



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE FISIOTERAPIA

IMPACTO RESPIRATORIO, SECUELAS Y REHABILITACIÓN PULMONAR  
EN PACIENTES POST COVID-19. REVISION NARRATIVA

Autores:

María Belén Sierra Espinosa de los Monteros

Lizeth Carolina Ojeda Calderón

2021



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE FISIOTERAPIA

IMPACTO RESPIRATORIO, SECUELAS Y REHABILITACIÓN PULMONAR  
EN PACIENTES POST COVID-19. REVISION NARRATIVA

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Máster en Terapia Respiratoria

Profesor guía: Lic. Kglo. Ftra. Ignacio Capparelli

Autores:

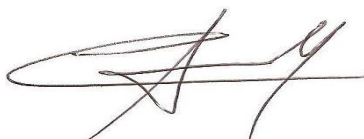
María Belén Sierra Espinosa de los Monteros

Lizeth Carolina Ojeda Calderón

2021

## DECLARACION DEL PROFESOR TUTOR

Declaro haber dirigido el trabajo, "Impacto respiratorio, secuelas y rehabilitación pulmonar en pacientes post COVID-19. Revisión narrativa", a través de reuniones periódicas con las estudiantes, María Belén Sierra Espinosa de los Monteros, Lizeth Carolina Ojeda Calderón, en el periodo 2021, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.



---

Lic. Klgo. Ftra. Ignacio Capparelli

22823558

## DECLARACION DEL DOCENTE LECTOR

Declaro haber revisado este trabajo, "Impacto respiratorio, secuelas y rehabilitación pulmonar en pacientes post COVID-19. Revisión narrativa", de María Belén Sierra Espinosa de los Monteros, Lizeth Carolina Ojeda Calderón, en el periodo 2021 dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes



María Belen Sierra Espinosa de los Monteros

1003144654



Lizeth Carolina Ojeda Calderón

1755183413

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, nuestros padres y familias por ser un pilar fundamental, a nuestros docentes Mauro Andreu e Ignacio Capparelli por su apoyo incondicional en la realización de este proyecto de investigación.

## DEDICATORIA

A nuestras familias y a cada una de las integrantes de nuestro equipo de trabajo, ya que su colaboración, compañerismo, amistad y su ardua labor investigativa nos ha permitido realizar la presente entrega.

## RESUMEN

El nuevo coronavirus SAR-CoV-2 agente etiológico de la enfermedad COVID-19 productor del síndrome respiratorio agudo severo aparece por primera vez en la ciudad de Wuhan, China, en diciembre del 2019 causando una pandemia (Goërtz, y otros, 2020). Los síntomas que produce esta enfermedad son varios, y en algunos casos pueden persistir durante 3 a 6 meses superada la fase aguda, incluso en casos leves (Goërtz, y otros, 2020). Las consecuencias de la infección están relacionadas con la gravedad de la enfermedad, estas incluyen fatiga, disnea, taquicardia, alteraciones del sueño, entre otras (Tozato, Fernandes, Pereira, Viteli, & Lúcia, 2021). En este sentido, se ha visto que los pacientes que cursan con la fase crítica de la enfermedad deberán permanecer alrededor de 2 a 3 semanas en una unidad de cuidados intensivos (UCI) (Hospital, 2021). Los procedimientos que esto conlleva (uso de ventilación mecánica invasiva (VMI),

sedantes y bloqueantes neuromusculares) produce, en la mayoría, el síndrome post-UCI que se caracteriza por neuropatías, miopatías y trastornos cognitivos (Díaz, y otros, 2017).

En cuanto a la recuperación de estos pacientes, la mayoría de los estudios se han centrado en programas de rehabilitación pulmonar (RP) intrahospitalarios dirigidos a distintas muestras de pacientes post COVID-19 (Rodríguez, 2021). Debido a la heterogeneidad de síntomas y secuelas que puede dejar el COVID19, la evidencia recopilada, muestra el uso de varias herramientas evaluadoras ampliamente utilizadas en otras enfermedades respiratorias crónicas, algunas de las cuales se destacan la espirometría, la capacidad de difusión pulmonar (DLCO), el test de marcha de 6 minutos (TM6M), el índice de Barthel, entre otras, encontrando una disminución en los resultados de sus parámetros (VasconcelloCastillo, Torres-Castro, Solís-Navarro, Rivera-Lillo, & Puppo, 2020). De la misma manera, en relación a la prescripción de la RP varios expertos han dado sus recomendaciones para su realización incluyendo así ejercicio aeróbico, ejercicio de fuerza y ejercicios respiratorios, estableciendo los parámetros de duración, frecuencia y contraindicación (Rodríguez, 2021). En este sentido, parece haber una mejora en la capacidad funcional, calidad de vida y pronóstico de recuperación en los pacientes que se incluyen en estos programas (Tozato, Fernandes, Pereira, Viteli, & Lúcia, 2021).

En vista de la escasa literatura científica con respecto a la RP en pacientes post COVID-19, es evidente la necesidad inmediata de abordarlo más detalladamente por lo cual, nuestro objetivo fue realizar una revisión de la literatura del impacto respiratorio, secuelas y rehabilitación pulmonar en pacientes post COVID-19.

Palabras clave: COVID-19, secuelas post COVID-19, ventilación mecánica invasiva, rehabilitación pulmonar, calidad de vida, capacidad funcional.



## ABSTRACT

The new coronavirus SAR-CoV-2 or COVID-19 that produces severe acute respiratory syndrome appears for the first time in the city of Wuhan, China, in December 2019 causing a pandemic (Goërtz, et al., 2020). The symptoms that produce this disease are various, and in some cases they can persist for 3 to 6 months after the acute phase, even in mild cases (Goërtz, et al., 2020). The consequences of the infection are related to the severity of the disease, these include fatigue, dyspnea, tachycardia, sleep disturbances, among others (Tozato, Fernandes, Pereira, Viteli, & Lúcia, 2021). In this sense, it has been seen that patients with the critical phase of the disease will spend around 2 to 3 weeks in an intensive care unit (ICU) (Hospital, 2021). The procedures that this entails (use of invasive mechanical ventilation (IMV), sedatives and neuromuscular blockers) produce, in the majority, the post-ICU syndrome characterized by neuropathies, myopathies and cognitive disorders (Díaz, et al., 2017).

Regarding the recovery of these patients, most studies have focused on inhospital pulmonary rehabilitation (PR) programs aimed at different samples of post-COVID-19 patients (Rodríguez, 2021). Due to the heterogeneity of symptoms and sequelae that COVID-19 can leave, the evidence collected shows the use of several evaluation tools widely used in other chronic respiratory diseases, some of which stand out spirometry, pulmonary diffusion capacity (DLCO), the 6-minute walk test (TM6M), the Barthel index, among others, finding a decrease in the results of its parameters (Vasconcello-Castillo, Torres-Castro, Solís-Navarro, Rivera-Lillo, & Puppo, 2020). In the same way, in relation to the prescription of RP, several experts have given their recommendations to carry it out, including aerobic exercise, strength exercise and respiratory exercises, establishing the parameters of duration, frequency and contraindication (Rodríguez, 2021). In this sense, there seems to be an improvement in functional capacity, quality of life and recovery prognosis in the patients included in these programs (Tozato, Fernandes, Pereira, Viteli, & Lúcia, 2021).

In view of the scarce scientific literature regarding PR in post-COVID-19 patients, the immediate need to address it in more detail is evident; therefore, our objective was to carry out a review of the literature on respiratory impact, sequelae, and pulmonary rehabilitation in post COVID-19 patients.

Key words: COVID-19, post-COVID-19 sequelae, invasive mechanical ventilation, pulmonary rehabilitation, quality of life, functional capacity.

## Índice de contenido

1. Introducción.....	1
2. Desarrollo.....	3
2.1. COVID-19 .....	3
2.1.1. Fases y sintomatología.....	3
2.1.2. Medios de transmisión.....	4
2.1.3. Variantes .....	5
2.1.4. Factores de riesgo.....	6
2.2. Síndrome Distrés Respiratorio Agudo.....	6
2.3. Ventilación mecánica .....	8
2.3.1. Datos estadísticos .....	8
2.3.2. Afecciones .....	9
2.3.3. Secuelas.....	11
2.4. Rehabilitación Pulmonar .....	13
3. Conclusiones y recomendaciones.....	20
4. Referencias.....	22

## 1. Introducción

A nivel mundial se presentó la infección por COVID-19 que comenzó como una epidemia cuyo epicentro fue Wuhan (China) en el año 2019 y desde entonces se ha convertido en una pandemia a escala global (Palacios Cruz, Santos, M.A, & León Juárez, 2021). Al momento de redactar este texto se encuentran reportados 257,9 millones de casos confirmados y 5,16 fallecidos a nivel mundial a causa del COVID-19.

