

TESINA

**Presentado para acceder al título de grado de la carrera de
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**

Título:

“Efectos de la rehabilitación respiratoria en pacientes post COVID-19 que requirieron ventilación mecánica en la Unidad de cuidados intensivos”

Autoras:

Coloccioni, Candela

Espinosa, Dorcas

Director:

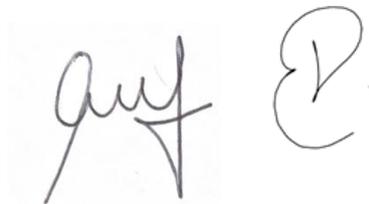
Lic. Appendino, Gabriel

Fecha de presentación:

13/12/2023

Rosario

Firma de autoras



RESUMEN

Introducción: los coronavirus constituyen una amplia familia de virus con la capacidad de provocar enfermedades tanto en animales como en seres humanos. En este último grupo, se ha identificado que diversos tipos de coronavirus pueden ocasionar desde cuadros similares al resfriado común hasta enfermedades más severas. Los casos más graves requieren una atención y seguimiento más intensivos por parte del equipo médico, y en muchas ocasiones, esto implica la necesidad de someterlos a ventilación mecánica (VM) en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). Los/as pacientes que han superado la enfermedad a menudo enfrentan secuelas pulmonares, como la fibrosis pulmonar, además de problemas funcionales y psicológicos. En este contexto, la rehabilitación juega un papel esencial para facilitar la recuperación de las mismas. A partir de esto, se busca indagar cuáles son los efectos de la rehabilitación respiratoria en la capacidad funcional y función ventilatoria/respiratoria en pacientes que han superado el COVID-19 y previamente necesitaron VM en la UCI.

Objetivo general: analizar a través de una revisión bibliográfica los efectos de la rehabilitación respiratoria en pacientes post COVID-19 que hayan recibido VM en la UCI.

Métodos: se llevará a cabo una revisión bibliográfica, recopilando información de diferentes bases de datos, como son Bireme y PubMed; además se utilizará como fuente de consulta Google Académico. Se analizarán aquellos artículos que se encuentren dentro de las siguientes fechas: desde enero del 2020 hasta el día de hoy.

Resultados: se seleccionaron 10 artículos científicos, a través de los cuales se puede observar que la rehabilitación respiratoria tiene efectos estadísticamente significativos en pacientes post COVID-19 que cursaron con VM en la UCI.

Conclusión: la rehabilitación respiratoria tiene un efecto positivo en la recuperación de pacientes que han pasado por VM en la UCI como consecuencia del COVID-19. Esta rehabilitación conlleva a una mejora en la capacidad funcional de los/las pacientes y en la función de sus pulmones.

Palabras clave: COVID-19- Unidad de cuidados intensivos- Rehabilitación respiratoria- Ventilación Mecánica- Evaluaciones

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS	3
II.a.	Objetivo general:	3
II.b.	Objetivos específicos:.....	3
III.	MARCO TEÓRICO	4
III.a.	Historia	4
III.b.	Epidemiología.....	5
III.c.	Factores de riesgo	5
III.d.	Patogenia	6
III.e.	Manifestaciones clínicas	8
III.f.	Diagnóstico.....	9
III.g.	Medidas preventivas	9
III.h.	Criterios clínicos de gravedad.....	10
III.i.	Unidad de cuidados intensivos	11
III.j.	Ventilación Mecánica.....	11
III.k.	Secuelas respiratorias	12
III.l.	Rehabilitación respiratoria	13
IV.	JUSTIFICACIÓN.....	20
V.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
VI.	RESULTADOS	23
VII.	DISCUSIÓN.....	60
VIII.	CONCLUSIÓN	65
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67

I. INTRODUCCIÓN

La historia de la pandemia de COVID-19 comenzó cuando China notificó a la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre un brote de neumonía en Wuhan en diciembre de 2019. El virus responsable, el SARS-CoV-2, se propagó rápidamente por todo el mundo, y la OMS lo declaró una emergencia de salud pública en enero de 2020 y una pandemia en marzo de 2020. Argentina implementó medidas como el aislamiento social y preventivo obligatorio, y la vigilancia epidemiológica para contener la propagación del virus.

Se desarrollaron vacunas contra el virus, y Argentina comenzó a vacunar a su población tempranamente, priorizando a grupos de alto riesgo. La OMS declaró el fin del estado de emergencia por COVID-19 en mayo de 2023.

La epidemiología muestra que cualquier persona puede contraer la enfermedad, con tasas de incidencia más altas en adultos jóvenes y mayor mortalidad en adultos mayores. Los factores de riesgo incluyen ser hombre, edad avanzada, tabaquismo y enfermedades subyacentes como diabetes, hipertensión, enfermedades cardíacas y respiratorias.

La patogenia del virus implica su entrada en las células a través de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2) y su replicación en el citoplasma. La infección progresa a través de tres fases en el sistema respiratorio y puede desencadenar una respuesta inflamatoria exagerada llamada "tormenta de citoquinas", lo que lleva a complicaciones graves.

Las manifestaciones clínicas son similares a las de otras infecciones respiratorias virales, con síntomas como tos, fiebre, disnea y, en algunos casos, diarrea. El diagnóstico preciso se realiza mediante la prueba de retrotranscripción seguida por reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (RT-PCR), que detecta la carga viral.

La enfermedad se categoriza en casos leves, moderados, graves o críticos según la gravedad de los síntomas y otros parámetros clínicos.

Los/las pacientes más graves, que necesitan una atención y supervisión más intensiva por parte del equipo médico, a menudo deben ser sometidos a VM en la UCI. Según estadísticas, alrededor de uno de cada cinco pacientes adultos hospitalizados con

COVID-19 necesitará ser ingresado en la UCI, y aproximadamente el 70% requerirá algún tipo de soporte ventilatorio, además de recibir tratamiento para otras disfunciones orgánicas relacionadas con el COVID, como problemas renales y cardiovasculares.

Aquellos que han superado la enfermedad pueden experimentar secuelas pulmonares, como la fibrosis pulmonar, así como problemas funcionales y psicológicos. La rehabilitación es fundamental para ayudar a los/las pacientes a recuperarse de las secuelas respiratorias y funcionales.

Se utilizan pruebas como el test de marcha de 6 minutos (TM6M) y el Sit to-stand test (STST) para evaluar la capacidad funcional de los/las pacientes. La espirometría y el test de difusión de monóxido de carbono (DLCO) miden la función pulmonar y la capacidad de difusión.

Los beneficios de la rehabilitación respiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias agudas o crónicas son evidentes. Diversos estudios han demostrado mejoras significativas en la función pulmonar y la capacidad funcional. Dada la magnitud del impacto de la pandemia de COVID-19, es esencial considerar la rehabilitación respiratoria como un componente fundamental en el tratamiento de las secuelas de la enfermedad. Esto es especialmente crucial para aquellos y aquellas pacientes que han pasado períodos prolongados en la UCI y han recibido VM, con el objetivo de lograr resultados similares o incluso superiores. Por lo tanto, en esta revisión bibliográfica se plantea el siguiente interrogante: ¿cuáles son los efectos de la rehabilitación respiratoria en pacientes post COVID-19 que requirieron VM en la UCI?

II. OBJETIVOS

II.a. Objetivo general:

Analizar a través de una revisión bibliográfica los efectos de la rehabilitación respiratoria en pacientes post COVID-19 que hayan recibido VM en la UCI.

II.b. Objetivos específicos:

- Indagar la capacidad funcional de pacientes post COVID-19 que requirieron VM invasiva, incluidos en plan de rehabilitación respiratoria por medio del TM6M y STST.
- Observar el comportamiento de la función ventilatoria/respiratoria de pacientes post COVID-19 que requirieron VM invasiva, a través de espirometría y DLCO.

III. MARCO TEÓRICO

III.a. Historia

El 31 de diciembre de 2019, las autoridades chinas notificaron a la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre la presencia de un brote de neumonía en la ciudad de Wuhan, que más tarde se clasificó como una nueva enfermedad: COVID-19, siendo una nueva cepa de coronavirus, el SARS-COV-2, identificada por primera vez. El 30 de enero de 2020, la OMS declaró el brote como "Emergencia de salud pública de preocupación internacional". Finalmente, el 11 de marzo de 2020, el COVID-19 fue categorizado como pandemia. (1)

En Argentina, el 22 de enero de 2020 se emitió una alerta epidemiológica y se inició la vigilancia del evento. El 3 de marzo de 2020, mediante el Sistema Nacional de Vigilancia en Salud (SNVS 2.0), se notificó el primer caso confirmado del país, clasificado como importado y perteneciente a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. El comienzo de la epidemia en Argentina se relaciona con el ingreso de personas provenientes de países con transmisión activa de COVID-19 (casos importados). Esta tendencia se modificó paulatinamente, con un incremento sostenido de los casos clasificados como contactos estrechos (conglomerados de casos) y casos comunitarios. (2)

Debido a la necesidad de contener la propagación del virus se tomaron medidas como el aislamiento social preventivo y la vigilancia epidemiológica, incluyendo la trazabilidad de contactos. El objetivo principal de dichas medidas fue “aplanar la curva” de contagios mediante la reducción del desplazamiento de personas y, de esta forma, evitar una propagación descontrolada del virus, y evitar que se produzca la sobresaturación de los sistemas sanitarios. En Argentina, el 19 de marzo de 2020 se decretó el Aislamiento Social y Preventivo Obligatorio. (3)

El desarrollo de las vacunas contra el virus nuevo fue histórico. En agosto de 2020, se presentaron ensayos clínicos de fase 1 y 2 y, a principios de 2021, la mayoría de los países del mundo tuvieron acceso a vacunas con eficacia y seguridad aceptables validadas en resultados de ensayos de fase 3, y aprobadas por la OMS para su uso en un contexto de emergencia.

