6.

El estudio de los factores asociados al fallo terapéutico de la CPAP Helmet, representado en la *figura 5*, demostró asociación de forma significativa con el tiempo de ingreso (OR 1.48 (1.32-1.66) p-valor = 0.000) y la gravedad inicial según SAPS-II (OR 1.07 (1.01-1.13) p-valor = 0.029), explicando el 61.3 % de los cambios de la varianza de la variable dependiente.

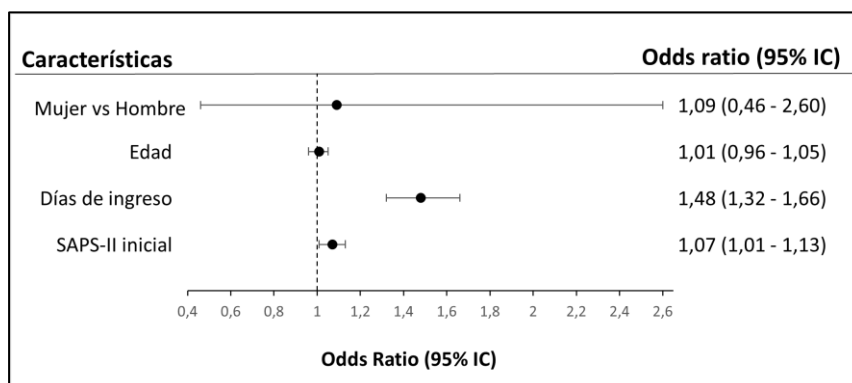


Figura 5. Análisis multivariante del fallo terapéutico con CPAP Helmet. Elaborada a partir de los datos de la tabla 9 del anexo 6.

Análisis de variables modificadoras de la duración del ingreso en UCI:

Tras el cálculo del coeficiente de correlación de Pearson, se observó asociación estadísticamente significativa (p-valor < 0.050) entre tiempo de ingreso y los siguientes: género, uso de Helmet CPAP, nivel máximo de soporte respiratorio y gravedad inicial según SAPS-II. El modelo planteado es estadísticamente significativo, explicando un 32.4% de los cambios de la varianza del tiempo de ingreso. De acuerdo a los resultados que se observan en la *tabla 10 del anexo 6*, únicamente podemos asociar de forma estadísticamente significativa (p-valor = 0.000) la variación en los días de ingreso con el nivel máximo de soporte respiratorio empelado durante el ingreso.

Como se observa en la *figura 6*, y al no cumplirse los supuestos de normal distribución e igualdad de varianzas para la variable tiempo de ingreso por grupos según uso de Helmet CPAP, se realizó test U de Man-Whitney cuyos resultados no fueron significativos (p -valor = 0.837), no pudiéndose establecer asociación entre el uso de esta terapia y la disminución del tiempo de ingreso.

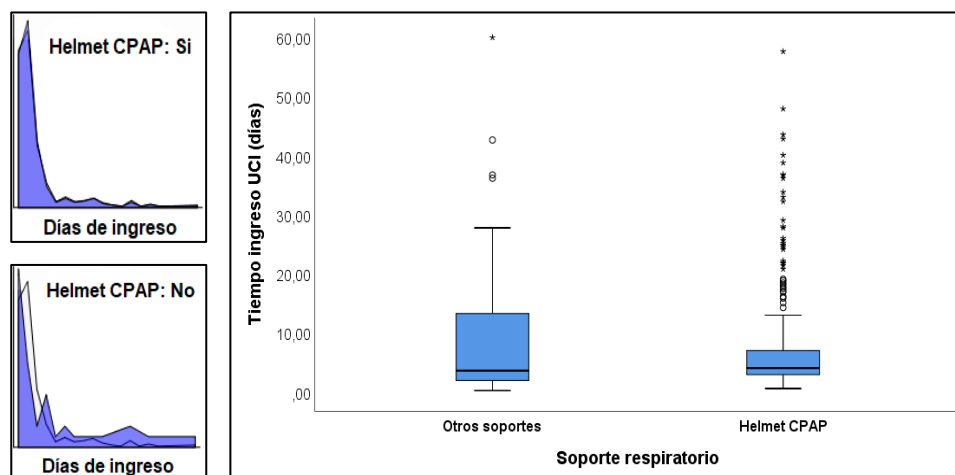


Figura 6. Análisis de asociación entre el uso de Helmet CPAP y la duración del ingreso. En los gráficos de la izquierda se observan la distribución no normal de la variable tiempo de ingreso mientras que en el diagrama de cajas de la derecha se muestra la diferencia de medias según uso de Helmet CPAP.

Análisis de las complicaciones tras el uso de Helmet CPAP:

La distribución de la necesidad de cuidados poscríticos y/o de reingresos durante los primeros 90 días tras el alta según el uso de Helmet CPAP aparece reflejada en la tabla 2, no mostrándose asociación estadísticamente significativa (p -valor > 0.050) entre la utilización de esta técnica y una disminución de ninguna de las dos situaciones como puede observarse en la tabla 11 del anexo 6.

		Reingresos < 90 días (%)		Cuidados poscríticos (%)		
		No	Si	No	Si	Total (%)
Helmet CPAP	No	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
	Si	98,9	1,1	98,4	1,6	100,0
Total (%)		99,0	1,0	98,6	1,4	100,0

Tabla 2. Porcentaje de reingresos en los primeros 90 días (izquierda) y/o necesidad de cuidados poscríticos tras el alta (derecha) según el uso de Helmet CPAP. El recuento es menor de 5 en más del 20% de las celdas.

Estudio de costes del ingreso:

Teniendo en cuenta el coste diario de ingreso y asumiendo una ligera variación respecto al total al no tener en cuenta el precio del material, se observó un coste medio para los pacientes en los que se empleó CPAP Helmet de 13912.40 € (12279.08–15545.72) (DE=15998.17) y de 20676.74 € (12541.68–28811.81) (DE=26433.62) en el resto de soportes, cuya diferencia se puede apreciar de manera más intuitiva en la *figura 7*. El coste total de la interfaz Helmet y sus tubuladuras según el número de pacientes que emplearon esta terapia fue de 61215 euros. La distribución del coste de ingreso no se aproxima a la normal por lo que se analizó la asociación entre CPAP Helmet y reducción de costes mediante prueba no paramétrica U de Mann-Whitney cuyos resultados no fueron estadísticamente significativos (p -valor=0.835), no pudiéndose afirmar que la reducción del coste se deba exclusivamente al uso de Helmet CPAP.

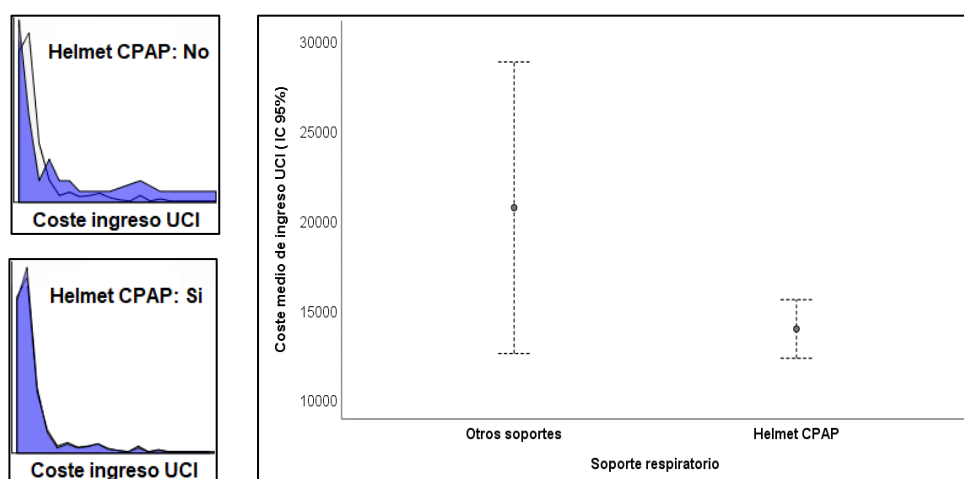


Figura 7. Análisis de costes según uso de Helmet CPAP. En las gráficas de la izquierda se observa la distribución no aproximada a la normal de la variable coste de ingreso para ambos subgrupos (uso de Helmet CPAP (abajo) y no uso (arriba)). A la derecha se observa un plot de medias para la variable coste de ingreso que muestra la reducción del mismo al usar Helmet CPAP.

Discusión

Al inicio de la pandemia y según las publicaciones de la OMS la mortalidad en pacientes con neumonía COVID-19 se asociaba directamente con el *distress* respiratorio, por lo que el uso de la VMNI, suponía un aumento del riesgo de mortalidad al retrasar la IOT [20]; mientras que otros estudios parecían apuntar que su utilización de forma precoz no tenía efecto sobre las cifras de mortalidad [21] e incluso algunos ya recomendaban el uso de CPAP Helmet dadas sus ventajas, tanto con respecto a otras interfaces de VMNI, como a la IOT [22][23].