Se ha descrito que el COVID-19 presenta una mayor prevalencia en sujetos varones. Además, existen una serie de factores que determinan la gravedad de la enfermedad como la edad avanzada y comorbilidades como la enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus e hipertensión arterial. Si bien el COVID-19 puede cursar con síntomas leves como tos, fiebre, pérdida del olfato y gusto, en otros casos puede evolucionar hacia una neumonía severa llegando incluso a un síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) con requerimiento de VMI durante 2 a 3 semanas aproximadamente como parte del tratamiento para la falla respiratoria y poder así mantener la función respiratoria adecuada del paciente (Chilàn Pincay, Chong Lo, Ling Salazar, & Muoz Barberàn, 2021).

En Italia, el 15% de los pacientes afectados por el virus, incluidos aquellos de la tercera edad que presentan enfermedades crónicas, utilizaron VMI durante un período de 20 días. (Henk J. Stam, 2021). En Wuhan, el 45% de pacientes con esta misma enfermedad han requerido el uso de VMI por periodos de hasta 28 días. (Xiaobo Yang, Yuan Yu, & Jiqian Xu, 2020). Así mismo en New York un 12,2 de pacientes que sobrevivieron al SARS-COV-2, utilizó VMI por un promedio de 4 a 5 días (Safiya Richardson, Jamie S. Hirsch, & Mangala Narasimhan, 2020). Así mismo, en Santiago de Chile un estudio retrospectivo de 785 pacientes determinó un índice del 61,3% de comorbilidad. El 45% requirió cuidados intensivos y 24% VMI teniendo éste ultimo un 59,4% de letalidad hospitalaria (Araujo, Ossadón, Abarca, Menjiba, & Muñoz, 2020).

Los efectos secundarios posteriores a la estadía prolongada en la UCI forman parte del llamado síndrome post UCI, que incluye: atrofia muscular de las extremidades por la inmovilidad, debilidad muscular, lesión de nervios periféricos y trastornos psicológicos que generan un impacto importante sobre la funcionalidad y la calidad de vida de estos pacientes. Debido al creciente número de contagios y a la estancia prolongada causada por la enfermedad, se evidenció una saturación en las UCIs.

Durante el transcurso de esta pandemia se ha visto que, no solamente los pacientes críticos debían enfrentarse a secuelas propias del síndrome post UCI por COVID-19, sino también aquellos que cursaron por una enfermedad de tipo leve o moderada podían presentar secuelas incluso 3 meses después de haber superado la fase aguda del COVID-19. La mayoría de estos pacientes reportan fatiga y disnea como los principales síntomas persistentes post COVID-19 (Goërtz, y otros, 2020).

La creciente demanda de pacientes que superaban el estado crítico de la enfermedad, provocó que el sistema sanitario a nivel mundial viera la necesidad de crear estrategias para el manejo de los mismos. Para lo cual se incorporó programas de RP intra y extra hospitalarios para su recuperación demostrando así que la RP temprana del paciente grave es segura, factible y eficaz, disminuye la disnea y fatiga, mejora los resultados funcionales, restablece la calidad de vida y reduce los reingresos y costos hospitalarios en la UCI. Esto refuerza la necesidad de crear y fomentar programas de RP y así poder incluirla como una herramienta fundamental para la prevención, recuperación y disminución de complicaciones en pacientes post COVID-19 (Chilàn Pincay, Chong Lo, Ling Salazar, & Muoz Barberàn, 2021).

Por este motivo, este tema ha generado gran interés y debido a la escasa literatura publicada, nuestro objetivo fue realizar una revisión del impacto respiratorio, secuelas y rehabilitación pulmonar en pacientes post COVID-19.

## 2. Desarrollo

### 2.1. COVID-19

La enfermedad por coronavirus (COVID-19) inició como una epidemia cuyo epicentro fue Wuhan (China) en el año 2019 y posteriormente se extendió a nivel mundial convirtiéndose en pandemia. Este virus, actualmente, tiene distintas denominaciones: 2019-nCoV según la Organización Mundial de Salud (OMS); SARS-CoV-2 según el Comité Internacional de Taxonomía de Virus. En enero de 2020 las autoridades chinas reafirmaron los agentes causales de dicha infección (Palacios Cruz, Santos, M.A, & León Juárez, 2021).

La OMS reporta la presencia del primer brote de COVID-19 en 2020, el 20 de enero, donde se calculó 282 casos confirmados, 60 de ellos se ubicaron en Wuhan (China), dejando un concentrado de 278 infecciones en dicho país. Seguidamente, se presentaron contagios en Tailandia, Corea y Japón. El día 23 de enero de ese mismo año se informó, el primer infectado en Estados Unidos, y en ese mismo mes tres días después el virus es detectado en el continente europeo, siendo Francia la ubicación de 3 nuevos reportes. A partir de la rápida expansión de la enfermedad, las autoridades de los países confirmados tomaron medidas como decretar toques de queda y cierres de fronteras para frenar el contagio. Y a pesar de las mismas, las alarmantes cifras de fallecidos de la población en general incluyendo también al personal de salud que los atendía, afectaron fuertemente a las débiles políticas y protocolos sanitarios, exponiendo así una emergencia de salud pública mundial (Ruiz-Bravo & Jiménez-Valera, 2020 ).

#### 2.1.1. Fases y sintomatología

Se determinan tres etapas o fases en la enfermedad, en base a varios parámetros diferenciales, en la primera el virus se replica en la mucosa nasal y ocurre la invasión inicial; los síntomas que se presentan con mayor frecuencia son: pérdida del olfato, gusto, cefalea intensa, tos seca, fiebre, vómitos y diarrea (Siddiqi & Mehra, 2020).

En la segunda fase, la infección viaja hasta parénquima pulmonar, y continúa la tos y fiebre; causando así neumonía que puede ser leve o agravarse. A continuación, se produce una disminución del número de glóbulos blancos en sangre, debido a que el organismo se defiende contra la infección viral, esto causa una progresión que puede ser buena, con eliminación del virus y la paulatina desaparición de los síntomas o, por el contrario, el empeoramiento del cuadro en el cual la condición de la persona puede volverse crítica (Siddiqi & Mehra, 2020).

En la fase tres, tras el deterioro progresivo del parénquima, y la dificultad para la oxigenación adecuada, es necesario el uso de ventilación mecánica. Se desata también una serie de reacciones inflamatorias sistémicas. Y otros signos como fiebre, taquipnea, taquicardia, hipotensión que pueden dar paso a sepsis, coagulación intravascular, falla multiorgánica, entre otras. En muchos de los casos termina en la muerte del paciente (Siddiqi & Mehra, 2020).

### 2.1.2. Medios de transmisión

El SARS-CoV-2 se transmite por contacto persona a persona y a través de secreciones de sujetos infectadas, principalmente gotitas respiratorias (Prompetchara, Ketloy, & Tanapat, 2020). Las gotas son liberadas en la tos, a través de estornudos o al hablar sin cubrirse la boca. La dispersión de las mismas varía dependiendo de su tamaño, siendo las más pequeñas menores de cinco micras, las que permanecen en el ambiente por mayor tiempo y pueden alcanzar distancias más lejanas (Obameso, y otros, 2017).

Según la OMS el distanciamiento de 2 metros no impide la transmisión como en la gripe común, ya que con el Covid-19 sus partículas tipo aerosoles se mantienen entre minutos y horas en el entorno.

### 2.1.3. Variantes

El SARS-CoV2 es una cepa familia de otros virus ya existentes como el SARSCov y el MERS-cov. Estos virus provocan infecciones respiratorias que van desde resfriados, infecciones en vía aérea inferior, neumonía, insuficiencia respiratoria y síndrome respiratorio agudo. Existe además una mutación constante en las cepas virales, el SARS-Cov.2 presenta variaciones como: (Llerena Rodas & Tapia Sarmiento, 2021).

- Gamma P.1: conocida por la resistencia de algunos medicamentos con anticuerpos monoclonales, generados por una infección previa de sintomatología COVID-19(Lopez Bernal, y otros, 2021).
- Alfa B.1.1.7: presenta un 50% de posibilidad de transmisión, alta tasa de internación hospitalaria y descenso en comparación con las otras variantes (Dougherty, Mannell, Naqvi, Matson, & Stone, 2021).
- Beta B.1.351: variante de alta transmisión, y menor reacción a anticuerpos monoclonales, a anticuerpos generados por la vacuna contra COVID-19 y a los anticuerpos generados frente a una infección previa de SARS Cov2 (Lopez Bernal, y otros, 2021).
- Delta (B.1.617.2): actualmente es la mutación más común de la COVID19, con una incidencia del doble de transmisibilidad en los Estados Unidos provocando complicaciones más graves de la enfermedad (Dougherty, Mannell, Naqvi, Matson, & Stone, 2021).