Argentina tuvo acceso a vacunas de manera temprana y fue uno de los primeros países de América Latina en comenzar con la inmunización de la población. Los primeros estudios de efectividad de las vacunas en el país mostraron resultados

alentadores, que reafirmaban los informados en los ensayos de fase 3. Por ejemplo, sobre un total de más de 180.000 personas de entre 60 y 79 años vacunadas con al menos una dosis de la vacuna Sputnik V, el Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires informó una efectividad del 78,6% para evitar casos de COVID-19, del 84,7% para evitar las muertes y del 87,6% para reducir las hospitalizaciones. Por otro lado, estos estudios ofrecieron información que sugería que, hasta tanto no se alcance la inmunidad colectiva, el abordaje de la pandemia exigía la implementación conjunta de la vacunación con las demás medidas de prevención de contagios. La estrategia de vacunación llevada adelante en Argentina dio prioridad a los grupos de mayor riesgo. (4)

El 05 de mayo de 2023 la OMS acogió la recomendación del Comité de Emergencia de declarar el fin del estado de emergencia de salud pública internacional por COVID-19. (5)

III.b. Epidemiología

Los datos actuales sugieren que cualquier persona, sin excepción, somos susceptibles de contraer esta enfermedad. En nuestro país se registró una tasa de incidencia acumulada de 22.225,4 por cada 100.000 personas. (1)

En relación con el sexo, la distribución de los casos confirmados es homogénea. Los adultos jóvenes han sido los más afectados, mientras que los adultos mayores presentan más mortalidad. La mediana de edad de todos los casos confirmados en la Argentina fue de 38 años. El grupo etario entre 30 y 39 años registró la mayor tasa específica por edad (7601,3 casos por cada 100.000 habitantes). Los fallecidos con diagnóstico de COVID-19 tuvieron en promedio 74 años, lo que representa más de un 84% de los mayores de 60. A su vez, más de la mitad de los casos fallecidos en la Argentina presentaban alguna comorbilidad asociada. (2) (6)

III.c. Factores de riesgo

El SARS-COV 2 tiene predilección por el sexo masculino, los cuales pueden llegar a estados críticos o mortales. Además, la inmunidad del cuerpo disminuye con la edad, por lo que es más probable que los/las pacientes de edad avanzada desarrollen una enfermedad crítica o incluso mueran. Por lo tanto, cuando el paciente es hombre, mayor de 65 años y fumador, tiene mayor riesgo de desarrollar una enfermedad crítica o muerte.

Cuando se combinan con enfermedades de base, como la diabetes y la hipertensión, el cuerpo está en un estado de estrés durante mucho tiempo y la inmunidad tiende a ser baja. Además, la historia a largo plazo de diabetes e hipertensión dañará la estructura vascular y es más probable que se convierta en una enfermedad crítica en caso de infección.

Los y las pacientes con enfermedades cardíacas crónicas tienen más probabilidades de infectarse debido a su función cardíaca debilitada y baja inmunidad. Cuando se infectan con SARS-CoV-2, es más probable que tengan eventos cardiovasculares agudos y se conviertan en enfermedades graves.

Cuando el/la paciente tiene enfermedades respiratorias previas, como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la función pulmonar del paciente está dañada. Tienen menor resistencia al virus y son propensos a desarrollar Síndrome de Distrés Respiratoria Agudo (SDRA).

Por lo tanto, las enfermedades subyacentes como la diabetes, la hipertensión, las enfermedades cardiovasculares o las enfermedades respiratorias son factores de riesgo para la progresión de la enfermedad. (7)

III.d. Patogenia

Los coronavirus son una extensa familia de virus que pueden causar enfermedades tanto en animales como en humanos. En los humanos, se conoce que varios coronavirus causan infecciones respiratorias que pueden ir desde el resfriado común hasta enfermedades más graves como el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS) o el síndrome respiratorio agudo severo (SARS). (1)

Estos virus contienen ácido ribonucleico (ARN) con una envoltura que tiene la apariencia de una corona bajo la observación microscópica debido a la presencia de glicoproteína S que sobresale como espículas en su membrana y que permite la unión del virus con sus células diana. El SARS-CoV-2 es de forma redondeada, con un diámetro de 60 nm a 100 nm y pertenece al género de los β -coronavirus.

El virus utiliza la ECA2 como receptor funcional para su ingreso a la célula; esta enzima es una proteína de membrana expresada en el pulmón (neumocitos tipo 2), el corazón, el riñón y el intestino y está asociada principalmente con enfermedades cardiovasculares. Luego de que el virus ingresa a la célula, el ARN viral es liberado en el citoplasma y es trasladado dentro de poliproteínas y proteínas estructurales donde

ocurre su replicación, posteriormente este nuevo recubrimiento proteico que contiene las partículas virales se fusiona con la membrana plasmática para liberar el virus de la célula. Cuando el virus ingresa a la célula, sus antígenos son presentados a las células presentadoras de antígeno (CPA), que cumplen una función importante en la inmunidad antiviral. Posteriormente, las CPA presentan los antígenos al complejo mayor de histocompatibilidad y luego son reconocido por los linfocitos T citotóxicos específicos, lo que produce la estimulación de la inmunidad celular y humoral mediada por linfocitos B y T específicos para el virus, mediante la producción de inmunoglobulinas (Ig) M y G. (8)

La vía de transmisión se produce a través de las secreciones de personas infectadas, principalmente por contacto directo con gotas respiratorias de más de 5 micras, capaces de transmitirse a distancias de hasta 2 metros, y las manos o los fómites que han sido contaminados con estas secreciones. El SARSCOV-2 se ha detectado en secreciones nasofaríngeas, incluyendo la saliva. La permanencia del virus en el ambiente puede variar en función de la superficie contaminada en condiciones experimentales de 21-23°C de temperatura y humedad relativa del 65%. (1)

Es de esperar que tenga tropismo por tejidos de la cavidad nasofaríngea y las vías respiratorias. Este tropismo está dado por la expresión de ECA2 en estos tejidos.

La infección del sistema respiratorio por SARS-CoV-2 ocurre en tres fases. La primera sucede en la cavidad nasofaríngea, infectando algunos tipos celulares, pero no genera una respuesta inmune muy vigorosa, y es generalmente el tipo de infección que cursan los asintomáticos. La segunda fase implica la infección de las vías respiratorias mayores, bronquios y bronquiolos; que se manifiesta con síntomas de inflamación pulmonar y puede cursar con o sin hipoxia. La tercera fase implica la infección de las estructuras de intercambio gaseoso, los alvéolos. La infección de los neumocitos tipo II determina un cambio en el perfil de expresión génica, incluyendo un aumento en la expresión de genes asociados a la respuesta antiviral, como ser interferones y ciertas interleuquinas, y disminución en la expresión de genes encargados de la producción del surfactante. Estas señales activan células del sistema inmune residentes en los alvéolos, como ser los macrófagos, y reclutan otras, como ser neutrófilos, que trasvasan desde la circulación. Una característica de la infección por SARS-CoV-2 es que las células infectadas pueden desarrollar una alta carga viral y desencadenar un programa de muerte celular llamado apoptosis, que involucra la liberación masiva de mediadores inflamatorios, lo cual aumenta exponencialmente el daño de los neumocitos tipo I, con la consiguiente ruptura de la barrera alveolar y la infiltración de

componentes proteicos y celulares del plasma. El alveolo dañado por la respuesta inmune comienza a llenarse de una mezcla de exudado del vaso, células muertas, partículas virales, células inflamatorias, fibrina, entre otros, aumentando el volumen del intersticio entre vaso y alveolo. Como consecuencia, se compromete la capacidad de intercambio gaseoso, generando en última instancia la disfunción respiratoria asociada que da nombre al cuadro clínico (“SARS”, síndrome respiratorio agudo grave).

Adicionalmente, la respuesta inmune asociada a la infección puede desencadenar una respuesta conocida como “tormenta de citoquinas”, que es una cascada de eventos inflamatorios que genera un cuadro de hiperinflamación sostenida el cual puede causar hipercoagulabilidad en la microvasculatura, conduciendo a lesión tisular, coagulación intravascular diseminada e insuficiencia multiorgánica. (9)

La fase aguda del SARS está dominada histológicamente por daño pulmonar agudo (DAD) con edema, pérdida bronquiolar de células epiteliales ciliadas y depósito de membranas alveolares ricas en hialina, lo que dificulta el intercambio de oxígeno. Esta fase es seguida por una fase progresiva (semanas 2-5) con deposición de fibrina e infiltración de células inflamatorias y fibroblastos. En la última fase (semanas 6-8) la fibrosis pulmonar se consolida con el depósito de colágeno y la proliferación celular de los espacios intersticiales. La fibrosis se correlacionó con la gravedad y la duración de la enfermedad. (10)

El tiempo medio desde el inicio de los síntomas hasta la recuperación es de 2 semanas cuando la enfermedad ha sido leve y, de 3-6 semanas cuando ha sido grave o crítica. El período de incubación medio es de 5 días y en el 98% de los casos aparecen los síntomas entre el día 2 y el 14. El pico viral ocurre los primeros días después de la infección, motivo por el cual el virus es capaz de transmitirse cuando la persona es aún asintomática. Es importante destacar que la OMS ha recomendado el aislamiento hasta dos semanas después de haberse curado, ya que se puede seguir transmitiendo el virus durante este período. (1)

III.e. Manifestaciones clínicas

Los signos y síntomas asociados a una infección por SARS-COV-2 son muy semejantes a los que aparecen en cualquier proceso respiratorio viral, como por ejemplo una gripe, siendo la tos seca, la fiebre o febrícula y la sensación de disnea los más frecuentes. En menor grado, algunos/as pacientes pueden cursar con diarrea antes de la aparición de la tos y fiebre. Otros síntomas poco frecuentes son la

expectoración, cefalea, dolor/debilidad muscular, dolor de garganta, escalofríos, anosmia y ageusia. En la mayoría de los casos la recuperación es espontánea, sin embargo, durante el proceso de la enfermedad pueden aparecer complicaciones de carácter grave como neumonía, SDRA y fallo multiorgánico. (1)