En este escenario de falta de consenso, la rápida propagación del virus a nivel internacional llevó al colapso de las UCI requeridas para el empleo VMI lo que supuso la búsqueda de alternativas que pudieran aplicarse fuera de estas unidades, que permitieran ganar tiempo o evitaran la intubación. En nuestro caso, esta búsqueda terapéutica llevó al empleo de la CPAP Helmet, ya que la experiencia no muy numerosa con este soporte en la primera ola parecía apuntar hacia su efectividad y eficiencia. Tras su uso durante el resto de la pandemia, y con cifras relevantes, se hace necesario un análisis más detallado para sacar conclusiones que ayuden a protocolizar esta situación.

En nuestro estudio, los pacientes ingresados en la UCI con neumonía por COVID-19 durante el periodo comprendido entre el 3º trimestre del 2020 y el mismo del año siguiente son de mayor edad (media 62.97 años (61.86 – 64.08)) con respecto al grupo etario con mayor incidencia en la población general (40-49 años), coincidiendo en su distribución de mortalidad y necesidad de ingreso en UCI con respecto al género ya que el 71.3% de los ingresados son varones y su mortalidad fue del 19.3% mientras que en mujeres fue del 18.5%, siendo ambas ligeramente superior a la media de mortalidad predicha al ingreso (16.09% (14.67-17.51)). Con respecto a la edad, la mayor mortalidad se observó en el grupo etario comprendido entre los 70-79 años (38%), siendo por tanto más jóvenes que el observado en los estudios nacionales publicados por la DGS [4].

El grupo de pacientes tratados con CPAP fueron en su mayoría hombres de edad comprendida entre los 60-69 años, con una media de edad ligeramente inferior al de tratados con otras terapias. La terapia fue eficaz en más de 70% de los casos, observándose una mortalidad (15.6%) ligeramente superior a la media de la predicha (14.72% (13.41-16.02)) en este grupo de pacientes, pero inferior a la observada con otras medidas de soporte respiratorio (48.8%).

La mortalidad de los pacientes tratados con CPAP Helmet observada en nuestra población (15.6%) fue inferior a la de otros estudios (18-30%) [24], siguiendo una tendencia similar a la observada por la ICNARC donde la mortalidad con CPAP Helmet era menor (17.5%) y tenía lugar a mayor edad (más de 70 años) que en los pacientes tratados con VMI (mortalidad 55.7%, con mayor frecuencia entre los 50-69 años) [25].

El análisis multivariante de la mortalidad intra-UCI permitió establecer la edad (OR 1.15 (1.08–1.22)) y duración del ingreso (OR 0.96 (0.91-0.99)) como principales factores de riesgo, mientras que el uso o no de CPAP Helmet no parece estar implicado, probablemente por la no distinción entre aquellos que fueron tratados únicamente con CPAP y aquellos que requirieron rescate con IOT posterior, ya que si existe una asociación moderada estadísticamente significativa entre el tipo de soporte ventilatorio

máximo utilizado durante el ingreso y la mortalidad. Por lo tanto, los datos parecen apuntar a que la mayor mortalidad observada en el grupo de pacientes no sometidos a CPAP Helmet no es debida únicamente a la técnica, sino que también influirían la mayor edad media y el superior tiempo de ingreso de los pacientes sometidos a otras medidas de soporte. Es probable que la no distinción entre los tipos de soporte y la mayor gravedad inicial de los pacientes supongan modificaciones de los resultados, por lo que sería interesante realizar otros estudios a este respecto.

Existen otras investigaciones que apoyan nuestros resultados, estableciendo la edad como factor con mayor fuerza de asociación con la mortalidad, incrementado el riesgo un 50% para cada década. A pesar de no haber podido demostrar asociación estadísticamente significativa entre género y riesgo de mortalidad, probablemente por la menor gravedad inicial media según la puntuación del SAPS-II entre los varones de nuestra muestra, en los datos se puede observar una mayor mortalidad entre los hombres, la cual sí ha sido probada en revisiones sistemáticas de otros estudios, estableciendo un mayor riesgo para los varones.[26]

Por otra parte, el análisis multivariante de la mortalidad en pacientes tratados con Helmet vuelve a establecer como factores de riesgo en este grupo a la edad (OR 1.12 (1.06-1.18)) y la duración del ingreso (OR 1.06 (1.03-1.1)), esta última en probable relación a la falta de disponibilidad de IOT de rescate durante los meses más difíciles de la pandemia, lo que hizo que se retrasara su utilización a pesar de estar indicado y supuso un incremento de la gravedad de los pacientes. Podría ser interesante analizar de forma independiente períodos con mayor o menor saturación hospitalaria, para comprobar este punto.

Así mismo el análisis de Kaplan-Meier muestra diferencias estadísticamente significativas en la supervivencia, siendo mayor para los pacientes tratados con CPAP Helmet con una media de 29.42 días (24.16 – 34.67) y observándose en el 50% de los pacientes una supervivencia menor o igual a 29.05 días (18.00 - 40.09). A partir del día 40 de ingreso el número de paciente aún ingresado (n = 6) no es suficiente para ofrecer resultados estadísticamente relevantes.

En cuanto al análisis multivariante de los factores asociados a la probabilidad de fallo terapéutico al emplear CPAP Helmet, entendiéndose como necesidad de intubación o exitus, hay evidencias suficientes para establecer como principales factores de riesgo el tiempo de ingreso (OR 1.48 (1.32-1.66)) y la gravedad inicial (OR 1.07 (1.01-1.13)).

En nuestra población, se observó un porcentaje de éxito de la terapia CPAP Helmet, evitando la intubación orotraqueal (70%), superior al de otros estudios (30-

64%)[27][28][29]. Sin embargo, se debe tener en cuenta que los resultados de informes recientes parecen mostrar un mayor riesgo de fallo terapéutico en pacientes con neumonía por COVID-19 que por otras causas, lo que podría explicarse por los fenómenos de microtrombosis local responsables del fallo respiratorio y la falta de tratamiento de eficacia probada[27].

Coincidiendo con nuestro análisis, otros estudios demuestran que la gravedad del paciente al inicio de la terapia se asocia con un mayor riesgo de fallo al emplear CPAP Helmet. Sin embargo, muestran asociación con una combinación de género, edad y otros factores que no parece existir en nuestra población. Por todo ello, sería interesante realizar estudios sobre la comorbilidad asociada de los pacientes a estudio, que podría permitirnos identificar qué patologías suponen un incremento de la gravedad en la neumonía por COVID-19 y, por tanto, de la probabilidad de fracaso de la CPAP Helmet. Un artículo publicado en el *Canadian Respiratory Journal* sugiere que el uso del HACOR score podría ser de ayuda a la hora de evaluar la respuesta a la CPAP al incluir los principales parámetros asociados a fallo terapéutico: PaO₂/FiO₂, gravedad clínica (frecuencia cardíaca y Glasgow) y *distress* respiratorio (frecuencia respiratoria y pH)[30].

El tiempo de ingreso medio en UCI para pacientes con soporte respiratorio mediante Helmet CPAP fue inferior al observado en el otro grupo, siguiendo la tendencia observada en otros estudios [25]. Esto explicaría entre otros factores el menor coste medio para los tratados con CPAP Helmet y justificaría la inversión en material. Sin embargo, no se ha visto una asociación estadísticamente significativa entre la reducción de costes y el uso de Helmet CPAP, lo que puede deberse a la ausencia de distinción entre pacientes sometidos únicamente a CPAP Helmet y los que necesitaron IOT de rescate lo que, al incrementar la duración del ingreso, incrementaría los gastos, pudiendo resultar interesante realizar un estudio más detallado en este aspecto.

Radjev *et al.* observaron un menor porcentaje de pacientes COVID-19 con barotrauma entre los tratados con ventilación mecánica no invasiva como CPAP Helmet (4.74%) con respecto a la intubación orotraqueal (17.35%), siendo en ambos casos cifras mayores que para los pacientes con SDRA por otras causas[31]. Con la misma tendencia, Udi *et al.* observaron menores cifras de presión y volumen tidal en los pacientes con ventilación mecánica invasiva que sufrieron barotrauma, por lo que podríamos concluir que las complicaciones en pacientes COVID-19 parecen ser más frecuentes y podrían ocurrir incluso con medidas de protección pulmonar.[32]

A diferencia de lo esperado según la búsqueda bibliográfica previa a la realización del estudio, se observó una mayor necesidad de derivación para cuidados poscríticos tras

el alta hospitalaria y de reingresos en los primeros 90 días en los pacientes tratados con CPAP Helmet, siendo en cualquier caso cifras bajas (1.6% y 1.1% respectivamente). Por otra parte, el análisis estadístico de los datos no ofreció evidencias suficientes para establecer una asociación entre el uso de terapia Helmet y ninguna de estas dos consecuencias, probablemente debido al escaso porcentaje de pacientes que requirieron cualquiera de los dos servicios en ambos grupos.