#### 2.1.4. Factores de riesgo

Existen algunos factores que pueden influir en la severidad al contagiarse con COVID-19 aumentando el riesgo de fatalidad como: comorbilidades asociadas a la vejez, patologías preexistentes, inmunodepresión, patología cardiovascular, diabetes, hipertensión, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), cáncer (Li, Geng, Peng, Meng, & Lu, 2020) (Drew, Wilson, & Sapey, 2018).

En cuanto a la población pediátrica se evidenció que, aunque la tasa de contagio sea similar a la de los adultos, la severidad varía grandemente, teniendo así cuadros más leves de la enfermedad, sin dejar de lado que no aplica si existen patologías preexistentes o un sistema inmunitario comprometido (Passsanisi, Lombardo, Salzano, & Batista Pajno).

## 2.2. Síndrome Distrés Respiratorio Agudo

Es una afección caracterizada por insuficiencia respiratoria aguda producida por un edema inflamatorio secundario a un aumento de la permeabilidad capilar pulmonar. Lo que causa una inundación alveolar y posteriormente hipoxemia profunda, produciéndose áreas de adecuada perfusión sin ventilación intrapulmonar como su mecanismo subyacente más importante, provocado alteración en la relación ventilación perfusión (Koopmann, Cantillano, & Alessandri, 2021).

La sintomatología se desencadena a los pocos días de haberse producido el contagio, apareciendo síntomas de acuerdo al grado de severidad y el tiempo de evolución, en estadios avanzados una afección pulmonar puede conllevar al desarrollo de SDRA. Esta complicación es más frecuente en pacientes en los

que se ha producido una broncoaspiración, ya que esta aumenta el riesgo de mortalidad del paciente (Koopmann, Cantillano, & Alessandri, 2021).

Las complicaciones que se presentan en el desarrollo del SDRA ocurren en diferentes etapas y aumentan así el riesgo de letalidad: La fase exudativa es la más temprana produciendo liberación de citoquinas y moléculas provocando inflamación pulmonar. Además, se libera proteasas y leucotrienos gracias a la acción de las citoquinas que activan a los macrófagos alveolares responsables del reclutamiento de neutrófilos hacia el parénquima pulmonar (Koopmann, Cantillano, & Alessandri, 2021).

Todo esto causa destrucción capilar y alveolar. Por lo que edema, proteínas y restos inflamatorios ocupan los espacios aéreos y el intersticio, ocasionando pérdida de líquido surfactante, colapso alveolar, alteración en el intercambio gaseoso (Koopmann, Cantillano, & Alessandri, 2021).

Cabe mencionar que, el SDRA es actualmente uno de los principales problemas de los pacientes con COVID-19, los cuales requieren ventilación mecánica invasiva VMI en la UCI como método para mejorar la oxigenación, reduciendo la demanda de oxígeno al poner en reposo los músculos respiratorios (Koopmann, Cantillano, & Alessandri, 2021).

Por lo cual es importante considerar la aplicación de distintos protocolos (Criterios de Berlín) para su tratamiento, en base a los síntomas, evolución de la enfermedad y a su vez de la severidad de la misma, La tabla 1 muestra los criterios para la clasificación del SDRA.

Tabla 1: Definición Berlín (SDRA)

Definición de Berlin de síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA)	
Categoría de SDRA	Oxigenación
Nivel de gravedad	
Leve	200 mmHg < PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ≤ 300 mmHg* con PEEP o CPAP ≥ 5 cm H <sub>2</sub> O
Moderado	100 mmHg < PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ≤ 200 mmHg con PEEP ≥ 5 cm H <sub>2</sub> O
Grave	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ≤ 100 mmHg con PEEP ≥ 5 cm H <sub>2</sub> O
Criterios clínicos	
Cronología	Comienzo dentro de la semana de ocurrido un daño conocido o síntomas respiratorios agravados o nuevos
Estudios por la imagen (radiografía o TC de tórax)	Opacidades bilaterales no totalmente explicadas por derrames, colapso lobular o pulmonar, o nódulos
Origen del edema	Insuficiencia respiratoria no explicada completamente por la insuficiencia cardíaca o la sobrecarga de líquidos
*PaO <sub>2</sub> en mmHg; FiO <sub>2</sub> en fracción decimal (p. ej., 0,5).	
SDRA = síndrome de dificultad respiratoria aguda; CPAP = presión positiva continua en la vía aérea; FiO <sub>2</sub> = Fracción inspirada de oxígeno; PaO <sub>2</sub> = Presión parcial arterial de oxígeno; PEEP = Presión positiva al final de la espiración.	

Tomada de The ARDS Definition Task Force, 2012, pág. 23

## 2.3. Ventilación mecánica

Hablamos de ventilación mecánica invasiva a la utilización de un dispositivo terapéutico (ventilador mecánico), que envía volúmenes de aire medicinal y oxígeno al paciente, con el objetivo de facilitar el intercambio gaseoso” (Pérez Verdú, 2021). Tanto el proceso de ventilación como de monitorización del paciente poseen un amplio número de variantes como los niveles de volumen, tiempo, flujo, oxígeno y presión, que deben ser medidos con parámetros ventilatorios (Pérez Verdú, 2021).

### 2.3.1. Datos estadísticos

A raíz de la pandemia ocasionada por el COVID-19, se realizaron diferentes artículos investigativos en varios países del mundo para determinar los niveles de su impacto en las UCI's y el uso de modos ventilatorios como tratamiento. De los que destaca un estudio multicéntrico realizado en Argentina en 31 UCI's,

enfocado en pacientes en su mayoría hombres de entre 51 -71 años (78,8%), que presentan un 36% de padecimientos en enfermedades cardiovasculares; 31% hipertensión arterial y 28% con diabetes que requirieron VMI (Plotnikow & nCoV19., 2020).

En Italia, el 15% de los pacientes con edades superiores a los 65 años, asociados a comorbilidades con síntomas de COVID-19 han utilizado VMI durante un período de 20 días. (Henk J. Stam, 2021). En Wuhan, el 45% de pacientes con esta misma enfermedad han requerido el uso de VMI por periodos de hasta 28 días. (Xiaobo Yang, Yuan Yu, & Jiqian Xu, 2020). En New York un 12,2% de pacientes que sobrevivieron al COVID-19, utilizó VMI por un promedio de 4 a 5 días (Safiya Richardson, Jamie S. Hirsch, & Mangala Narasimhan, 2020).

Así mismo, en Santiago de Chile un estudio retrospectivo de 785 pacientes determinó un índice del 61,3% de comorbilidad. El 45% requirió cuidados intensivos y 24% VMI teniendo éste último un 59,4% de letalidad hospitalaria (Araujo, Ossadón, Abarca, Menjiba, & Muñoz, 2020).

Otro aspecto para señalar, son las infecciones que pueden evolucionar con un riesgo del 20% en una neumonía bilateral grave con hipoxemia y tratamiento prolongado con VMI para mantener estable al paciente y así evitar la tasa de mortalidad (Academia de Ciencias Médicas de Bilbao, 2020).

En un estudio de 50 pacientes de la UCI del Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río en Chile se observó que el 48% de los pacientes presentaban obesidad, 46 % hipertensión arterial, 84% cuadros de disnea, 72% tos y 58% fiebre. La investigación se realizó a una población con edades comprendida entre 13 a 54 años que presenten al menos 1 PCR de hisopado nasofaríngeo para SARSCoV2 (Lahera, y otros, 2020).

### 2.3.2. Afecciones

### 2.3.2.1. Polineuropatía

Los pacientes críticos que han sido tratados con VMI presentan efectos secundarios en su estancia hospitalaria como la polineuropatía, influyendo directamente en el correcto funcionamiento del sistema muscular periférico provocando gran impacto en la movilidad, estado de alerta y sensibilidad de los pacientes en su estancia en UCI (Ruiz Otero, 2019).

### 2.3.2.2. Fibrosis pulmonar

En cuanto al riesgo significativo de desarrollar fibrosis pulmonar después de padecer COVID-19, se determinó en un estudio temprano que 15 de 24 pacientes con un seguimiento de 37 días, presentaron signos estructurales persistentes a los 9 meses de la última tomografía de tórax axial computada de alta resolución (TACAR) (Torres-González, Botero, & Celis-Preciado, 2020 ).

### 2.3.2.3. Trastornos de sedación

El uso de la ventilación mecánica prolongada, acompañada de sedación profunda y el bloqueo neuromuscular (BNM) continuo constituyen un factor de alto riesgo -independientemente de su estadía hospitalaria en UCI, VMI y otros factores – de padecer delirios, agitación y dolor por parte de los pacientes con COVID-19. Sus repercusiones son causadas debido a la alta demanda de sedantes, analgésicos anticonvulsivantes y antipsicóticos (Muñoz-Pichuante, Grandjean, Olivares, León, & Álvares, 2021).