III.f. Diagnóstico

Las manifestaciones clínicas y el espectro imagenológico de la enfermedad son muy inespecíficos y no permiten realizar un diagnóstico certero. Por esta razón, es esencial una apropiada toma de muestra respiratoria en el momento y sitio anatómico adecuado para un diagnóstico preciso de COVID-19. La técnica de muestreo más utilizada es el hisopado nasofaríngeo y la prueba diagnóstica más fiable se basa en la RT-PCR. (3)

Mediante la técnica RT-PCR se ha observado que los infectados presentan en su mayoría una alta carga viral. El genoma del virus se detecta, por lo general, desde el inicio de los síntomas, alcanza su pico máximo entre los días 5 y 6, y en la mayoría de los casos baja significativamente o desaparece sobre el día 10. No obstante, en algunos casos se han detectado cantidades pequeñas de genoma del virus hasta 21 días después del inicio de síntomas. Esta elevada carga viral es uno de los factores que probablemente influye en la alta transmisibilidad del virus. (1)

III.g. Medidas preventivas

- Uso de mascarillas. El objetivo de las mascarillas es evitar que la persona que la utiliza contamine su entorno o que se contagie del ambiente inmediato. También contribuye a evitar que se toquen la boca o la nariz con las manos u otros objetos potencialmente contaminados por el virus.
- Lavado de manos con agua y jabón. Durante el lavado con agua y jabón, las moléculas hidrofóbicas del jabón penetran la capa lipídica exterior del virus, destruyéndolo, con la consecuente pérdida de su ARN.
- Desinfección de manos con alcohol. La efectividad del alcohol se debe que el SARS-CoV-2 se desactiva ante la presencia de solventes orgánicos como alcohol etílico, éter, cloroformo (a excepción de la clorhexidina) y también de desinfectantes que contengan cloro y ácido peroxiacético.
- Distanciamiento físico. Si bien las gotículas atomizadas de líquido que se expulsan por la boca y por la nariz al hablar, toser o estornudar son relativamente pesadas y pueden caer rápidamente al suelo, es necesario mantenerse, como mínimo, a un metro de distancia de los y las demás. Si bien

un metro de distancia permite una gran reducción de infección, la distancia de dos metros sería más efectiva.

- Protección ocular. Las gafas son ideales como una medida de protección mecánica contra partículas infecciosas que se encuentran en el aire, debido a que proporcionan una protección integral con una cobertura completa y lateral de los ojos.
- Uso de pantallas para protección facial. Estos protectores tienen como finalidad escudar la mayor parte del rostro contra la exposición a SARS-CoV-2 o de cualquier factor externo, cubriendo completamente los lados y la longitud de la cara.
- Limpieza de calzado. El calzado puede ser una fuente de transferencia de otros patógenos y algunos de ellos tienen la capacidad de sobrevivir varios días adheridos a la parte inferior del zapato. Además, los zapatos pueden tener elementos plásticos, tela o de metal en los que podrían alojarse los virus por algún tiempo y al momento de ponerlos y sacarlos puede implicar la transferencia hacia las manos, convirtiéndose en el vehículo de transmisión del COVID-19 hacia los ojos, nariz o boca. (11)

III.h. Criterios clínicos de gravedad

La gravedad del COVID-19 se categoriza como leve, moderada, grave o crítico, según la ausencia o presencia de disfunción o daño pulmonar significativo, y otros parámetros clínicos.

- Caso leve: síntomas clínicos leves, fiebre ≤ 38 °C (sin tratamiento), con o sin tos, sin disnea, sin enfermedades crónicas.
- Caso moderado: fiebre, síntomas respiratorios, imágenes de neumonía.
- Caso grave: cualquiera de los siguientes; distrés respiratorio, frecuencia respiratoria (FR) ≥ 30 /min., SatO₂ $\leq 93\%$ en reposo, PaO₂/FiO₂ ≤ 300 mm Hg., progresión rápida por imágenes entre las 24-48 h.
- Caso crítico: cualquiera de los siguientes; falla respiratoria, con requerimiento de VM, shock, falla multiorgánica, internación en UCI. (12)

Los casos más graves, son los que necesitan de mayor atención y seguimiento por parte del equipo médico; en muchas ocasiones este tipo de paciente requiere de VM en la UCI. Estadísticamente, 1 de cada 5 pacientes adultos con COVID-19 hospitalizados requerirá ingreso en la UCI y el 70% de los y las pacientes de la UCI

requerirán algún tipo de apoyo ventilatorio, además de recibir tratamiento para otras fallas orgánicas asociadas con COVID incluyendo renal y cardiovascular. (13)

III.i. Unidad de cuidados intensivos

La UCI es el lugar donde se brindan cuidados de alta complejidad a pacientes graves. Garantiza condiciones de seguridad, calidad y eficiencia. En cada cama de la UCI habrá monitores con el objetivo de recoger la información del estado fisiológico de los principales órganos y sistemas. Otros equipamientos que habrá son los sistemas de administración de gases, ventiladores, desfibriladores, hemofiltro, etc. Dichos equipamientos permiten la suplencia de diferentes órganos hasta que se supere la fase crítica:

- Soporte ventilatorio: ventiladores para suplir total o parcialmente la ventilación inadecuada.
- Soporte renal: máquinas de hemodiálisis o hemofiltración para sustituir la función renal hasta que esta pueda recuperarse total o parcialmente.
- Soporte hemodinámico: se realiza a través de infusiones continuas de fármacos (sistemas de infusión), o mediante otros sistemas (balón de contra pulsación/ECMO).
- Otros equipamientos: permiten el análisis de sangre y electrolitos. Desfibriladores. (14)

III.j. Ventilación Mecánica

La VM es la sustitución total o parcial de la función ventilatoria, mientras se mantienen niveles apropiados de PO₂ y PCO₂ en sangre arterial y descansa la musculatura respiratoria. Es un tratamiento de soporte vital, en el que utilizando una máquina que suministra un soporte ventilatorio y oxigenatorio, se facilita el intercambio gaseoso y el trabajo respiratorio de los y las pacientes con insuficiencia respiratoria. El ventilador mecánico, mediante la generación de un gradiente de presión entre dos puntos (boca/vía aérea-alvéolo) produce un flujo por un determinado tiempo, lo que genera una presión que tiene que vencer las resistencias al flujo y las propiedades elásticas del sistema respiratorio obteniendo un volumen de gas que entra y luego sale del sistema. (14) (15)

Los objetivos esenciales de la VM son: la corrección de la hipoxemia o de la acidosis respiratoria progresiva (o de ambas), la reducción del trabajo respiratorio, la

adaptación del/ de la paciente al ventilador, la prevención de la lesión pulmonar inducida por el ventilador y la retirada del ventilador tan pronto sea posible. (14)

Profundas alteraciones se producen en la fisiología respiratoria/ventilatoria durante la VM. Ellas se derivan principalmente de la inversión de los patrones de presión originados por la ventilación con presión positiva inspiratoria (PPI), la cual conforma un estado transitorio de condiciones no-fisiológicas e incluso, antifisiológicas. (16)

III.k. Secuelas respiratorias

Aquellos/as pacientes que se vieron en la necesidad de llegar a UCI presentarán secuelas importantes. Las repercusiones funcionales secundarias al COVID-19 dependen en parte de factores como la edad, comorbilidades y estatus funcional previo a la adquisición de la enfermedad. Estudiar estas secuelas es fundamental para comprender la historia natural de la enfermedad, predecir el impacto que tiene más allá de la hospitalización y mortalidad, y considerar la rehabilitación posterior al alta. (17) (18)

El pulmón es el sitio principal de infección por SARS-CoV-2. Los y las pacientes más gravemente enfermos con COVID-19 a menudo sufren neumonía y SDRA mientras están enfermos. Ciertamente la VM en el caso de neumonía severa causada por el coronavirus salva vidas. Por otro lado, se sabe que esta medida solo debe usarse como último recurso y tan breve como sea necesario, ya que también puede dañar los pulmones. Esto se debe a que el ventilador inyecta aire en los pulmones a una presión más alta para compensar la capacidad reducida de los mismos que con una respiración normal. Además, los músculos necesarios para respirar se deterioran. Entonces puede ser difícil detener la ventilación, especialmente en pacientes mayores. Esto puede provocar daños posteriores porque, por ejemplo, las estructuras más pequeñas de los pulmones, los alvéolos, podrían dañarse.

Se ha descubierto una reducción de la función pulmonar y una persistente disnea en algunos pacientes post COVID-19, a pesar de haber superado la infección viral. En imágenes se puede apreciar una nube de aspecto lechoso y transparente en los pulmones. (19)

Una de las principales secuelas asociadas al SARS-CoV2, es la fibrosis pulmonar que se presenta en fases agudas y crónicas. Se define como una condición que afecta el parénquima pulmonar debido al proceso de cicatrización, mediante el cual los tejidos se vuelven gruesos y duros lo que dificulta su elasticidad y el paso del oxígeno hacia

los vasos sanguíneos y por consiguiente se producen problemas en su respiración. También se la puede definir como un proceso degenerativo que destruye la arquitectura alveolar ocasionando una proliferación a demanda de fibroblastos, depósito de colágeno y proteínas en el espacio de la matriz extracelular que desencadena en una cicatrización anormal de la herida. Algunos mecanismos biológicos implicados en la cascada de liberación de citoquinas inducida por el SARS-CoV2 se encuentra también en la respuesta profibrótica; incremento del factor de necrosis tumoral (TFN-alfa), péptidos de angiotensina como angiotensina II (ANGII) por disminución de la acción de la ECA-2, factor de crecimiento de transformación beta (TGF)-beta1 y el factor de crecimiento plaquetario (PDGF). Estas vías comunes podrían ser la razón de la alta prevalencia en los cambios fibróticos pulmonares observados en la tomografía computarizada de alta resolución (TCAR) al alta hospitalaria, tras recuperarse del SDRA asociado al SARS-CoV2. (17) (20)