Entre las limitaciones de nuestro estudio podemos encontrar la falta de distinción en el grupo de los tratados con CPAP Helmet entre aquellos que recibieron únicamente este soporte y aquellos que asociaron IOT de rescate, las características del propio estudio al tratarse de un trabajo de fin de grado y la saturación hospitalaria en el momento del tratamiento de los pacientes a estudio, lo que puede traducirse en variaciones del tiempo de ingreso o utilización de una técnica u otra según disponibilidad de medios, no pudiendo cumplirse de forma estricta las indicaciones de cada una de ellas.

Por otra parte, las mayores cifras de mortalidad, fallo terapéutico y complicaciones derivadas del propio SARS-CoV-2 relatadas en otros estudios [27][31] podrían orientar hacia un mejor rendimiento de la terapia CPAP Helmet en otras etiologías, pudiendo resultar interesante la realización de estudios sobre este tema.

Conclusiones

La terapia con CPAP Helmet permite evitar la intubación orotraqueal en un porcentaje no desdeñable de casos, lo que supone una disminución en la necesidad de camas UCI. Además, no supone un aumento de mortalidad en aquellos casos en los que finalmente sea necesario el soporte mediante intubación orotraqueal, siendo el principal factor de riesgo la edad del paciente.

Por otra, parte la disminución del tiempo de ingreso de los pacientes sometidos a esta terapia, permite una mayor rotación de las camas UCI, una disminución de los costes y de las complicaciones derivadas de estancias prolongadas.

Así mismo, cabe destacar las mayores cifras de mortalidad, fallo terapéutico y complicaciones, incluso con medidas de protección pulmonar, en pacientes con neumonía por COVID-19 con respecto a otras etiologías, lo que podría apuntar hacia un mejor rendimiento de la terapia CPAP Helmet como soporte respiratorio en otras patologías.

En resumen, nuestros datos sugieren que la ventilación mecánica no invasiva mediante CPAP Helmet de forma precoz es una buena estrategia terapéutica en el tratamiento de la neumonía por COVID-19 ya que reduce tiempo de ingreso y daños iatrogénicos sin suponer un incremento de la mortalidad al retrasar la intubación orotraqueal. Así mismo permite administrar soporte respiratorio a aquellos pacientes no subsidiarios de intubación orotraqueal y supone una disminución de la ocupación de las Unidades de Cuidados Intensivos ya que puede administrarse fuera de estas, reduce la necesidad de ventilación mecánica no invasiva y disminuye el tiempo de ingreso, lo que implica una mayor rotación de las camas UCI, derivando todo ello en una disminución de costes.

Agradecimientos:

- Dr. Tiago Leonor (UCI-Hospital São Sebastião (Santa Maria Da Feira, Portugal))
- Dr. Ricardo Pinho (Jefe de servicio UCI - Hospital São Sebastião (Santa Maria Da Feira, Portugal))

Bibliografía

1. Caldas JP, Tavares M. *Epidemiologia da COVID-19*. 2019;15.
2. *Enfermedad por el Coronavirus (COVID-19) | OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 6 julio 2021]; Disponible en: <https://www.paho.org/es/enfermedad-por-coronavirus-covid-19>*
3. *WHO Coronavirus (COVID-19) disease situation dashboard [Internet]. [citado 30 abril 2022]; Disponible en: <https://covid19.who.int>*
4. *Boletim epidemiológico da COVID-19 [Internet]. Direção-Geral da Saúde (DGS); 2021 [citado 13 mayo 2022]. Disponible en: <https://covid19.min-saude.pt/>*
5. *Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias. Información científico-técnica. Parámetros epidemiológicos. Actualización, 28 de mayo 2021 [Internet]. España: Ministerio de Sanidad; 2021. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/20210528_EPIDEMIOLOGIA.pdf*
6. *Real Decreto-ley 21/2020, de 9 de junio, de medidas urgentes de prevención, contención y coordinación para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19 (Boletín Oficial del Estado número 163, de 10 de junio de 2020).*
7. *Despacho 1150/2021, 2021-01-28 [Internet]. Diário Repúb. Eletrónico [citado 13 julio 2021]; Disponible en: <https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/155575942/details/normal?q=1150%2F2021>*
8. *Coronavirus disease 2019 (COVID-19) [Internet]. Londres: BMJ Best Practice; 2021. Disponible en: <https://bestpractice.bmj.com/topics/en-gb/3000201/pdf/3000201/Coronavirus%20disease%202019%20%28COVID-19%29.pdf>*
9. *Zuo M, Huang Y, Ma W, Xue Z, Zhang J, Gong Y, et al. Expert Recommendations for Tracheal Intubation in Critically ill Patients with Novel Coronavirus Disease 2019. *cmsj* 2020;0:0.*

10. Alhazzani W, Møller MH, Arabi YM, Loeb M, Gong MN, Fan E, et al. Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Intensive Care Med.* 2020;1-34.
11. Marik PE. *Evidence-Based Critical Care [Internet]. 3rd Edition.* Cham: Springer International Publishing; 2015 [citado 23 noviembre 2021]. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-11020-2>
12. Ramón CO, Juan Pablo AA. Manejo avanzado de la vía aérea. *Rev. Médica Clínica Las Condes* 2011; 22:270-9.
13. Quintero Cifuentes IF, Salamanca R N, Cabrera R. Intubación orotraqueal en urgencias. *Rev. Fac. Cienc. Salud Univ. Cauca* 2007; 9:8-45.
14. Ostabal Artigas MI. La intubación endotraqueal. *Med. Integral* 2002; 39:335-42.
15. Esquinas AM, editor. *Noninvasive Mechanical Ventilation [Internet].* Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2010 [citado 6 julio 2021]. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-11365-9>
16. Sociedad Chilena de Medicina Intensiva. Guía de uso clínico de "helmet" para administración de ventilación no invasiva en usuarios COVID-19 [Internet]. 2020 [citado 5 enero 2022]; Disponible en: https://www.medicina-intensiva.cl/site/covid/guias/Guia_Helmet_administracion_vni_COVID.pdf
17. Ing RJ, Bills C, Merritt G, Ragusa R, Bremner RM, Bellia F. Role of Helmet-Delivered Noninvasive Pressure Support Ventilation in COVID-19 Patients. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2020;34:2575-9.
18. Burns GP, Lane ND, Tedd HM, Deutsch E, Douglas F, West SD, et al. Improved survival following ward-based non-invasive pressure support for severe hypoxia in a cohort of frail patients with COVID-19: retrospective analysis from a UK teaching hospital. *BMJ Open Respir. Res.* 2020; 7:e000621.
19. Coppadoro A, Benini A, Fruscio R, Verga L, Mazzola P, Bellelli G, et al. Helmet CPAP to treat hypoxic pneumonia outside the ICU: an observational study during the COVID-19 outbreak. *Crit. Care* 2021; 25:80.
20. Peñuelas O, Del Campo-Albendea L, de Aledo ALG, Añón JM, Rodríguez-Solís C, Mancebo J, et al. Long-term survival of mechanically ventilated patients with severe COVID-19: an observational cohort study. *Ann. Intensive Care* 2021; 11:143.
21. Ramírez Prieto MT, Moreno-Zabaleta R, García Romero de Tejada JA. Neumonía COVID-19. ¿Qué aporta el soporte ventilatorio? Revisión de una cohorte de pacientes atendidos en un hospital de segundo nivel. *Open Respir. Arch.* 2020; 2:297-8.
22. Chiumello D, Brioni M. Severe hypoxemia: which strategy to choose. *Crit Care* 2016;20(1):132.
23. Longhini F, Bruni A, Garofalo E, Navalesi P, Grasselli G, Cosentini R, et al. Helmet continuous positive airway pressure and prone positioning: A proposal for an early management of COVID-19 patients. *Pulmonology* 2020; 26:186-91.
24. Coppola S, Santus P, Sotgiu G, Mondoni M, Gandola A, Saad M, et al. Feasibility and Clinical Outcomes of a Step Up Noninvasive Respiratory Support Strategy in Patients with Severe COVID-19 Pneumonia. *J. Clin. Med.* 2021; 10:5444.
25. Intensive Care National Audit and Research Centre. ICNARC report on COVID-19 in critical care. England, Wales and Northern Ireland Abril,2022 [Internet]. [citado 15 abril 2022]. Disponible en: <https://www.icnarc.org/our-audit/audits/cmp/reports>
26. Group ICC, Kartsonaki C. Characteristics and outcomes of an international cohort of 400,000 hospitalised patients with Covid-19 [Internet]. 2021 [citado 15 abril 2022];2021.09.11.21263419. Disponible en: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.09.11.21263419v1>
27. Aliberti S, Radovanovic D, Billi F, Sotgiu G, Costanzo M, Pilocane T, et al. Helmet CPAP treatment in patients with COVID-19 pneumonia: a multicenter, cohort study. *Eur. Respir. J.* 2020;2001935.