Además, durante la pandemia el colapso en el sistema hospitalario en distintos países ante la urgente necesidad de camas disponibles en UCI, el desabastecimiento de fármacos e insumos, así como de ventiladores de soporte respiratorio y personal sanitario, ha afectado notablemente las condiciones de atención médica oportuna en los centros de salud. Lamentablemente, en muchos casos esto dio como resultado una mala precisión en diagnósticos, tratamientos, medicación y seguimiento (Muñoz-Pichuante, Grandjean, Olivares, León, & Álvares, 2021).

### 2.3.3. Secuelas

Un problema grave y persistente son las secuelas tras el alta a UCI, debido a que después de la internación los pacientes sufren un grave deterioro generalizado, dando cabida al término “síndrome post UCI” (López, 2020).

Se define como un conjunto de síntomas físicos, cognitivos y mentales provocados por el hecho de haber ingresado en una UCI y que conllevan un deterioro en la calidad de vida posterior a la estancia hospitalaria, influyendo en el pronóstico a largo plazo del paciente y se da en el 40% de los ingresos (López, 2020).

Entre las deficiencias principales vamos a mencionar la disfunción física que depende directamente de la debilidad muscular (Díaz, Dargains, Inchausteguí, & all., 2017).

La debilidad adquirida en UCI se cataloga como tal cuando un paciente ha sido evaluado mediante la escala Medical Research Council (MRC) (G. Via Clavería, 2013), obteniendo menos de 48 puntos (López, 2020).

Otra deficiencia asociada al síndrome post UCI es la cognitiva, entre estas alteraciones encontramos: problemas de atención, concentración, fallos de memoria, mareos y trastornos conductuales que muchas veces pasan como

síntomas sutiles e inadvertidos, pero pueden generar estragos a futuro en quienes los han sufrido (Amarante, 2020). Tras el alta el 39% de pacientes sufren delirio (Díaz, Dargains, Inchausteguí, & all., 2017).

Otras alteraciones de tipo físicas asociadas a la condición neurológica como cefaleas, mialgias, fatiga y mareos se han visto descritas (Bolaños AO, 2020). En Wuhan el 36,4% presentó manifestaciones neurológicas, 24,8% afecciones del sistema nervioso central (SNC), 10,7% afecciones del sistema nervioso periférico (SNP) y 10,7% del sistema musculoesquelético. La mayoría de los síntomas fueron más frecuentes en pacientes graves 45,5% en comparación con un 30% en pacientes no graves (Bolaños AO, 2020).

La infección por COVID-19 incrementó los ingresos en las UCIs (Bellver Capella, 2020), al igual que el uso de VMI debido a la rápida progresión de los síntomas (Amarante, 2020).

Tras la estancia hospitalaria las repercusiones respiratorias persistieron de manera significativa, siendo un limitante en la recuperación e integración a la sociedad. El 30% de personas no pudo retomar su actividad laboral de manera habitual y el 25% se vio imposibilitada para realizar actividades básicas debido al síndrome post UCI por COVID-19 (Amarante, 2020).

Dentro de estos limitantes están: la necesidad de utilizar oxígeno suplementario, disnea, dolor torácico, disminución de la capacidad pulmonar y presencia de daño pulmonar permanente (Ruiz, 2020) (Peramo, López-Zuñiga, & López-Ruz, 2021). Este daño en el parénquima se pudo comprobar mediante el uso de imágenes tomográficas, radiografías de tórax y ecográficas (Molina, 2020).

El riesgo de sufrir daño pulmonar y fibrosis de estos pacientes es entre 20% a 50% (Bolaños AO, 2020).

La eficacia de la tomografía axial computarizada (TAC) de tórax para detectar hallazgos en pacientes que sufrieron la enfermedad por COVID-19 asintomáticos está entre un 27% y 71% en su fase aguda (Saavedra, 2020).

En las TAC de tórax se puede evidenciar signos de afección intersticial, en el que se dividen tres tipos de afección:

- Patrón en vidrio esmerilado o deslustrado
- Focos organizados o áreas de infiltración neumónica
- Y imágenes fibróticas, bronquiectasias, atelectasias, etc. (Molina, 2020).

El impacto de la enfermedad por COVID-19 a largo plazo aun es desconocido y está siendo investigado, sin embargo, las secuelas presentadas por pacientes y la evidencia obtenida hasta ahora sugiere que quienes han padecido síndrome post COVID-19 tendrán una necesidad de realizar rehabilitación inmediatamente después de su etapa de hospitalización (Chillan. & all., 2021). En un estudio inglés se registró la persistencia de los síntomas en el 10% de los casos y duró entre 3 a 6 meses, y 35% fue el porcentaje que pudo reincorporarse a sus actividades y recuperó su estado de salud previo al contagio (Chérrez-Ojeda, Gochicoa-Rangel, Salles-Rojas, & Mautong, 2021). Aunque aún no son suficientes los datos de la efectividad de tratamientos que permitan tratar los síntomas causados por esta enfermedad, debido a la falta de información que existe a nivel mundial, se considera fundamental el inicio temprano de la rehabilitación respiratoria (Spruit M., 2020).

## 2.4. Rehabilitación Pulmonar

Sobre la base de las secuelas y déficits funcionales descritos anteriormente en pacientes con el síndrome post UCI por COVID-19, los centros sanitarios a nivel mundial han tenido que reaccionar de forma rápida a las demandas de la población para satisfacer las necesidades y preocupaciones en torno a la rehabilitación posterior al contagio del virus. Por lo tanto, existe una necesidad urgente de brindar rehabilitación especializada, personalizada y dirigida a los sobrevivientes de COVID-19 después de cuidados críticos para mejorar calidad de vida y estado de salud (Wang, y otros, 2020).



La RP es una intervención integral que se basa en la exhaustiva evaluación del paciente. Los componentes principales son el entrenamiento físico, que incluye entrenamiento aeróbico y / o de resistencia, la educación y cambios de comportamiento. La RP disminuye los efectos negativos que el sedentarismo prolongado y la inactividad durante un período de hospitalización provoca (Grigoletto, Cavalheri, Lima, & Ramos, 2020). La RP tiene como objetivo mejorar la disnea, aliviar la ansiedad y la depresión, reducir la incidencia de complicaciones respiratorias y prevenir futuras exacerbaciones, aumenta la tolerancia al ejercicio y la fuerza muscular en varias poblaciones con enfermedades respiratorias (Grigoletto, Cavalheri, Lima, & Ramos, 2020) (Wang, y otros, 2020).

La RP ha demostrado ser eficaz en personas con enfermedades respiratorias crónicas como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y la enfermedad pulmonar intersticial, disminuyendo así la disnea y fatiga, y mejorando la calidad de vida y el estado funcional, respectivamente, por lo que la RP constituye un componente fundamental dentro del tratamiento de estas enfermedades (Lacasse, Goldstein, Lasserson, & Martin, 2006) (Huppmann, y otros, 2013).

Las últimas actualizaciones científicas han demostrado cada vez más que la RP es segura, factible y eficaz en pacientes que cursaron una UCI por COVID-19 (Wang, y otros, 2020). Por ejemplo, el estudio de Al Chikhanie, y otros (2021) demostró que la RP produjo grandes mejoras funcionales en los pacientes post UCI por COVID-19, así mismo en el estudio de Hayden, y otros (2021), se observó una disminución significativa de la fatiga, disnea y deterioro en su bienestar general en los dos grupos de pacientes con COVID-19 que rehabilitaron durante y después de la estancia hospitalaria; por último, el estudio de Büsching, Zhang, Schmid, Sigrist, & Khatami (2021), concluyó que la RP puede mejorar de forma eficaz la función física y la calidad de vida en pacientes con COVID-19, independientemente de la gravedad de la enfermedad.

De acuerdo a la evidencia documentada hasta la actualidad, para ingresar a un programa de RP, los pacientes post-COVID-19 fueron elegibles tan pronto como

estuvieran hemodinámicamente estables sin la necesidad de catecolaminas o ventilación invasiva y monitoreo continuo. Posteriormente, se requirió además que los pacientes tuvieran al menos un hisopado negativo antes del ingreso (Spielmanns, Pekacka-Egli, Schoendorf, Windisch, & Hermann, 2021)

Debido a la heterogeneidad de la enfermedad y la variabilidad clínica que muestran los pacientes afectados, varios terapeutas basándose en la experiencia y evidencia han reportado sus elecciones a la hora de evaluar a estos pacientes a pesar de no haber estándares descritos (Liu, y otros, 2020) (Klok, y otros, 2020). Para el ingreso y el alta de RP del paciente post COVID19, las baterías de pruebas realizadas son similares a las de otras enfermedades respiratorias más comunes como lo son las pruebas de función pulmonar, evaluación de músculos respiratorios, calidad de vida, evaluación de síntomas, actividades de la vida viaria y capacidad funcional (Dan Wang, 2020).