Por otro lado, es conocido el impacto negativo de la hospitalización prolongada en la capacidad funcional tras el alta, pero el desafío para los y las supervivientes de COVID-19 puede ser aún mayor, ya que tanto la fisiopatología como la necesidad de un tratamiento prolongado durante la etapa aguda grave de la enfermedad puede causar daño orgánico secundario que compromete la recuperación funcional y las actividades de la vida diaria (AVD). Otros factores que inciden son la respiración asistida, el aislamiento, la inmovilidad y las alteraciones del nivel de conciencia relacionadas con el ingreso en UCI, estas pueden agravar la discapacidad física, cognitiva y psicológica. Dichas secuelas, asociadas al fallo multiorgánico y de origen multifactorial, generan una pérdida drástica de la capacidad funcional y el nivel de autonomía. El COVID-19 puede afectar diferentes sistemas fisiológicos, siendo más del 80% de los y las supervivientes los que presentan alguna limitación funcional a largo plazo después del inicio de los síntomas. (21) (22)

III.I. Rehabilitación respiratoria

La rehabilitación es una intervención multidisciplinaria y global, que ha demostrado ser eficaz desde la perspectiva de la medicina basada en la evidencia para los y las pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, que a menudo han disminuido las AVD. (23)

La rehabilitación respiratoria se define como una intervención integral, basada en la evaluación exhaustiva del paciente, seguida de terapias realizadas a la medida de sus requerimientos, que incluyen, pero no se limitan a, entrenamiento físico, educación y

modificación de hábitos, diseñadas para mejorar el estado físico y psicológico de personas con enfermedad respiratoria crónica y promover su adherencia a largo plazo a hábitos saludables. Debe formar parte de un tratamiento individualizado del paciente, dirigido a reducir los síntomas, optimizar la capacidad funcional, incrementar la participación y reducir los costes sanitarios a través de la estabilización o reversión de las manifestaciones sistémicas de la enfermedad. La fisioterapia respiratoria, por lo tanto, es sólo uno de los componentes de un programa de rehabilitación respiratoria. Incluye, a su vez, una serie de técnicas cuyo objetivo general es mejorar la ventilación regional, el intercambio de gases, la función de los músculos respiratorios, la disnea, la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida. (24) (25)

A lo largo de este trabajo, se hace referencia a la rehabilitación respiratoria a través de diferentes términos, como ser: rehabilitación, rehabilitación física, terapia física, rehabilitación pulmonar, rehabilitación cardiopulmonar y fisioterapia respiratoria.

Se nombran a continuación ejemplos de intervenciones llevadas a cabo en un programa de rehabilitación respiratoria:

- Entrenamiento en ejercicio aeróbico: es la modalidad de entrenamiento físico más usada en los programas de rehabilitación pulmonar, basado en un esfuerzo submáximo que se mantiene por tiempos prolongados y que utiliza grandes masas musculares.
- Entrenamiento en ejercicio de fuerza muscular: mejora la capacidad funcional del paciente, le confiere mayor seguridad y, a la larga, mayor independencia funcional
- Entrenamiento de musculatura respiratoria: dirigido, principalmente, a los y las pacientes que presentan de manera predominante síntomas tales como disnea, sibilancias, debilidad para producción de tos y expectoración.
- Enseñanza de técnicas de reeducación respiratoria: tienen como objetivo reeducar el patrón ventilatorio para hacerlo más eficiente y, de esta manera, propender al ahorro energético al maximizar el uso del diafragma.
- Enseñanza de técnicas de relajación: favorecen el autocontrol de la hiperventilación y la disnea producidas por la ansiedad que genera la propia patología, de modo que facilitan la recuperación tras un esfuerzo físico y reducen el gasto energético durante AVD.
- Educación al paciente y su familia: debe considerarse uno de los principales componentes del programa al tener como objetivo principal el máximo

conocimiento, el entendimiento y la aceptación de la enfermedad, sus consecuencias y las diferentes estrategias que pueden adoptarse para mitigar sus secuelas, de modo que se induzca así a que el paciente y su familia sean participantes activos tanto del autocuidado (aptitudes y habilidades necesarias para realizar un correcto cumplimiento terapéutico, generar un cambio en estilos de vida con el fin de controlar la enfermedad y vivir con la mayor autonomía funcional posible) como de la autogestión (conocimiento del manejo de fármacos en la rutina diaria y en las situaciones en que aparecen signos de alarma).

- Apoyo psicosocial: el objetivo fundamental es realizar un diagnóstico y un manejo oportunos de la posible patología neuropsiquiátrica, así como la consecución, por parte del paciente, del adecuado afrontamiento de la enfermedad y el desarrollo de estrategias que permitan la modificación y el mantenimiento de hábitos de vida saludable.
- Apoyo neuropsicológico: existe un grupo importante de pacientes con COVID-19 trastornos neuropsicológicos relacionados con alteraciones del estado de conciencia, así como alteraciones cognoscitivas en memoria y atención.
- Apoyo nutricional: los y las pacientes supervivientes de COVID-19 que requirieron hospitalización en piso, sobre todo aquellos que precisaron estancia en UCI, tienen alto riesgo de presentar desnutrición asociada a la enfermedad, debido al aumento de los requerimientos que genera una situación inflamatoria aguda grave y su dificultad para alcanzarlos por hiporexia, disnea o disfagia.
- Apoyo por terapia ocupacional y fonoaudiología: un grupo importante de pacientes afectados por COVID-19 presenta alteraciones en sus capacidades funcionales, comunicativas y de alimentación. Se recomienda intervención por terapia ocupacional enfocada en la enseñanza de técnicas de ahorro energético y ahorro articular, adaptación a tareas equivalentes a actividades de vida diaria y, de requerirse, entrenamiento en estrategias compensatorias de funciones pérdidas o deterioradas cuando se considere imposible recuperarlas. Desde la fonoaudiología es importante la identificación y el manejo de disfagia en pacientes que requirieron intubación orotraqueal y/o uso de sondas nasogástricas, evaluación básica de las funciones cognitivas e implementación de terapia de voz y estrategias de comunicación alternas, de ser necesario.

(24)

Para lograr un eficaz desarrollo del proceso de rehabilitación respiratoria, es imprescindible resaltar el rol de los y las profesionales de la kinesiología, quienes

desempeñan un papel fundamental en el proceso de rehabilitación respiratoria al colaborar de manera interdisciplinaria con otros profesionales de la salud, asegurando una atención integral y coordinada para el beneficio del paciente.

Sus competencias profesionales específicas abarcan diversas áreas, entre las cuales se destacan el proceso exhaustivo de evaluación y monitoreo, el diseño de planes de tratamiento personalizados, la implementación de las distintas terapias respiratorias y programas de ejercicio terapéutico, la instrucción sobre dispositivos médicos, y la educación al paciente acerca de su enfermedad, la autogestión y la importancia del tratamiento.

Por otro lado, el/la kinesiólogo/a debe estar preparado para intervenir de manera efectiva en situaciones de emergencia respiratoria. Por último, debe mantenerse al tanto de los avances en investigación y actualizaciones profesionales, participando activamente en la mejora continua de las prácticas y técnicas en el ámbito de la rehabilitación respiratoria.

La evaluación de la capacidad respiratoria y funcional en pacientes con COVID-19 después de la fase aguda es esencial para estimar el impacto de los deterioros causados por la enfermedad en el nivel de funcionamiento relacionados con las actividades y tareas, y su impacto en la participación. El desempeño durante la realización de las AVD en pacientes post COVID-19, deben ser evaluadas debido a las consecuencias del reposo prolongado en cama y/o al uso de VM invasiva y en algunos casos al uso de sedantes. (25)

El TM6M ha sido el instrumento más utilizado en pacientes post COVID-19. Es un test simple y de fácil aplicación, es barato, estandarizado, con valores de referencia y su uso es bastante amplio en la práctica clínica. Provee información importante respecto a la capacidad de ejercicio submáxima (en algunos casos máxima) y es muy útil para la monitorización de pacientes con enfermedad cardiovascular y respiratoria. Este test consiste en una prueba de estrés respiratorio que conlleva a una marcha del paciente en un recorrido de 30 metros ida y vuelta durante un periodo de 6 minutos donde se monitoriza la saturación de oxígeno (SatO₂), disnea, frecuencia cardiaca (FC), presión arterial, y fatiga. Analiza las interacciones entre los sistemas cardiovascular, respiratorio y musculoesquelético. En la UCI uno de los problemas más frecuentes de los sobrevivientes de COVID-19 es la debilidad muscular, la cual está habitualmente asociada a la condición crítica en relación al riesgo vital. (25) (26)

Para la obtención de resultados, es preciso elegir la mejor de las dos pruebas (mayor distancia recorrida) y determinar el porcentaje respecto al esperado según las ecuaciones de predicción de Troosters:

$$\text{Hombres TM6M} = 218 + (5,14 * \text{talla}) - (5,32 * \text{edad}) - (1,8 * \text{peso}) + (51,31 * 1).$$

$$\text{Mujeres TM6M} = 218 + (5,14 * \text{talla}) - (5,32 * \text{edad}) - (1,8 * \text{peso}) + (51,31 * 0). \quad (27)$$

El STST o prueba de sentarse y levantarse de una silla, es una prueba sustituta que se utiliza en pacientes que no tienen la capacidad de caminar en las condiciones estandarizadas descritas para el TM6M. Puede ser usado para evaluar, tanto el riesgo de caídas, como la fuerza muscular y funcionalidad de los miembros inferiores (MMII). Previo a la realización del STST se registra la FC inicial, la presión arterial, la FR y la SatO₂. El/la paciente comienza sentado/a en una silla, con los pies en el suelo separados a la altura de las caderas, las rodillas y las caderas en ángulo recto y las manos estacionarias sobre las caderas. Se solicita que se levante y se siente repetidamente a un ritmo con el que se sienta cómodo/a, tantas veces como fuera posible, durante un minuto. Se permite descansar si fuera necesario, pero no utilizar los brazos como apoyo. La SatO₂ se controló durante y después del ejercicio. Se registra el punto más bajo de la misma, junto con la FC y la FR. (25) (28)

Los valores de referencia para este test son los que se presentan en la siguiente tabla:
(Tabla 1) (29)