28. *Nightingale R, Nwosu N, Kutubudin F, Fletcher T, Lewis J, Frost F, et al. Is continuous positive airway pressure (CPAP) a new standard of care for type 1 respiratory failure in COVID-19 patients? A retrospective observational study of a dedicated COVID-19 CPAP service. BMJ Open Respir. Res. 2020;7: e000639.*
29. *Lawton T, Wilkinson K, Corp A, Javid R, MacNally L, McCooe M, et al. Reduced critical care demand with early CPAP and proning in COVID-19 at Bradford: a single centre cohort. medRxiv 2021;2020.06.05.20123307.*
30. *Santus P, Pini S, Amati F, Saad M, Gatti M, Mondoni M, et al. Predictors of Helmet CPAP Failure in COVID-19 Pneumonia: A Prospective, Multicenter, and Observational Cohort Study. Can. Respir. J. 2022; 2022:1499690.*
31. *Rajdev K, Spanel AJ, McMillan S, Lahan S, Boer B, Birge J, et al. Pulmonary Barotrauma in COVID-19 Patients With ARDS on Invasive and Non-Invasive Positive Pressure Ventilation. J. Intensive Care Med. 2021; 36:1013-7.*
32. *Udi J, Lang CN, Zotzmann V, Krueger K, Fluegler A, Bamberg F, et al. Incidence of Barotrauma in Patients With COVID-19 Pneumonia During Prolonged Invasive Mechanical Ventilation - A Case-Control Study. J. Intensive Care Med. 2021; 36:477-83.*
33. *Carbajo L, Fernández A, Martín R, Alcántara P, Alcorta I, Etxeberria A, et al. Abordaje del paciente con COVID-19 en Atención Primaria. Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria;*
34. *StarMed CaStar hood for CPAP therapy [Internet]. [citado 3 abril 2022]; Disponible en: <https://www.intersurgical.com/products/critical-care/starmed-castar-hood-for-cpap-therapy>*
35. *Hui DS, Chow BK, Lo T, Ng SS, Ko FW, Gin T, et al. Exhaled Air Dispersion During Noninvasive Ventilation via Helmets and a Total Facemask. Chest 2015; 147:1336-43.*

Anexo 1: Características epidemiológicas del COVID-19

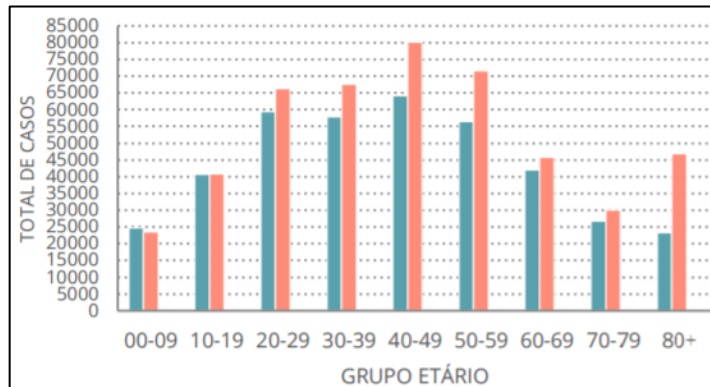


Figura 1. Características demográficas de los casos confirmados según grupo etario y correspondiendo la barra naranja a las mujeres y la azul a los hombres [4]

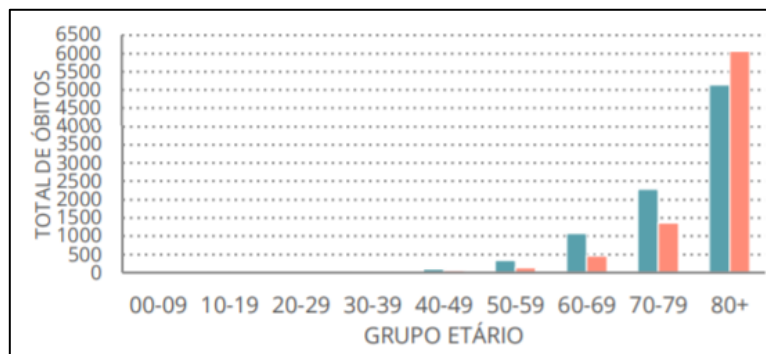


Figura 2. Características demográficas de los fallecimientos (“óbitos” en portugués) según grupo etario, correspondiendo la barra naranja a mujeres y la azul a hombres [4]

Anexo 2: Enfermedad por SARS-CoV-2

Síntomas más comunes	Síntomas menos comunes
Fiebre	Mialgias o artralgias
Tos	Fatiga
Disnea	Producción de esputo
Alteración del gusto/olfato	Opresión torácica
	Síntomas gastrointestinales
	Cefalea
	Síntomas neurológicos, oculares, cutáneos...
	Rinorrea o congestión nasal
	Hemoptisis

Tabla 1. Síntomas más comunes en la infección por SARS-CoV-2. Elaboración propia.

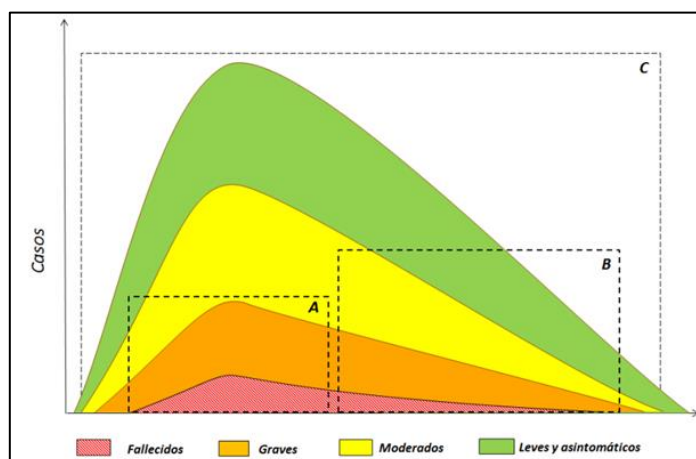


Figura 3. Evolución de la gravedad. En la fase inicial y durante el pico de la pandemia, los casos observados fueron mayoritariamente graves principalmente debido a que, al ser una enfermedad desconocida, los casos que entraban en contacto con la atención sanitaria eran los de mayor gravedad. En fases posteriores, la realización de pruebas diagnósticas permitió detectar más casos leves o asintomáticos. Tomada de [5]

Presentación	Criterios
Asintomática/ presintomática	Test positivo para SARS-CoV-2 sin síntomas compatibles.
Leve	Síntomas y signos compatibles con COVID-19 SIN disnea, taquipnea ni anomalías en las pruebas de imagen torácicas.
Moderado	Evidencia de enfermedad respiratoria de vías bajas según la clínica o los hallazgos en las pruebas de imagen CON $SpO_2 \geq 94\%$
Severo	$SpO_2 < 94\%$, $PaO_2/FiO_2 < 300$ mmHg, FR > 30 rpm o infiltrados pulmonares $> 50\%$ en las pruebas de imagen torácicas
Crítico	Fallo respiratorio, shock séptico y/o fallo multiorgánico.

Tabla 2. Presentación clínica y criterios de gravedad según National Institute of Health. Tomada de [33]

Anexo 3: Intubación orotraqueal como gold estándar

Manejo difícil de la vía aérea
<ul style="list-style-type: none">• Dificultades previas.• Obesidad.• Apertura bucal menor de 3.5 cm.• Lengua grande.• Defectos mandibulares (micrognatia, trimus, maloclusión...).• Distancia entre incisivos superiores e inferiores menor de 4 cm.• Incisivos inferiores situados posteriores a los superiores.• Mallampati 3 - 4.• Cuello corto y grueso o con problemas para la extensión.• Distancia tiromentoniana menor de 6.5 cm con la cabeza hiperextendida.• Distancia estenomentoniana menor de 12.5 cm con la cabeza hiperextendida.• Espacio mandibular lateral menor de 9 cm.

Tabla 3. Indicativos de un manejo difícil de vía aérea. Elaboración propia según [12]

Anexo 4: CPAP Helmet como alternativa

Mascarillas faciales	Helmet
Menor tolerancia	Mayor tolerancia
Dolor	Menor dolor y riesgo de necrosis de la piel
Claustrofobia	Menor dispersión de partículas
Ulceraciones en nariz y zonas contiguas	Valores PEEP más altos
Mayor dispersión de partículas	Ver, hablar e interactuar de forma sencilla
Dificulta la visión y el habla.	Menor eficiencia en la eliminación de CO ₂
	Asincronías paciente-ventilador
	Ruido aprox. 100dB

Tabla 4. Comparativas mascarillas faciales vs Helmet CPAP. Elaboración propia.