Las pruebas de función pulmonar más utilizadas en este tipo de pacientes fueron: la espirometría, pletismografía y DLCO % (Dan Wang, 2020). A pesar de que la guía de la *British Thoracic Society* (BTS) recomienda realizar las pruebas de función pulmonar tres meses después del alta sobretodo en aquellos pacientes con sospecha de enfermedad intersticial, la literatura disponible presenta estas evaluaciones al inicio de la rehabilitación pulmonar (British Thoracic Society, 2021) (Rodríguez, 2021). Siguiendo con esto, la literatura muestra una alta prevalencia de disminución en la capacidad de difusión como se reporta en los estudios de Frija-Masson, y otros, (2020) y en el de Mo, y otros, (2020) con una disminución en el 26% y en el 47.2% de su muestra de pacientes, sin embargo, ésta afectación podría ser mayor en los pacientes que cursaron por una neumonía grave. Además, la literatura proporciona una incidencia de patrón restrictivo en el 15% del total de pacientes aproximadamente, mientras que la presencia de un patrón obstructivo se reporta con menor prevalencia (7%) (Torres-Castro, y otros, 2021).

La evaluación de músculos respiratorios consiste en la medición de presión inspiratoria máxima (pimax) y la presión espiratoria máxima (pemax) (Dan Wang, 2020).

El desempeño en la ejecución de las actividades de la vida diaria (AVDs) es un factor imprescindible de ser evaluado debido a las secuelas que deja la inmovilización, el uso de sedantes y la VMI. Su importancia radica en el nivel de independencia que posee el paciente y permite desarrollar estrategias de rehabilitación enfocadas al mejoramiento de la funcionalidad (Rodríguez, 2021). La calidad de vida relacionada con la salud fue medida mediante cuestionarios estandarizados de confiabilidad y validez establecidas, como el ShortForm 36 y el Cuestionario de Enfermedades Respiratorias Crónicas (CRQ) (Spielmanns, Pekacka-Egli, Schoendorf, Windisch, & Hermann, 2021) (Dan Wang, 2020). Las actividades de la vida diaria o capacidad funcional se evaluaron utilizando medidas estándar como las puntuaciones del índice de Barthel y la escala de Actividades de la Vida Diaria de Katz (Dan Wang, 2020). Para la evaluación de síntomas se utilizaron escalas como escala analógica visual absoluta, calificación de la escala de esfuerzo percibido y escala de disnea de Borg (Dan Wang, 2020).

La capacidad de ejercicio medida a través del test de marcha de 6 minutos (TM6M) fue la herramienta más utilizada en pacientes post COVID-19 (Vasconcello-Castillo, Torres-Castro, Solís-Navarro, Rivera-Lillo, & Puppo, 2020). Esta prueba se realizó una vez al inicio y una vez al final del programa, según las guías de la American Thoracic Society (ATS) y fue realizada por examinadores experimentados y bien instruidos (Hermman, 2020). En este sentido, en 21 pacientes con COVID-19 grave rehabilitados después de la UCI (no se especifica el uso de VMI), se observó que presentaban un deterioro grave de la capacidad de ejercicio (la distancia de caminata de 6 min al ingreso fue del  $19,7 \pm 22,1\%$  del pronóstico, con 7 pacientes caminando menos de 50 m), desaturación severa durante la práctica de ejercicio y sensación de disnea severa similar a la de los pacientes con insuficiencia respiratoria sin COVID-19 rehabilitados después de la UCI (Al Chikhanie, y otros, 2021).

Las intervenciones utilizadas en los estudios consistieron en entrenamiento aeróbico y de resistencia individualizado y se llevó a cabo de acuerdo con un protocolo adaptado a la gravedad de la enfermedad y las limitaciones físicas, 5

a 6 días a la semana durante 6 a 8 semanas. La escala de esfuerzo percibido medida por la Escala de Borg modificada (0-10) se utilizó para definir y adaptar la intensidad del ejercicio con un objetivo de Borg 4-6 (disnea) durante el ejercicio (Rodríguez, 2021). En el estudio de Marc Spielmanns, (2021) la mayoría de los pacientes estaban muy débiles al ingreso del programa de RP por lo que el ejercicio comenzó a una intensidad muy baja y aumentó continuamente de acuerdo con la tolerancia de los pacientes. Todos los pacientes fueron monitorizados mediante pulsioximetría durante el ejercicio. Los criterios para detener o reducir la intensidad del ejercicio fueron una saturación de oxígeno ( $SpO_2$ )  $<88\%$  y síntomas de disnea (Borg  $\geq 6$ ). Cuando se observó una caída en la saturación de oxígeno, se agregó oxígeno con un máximo de 4 l/m a través de cánula nasal para lograr una saturación de oxígeno  $> 90\%$ .

En cuanto al entrenamiento de fuerza, se realizó 3 series de 8-12 repeticiones por ejercicio y 3-5 ejercicios para grandes grupos musculares, 3-4 veces por semana individualmente de acuerdo con las recomendaciones recientes de la American Thoracic Society / European Respiratory Society (ATA/ERS, 2013).

En algunos estudios se incluyó la fisioterapia respiratoria dentro de los programas de RP. Ésta consistió en enseñar el control de la respiración (respiración diafragmática, respiración con labios fruncidos y movilización de secreciones) y técnicas de ahorro de energía. Si bien algunas de estas terapéuticas han sido utilizadas como herramienta coadyuvante a la RP, no han demostrado ser eficaces en cuanto al mejoramiento de la función respiratoria.

En nuestra revisión, pudimos notar que muy pocos artículos incorporaron la educación terapéutica dentro de sus programas. Rodríguez (2021) recalca que, además de la educación a la familia y al paciente, ésta debe ser una herramienta que va de la mano con la rehabilitación y debe centrarse en la auto-regulación de la intensidad de los ejercicios, así como identificar los signos de detención utilizando el test del habla, la escala de Borg o dispositivos más objetivos como el pulsioxímetro para que la persona pueda mantenerse en rangos de seguridad. En esta línea, Marc Spielmanns (2021) en su estudio, incluyó 2 sesiones por semana de educación terapéutica, que además del autocuidado, incluyeron

habilidades de afrontamiento e intervenciones nutricionales, automedicación, manejo de infecciones y exacerbaciones, disnea, uso de oxígeno y AVDs; y en caso de ser necesario, los pacientes participaron en un programa estructurado para dejar de fumar, recibieron apoyo psicosocial o asesoramiento sobre diabetes.

Al finalizar el protocolo de RP, se observó una recuperación grande y rápida en la capacidad de ejercicio entre los pacientes participantes, mejoras significativas en 6 MWT así como grandes mejoras en la fuerza muscular, el equilibrio y el estado psicosocial, lo que sugiere que la RP podría limitar el trastorno de la salud mental en esta población (Hermann, y otros, 2020) (Spielmanns, Pekacka-Egli, Schoendorf, Windisch, & Hermann, 2021)

Otro hallazgo importante fue que cuanto más temprano se introdujo la RP después de la UCI y cuanto mayor era la duración de la RP, mejor recuperaban los pacientes su capacidad física. Esta observación corrobora resultados previos en pacientes con EPOC e insuficiencia respiratoria, enfatizando la necesidad de una RP temprana después de la UCI (Al Chikhanie, y otros, 2021).

En base a nuestra revisión, solo pudimos encontrar un estudio de carácter prospectivo que investiga los efectos de una rehabilitación pulmonar integral en pacientes posagudados con COVID-19. Se trata del estudio de Gloeckl y otros (2021), en donde se realizó un programa de 3 semanas de rehabilitación pulmonar en pacientes posagudos por COVID-19 leve/moderado y grave/crítico. Antes y después del programa, se evaluó el rendimiento del ejercicio (distancia de caminata de 6 minutos (TM6M)), función pulmonar (capacidad vital forzada (FVC)) y calidad de vida (SF-36). Los pacientes graves/críticos mostraron mayor mejoría que los pacientes leves/moderados, sin embargo, síntomas como tos, fatiga y disnea persistieron aún después de terminar el programa de RP. Esto puede ser debido al corto período del programa. Más allá de esto, este estudio mostró que la rehabilitación pulmonar es factible (con una muy alta tasa de adherencia a las sesiones de rehabilitación pulmonar), segura (sin eventos adversos) y beneficiosa para mejorar el rendimiento físico, la función pulmonar y

la calidad de vida en pacientes con secuelas persistentes debido a un curso leve a crítico de COVID-19.