Age group (years)	Number of STS repetitions									
	Men					Women				
	p2.5	p25	p50	p75	p97.5	p2.5	p25	p50	p75	p97.5
20–24	27	41	50	57	72	31	39	47	55	70
25–29	29	40	48	56	74	30	40	47	54	68
30–34	28	40	47	56	72	27	37	45	51	68
35–39	27	38	47	58	72	25	37	42	50	63
40–44	25	37	45	53	69	26	35	41	48	65
45–49	25	35	44	52	70	25	35	41	50	63
50–54	24	35	42	53	67	23	33	39	47	60
55–59	22	33	41	48	63	21	30	36	43	61
60–64	20	31	37	46	63	20	28	34	40	55
65–69	20	29	35	44	60	19	27	33	40	53
70–74	19	27	32	40	59	17	25	30	36	51
75–79	16	25	30	37	56	13	22	27	30	43

Tabla 1. Valores de referencia (STST)

La espirometría es la prueba más accesible y reproducible para evaluar la mecánica de la respiración. Mide la cantidad de aire que una persona es capaz de desplazar (inhalar o exhalar) de manera forzada en función del tiempo, lo que depende del calibre de los bronquios, de las propiedades elásticas del tórax y de los pulmones, así como de la integridad de los músculos respiratorios. Las principales mediciones de la espirometría son la capacidad vital forzada (CVF), el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) y el cociente VEF1 / CVF. La CVF es el mayor volumen de aire, medido en litros (L), que se puede exhalar por la boca con máximo esfuerzo después de una inspiración máxima. El VEF1 es el volumen de aire exhalado durante el primer segundo de la maniobra de CVF. El cociente VEF1 /CVF es la proporción de la CVF exhalada en el primer segundo de la maniobra de CVF. Se considera que la espirometría es normal cuando sus valores son superiores al límite inferior del intervalo de confianza (LIN). El LIN está alrededor del 80% del valor teórico del VEF1, CVF y CV, de 0,7 para la relación VEF1/CVF y aproximadamente el 60% para el FEF25-75% en sujetos/as menores de 65 años y de tallas no extremas. (30) (31)

DLCO es una prueba de intercambio gaseoso que permite evaluar el proceso de transferencia de oxígeno, desde el gas alveolar hasta su unión con la hemoglobina contenida en los glóbulos rojos. Para tal fin, el oxígeno debe cruzar la pared alveolar, la pared del capilar, el plasma, la membrana del eritrocito y finalmente unirse a la hemoglobina. La cantidad de oxígeno que puede ser transferido del gas alveolar hasta su unión con la hemoglobina está determinado por tres factores principales: el área de

la membrana alveolo-capilar; el grosor de la misma, y el gradiente de presión de oxígeno entre el gas alveolar y la sangre venosa. La medición de la capacidad de DLCO es simple y es una estimación válida de la capacidad de difusión de oxígeno. La maniobra que el/la paciente debe realizar consiste en respiraciones a volumen corriente estable seguido de una espiración hasta volumen residual, posteriormente, la realización de una inspiración completa. Una vez que el/la técnico/a está seguro de haber conseguido ésta, le pide a él/la paciente que haga una apnea de 10 segundos (tiempo durante el cual se distribuye y homogeniza la mezcla de gases en los espacios alveolares), y que finalmente lleve a cabo, otra vez, una espiración completa. Es al inicio de la maniobra espiratoria que el analizador de gases realiza las mediciones de las concentraciones de CO exhalado. (30)

La interpretación de la DLCO depende de variables que incluyen el sexo, la edad y la talla del paciente. Por tanto, deben compararse los valores con los de referencia o predichos. Se utilizan actualmente los criterios propuestos por la European Respiratory Society cuyas ecuaciones son:

$$\text{Hombres DLCO} = 11,11 \times \text{altura} - 0,066 \times \text{edad} - 6,03$$

$$\text{Mujeres DLCO} = 8,18 \times \text{altura} - 0,049 \times \text{edad} - 2,74$$

Los factores que influyen en el resultado de la técnica incluyen los cambios en el volumen alveolar (VA) y en la concentración de hemoglobina. Los cambios del VA pueden ser por mala realización de la técnica o por una disminución real. Se establecen entonces los grados de severidad y porcentaje predichos para la DLCO:

- Leve > 60% y < LIN
- Moderado 40-60%
- Severo < 40% (32)

IV. JUSTIFICACIÓN

Los y las pacientes que cursan COVID-19 y requirieren VM en UCI presentan, no solo secuelas a nivel respiratorio, sino que también se ve alterada su capacidad funcional, generando cambios importantes en el desempeño de las AVD.

A lo largo de los años, se ha estudiado que la rehabilitación respiratoria muestra claros beneficios y efectos favorables en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, actuando sobre las mismas y sobre las secuelas que ellas generan. No es sabido si estos resultados pueden extrapolarse al tratamiento dirigido para pacientes con COVID-19 que precisan soporte ventilatorio invasivo durante su internación.

Conociendo los antecedentes que tiene la rehabilitación respiratoria sobre el resto de las patologías, el desarrollo de esta revisión bibliográfica pretende generar un aporte de interés en el campo estudiado en cuanto a los efectos que produce esta terapia sobre la función ventilatoria/respiratoria y la capacidad funcional, para así fundamentar qué intervenciones, tratamientos y conocimientos son puestos a disposición del paciente y obtienen resultados óptimos.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica, recopilando información de diferentes bases de datos, como son Bireme y PubMed; además se utilizó como fuente de consulta Google Académico. Se analizaron aquellos artículos publicados dentro de las siguientes fechas: desde enero del 2020 hasta el día de hoy.

Para realizar una correcta búsqueda, se emplearon los siguientes términos:

- Palabras claves: COVID-19- Unidad de cuidados intensivos- Rehabilitación respiratoria- Ventilación Mecánica- Evaluaciones.
- Términos DeCs: “COVID-19” - “Unidad de Cuidados Intensivos” - “Ventilación mecánica” - “Coronavirus” - “Rehabilitación respiratoria” – “Fisioterapia respiratoria” - “Espirometría” - “Prueba de caminata de 6 minutos”
- Términos MeSH: “COVID-19” – “Intensive Care Units” – “Mechanic Ventilation” – “Pandemic” – “Lung function” – “Respiratory function” – “Respiratory Muscle”
- Términos libres: “Capacidad funcional” - “Test de dilución del monóxido de carbono” - “Sit to stand”

Se combinaron los términos anteriormente explicitados de la siguiente manera:

- “COVID-19” AND “Intensive Care Units”
- “COVID-19” AND “Mechanic Ventilation”
- “COVID-19” AND “Rehabilitación respiratoria”
- “Rehabilitation respiratory” AND “Physiotherapy respiratory”
- “COVID 19” AND “Lung function”
- "Lung function" AND "Respiratory function"
- “COVID-19” AND “Rehabilitación Respiratoria” AND “Espirometría”
- “COVID-19” AND “Rehabilitación Respiratoria” AND “Prueba de caminata de 6 minutos”
- “COVID-19” AND “Rehabilitación Respiratoria” AND “Test de difusión del monóxido de carbono”
- “COVID-19” AND “Rehabilitación Respiratoria” AND “Sit to stand”

A continuación, se presenta el diagrama de flujo de la estrategia de búsqueda:

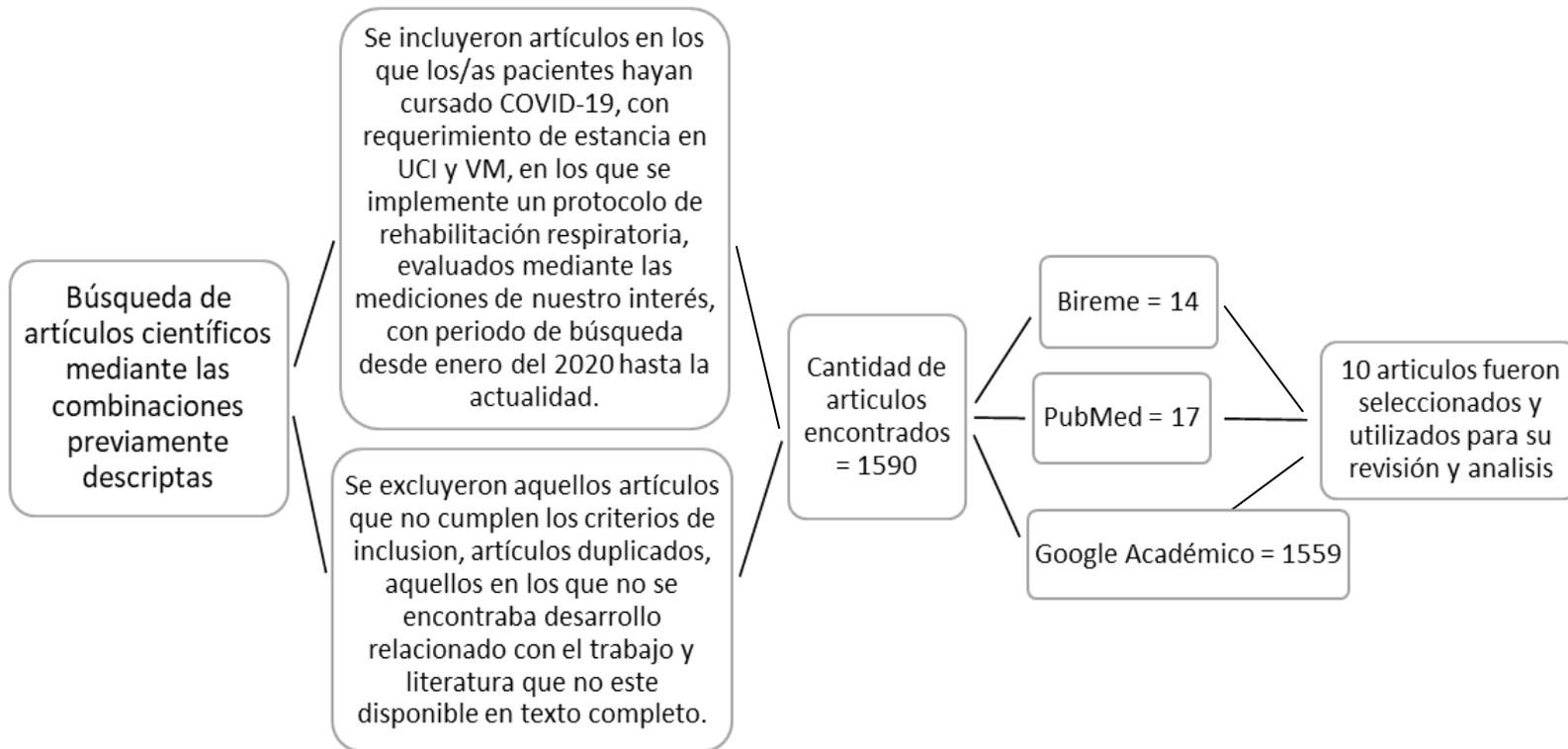


Grafico 1. Diagrama de flujo de la estrategia de búsqueda bibliográfica

VI. RESULTADOS

TÍTULO	Debilidad neuromuscular del paciente crítico post covid-19: resultados de recuperación funcional en dos centros de tercer nivel (33)			
AUTOR/ES	Marcelo A. Gatti, Hernán G. Lattini, María S. Broggi, María E. Rivas, Mariana Bonetto, Federico Sosa Albacete			
AÑO	2023			
TIPO DE ESTUDIO	Estudio de cohorte retrospectivo			
OBJETIVO	MUESTRA	INTERVENCIONES	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Caracterizar la recuperación funcional en personas con debilidad neuromuscular post UCI (DA-UCI) por COVID-19 admitidas a rehabilitación.	42 pacientes con debilidad neuromuscular post COVID-19. Criterios de inclusión: pacientes mayores de 18 años; diagnóstico al ingreso de internación en rehabilitación de DA-UCI de acuerdo a los criterios de la escala Medical Research Council (MRS) y	Rehabilitación física que incluyó técnicas de fisioterapia y terapia ocupacional, como estiramiento, entrenamiento de fuerza y orientados a una tarea específica. El protocolo de rehabilitación consistió de 2 sesiones diarias de 1 hora cada una de	El test de los 6 minutos mejoró de 0 [0-0] a 254 [167-400]. La evaluación funcional de ingreso del test de 6 minutos la realizaron solo el 9.5% de la muestra ya que el 90.5% no tuvo la capacidad de marcha para llevarla a cabo. Al alta, el test pudo ser	Los hallazgos de este estudio proveen evidencia que el tratamiento administrado para la recuperación funcional en un centro de tercer nivel y de larga duración, podría brindar un beneficio para las personas con grave debilidad neuromuscular

	<p>permanencia en el periodo agudo de la infección en una UCI por COVID-19. Criterios de exclusión: capacidades funcionales afectadas previa a la internación por COVID-19, y pacientes que interrumpieron el programa de internación establecido a la admisión.</p>	<p>terapia física y de 2 sesiones diarias de 30 minutos cada una de terapia ocupacional, ambas terapias 5 veces por semana. Además, los y las pacientes con dificultad respiratoria por uso de vía aérea artificial, requerimiento de oxigenoterapia y/o soporte ventilatorio, recibieron 2 sesiones diarias adicionales de terapia respiratoria. Durante el periodo de rehabilitación se garantizó a todos/as los y las pacientes una SatO2 de al menos el 90%, con un estricto seguimiento y ajuste de la oxigenoterapia. Las</p>	<p>realizado por el 88% de los/las evaluados/as.</p>	<p>post UCI a causa del COVID-19.</p>
--	--	---	--	---------------------------------------

		terapias se interrumpieron solo en los casos que existieron un empeoramiento de la disnea, taquipnea disminución de la SatO2 durante el ejercicio físico y signos de dificultad respiratoria.		
--	--	---	--	--

TÍTULO	Resultados de un protocolo de rehabilitación pulmonar en pacientes que requirieron ventilación mecánica invasiva por COVID - 19(34)			
AUTOR/ES	Evelyn J. Erazo Padilla, Ximena P. Mancero Mayacela			
AÑO	2021			
TIPO DE ESTUDIO	Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo			
OBJETIVO	MUESTRA	INTERVENCIONES	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Describir los resultados de un protocolo de Rehabilitación Pulmonar en pacientes que requirieron VM por COVID-19.	Criterios de inclusión: sujetos/as mayores a 18 años, interconsultados a rehabilitación pulmonar, en las primeras 2 semanas luego del alta hospitalaria, en un centro privado de la ciudad de Quito por presentar secuelas post COVID-19 después de haber	Protocolo de rehabilitación de 3 sesiones por semana durante 8 semanas, que consistió en: entrenamiento de los músculos respiratorios, ejercicio aeróbico, ejercicio de fuerza y ejercicio en casa. Para el entrenamiento de los	En el TM6M la mediana de la distancia recorrida pre y post programa de rehabilitación fue de 420 (RIQ 382 - 456) metros y 490 (RIQ 470 - 510) metros, respectivamente. Entre el inicio y la finalización del programa de rehabilitación se observó una mediana de	Programa seguro, de fácil implementación y que produce resultados y mejoras clínicamente significativas en todos los parámetros estudiados en las personas que participan del mismo.

<p>requerido VM. Criterios de exclusión: pacientes que no recibieron VM, aquellos que presentaron prueba PCR positiva para COVID-19 antes del ingreso a rehabilitación pulmonar, y aquellos que presentan contraindicaciones por enfermedades preexistentes que puedan originar inestabilidad hemodinámica, poner en riesgo o comprometan la salud del paciente.</p>	<p>músculos respiratorios, los participantes realizaron 3 series de 10 respiraciones de manera tranquila partiendo desde volumen residual utilizando el Software Breathelink de POWERbreathe KH2 con un tiempo inspiratorio/espíatorio de 1:3 segundos, los parámetros se establecieron al 30% de la presión inspiratoria máxima del individuo/a con un periodo de descanso de 1 minuto entre cada serie. Cada dos semanas se aumentó la resistencia en un 10%. Los y las pacientes comenzaron el plan de</p>	<p>incremento en la distancia recorrida de 70 (RIQ 46 - 86) metros.</p> <p>La mediana de la prueba STST al ingreso y egreso fue de 18 (RIQ 17 – 19) y 22 (RIQ 21 - 24) repeticiones, respectivamente. Entre el inicio y la finalización del programa de rehabilitación se observó una mediana de incremento de 4 (RIQ 4 - 4) repeticiones.</p>
--	---	--

entrenamiento con 5-10 minutos de caminata supervisada en el pasillo ya que se encontraban muy débiles y desacondicionados, posteriormente fueron educados para integrarse progresivamente en la cinta y en la bicicleta estática hasta alcanzar una duración de 30 minutos y todo el tiempo fueron monitorizados mediante el oxímetro de pulso, y la sensación de disnea y fatiga mediante la escala de Borg modificada. La intensidad se reguló de acuerdo al esfuerzo percibido en la escala de Borg entre 3-5. Los y las pacientes

realizaron ejercicios de miembros superiores (MMSS) y MMII de 2 series de 10 repeticiones máximas acorde a la capacidad individual, progresando la carga cuando el paciente podía realizar 12 repeticiones máximas. El límite de desaturación permitida fue hasta 85% y los/las pacientes que requerían oxígeno suplementario tuvieron que utilizarlo durante toda la sesión. La cantidad de oxígeno administrado fue disminuyendo cuando se observaba valores basales de SatO₂ ≥ 90%. Por último, en cuanto a los ejercicios en casa, los

		<p>participantes fueron instruidos para realizar los mismos ejercicios de brazos y piernas aprendidos en consulta con la Thera-banda color amarillo, y se les pidió que se sometieran a 2 series de 10 repeticiones dos veces al día. Se enseñó a regular la intensidad en función de la escala de Borg hasta llegar a un valor 3-5 de la escala.</p>		
--	--	---	--	--

TÍTULO	Rehabilitación cardiopulmonar en pacientes post-COVID-19: serie de casos (35)			
AUTOR/ES	Cláudia Tozato, Bruno Fernandes Costa Ferreira, Jonathan Pereira Dalavina, Camila Vitelli Molinar, y Vera Lúcia dos Santos Alves			
AÑO	2021			
TIPO DE ESTUDIO	Serie de casos			
OBJETIVO	MUESTRA	INTERVENCIONES	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Exponer experiencia con cuatro casos de diferentes niveles de gravedad, involucrados en un programa de rehabilitación cardiopulmonar post-COVID-19.	Caso 4: mujer de 43 años, previamente sana. El 15 de marzo de 2020 presentó dolor de cabeza, tos seca, obstrucción nasal y fiebre (38,5°C), buscó atención médica y le recetaron antibióticos. El 21 de marzo de 2020 presentó	Protocolo de rehabilitación cardiopulmonar que incluyó ejercicio aeróbico con carga entre 60% y 80% de reserva de FC (Karvonen), escala de Borg entre 4 y 6, SatO ₂ ≥ 90%, con un volumen de 3 veces/semana, durante	La distancia recorrida en la prueba de caminata de 6 minutos se incrementó un 94%.	El programa de ejercicio físico basado en principios de rehabilitación cardiovascular y pulmonar tuvo un impacto positivo en esta serie de casos, mostrando una mejor capacidad funcional a pesar de la

	<p>empeoramiento de los síntomas con disnea de esfuerzo y TCAR de tórax que mostró signos de vidrio esmerilado y se recomendó aislamiento social. El 29 de marzo de 2020 volvió a buscar atención médica, presentando diarrea severa. Una nueva TC de tórax mostró empeoramiento de los signos bilateralmente con una afectación del 50%, requiriendo hospitalización. El 5 de abril de 2020 fue intubada, tuvo destete difícil y se le realizó una traqueotomía. Durante la hospitalización, realizó hemodiálisis durante 16</p>	<p>30 minutos.</p> <p>Ejercicio de resistencia: prueba de 1 RM, con carga regulada según evaluación semanal al 60% RM de todos los grupos musculares, volumen de 3 veces/semana, 3 series de 10 repeticiones cada una.</p>		<p>variabilidad en la gravedad de pacientes post-COVID-19.</p>
--	---	--	--	--