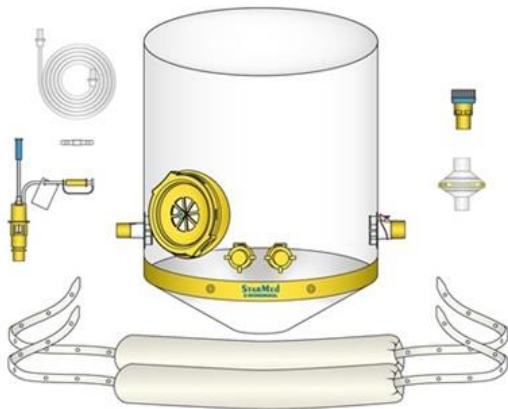


Figura 4. Kit CPAP Helmet StarMed CaStar. Tomada de [34].

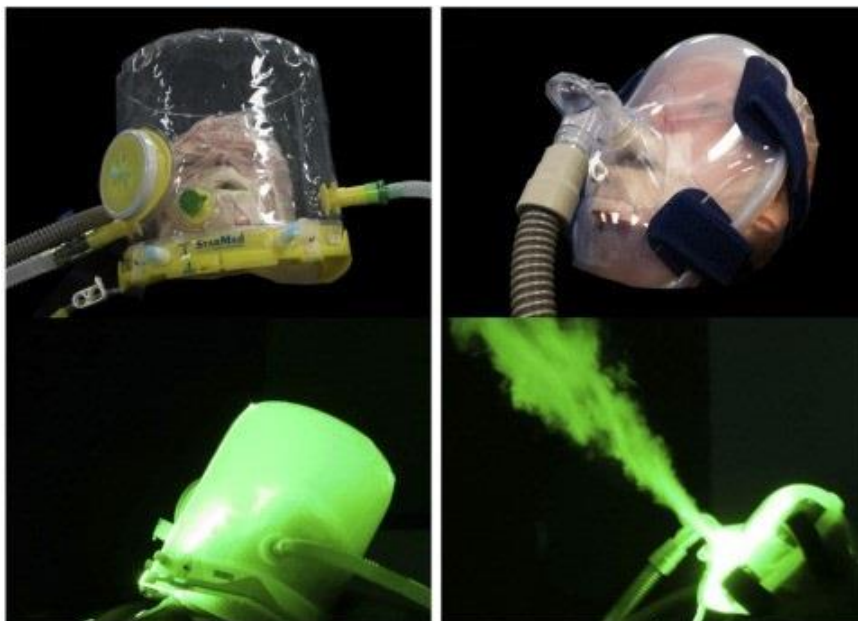


Figura 5. Aerosolización en Helmet CPAP (izquierda) vs Mascarillas faciales (derecha). Tomada de [35]

Intubación orotraqueal	Helmet CPAP
Uso en UCI	Uso en cualquier servicio
Único sistema de entrada de flujo	Varios sistemas de flujo
Requiere sedación	No sedación
Suple completamente función respiratoria	Suple parcialmente función respiratoria
Mayor tiempo de ingreso	Menor tiempo de ingreso
Más complicaciones	Menos complicaciones
Mayores secuelas	Menos secuelas
Necesidad de cuidados poscríticos	Menor necesidad de cuidados poscríticos
Mayor coste	Menor coste

Tabla 5. Comparativa intubación orotraqueal vs Helmet CPAP. Elaboración propia.

Anexo 5: Análisis de los datos de la primera ola

La primera ola tuvo lugar en Portugal durante el periodo comprendido entre los dos primeros trimestres de 2020. Durante el mismo, fueron hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos 47 pacientes con neumonía por COVID-19 confirmada por PCR. De los cuales, 32 eran hombres (68.1%). El motivo de ingreso fue en un 97.9% médico, siendo cirugía urgente por patología traumática tan solo en un paciente. La variable edad se aproxima a una distribución normal, siendo la media 61.77 años (57.9-65.64) (DE = 13.18) y el grupo de edad más numeroso el comprendido entre los 50 y los 59 años. Tan solo 2 pacientes recibieron soporte ventilatorio mediante CPAP Helmet, de los cuales uno falleció y el otro presentó mejoría de su estado clínico al alta de la unidad sin necesidad de terapia de rescate con intubación orotraqueal. La duración media del ingreso en UCI fue de 10.23 días (8.24–13.02) (DE=8.13), siendo la mínima de 6.75 horas. El estado clínico de los pacientes al alta de la unidad mejoró con respecto al inicial en el 78.7%, se mantuvo estable en un 2.1% y empeoró en un 2.1% de los pacientes, siendo la mortalidad durante el ingreso en UCI del 17%, en su totalidad varones. La mortalidad en los hombres fue del 25% mientras que en las mujeres la supervivencia fue del 100%, siendo el 62.5% de edad comprendida entre los 70-79 años. La mortalidad predicha según la escala de gravedad SAPS-II, presentó un valor medio de 19.75 (14.48–25.03) (DE = 17.35) y una distribución que no se aproxima a la normal. Tras el alta, el 7.7% de los pacientes requirieron derivación a rehabilitación para cuidados poscríticos y no se produjeron reingresos en los primeros 90 días tras la misma.

Las características epidemiológicas observadas durante la primera ola en nuestra muestra coinciden con las observadas en la población, siendo el grupo de edad más frecuente el comprendido entre los 50-59 años. Por otra parte, la distribución con respecto al género en nuestra unidad vuelve a ser representativa de la situación general, donde la mayor gravedad y mortalidad se dan en varones. La media de mortalidad predicha (19.75% (14.48–25.03)) fue ligeramente superior a la observada posteriormente en nuestro hospital, siendo el grupo de edad con mayor mortalidad de nuestra muestra (70-79 años) el segundo en frecuencia de acuerdo a los estudios nacionales [4]. No tenemos datos suficientes para realizar un estudio analítico pues solo contamos con 2 pacientes que recibieran soporte respiratorio mediante CPAP Helmet ya que la estrategia según las recomendaciones internacionales[9][10] en esta primera ola fue maniobras de ventilación mecánica invasiva precoz siguiendo las recomendaciones.