En una revisión sistemática reciente, Andrenelli, Sire, Patrini, Lazzarini, & Ceravolo (2021) determinaron que el nivel de evidencia de rehabilitación pulmonar en pacientes con COVID-19 es bajo. La búsqueda en la biblioteca PubMed con los términos "rehabilitación pulmonar" y "COVID-19" el 7 de febrero de 2021 arrojó solo cuatro estudios que han investigado los efectos de la rehabilitación pulmonar en pacientes con COVID-19 hasta el momento. Dos estudios eran informes de series de casos que describían siete y tres casos de rehabilitación pulmonar por COVID-19 (Ferraro, Calafiore, Dambruoso, Guidarini, & Sire, 2021) (Wootton, King, Alison, Mahadev, & Chan, 2020). Un estudio se realizó como un ensayo controlado aleatorio en 72 pacientes con un curso agudo severo de COVID-19 (Kai, y otros, 2020) Sin embargo, este estudio proporcionó el entrenamiento de los músculos respiratorios en el hogar como contenido principal y, por lo tanto, no debe considerarse como rehabilitación pulmonar, que se define como una intervención mucho más completa según la declaración de rehabilitación pulmonar actual de la American Thoracic Society / European Respiratory Society (Spruit, y otros, 2013). Solo el estudio (Hermann, y otros (2020) de investigó los efectos de un programa integral de rehabilitación pulmonar para pacientes hospitalizados similar al nuestro mediante el análisis retrospectivo de datos de 28 pacientes con COVID-19 grave / crítico. De acuerdo con los hallazgos de Gloeckl y otros (2021), concluyeron que la rehabilitación pulmonar después de COVID-19 fue eficaz para mejorar el rendimiento físico y el estado de salud subjetivo en estos pacientes con enfermedad grave.

En el estudio de Gloeckl y otros (2021), los pacientes con COVID-19 leve/moderado sufrieron deficiencias físicas persistentes, así como los pacientes con un curso grave/crítico de la enfermedad. A pesar de mejorar significativamente el rendimiento del ejercicio, los pacientes con COVID-19 leve/moderado fueron dados de alta con un TM6M deteriorado (81% pred). A partir de las experiencias con el SARS-CoV-1, se sabe que el TM6M podría permanecer significativamente más bajo en comparación con los valores de

referencia normales incluso 1 año después de la fase de infección aguda del SARS-CoV-1 (David, y otros, 2005). Sin embargo, los pacientes con COVID-19 leve/moderado en este estudio mejoraron el TM6M en 48 m; claramente más allá de la diferencia mínima importante (MID) sugerida de 30 m en pacientes con enfermedades respiratorias (el 88% de los pacientes excedieron este umbral) (Holland, y otros, 2014). Si bien no se puede descartar un cierto efecto de recuperación natural de la enfermedad, sugerimos que estas mejoras parecen estar relacionadas con el impacto de la rehabilitación pulmonar ya que estos pacientes alcanzaron un aumento significativo en la 6MWD dentro de las 3 semanas posteriores a la rehabilitación pulmonar, aunque su SARS-CoV-2 fue 6 meses antes. Además, el estudio de Daher, y otros (2020) en pacientes con COVID-19 grave ha demostrado que el rendimiento en el ejercicio sigue estando gravemente afectado 6 semanas después del alta hospitalaria en pacientes que no se sometieron a rehabilitación pulmonar (mediana TM6M 380 m). Esto implica una lenta recuperación natural en pacientes con COVID-19 grave después de la hospitalización. El estudio de Huang, y otros (2021) investigaron 1733 pacientes COVID-19 hospitalizados y encontró una mediana (IQR) de TM6M de 495 m (440-538 m) en un seguimiento de 6 meses después del alta hospitalaria. Parece que la recuperación del rendimiento físico puede acelerarse cuando los pacientes con COVID-19 son derivados a rehabilitación pulmonar después de la fase aguda de la enfermedad.

### 3. Conclusiones y recomendaciones

La literatura revisada revela que el COVID-19 es una patología infecciosa que puede causar importantes alteraciones físicas y respiratorias a corto y largo plazo que, en muchas ocasiones, requieren la intervención de protocolos de rehabilitación adaptados a los requerimientos de cada paciente. A raíz del brote de COVID-19 la mayoría de estudios se han enfocado en el abordaje de

pacientes agudos, pero el tiempo y la necesidad hizo surgir la interrogante en cuanto al tratamiento para la recuperación de estos pacientes una vez superada su etapa aguda de la enfermedad, el tiempo que les demandará superar la misma y si la RP puede ser una alternativa eficaz que les permitirá volver a la normalidad. Los trabajos en torno a la evaluación de pacientes post agudos por COVID-19 muestran una mayor prevalencia de patrón restrictivo en la espirometría y disminución del DLCO. Se necesitan más investigaciones para determinar la incidencia de fibrosis pulmonar en estos pacientes, así como se ha demostrado en otros estudios en torno al SARS y MERS. En cuanto a RP en pacientes post COVID-19, las últimas actualizaciones muestran que estos programas son seguros, factibles, eficaces y fundamentales para prevenir la discapacidad en quienes no presentaban patologías previas al SARS Cov-2. Los pacientes que participaron en estos programas mejoraron significativamente en cuanto a su nivel de independencia, capacidad funcional, tolerancia al ejercicio, fuerza, equilibrio y calidad de vida, lo que podría significar que la RP podría ser una terapéutica de fácil implementación, segura y eficaz en esta población.

Como recomendaciones:

- Los pacientes que cursaron con una neumonía grave por COVID19 y requirieron apoyo de ventilación mecánica deberían ser incluidos en un programa de RP de manera temprana, bien sea durante o después del alta hospitalaria, con el objetivo de evitar el deterioro físico, respiratorio y emocional.
- La monitorización del paciente debe ser de forma constante durante el transcurso de toda la sesión de rehabilitación respiratoria.
- Promover la trasmisión de estos conocimientos, evaluaciones y herramientas terapéuticas a todos los profesionales de la salud (especialmente fisioterapeutas) así como a hospitales, residencias y



sistemas de salud de todos los países para lograr su implementación y desarrollo.

- Establecer un estándar en torno a las herramientas de evaluación utilizadas al ingreso RP debido a la gran heterogeneidad en relación con las herramientas utilizadas.
- Individualizar los tratamientos y protocolos de RP basados en la clínica de los pacientes post COVID-19.

#### 4. Referencias

Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. (2020). *Aportaciones de la fisioterapia respiratoria como terapia adyuvante en pacientes con COVID-19*. Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Bilbao, España: Gaceta Médica de Bilbao. Obtenido de <http://gacetamedicabilbao.eus/index.php/gacetamedicabilbao/article/view/File/788/798>

Al Chikhanie, Y., Veale, D., Schoeffler, M., Pépin, J., Verges, S., & Hérenget, F. (2021). Effectiveness of pulmonary rehabilitation in COVID-19 respiratory failure patients post-ICU. *ELSEVIER*, 4.

Amarante, E. (2020). Covid19 : Síndrome post-UCI. *RUBER, Hospital Ruber Internacional*.

Andrenelli, E., Sire, F. N., Patrini, M., Lazzarini, S. G., & Ceravolo, M. G. (2021). Rehabilitation and COVID-19: a rapid living systematic review 2020 by Cochrane Rehabilitation Field. *Eur J Phys Rehabil Med*, 57.

Araujo, M., Ossadón, P., Abarca, A. M., Menjiba, A. M., & Muñoz, A. M. (2020). *Pronóstico de pacientes hospitalizados por COVID-19 en un centro terciario en Chile: estudio de cohorte*. Clínica Indisa. Santiago: Medwave. doi:10.5867/medwave.2020.10.8066

Arèvalo Lorigo, J. C. (2020). *Epocsite.net*. Obtenido de Epocsite.net:  
<https://epocsite.net/monografias/final-de-vida-en-la-epoc/>

ATA/ERS. (2013). An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*, 188.