<p>días. Fue dada de alta del hospital el 20 de mayo después de una hospitalización de aproximadamente dos meses, tenía tetraparesia, estaba restringida a una silla de ruedas, tenía una traqueotomía ocluida, y su prueba de COVID-19 fue negativa. Fue remitida a rehabilitación por déficit neuromuscular y cardiorrespiratorio.</p>			
--	--	--	--

TÍTULO	Abordaje fisioterapéutico en un paciente post COVID-19 tras tromboembolismo pulmonar (36)			
AUTOR/ES	Sara Rodríguez Gómez			
AÑO	2021			
TIPO DE ESTUDIO	Caso clínico			
OBJETIVO	MUESTRA	INTERVENCIONES	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Mejorar la sintomatología del paciente, recuperar los volúmenes y capacidades pulmonares, reducir las limitaciones en la actividad y mejorar la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) del paciente.	Varón de 58 años con neumonía bilateral y SDRA por infección por SARS-CoV-2 grave que cursa con tromboembolismo pulmonar (TEP) bilateral.	Se dividió en dos fases, una hospitalaria y otra ambulatoria. En la primera se llevaron a cabo 12 sesiones, con una frecuencia de 5 veces por semana con una duración aproximada de 15-20 minutos. La fase hospitalaria incluía técnicas de fisioterapia	TM6M: se observa una mejora clínicamente significativa en la distancia recorrida, superando en 202 metros la prueba inicial, así como, en 85 metros el valor de referencia (508 metros). Adicionalmente, se advierte una diferencia notable en cuanto a la	Se alcanzaron todos los objetivos inicialmente planteados, reafirmando los potenciales beneficios que tiene la fisioterapia respiratoria en los/las pacientes post COVID-19.

		<p>respiratoria, ejercicio terapéutico para miembros superiores (MMSS) y MMII, así como, entrenamiento aeróbico en bicicleta estática. La segunda fase constó de 2 sesiones de evaluación, 21 sesiones de tratamiento, con una frecuencia semanal de 2-3 días y una duración de entre 1 hora y 1 hora y media diaria y 2 sesiones de reevaluación. Esta constó de un programa de rehabilitación pulmonar en el que se incluían 30 minutos de entrenamiento aeróbico en cicloergómetro de tipo interválico, entrenamiento de fuerza de MMSS al</p>	<p>oxigenación, puesto que en la primera prueba se emplearon GN a 3 L/min y en la final no se requirió de oxígeno suplementario, manteniendo una SatO2 similar en ambas pruebas. Otro aspecto de mejora es la FC y la FR, siendo ambas más bajas tanto al inicio como al final en la prueba de reevaluación.</p> <p>STST: existen diferencias importantes entre la evaluación inicial y la final. Se puede destacar el aumento del número de repeticiones con un total de 14 sentadillas más en la segunda</p>	
--	--	---	--	--

		<p>70-85 % de su 1RM, así como, técnicas de fisioterapia respiratoria.</p>	<p>medición (24 vs. 38). En segundo lugar, se encuentran mejorías en cuanto a la oxigenación, puesto que a pesar de haber bajado más la SatO2 en la segunda prueba, esta se ha realizado sin oxígeno suplementario. Por otro lado, cabe destacar la diferencia entre las FC, terminando la prueba con 19 latidos por minuto por debajo respecto a la evaluación inicial. Del mismo modo, también se observa una diferencia en cuanto a la fatiga de MMII, mejorando significativamente en la reevaluación.</p>	
--	--	--	--	--

			<p>Espirometría forzada: el cociente FEV1/CVF se mantiene elevado, aunque más cerca de los valores normales que en la primera espirometría. Esto indica que no es un patrón obstructivo y que se necesitaría una pletismografía para afirmar que existe un patrón restrictivo. En cuanto a la CVF se observa un aumento del 20% en la evaluación final, indicando que existe un aumento en la distensibilidad pulmonar, en los volúmenes y capacidades. En relación con el FEV1, también se observa un aumento del 19%, encontrándose en</p>	
--	--	--	--	--

			la segunda medición este parámetro dentro de los valores espirométricos normales.	
--	--	--	---	--

TÍTULO	Impacto de la rehabilitación cardiopulmonar en paciente con secuelas poscovid-19 (37)			
AUTORES	Emanuel Jiménez Castro, Severita Carrillo Barrantes, Rodolfo Jimenez Ortega, Agueda Vargas, Susana Vindas Rodriguez, Alfredo Gómez Cabrera, Christian Campos Fallas, Marcos Molina de Bernardi, Bayjha Picado López, Yendry Segura Villalobos, Max Moreira Accame			
AÑO	2022			
TIPO DE ESTUDIO	Caso clínico			
OBJETIVO	MUESTRA	INTERVENCIONES	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Exponer su experiencia con un caso clínico de un paciente de 53 años, que ameritó internación por más de un mes, con diagnóstico de COVID-19, neumonía de focos múltiples con sobreinfección bacteriana, y que durante su estadía requirió VM,	Paciente masculino de 53 años quien inicia con síntomas de disnea, tos y fiebre, posteriormente, prueba positiva por COVID-19, es ingresado a UCI, donde permaneció internado por 35 días, durante este período ameritó de VM, TET y traqueostomía, además	Programa de rehabilitación cardiopulmonar en el que se abordaron los siguientes componentes integrales: evaluación médica, abordaje psicossocial, consejos nutricionales, rehabilitación pulmonar, prescripción del ejercicio	TM6M: el paciente incrementó de 350 m en 6 minutos a 630 m. Espirometría: se encontró un trastorno restrictivo moderado inicialmente, y en la evaluación post rehabilitación se encuentra un estudio dentro de la normalidad	La rehabilitación cardiopulmonar en este caso post COVID-19, fue segura y efectiva, además de ser un eje fundamental en la recuperación de las secuelas posterior a la internación y se documenta mejoría en su SatO2 en aire ambiente,

<p>eventualmente, con traqueostomía, y que a su egreso se mantenía con dependencia de oxígeno suplementario, así como marcada disnea y sarcopenia.</p>	<p>de ventilación en posición prono.</p> <p>Dentro de las complicaciones médicas presentó lo siguiente: dificultad respiratoria severa por neumonía por SARS CoV-2, sobreinfección bacteriana pulmonar de focos múltiples y neumomediastino. En cuanto al manejo ventilatorio, estuvo 13 días con VM asistida, permaneció dos días con tubo endotraqueal y 11 días con traqueostomía.</p>	<p>físico. Los parámetros de prescripción de ejercicio que se realizaron de manera simultánea con la rehabilitación pulmonar iniciaron con el 60% del VO2 submáximo alcanzado durante la caminata de 6 minutos. Se realizó ejercicio físico durante 30 minutos, con sesiones de 15 minutos en banda sin fin y 15 minutos en cicloergómetro, cuatro veces por semana, con una escala de Borg de 14 como máximo, y se utilizó O2 (oxígeno) suplementario, se mantuvieron SatO2 entre 85% y 90% durante toda la sesión de</p>	<p>desde el punto de vista de curvas flujo-volumen, flujo-tiempo.</p> <p>DLCO: el reporte de la prueba post rehabilitación encontró que sus valores estaban dentro de límites normales.</p>	<p>disminución de la disnea y aumento del VO2 máx, así como de su capacidad para realizar esfuerzos físicos mayores, que se ve reflejado en sus resultados de TM6M.</p>
--	---	--	---	---

		<p>rehabilitación. En la cuarta semana del programa se le suspende el O₂ suplementario, se le realiza el primer test de ejercicio cardiopulmonar y se replanteó su trabajo al 60% del VO₂ Máx alcanzado en el CPET, lo que mantiene su ventana de trabajo entre el primer umbral ventilatorio y el segundo umbral ventilatorio. En cuanto a la terapia pulmonar, se trabajó con una frecuencia de cuatro veces por semana, una vez que concluyera el trabajo aeróbico para aprovechar la respuesta pulmonar compensatoria al ejercicio físico, y se</p>		
--	--	---	--	--

		<p>administraba aerosolterapia, combinado con trabajo muscular en MMII y, a continuación, técnicas de compresión torácica coordinadas en exhalación, posteriormente, terapia manual de percusión combinada con el dispositivo de expansión pulmonar EZPAP, seguidamente, se colocó el chaleco vibrador con 7 minutos combinado con terapia de expansión pulmonar con un dispositivo asistente de tos y 7 minutos el chaleco combinado con terapia EZPAP.</p>		
--	--	--	--	--

		<p>Tras 14 semanas de rehabilitación cardiopulmonar se egresó al paciente, este realizaba un trabajo en cinta de 5,6 km/h, con 55 vatios en cicloergómetro, acompañado de trabajo de resistencia muscular y 10 repeticiones máximas de trabajo de velocidad (anaeróbico) en 40 metros, con la continuación de la terapia pulmonar descrita anteriormente, se mantuvieron SatO2 mayores de 96-97% en aire ambiente.</p>		
--	--	--	--	--

TÍTULO	Rehabilitación hospitalaria posaguda para COVID-19 (38)			
AUTORES	Mia X. Shan; Yen M. Tran; Kim T. Vu y Blessen C. Eapen			
AÑO	2020			
TIPO DE ESTUDIO	Caso clínico			
OBJETIVO	MUESTRA	INTERVENCIONES	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Reportar caso clínico de una mujer de 80 años con antecedentes médicos de diabetes mellitus tipo II, hipertensión y obesidad se presentó en la sala de emergencias después de 8 días de fiebre, escalofríos, tos y letargo y una prueba de COVID-19 ambulatoria positiva.	Una mujer de 80 años con antecedentes médicos de diabetes mellitus tipo II, hipertensión y obesidad se presentó en la sala de emergencias después de 8 días de fiebre, escalofríos, tos y letargo y una prueba de COVID-19 ambulatoria positiva. La paciente ingresó por insuficiencia respiratoria hipóxica y neumonía	Durante el curso de rehabilitación de la paciente, la terapia se centró en mejorar la tolerancia a la actividad y la resistencia. La misma tuvo una duración de 11 días, luego del cual la paciente fue dada de alta. El resultado funcional de la paciente se midió con múltiples evaluaciones: STST, Timed Up & Go	STST: la paciente inicialmente solo pudo levantarse ocho veces con las manos empujando hacia arriba desde el reposabrazos en 30 segundos; sin embargo, el día 10 pudo levantarse 11 veces. TM6M: la paciente reflejó su aumento en la resistencia. Inicialmente, la paciente solo toleró 46 metros con andador con	Este informe de caso destaca que la rehabilitación pulmonar intensiva también es un componente importante de la atención hospitalaria de pacientes con COVID-19 en el entorno posagudo para una recuperación funcional máxima tanto en la capacidad de ejercicio como en la capacidad aeróbica.