Anexo 6: Resultados

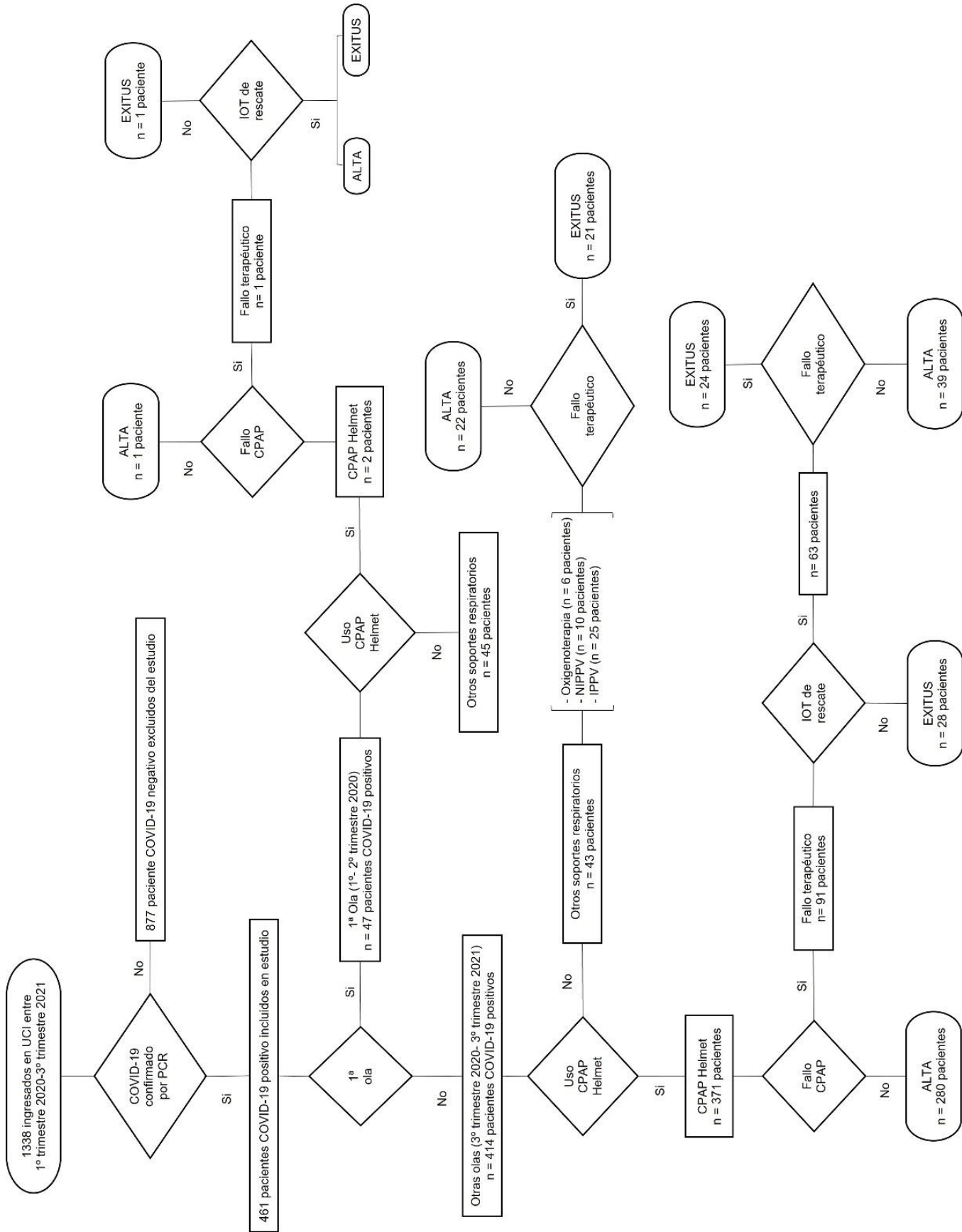


Figura 6. Diagrama de flujo del estudio. Se consideraría fallo terapéutico la imposibilidad de mantener PaO_2/FiO_2 de 150, ausencia de reacción respiratoria o un incremento de los requerimientos de FiO_2 mayor del 80% tras la siguiente hora al inicio de la terapia [16]. Elaboración propia.

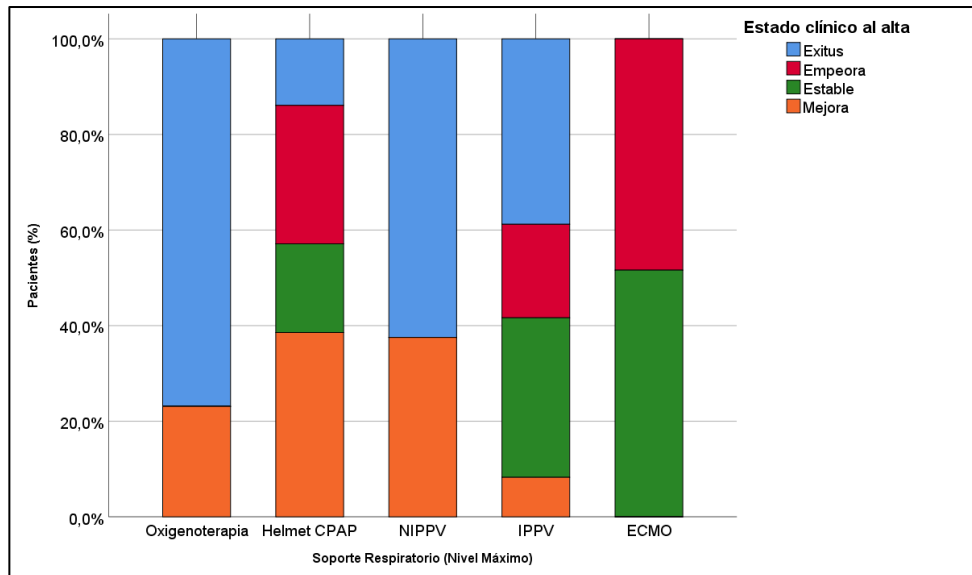


Figura 7. Estado clínico al alta según soporte ventilatorio máximo durante el ingreso. Tras el uso de Helmet CPAP, el 89.9% de los pacientes mejoraron, un 1.9% permanecieron estables, empeoraron un 3.2% y fallecieron un 4.9%. Tras el uso de intubación orotraqueal (IPPV), incluido su uso como rescate tras el fallo de CPAP Helmet, el 50% de los pacientes presentó una mejora con respecto a su estado clínico inicial, 9.1% permanecieron estables, 5.7% empeoraron y un 35.2% fallecieron.

		Estado clínico al alta según nivel máximo de soporte respiratorio					Total
		Exitus	Empeora	Estable	Mejora		
Soporte Respiratorio (Nivel Máximo)	Oxigenoterapia	Recuento	2	0	0	4	6
		% dentro de Soporte Respiratorio (Nivel Máximo)	33,3%	0,0%	0,0%	66,7%	100,0%
	Helmet CPAP	Recuento	15	10	6	277	308
		% dentro de Soporte Respiratorio (Nivel Máximo)	4,9%	3,2%	1,9%	89,9%	100,0%
	NIPPV	Recuento	2	0	0	8	10
		% dentro de Soporte Respiratorio (Nivel Máximo)	20,0%	0,0%	0,0%	80,0%	100,0%
IPPV	Recuento	31	5	8	44	88	
	% dentro de Soporte Respiratorio (Nivel Máximo)	35,2%	5,7%	9,1%	50,0%	100,0%	
ECMO	Recuento	0	1	1	0	2	
	% dentro de Soporte Respiratorio (Nivel Máximo)	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	100,0%	
Total	Recuento	50	16	15	333	414	
	% dentro de Soporte Respiratorio (Nivel Máximo)	12,1%	3,9%	3,6%	80,4%	100,0%	

Tabla 6. Estado clínico al alta según soporte ventilatorio máximo durante el ingreso.

Análisis multivariante de mortalidad									
		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Odds Ratio (OR)	OR 95% IC	
								Inferior	Superior
^a	Mujer	-,477	,443	1,162	1	,281	,621	,261	1,478
	Edad	,138	,032	18,418	1	,000	1,148	1,078	1,222
	Uso de Helmet CPAP	-,874	,659	1,759	1	,185	,417	,115	1,519
	Soporte Respiratorio (Nivel Máximo)			34,659	4	,000			
	Helmet CPAP	-,078	1,755	,002	1	,965	,925	,030	28,868
	NIPPV	-20,682	15759,138	,000	1	,999	,000	,000	.
	IPPV	3,352	1,745	3,691	1	,055	28,554	,934	872,587
	ECMO	3,976	2,367	2,820	1	,093	53,278	,515	5516,18
	Cirugía urgente	-1,027	1,575	,425	1	,514	,358	,016	7,846
	Patología traumática	-,905	1,031	,771	1	,380	,404	,054	3,050
	Días de ingreso en UCI	-,045	,023	3,961	1	,047	,956	,914	,999
	SAPS-II (Inicial)	,091	,130	,483	1	,487	1,095	,848	1,414
	Mortalidad predicha (%)	-,039	,074	,274	1	,601	,962	,832	1,112
	Constante	-13,282	3,758	12,489	1	,000	,000		

a. Variables especificadas en el paso 1: Género, Edad, Uso de Helmet CPAP, Soporte Respiratorio (Nivel Máximo), Tipo de admisión, Patología traumática, Tiempo de ingreso en UCI (días), SAPS-II (Inicial), Mortalidad predicha según SAPS-II (%).

Tabla 7. Regresión logística binaria para la mortalidad en ingresados en UCI.

Análisis multivariante del riesgo de mortalidad al usar CPAP Helmet									
		B	Standard error	Wald	gl	Sig.	Odds Ratio (OR)	OR 95% IC	
								Inferior	Superior
^a	Mujer	-,557	,458	1,480	1	,224	,573	,233	1,406
	Edad	,111	,028	15,513	1	,000	1,117	1,057	1,181
	Cirugía urgente	-14,717	40192,970	,000	1	1,000	,000	,000	.
	Patología traumática	-,671	1,143	,344	1	,557	,511	,054	4,805
	Días de ingreso en UCI	,058	,017	11,688	1	,001	1,060	1,025	1,096
	SAPS-II (Inicial)	,014	,026	,316	1	,574	1,014	,965	1,066
	Constante	-10,275	1,701	36,486	1	,000	,000		

a. Variables especificadas en el paso 1: Gender, Age, Admission type, Traumatic pathology, ICU internment duration (days), SAPS-II (Initial).

Tabla 8. Análisis multivariante de la mortalidad al usar CPAP Helmet.

Análisis multivariante del riesgo de fallo de CPAP Helmet									
		B	Standard error	Wald	gl	Sig.	Odds Ratio (OR)	OR 95% IC	
								Inferior	Superior
^a	Mujer	,089	,441	,041	1	,839	1,094	,461	2,595
	Edad	,006	,023	,058	1	,810	1,006	,960	1,053
	Días de ingreso	,393	,058	45,363	1	,000	1,481	1,321	1,660
	SAPS-II (Inicial)	,064	,029	4,767	1	,029	1,066	1,007	1,128
	Constante	-6,693	1,323	25,597	1	,000	,001		

a. Variables especificadas en el paso 1: Género, Edad, Tiempo de ingreso en UCI (días), SAPS-II (Inicial).

Tabla 9. Análisis multivariante del riesgo de fallo terapéutico con CPAP Helmet.