Bellver Capella, V. (19 de octubre de 2020). Problemas bioéticos en la prestación de los cuidados enfermeros durante la pandemia del COVID-19. *Index Enfermería*, 29(1-2), 46-50. Obtenido de [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-12962020000100011](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962020000100011)

Bolaños AO, S. P. (2020). Rehabilitación de las secuelas respiratorias en pacientes post-COVID-19 con enfermedad cerebrovascular. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, 12(3), 1-17. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2020/cfr203g.pdf>

British Thoracic Society. (5 de 11 de 2021). *British Thoracic Society Guidance on Respiratory Follow Up of Patients with a Clinico-Radiological Diagnosis of COVID-19 Pneumonia*. Obtenido de <https://www.brit-thoracic.org.uk/covid-19/covid-19-information-for-the-respiratorycommunity/>

- Büsching, G., Zhang, Z., Schmid, J.-P., Sigrist, T., & Khatami, R. (2021). Effectiveness of Pulmonary Rehabilitation in Severe and Critically Ill COVID-19 Patients: A Controlled Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18.
- Chérrez-Ojeda, I., Gochicoa-Rangel, L., Salles-Rojas, A., & Mautong, H. (02 de junio de 2021). Seguimiento de los pacientes después de neumonía por COVID-19. Secuelas pulmonares. *Revista Alergia México*, 67(4), 350-369. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ram/v67n4/2448-9190-ram-6704-350.pdf>
- Chilà Pinçay, A. E., Chong Lo, L. A., Ling Salazar, V. L., & Muoz Barberà, M. B. (febrero de 2021). Consecuencias a largo plazo en pacientes con infección por SARS-CoV-2: Síndrome Post Covid-19. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 14(2), 51-63. doi:2306-2495
- Chillan., A., & all., e. (2021). Consecuencias a largo plazo en pacientes con infección por SARS-CoV-2: Síndrome Post Covid-19. *Serie Científica de la Universidad de Ciencias Informáticas*, 56.
- Daher, A., Balfanz, P., Cornelissen, C., Hartmann, B., Dreher, M., & Muller, T. (2020). Follow up of patients with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19): pulmonary and extrapulmonary disease sequelae. *Respir Med*, 174.
- David, H., Ka, W., Ko, F., Doris, C., Jean, W., & Joseph, S. (2005). The 1-year impact of severe acute respiratory syndrome on pulmonary function, exercise capacity, and quality of life in a cohort of survivors. *Chest*, 128.

- Demiri, S., & Demoule, A. (2020). Insuficiencia respiratoria aguda. *EMC - Tratado de Medicina*, 24(2), 1-9. doi:10.1016/S1636-5410(20)43749-3
- Díaz, L., Dargains, N., García, J., Bratos, A., Percz, M. d., Bueno, C., . . . Settembrin, E. (2017). Debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos. Incidencia, factores de riesgo y su asociación con la debilidad inspiratoria. Estudio de cohorte observacional. *Rev Bras Ter Intensiva*, 29.
- Díaz, L., Dargains, N., Inchausteguí, J. G., & all., e. (2017). Debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos. *Revista Brasileña Terapia Intensiva*, 466-475.
- Dougherty, K., Mannell, M., Naqvi, O., Matson, D., & Stone, J. (julio de 2021). Brote de COVID-19 variante de SARS-CoV-2 B.1.617.2 (Delta) asociado con una instalación de gimnasia - Oklahoma, abril-mayo de 2021. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 28(78), 1004–1007. doi:10.15585/mmwr.mm7028e2
- Drew, W., Wilson, D. V., & Sapey, E. (mayo de 2018). Inflamación e inmunosenescencia de neutrófilos en la salud y la enfermedad: tratamientos dirigidos para mejorar los resultados clínicos en los ancianos. *Experimental Gerontology*, 105, 70-77. doi:https://doi.org/10.1016/j.exger.2017.12.020
- Ferraro, F., Calafiore, D., Dambruso, F., Guidarini, S., & Sire, A. d. (2021). COVID-19 related fatigue: which role for rehabilitation in post-COVID-19 patients? A case series. *J Med Virol*, 93.

- Frija-Masson, J., Debray, M.-P., Gilbert, M., Lescure, F.-X., Travert, F., Borie, R., . . . Bancal, C. (2020). Functional characteristics of patients with SARSCoV-2 pneumonia at 30 days post-infection. *European Respiratory journal*, 56.
- G. Via Claveroa, M. S.-P.-H. (2013). Evolución de la fuerza muscular en paciente críticos con ventilación mecánica invasiva. *Enfermería Intensiva*, 24(4), 155-166.
- Gloeckl, R., Leitl, D., Jarosch, I., Schneeberger, T., Nell, C., Stenzel, N., . . . Koczulla, A. R. (2021). Benefits of pulmonary rehabilitation in COVID-19: a prospective observational cohort study. *European respiratory journal*, 11.
- Goërtz, Y., Van, M., Delbressine, J., Vaes, A., Meys, R., Machado, F., . . . Hajian, B. (2020). Persistent symptoms 3 months after a SARS-CoV-2 infection: the post-COVID-19 syndrome? *ERJ Open Research*, 6.
- Grigoletto, I., Cavalheri, V., Lima, F. d., & Ramos, E. M. (2020). Recovery after COVID-19: The potential role of pulmonary rehabilitation. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 24(6), 463.
- Hayden, M., Limbach, M., Schuler, M., Merkl, S., Schwarzl, G., Jakab, K., . . . Schultz, K. (2021). Effectiveness of a Three-Week Inpatient Pulmonary Rehabilitation Program for Patients after COVID-19: A Prospective Observational Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18.

Henk J. Stam, G. S. (2021). *Covid-19 y síndrome poscuidados intensivos: un llamado a la acción*. Centro Médico de la Universidad Erasmus, Departamento de Medicina de Rehabilitación . Rotterdam, Países Bajos: academia Europea de Medicina de Rehabilitación. doi:10.2340 / 165019772677

Hermann, M., Pekacka-Egli, A.-M., Witassek, F., Baumgaertner, R., Schoendorf, S., & Spielmanns, M. (2020). Feasibility and Efficacy of Cardiopulmonary Rehabilitation After COVID-19. *Am J Phys Med Rehabil*, 99.

Holland, A., Spruit, M., Troosters, T., Puhan, M., Pepin, V., Saey, D., . . .  
Hernandes, N. (2014). An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J*, 44.

Hospital, e. (Mayo de 2021). *FLUJO DE TRABAJO Y PRODUCTOS NECESARIOS PARA LAS UCI DURANTE LA PANDEMIA*. Obtenido de <https://www.elhospital.com/temas/Flujo-de-trabajo-y-productosnecesarios-para-las-UCI-durante-la-pandemia+134085>

Huang, C., Huang, L., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Gu, X., . . . Li, C. (2021). 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *The lancet*, 12.

Huppmann, P., Sczepanski, B., Boensch, M., Winterkamp, S., Schönheit-Kenn, U., Neurohr, C., . . . Keen, K. (2013). Efectos de la rehabilitación pulmonar hospitalaria en pacientes con enfermedad pulmonar intersticial. *European Respiratory Society*, 20.

- Kai, L., Weitong, Z., Yadong, Y., Jinpeng, Z., Yunqian, L., & Ying, C. (2020). Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: a randomised controlled study. *Complement Ther Clin Pract*, 39.
- Klok, F. A., Boon, G. J., Barco, S., Endres, M., Geelhoed, J. M., Knauss, S., . . . Siegerink, B. (2020). The Post-COVID-19 Functional Status scale: a tool to measure functional status over time after COVID-19. *European Respiratory journal*, 56.
- Koopmann, A., Cantillano, V., & Alessandri, C. (2021). Moral distress and burnout among health professionals during COVID-19. *Revista Medica Clinica Las Condes* , 32(1), 75-80. doi:10.1016/j.rmclc.2020.12.009.
- Lacasse, Y., Goldstein, R., Lasserson, T., & Martin, S. (2006). Rehabilitación pulmonar para la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *The Cochrane Library*, 28.
- Lacasse, Y., Goldstein, R., Lasserson, T., & Martin, S. (2007). Rehabilitación pulmonar para la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *The Cochrane Library*, 46.
- Lahera, T., Carolina, R., Aquevedo, A., Cotoras, P., Uribe, J., & Montenegro, C. (2020). Reporte de los primeros 50 pacientes con COVID-19 en ventilación mecánica hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río.  
doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872020001201725>
- Li, X., Geng, M., Peng, Y., Meng, L., & Lu, S. (abril de 2020). Inmunopatogenia molecular y diagnóstico de COVID-19. *Journal of Pharmaceutical*

*Analysis*, 10(2), 102-108. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jpha.2020.03.001>

Liu, K., Zhang, W., Yang, Y., Zhang, J., Li, Y., & Chen, Y. (2020). Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. *Complement Ther Clin Pract*, 39.

Llerena Rodas, M. P., & Tapia Sarmiento, A. K. (2021). “*Obesidad y COVID 19: una revisión sistemática del impacto en la población*.” Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Médicas. Cuenca: Universidad de Cuenca. Recuperado el 15 de 11 de 2021, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/36561/6/Proyecto%20de%20investigaci%C3%B3n.pdf>

Lopez Bernal, J., Andrews, N., Gower, C., Gallagher, E., Simmons, R., Thelwall, S., . . . Edmunds, M. (agosto de 2021). Effectiveness of Covid-19 Vaccines against the B.1.617.2 (Delta) Variant. 585-594. Recuperado el 14 de 11 de 2021, de <https://search.bvsalud.org/global-literature-on-novelcoronavirus-2019-ncov/resource/es/covidwho-1319062>

López, S. (2020). Síndrome Post-UCI: El precio de sobrevivir a reanimación. *Anestesiár*.

Mo, X., Jian, W., Su, Z., Chen, M., Peng, H., Peng, P., . . . Li, S. (2020). Abnormal pulmonary function in COVID-19 patients at time of hospital discharge. *European Respiratory Journal*, 55.

Mojica-Crespo, R., & Morales-Crespo, M. (Agosto de 2020). Pandemia COVID19, la nueva emergencia sanitaria de preocupación internacional: una



revisión. (S. E. Primaria, Ed.) *SEMERGEN*, 46(1), 65-77.  
doi:<https://doi.org/10.1016/j.semerg.2020.05.010>

Molina, M. (2020). Secuelas y consecuencias de la COVID-19. *Medicina respiratoria*, 13(2), 71-77. Obtenido de <http://www.neumologiaysalud.es/descargas/R13/R132-8.pdf>

Muñoz-Pichuante, D., Grandjean, J., Olivares, F., León, P., & Álvares, I. (2021). *Desafíos en el manejo de la sedación, analgesia y bloqueo neuromuscular en el paciente crítico COVID-19 en Chile*. Santiago, Chile: Revista médica de Chile. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872021000400559>

Obameso, J., Li, H., Jia, H., Min, H., Zhu, S., Huang, C., . . . Gao, G. (01 de diciembre de 2017). The persistent prevalence and evolution of crossfamily recombinant coronavirus GCCDC1 among a bat population: a twoyear follow-up. *Science China Life Sciences*, 1357–1363. doi:<https://doi.org/10.1007/s11427-017-9263-6>

Palacios Cruz, M., Santos, E., M.A, V. C., & León Juárez, M. (enero de 2021). COVID-19, Una emergencia de Salud Pública Mundial. *Revista Clínica Española*, 221(1), 55-61. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.03.001>

Passanisi, S., Lombardo, F., Salzano, G., & Batista Pajno, G. (s.f.). ¿Son los niños la mayor parte de la parte sumergida del iceberg del SARS-CoV-2? (D. d. Barresi, Ed.) *Frontiers en pedriatria*. doi:<https://doi.org/10.3389/fped.2020.00213>

Peramo, F., López-Zuñiga, M., & López-Ruz, M. (27 de mayo de 2021). Secuelas médicas de la COVID-19. *Medicina clínica*, 388–394. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8157124/pdf/main.pdf>

Pérez Verdú, S. (2021). *La fisioterapia respiratoria enfermera en adultos con ventilación mecánica invasiva*. Universidad de Alicante, Departamento de Enfermería. Alicante: Universidad de Alicante.  
doi:<http://hdl.handle.net/10045/115502>

Plotnikow, G. A., & nCoV19. (2020). *Características y resultados de los pacientes infectados con Covid19 con requerimiento de ventilación mecánica invasiva en la Argentina*. Grupo Argentino Telegram, Grupo Argentino Telegram. Buenos Aires: Revista Brasileira de Terapia Intensiva.  
doi:<https://doi.org/10.5935/0103-507X.20200062>

Promptchara, E., Ketloy, C., & Tanapat, P. (2020). Immune responses in COVID-19 and potential vaccines: Lessons learned from SARS and MERS epidemic. *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology*, 1-9. Recuperado el 14 de 11 de 2021, de [http://apjai-journal.org/wpcontent/uploads/2020/03/1.pdf?fbclid=IwAR1kVIFnoc6mobqEy7FDz\\_93fX\\_\\_AaY8ZgE4TUwtjzhh8oVqgs82rgf3QoU](http://apjai-journal.org/wpcontent/uploads/2020/03/1.pdf?fbclid=IwAR1kVIFnoc6mobqEy7FDz_93fX__AaY8ZgE4TUwtjzhh8oVqgs82rgf3QoU)

Rodríguez, S. J. (2021). Rehabilitación kinésica para pacientes con alta hospitalaria por COVID-19. *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias*, 37.

Ruiz Otero, E. (2019). *POLINEUROPATÍAS EN PACIENTES CRÍTICOS*. UNIVERSIDAD DE CANTABRIA, FACULTAD DE ENFERMERÍA. Cantabria: UNIVERSIDAD DE CANTABRIA. Recuperado el 12 de 11 de

2021, de

<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/16980/OteroRuizE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ruiz, M. (19 de septiembre de 2020). El impacto de la COVID-19 tras la enfermedad: los especialistas analizan sus secuelas. *Revista Española de Economía de la Salud*. Obtenido de

<https://economiadelasalud.com/topics/difusion/el-impacto-de-la-covid-19tras-la-enfermedad-los-especialistas-analizan-sus-secuelas/>

Ruiz-Bravo, A., & Jiménez-Valera, M. (junio de 2020 ). SARS-CoV-2 y pandemia de síndrome respiratorio agudo (COVID-19). *Ars Pharmaceutica*, 61(2). doi:<https://dx.doi.org/10.30827/ars.v61i2.15177>

Saavedra, C. (diciembre de 2020). Consenso colombiano de atención, diagnóstico y manejo de la infección por SARS-COV-2/COVID-19 en establecimientos de atención de la salud. Recomendaciones basadas en consenso de expertos e informadas en la evidencia. *Infectio*, 24(3), 201.

Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-93922020000500186](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922020000500186)

Safiya Richardson, M. M., Jamie S. Hirsch, M. M., & Mangala Narasimhan, D. (2020). *Presentando características, comorbilidades y resultados entre 5700 pacientes hospitalizados con COVID-19 en el área de la ciudad de Nueva York*. New York: Jama Network. doi:10.1001 / jama.2020.6775

Siddiqi, H. K., & Mehra, M. R. (20 de marzo de 2020). Enfermedad COVID-19 en estados nativos e inmunosuprimidos: una propuesta de estadificación clínico-terapéutica. (N. C. Information, Ed.) *PubMed.gov*, 405-407.  
doi:10.1016 / j.healun.2020.03.012

Spielmanns, M., Pekacka-Egli, †. A.-M., Schoendorf, †. S., Windisch, W., & Hermann, M. (2021). Effects of a Comprehensive Pulmonary Rehabilitation in Severe Post-COVID-19 Patients. *Int J Environ Res Public Health*, 18.

Spruit M., H. A. (2020). COVID-19: interim guidance on rehabilitaci3n in the hospital and post-hospital phase from a European Respiratory Society and American Thoracic Society coordinated international task force. *European respiratory journal*, 56.

Spruit, M., Singh, S., Garvey, C., ZuWallack, R., Nici, L., Rcohester, C., . . . Casabur, R. (2013). An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 188.

Spruit, M., Singh, S., Garvey, C., ZuWallack, R., Nici, L., Rochester, C., . . . Crouch, R. (2013). An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*, 188.

The ARDS Definition Task Force. (2012). Acute Respiratory Distress Syndrome: The Berlin Definition. *JAMA*, 307 (23).

- Torres-Castro, R., Vasconcello-Castillo, L., Alsina-Restoy, X., Solis-Navarro, L., Burgos, F., Puppo, H., & Vilaró, J. (2021). Respiratory function in patients post-infection by COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Pulmonology*, 27.
- Torres-González, J. V., Botero, J. D., & Celis-Preciado, C. A. (2020 ). *Fibrosis pulmonar en infección por SARS-CoV-2: ¿qué sabemos hasta ahora? ¿Qué podemos esperar?* Universitas Medica. Bogotá: Universitas Medica. doi:<https://doi.org/10.11144/javeriana.umed61-4.fibr>
- Tozato, C., Fernandes, B., Pereira, J., Viteli, C., & Lúcia, V. (2021). Cardiopulmonary rehabilitation in post-COVID-19 patients: case series. *Rev Bras Ter Intensiva*, 33.
- Vasconcello-Castillo, L., Torres-Castro, R., Solís-Navarro, L., Rivera-Lillo, G., & Puppo, H. (2020). Evaluación Funcional y Respiratoria en Pacientes post COVID-19: ¿Cuáles son las mejores pruebas? *Kinesiología*, 39.
- Wang, D., Li, J., Zhu, F., Hong, Q., Zhang, M., Gao, M., & Chen, Q. (2020). Protocol for a systematic review and meta-analysis of respiratory rehabilitation following intensive care unit discharge for COVID-19 survivors. *BMJ Open*, 7.
- Wootton, S. L., King, M., Alison, J. A., Mahadev, S., & Chan, A. S. (2020). COVID19 rehabilitation delivered via a telehealth pulmonary rehabilitation model: a case series. *Respirol Case Rep*, 8.
- Xiaobo Yang, M., Yuan Yu, M., & Jiqian Xu, M. (2020). *Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China*. Elsevier Ltd. Wuhan, China: The Lancet Respiratory Medicine.

doi:[https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30079-5](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30079-5)