Análisis multivariante ^a								
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Estadísticas de colinealidad	
		B	Desv. Error	Beta			Tolerancia	VIF
1	(Constante)	-17,602	2,913		-6,043	,000		
	Género	1,366	,861	,068	1,586	,114	,989	1,011
	Soporte Respiratorio (Nivel Máximo)	5,140	,428	,537	12,003	,000	,912	1,096
	SAPS-II (Inicial)	,063	,042	,069	1,515	,131	,878	1,138
	Uso de Helmet CPAP	-,549	1,425	-,018	-,385	,700	,873	1,145

a. Variable dependiente: Tiempo de ingreso en UCI (días)

Tabla 10. Regresión lineal múltiple para la variación del tiempo de ingreso .

Análisis de asociación CPAP Helmet y cuidados poscríticos					
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,429 ^a	1	,512		
Corrección de continuidad ^b	,000	1	1,000		
Razón de verosimilitud	,823	1	,364		
Prueba exacta de Fisher				1,000	,663
Asociación lineal por lineal	,428	1	,513		
N de casos válidos	335				

a. 1 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,39.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Análisis de asociación CPAP Helmet y reingresos < 90 días					
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,213 ^a	1	,645		
Corrección de continuidad ^b	,000	1	1,000		
Razón de verosimilitud	,409	1	,522		
Prueba exacta de Fisher				1,000	,815
Asociación lineal por lineal	,212	1	,645		
N de casos válidos	335				

a. 2 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,20.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Tabla 11. Test exacto de Fisher para cuidados poscríticos y reingreso tras el alta con el uso de Helmet CPAP como soporte ventilatorio.

Lista de abreviaturas

COVID-19 = Enfermedad por Coronavirus 2019

CPAP = Presión Positiva Continua en la vía Aérea.

DE = Desviación Estándar

DGS = *Direção-Geral da Saúde*

ECMO = Oxigenación por Membrana Extracorpórea.

EDO = Enfermedad de Declaración Obligatoria

HFNO = Gafas Nasales de Alto Flujo

IC = Intervalo de Confianza

ICNARC = *Intensive Care National Audit and Research Centre*

IOT = Intubación Orotraqueal

IPPV = Ventilación Invasiva a Presión Positiva Intermitente.

NIPPV = Ventilación No Invasiva a Presión Positiva

OMS = Organización Mundial de la Salud

OR = Odds Ratio

PCR = Reacción en Cadena de la Polimerasa

PEEP = Presión Positiva al Final de la Espiración.

PVC = Policloruro de Vinilo

Relación V/Q = Relación Ventilación/Perfusión pulmonar

SAPS-II = *Simplified Acute Physiology Score II*

SARS-CoV-2 = *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*

SDRA = Síndrome de *Distress* Respiratorio Agudo

SPSS = *Statistical Package for the Social Sciences*

UCI = Unidad de Cuidados Intensivos

VMI = Ventilación Mecánica Invasiva

VMNI = Ventilación Mecánica No Invasiva

Lista de figuras

1. Resultados:

- **Tabla 1.** Descripción de la muestra según soporte respiratorio
- **Figura 1.** Análisis multivariante de mortalidad intra-UCI.
- **Figura 2.** Fallecidos según máximo nivel de soporte respiratorio empleado.
- **Figura 3.** Análisis de Kaplan-Meier.
- **Figura 4.** Análisis multivariante de mortalidad al usar Helmet CPAP.
- **Figura 5.** Análisis multivariante del fallo terapéutico con CPAP Helmet.
- **Figura 6.** Análisis de asociación entre el uso de Helmet CPAP y la duración del ingreso.
- **Tabla 2.** Porcentaje de reingresos en los primeros 90 días y/o necesidad de cuidados poscríticos tras el alta según el uso de Helmet CPAP.
- **Figura 7.** Análisis de costes según uso de Helmet CPAP.

2. Anexo 1: Características epidemiológicas del COVID-19.

- **Figura 1.** Características demográficas de los casos confirmados según grupo etario.
- **Figura 2.** Características demográficas de los fallecimientos según grupo etario.

3. Anexo 2: Enfermedad por SARS-CoV-2.

- **Tabla 1.** Síntomas más comunes en la infección por SARS-CoV-2.
- **Figura 3.** Evolución de la gravedad.
- **Tabla 2.** Presentación clínica y criterios de gravedad según National Institute of Health.

4. Anexo 3: Intubación orotraqueal como gold estándar.

- **Tabla 3.** Indicativos de un manejo difícil de vía aérea.

5. Anexo 4: CPAP Helmet como alternativa.

- **Tabla 4.** Comparativas mascarillas faciales vs Helmet CPAP.
- **Figura 4.** Kit CPAP Helmet StarMed CaStar.
- **Figura 5.** Aerosolización en Helmet CPAP vs Mascarillas faciales.
- **Tabla 5.** Comparativa intubación orotraqueal vs Helmet CPAP.

6. Anexo 6: Resultados

- **Figura 6.** Diagrama de flujo del estudio.
- **Figura 7.** Diagram de barras del estado clínico al alta según soporte ventilatorio máximo durante el ingreso.
- **Tabla 6.** Estado clínico al alta según soporte ventilatorio máximo durante el ingreso.
- **Tabla 7.** Regresión logística binaria para la mortalidad en ingresados en UCI.
- **Tabla 8.** Análisis multivariante de la mortalidad al usar CPAP Helmet.
- **Tabla 9.** Análisis multivariante del riesgo de fallo terapéutico con CPAP Helmet
- **Tabla 10.** Regresión lineal múltiple para la variación del tiempo de ingreso.
- **Tabla 11.** Test exacto de Fisher para cuidados poscríticos y reingreso tras el alta con el uso de Helmet CPAP como soporte ventilatorio.

VENTILACIÓN NO INVASIVA MEDIANTE HELMET CPAP EN EL TRATAMIENTO DEL COVID-19: ESTUDIO RETROSPECTIVO



Autora: María Gabriela Alija García (Facultad de Medicina - UVA)
Tutor: Javier Antonio García San Jose (UCI - Hospital São Sebastião (Santa Maria Da Feira, Portugal))
Co-tutora: Marita Hernández Garrido (Facultad de Medicina - UVA)

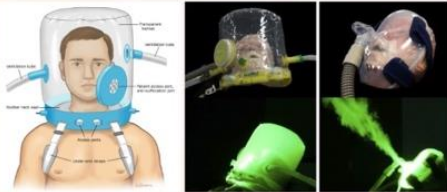


INTRODUCCIÓN

La insuficiencia respiratoria se considera la manifestación principal de los pacientes con COVID-19 y dada su gran probabilidad de progresión a síndrome de distress respiratorio agudo, las primeras recomendaciones internacionales establecían una estrategia basada en la ventilación mecánica (VM) precoz. Sin embargo, la falta de camas libres en UCI hizo necesario el empleo de otros sistemas que pudieran emplearse fuera de estas, retrasar la intubación e incluso pudieran evitarla, destacando entre ellos la tecnología CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) Helmet, cuyo uso precoz ya se recomienda en algunos documentos de consenso europeo.

El sistema "Helmet" fue desarrollado por el italiano Maurizio Borsari [1991] como alternativa a las mascarillas faciales como soporte respiratorio no invasivo. Consiste en un casco de PVC que cubre la cabeza del paciente, sellándose a nivel del cuello y ajustándose por debajo de los brazos sin generar ninguna zona de presión y disminuyendo la aerosolización de partículas. Así mismo, permite la atención de un mayor número de pacientes al poderse utilizar con tres sistemas de entrega de flujo diferentes, más sencillos que los equipos de ventilación mecánica pesados necesarios para la intubación orotraqueal, lo que permite su uso fuera de la UCI.

Ante este contexto es necesario realizar un análisis estadístico sobre los potenciales beneficios de la CPAP Helmet destacando entre ellos la disminución del tiempo de ingreso en UCI y la disminución de costes, para comprobar su viabilidad como alternativa en el tratamiento de la neumonía derivada no solo de la infección por SARS-CoV-2 sino también del resto de sus posibles etiologías.



Tomadas de Hyzy et al. (izquierda) y Hui DS et al. (derecha).

OBJETIVOS

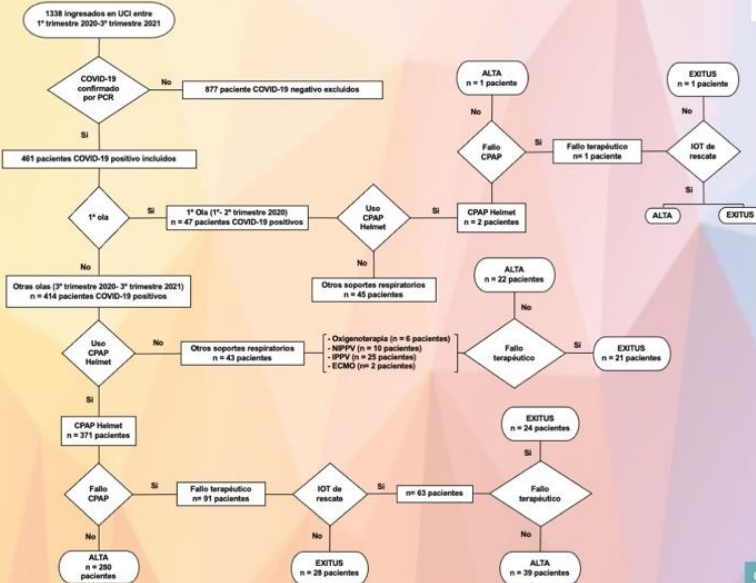
Recoger datos de pacientes COVID-19 y valorar los resultados de la CPAP Helmet como soporte respiratorio, analizando:

- Supervivencia.
- Duración de ingreso en UCI.
- Factores predictores de fallo terapéutico y/o mortalidad.
- Complicaciones.
- Costes de ingreso.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional retrospectivo de los pacientes con neumonía COVID-19 confirmada con PCR positiva para SARS-CoV-2 ingresados en la UCI del Hospital São Sebastião de Santa Maria da Feira (Portugal) entre el 1º trimestre de 2020 y el 3º trimestre de 2021. Se recogieron datos epidemiológicos así como el soporte respiratorio empleado en cada caso, realizándose un análisis estadístico comparativo mediante el programa de análisis estadístico SPSS entre los pacientes sometidos a CPAP Helmet y aquellos que recibieron otros soportes respiratorios. Aprobado por los Comités Éticos del Hospital São Sebastião, y del Área de Salud Este de Valladolid.

Fig. Diagrama de flujo del estudio. Se consideraría fallo terapéutico la imposibilidad de mantener PaO₂/FIO₂ de 150, ausencia de reacción respiratoria o un incremento de los requerimientos de FIO₂, mayor del 80% tras la siguiente hora al inicio de la terapia.



BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Hyzy RC, McSparron JJ. Noninvasive ventilation in adults with acute respiratory failure: Practical aspects of initiation. 2022 [citado 10 mayo 2022]; Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/noninvasive-ventilation-in-adults-with-acute-respiratory-failure-practical-aspects-of-initiation>.
- Hui DS, Chow BK, Lo T, Ng SS, Ko FW, Gin T, et al. Exhaled Air Dispersion During Noninvasive Ventilation with a Total Facemask. Chest 2015;147:1336-43.
- Zuo M, Huang Y, Ma W, Xue Z, Zhang J, Gong Y, et al. Expert Recommendations for Tracheal Intubation in Critically Ill Patients with Novel Coronavirus Disease 2019. cmg 2020;0:0.
- Alhazzani W, Moller MH, Arabi YM, Loeb M, Gong MN, Fan E, et al. Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Intensive Care Med. 2020;1:34.
- Ing RL, Bills C, Merritt G, Raquiza R, Bremner RM, Bellia F. Role of Helmet-Delivered Noninvasive Pressure Support Ventilation in COVID-19 Patients. J. Cardiothorac. Vasc. Anesth. 2020;34:2575-9.
- Alberici S, Radovanovic D, Billi F, Sotlbamberg F, et al. Incidence of Barotrauma in Patients With COVID-19 Pneumonia During Prolonged Invasive Mechanical Ventilation - A Case-Control Study. J. Intensive Care Med. 2021;36:1336-43.
- Costanzo M, Pillocane T, et al. Helmet CPAP treatment in patients with COVID-19 pneumonia: a multicenter, cohort study. Eur. Respir. J. 2020;2001935.
- Uli J, Lang CN, Zotemann V, Krueger K, Fleugler A, Med. 2021;36:477-83.

AGRADECIMIENTOS

Dr. Tiago Leonor (UCI-Hospital São Sebastião (Santa Maria Da Feira, Portugal))
 Dr. Ricardo Pinho (Jefe de servicio UCI - Hospital São Sebastião (Santa Maria Da Feira, Portugal))

RESULTADOS

Se analizaron 414 pacientes (71.3% hombres) con neumonía por COVID-19 confirmada mediante PCR, siendo la media de edad 62.97 años (61.86-64.08) y el grupo etario más numeroso el comprendido entre 60 y 69 años. El estado clínico al alta mejoró en el 80.4% de los pacientes, siendo la mortalidad global 19.1%.

La duración media del ingreso fue 7.31 días (6.46-8.15), requiriendo cuidados poscríticos en un 1.8 % de los pacientes y reingresos en los primeros 90 días en un 0.9%.

De los 414 pacientes, 371 recibieron soporte respiratorio mediante CPAP Helmet, siendo eficaz en el 75.5%. Tras el fallo terapéutico, el 69.2% fue subsidiario de rescate con IOT.

Parámetros	Helmet CPAP (n = 371)	Otros soportes (n = 43)
Sexo (%)		
Hombres	71.2	72.1
Mujeres	28.8	27.9
Edad (años)	62.17 (60.95-63.38)	65.21 (61.45-68.96)
Tiempo de ingreso		
Media (días)	6.96 (6.14-7.77)	10.34 (6.27-14.41)
Mínimo (horas)	13.92	5.28
Máximo (días)	57.61	59.97
Mortalidad (%)		
Predicha según SAPS-II (media)	14.72 (13.42-16.03)	29.85 (22.41-37.29)
Observada global	15.6	48.8
Observada según género		
Hombres	16.3	45.2
Mujeres	14	58.3
Cuidados poscríticos al alta (%)	1.6	0
Reingresos primeros 90 días (%)	1.1	0

Tabla 1. Análisis descriptivo de la muestra

Fig 2. Fallecidos (%) según soporte respiratorio más

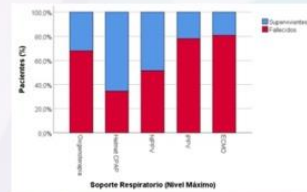


Fig 3. Análisis de supervivencia por Kaplan-Meier

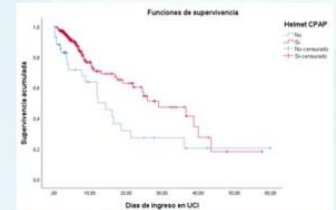


Fig 4. Análisis de predictores de fallo de CPAP Helmet

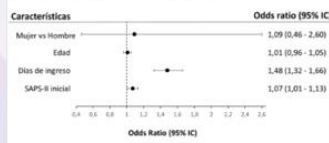


Fig 5. Análisis de mortalidad con CPAP Helmet

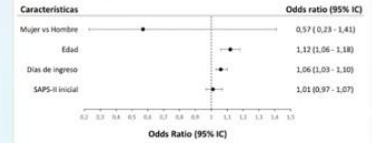


Fig 6. Días de ingreso según uso del sistema Helmet CPAP

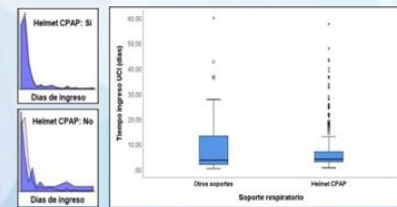
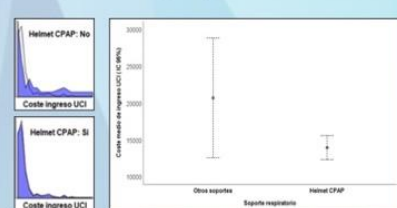


Fig 7. Coste medio de ingreso según uso del sistema Helmet CPAP



CONCLUSIONES

La ventilación mecánica no invasiva mediante CPAP Helmet de forma precoz reduce el tiempo de ingreso y los daños iatrogénicos sin suponer un incremento de la mortalidad al retrasar la intubación orotraqueal, reduciendo también los costes.

Por tanto, es una buena estrategia terapéutica en el tratamiento de la neumonía por COVID-19. Así mismo permite administrar soporte respiratorio a aquellos pacientes no subsidiarios de intubación orotraqueal y supone una disminución de la ocupación de las Unidades de Cuidados Intensivos ya que puede administrarse fuera de estas, reduce la necesidad de ventilación mecánica no invasiva y disminuye el tiempo de ingreso, lo que implica una mayor rotación de las camas UCI, derivando todo ello en una disminución de costes.

ABREVIATURAS

COVID-19 (Enfermedad por Coronavirus 2019); CPAP (Continuous Positive Airway Pressure); ECMO (Oxigenación por Membrana Extracorpórea); IC (Intervalo de Confianza); IOT (Intubación Orotraqueal); IPPV (Ventilación Invasiva a Presión Positiva Intermitente); NIPPV (Ventilación No Invasiva a Presión Positiva); OR (Odds Ratio); PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa); PVC (Policloruro de Vinilo); SAPS-II (Simplified Acute Physiology Score II); SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2); SPSS (Statistical Package for the Social Sciences); UCI (Unidad de Cuidados Intensivos); VMI (Ventilación Mecánica Invasiva)