	<p>complicada con SDRA secundario a COVID-19. Requirió intubación durante 14 días en la UCI.</p> <p>Un mes después del ingreso, el paciente fue trasladado a la Unidad de Rehabilitación Aguda (ARU) después de tres pruebas de COVID-19 negativas mientras estaba internado con el objetivo de regresar a casa con su familia.</p>	<p>(TUG) y el TM6M. Estas medidas se registraron los días 1, 5 y 10 durante su estancia de rehabilitación. También se consideró la prueba de ejercicio cardiopulmonar para que la paciente se evaluará más a fondo.</p>	<p>rueda delantera, sin embargo, el día 10 pudo caminar 295 metros con un andador. Su velocidad de marcha, FC, SatO2 después de la deambulacion y volumen del espirómetro incentivador mostraron mejoras similares.</p>	<p>Los y las pacientes se beneficiarían de la incorporación de la rehabilitación pulmonar junto con los tratamientos interdisciplinarios mientras se encuentran en el entorno de rehabilitación hospitalaria aguda.</p> <p>La tolerancia a la actividad y la resistencia se pueden medir con el STST, la prueba Timed Up & Go y la prueba de caminata de 6 minutos.</p>
--	---	---	---	---

TÍTULO	Resultado de un año de seguimiento prospectivo de los sobrevivientes de la unidad de cuidados intensivos después de la neumonía por SARS-CoV-2 (39)			
AUTOR/ES	Guillaume Eberst, Frédéric Claudé, Virginie Westeel			
AÑO	2022			
TIPO DE ESTUDIO	Estudio observacional, prospectivo y unicéntrico			
OBJETIVO	MUESTRA	INTERVENCIONES	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Evaluar sistemáticamente la función pulmonar y extrapulmonar a los 12 meses después de una estancia en la UCI, en una cohorte de pacientes identificados prospectivamente que sobrevivieron a la	Se contactó a todos los supervivientes de la UCI del SARS-CoV-2 al recibir el alta de la UCI y se les invitó a participar en el ensayo. Los y las pacientes (n = 85) eran elegibles si tenían infección por SARS-CoV-2 diagnosticada mediante	Después del alta de la UCI, todos/as los/las pacientes se sometieron a rehabilitación con ejercicios específicos dos veces al día durante al menos 20 minutos con un fisioterapeuta. La rehabilitación con ejercicios consistió en	La mayoría de los y las pacientes mostraron una mejora en su DLCO en cada momento y los/las que normalizaron su DLCO no se deterioraron posteriormente. La mediana de DLCO fue del 80% de la prevista (RIC 64–91) a los 3	La mayoría de los y las pacientes tuvieron una mejora en la DLCO a los 3, 6 y 12 meses, y los/las que normalizaron su DLCO lo mantuvieron.

<p>neumonía por SARS-CoV-2.</p>	<p>detección de ARN viral mediante RT-PCR cuantitativa en hisopos nasales o lavado broncoalveolar. Los/las pacientes debían haber ingresado en UCI con SatO₂ <92% y evidencia de cambios en el espacio aéreo en el 25% del parénquima pulmonar en la TCAR de tórax. Por temor al incumplimiento de los procedimientos de seguimiento debido al aumento de la morbimortalidad, se excluyeron pacientes que tenían más de 79 años. Otros criterios de exclusión fueron los siguientes: insuficiencia respiratoria crónica,</p>	<p>rango de movimiento pasivo, rango de movimiento activo, estimulación muscular eléctrica, sentarse, inclinarse, pararse, deambular y otras técnicas de movilización según la condición del paciente. La rehabilitación cardiopulmonar se realizó con actividad física aeróbica. A todos los/las pacientes incluidos/as en el estudio se les ofreció sistemáticamente un seguimiento psicológico temprano. A los 3, 6 y 12 meses (\pm 3 semanas) después de la aparición de los síntomas del SARS-CoV-2, los y las</p>	<p>meses, del 91% de la prevista (79–104) a los 6 meses y aumentó al 98% de la prevista (88–107) a los 12 meses (p. < 0,0001). En el TM6M, 50 pacientes (63,3%) recorrieron distancias inferiores a sus valores previstos ajustados por edad a los 3 meses (mediana general de distancia recorrida = 481 metros (RIQ: 400–564 m)) y 18 (27,3%) a los 12 meses. (distancia mediana general recorrida = 542 m (RIC: 495–600 m)) (p < 0,0001). La proporción de pacientes cuya SatO₂ cayó por debajo del 88% durante la 6MWT fue del</p>	
---------------------------------	--	--	--	--

	<p>oxigenoterapia a largo plazo, enfermedad pulmonar intersticial, trastornos psiquiátricos importantes o una esperanza de vida estimada en menos de un año. La población de estudio fue de 85 personas.</p>	<p>pacientes se sometieron a un examen físico, pruebas de función pulmonar, análisis de gases en sangre, TCAR de sección milimétrica de tórax sin contraste, oximetría en reposo y TM6M con oximetría continua.</p>	<p>11,4% a los 3 meses y del 6,1% a los 12 meses.</p>	
--	--	---	---	--

TITULO	Viabilidad de la rehabilitación subaguda para pacientes con ventilación mecánica con enfermedad COVID-19: una serie de casos retrospectiva (40)			
AUTORES	Simone Pancera, Luca NC Bianchia, Roberto Portaá, Silvia Galeria, María Chiara Carrozaa, c y Jorge H. Villafañea			
AÑO	2020			
TIPO DE ESTUDIO	Serie de casos clínicos			
OBJETIVO	MUESTRA	INTERVENCIONES	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Evaluar la viabilidad de un programa de rehabilitación subaguda para pacientes ventilados mecánicamente con consecuencias graves de la infección por COVID-19.	Siete pacientes varones sin antecedentes de tabaquismo (excepto el paciente 7 con 30 paquetes/año) fueron remitidos para rehabilitación física y pulmonar a nuestro centro de rehabilitación después del ingreso a la UCI por SDRA grave	Los pacientes asistieron a entre 11 y 24 sesiones de tratamiento durante la estancia de rehabilitación (13 a 27 días), incluidas entre 6 y 20 sesiones en la unidad COVID. Una vez que los pacientes tuvieron dos pruebas negativas consecutivas para la infección por	Espirometría: los valores al alta mostraron volúmenes pulmonares reducidos en todos los pacientes excepto en el caso 1.	Este estudio demostró que es factible brindar rehabilitación subaguda a pacientes con enfermedad grave de COVID--19 tan pronto como sean dados de alta de la UCI.

	causado por COVID-19.	COVID-19, fueron trasladados a una unidad libre de COVID para realizar el programa de rehabilitación. Se integraron en el programa físico entrenamiento aeróbico con cicloergómetro y ejercicios de fuerza con bandas elásticas o pesas libres.		
--	-----------------------	---	--	--

TÍTULO	Ocho semanas de rehabilitación pulmonar supervisada son eficaces para mejorar la frecuencia cardíaca en reposo y la recuperación de la frecuencia cardíaca en pacientes con COVID-19 grave supervivientes de ventilación mecánica (41)			
AUTOR/ES	María F. Del Valle, Jorge Valenzuela, Consuelo Cabrera Inostroza, Pablo A. Lizana, Mariano Del Dol, Gabriel Nasri Marzuca-Nassr, Máximo Escobar Cabello y Rodrigo Muñoz Cofre			
AÑO	2022			
TIPO DE ESTUDIO	Estudio observacional y prospectivo			
OBJETIVO	MUESTRA	INTERVENCIONES	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
El objetivo de esta investigación fue analizar la FC durante un programa de rehabilitación pulmonar en pacientes post-graves de COVID-19 que sobrevivieron a la VM.	Se incluyeron veinte pacientes (58 ± 13 años; 11 hombres y 9 mujeres) sometidos a pruebas de COVID-19. Criterios de inclusión: diagnóstico de COVID-19 grave/crítico, requerimiento de VM con intubación orotraqueal,	En estas 8 semanas se incluyeron 2 sesiones de evaluación, 12 sesiones de ejercicio y 2 sesiones de control (tras finalizar la rehabilitación pulmonar). Las sesiones de ejercicio se realizaron dos veces por semana de forma	La CVF aumentó significativamente después del programa de rehabilitación pulmonar. Tanto la velocidad de caminata como la distancia recorrida en el TM6M aumentó significativamente de	Ocho semanas de rehabilitación pulmonar individualizada y supervisada fueron eficaces para mejorar la FC en reposo y la recuperación de la FC en pacientes con COVID-19 que sobrevivieron a la

	<p>alta hospitalaria, control con cardiólogo y electrocardiograma normal y estar en control sanitario en el Carmen, Hospital de Maipú, Santiago, Chile. Se excluyeron los y las pacientes que no entendían las órdenes.</p>	<p>presencial durante dos meses. Cada sesión presencial se dividió en 30 min de entrenamiento aeróbico, 20 min de entrenamiento de fuerza y 10 min de entrenamiento de flexibilidad. Las sesiones fueron individuales, dirigidas y supervisadas por un fisioterapeuta. Además, el entrenamiento de fuerza de los músculos inspiratorios fue realizado por el paciente en su domicilio bajo indicación del fisioterapeuta. Las cargas de trabajo en ejercicio aeróbico se realizaron con los resultados de las pruebas</p>	<p>4,70 ± 1,15 (IC 95%: 3,98–5,41) a 5,73 ± 0,99 km/h (IC 95%:5,26–6,19) (p < 0,001) y de 451,5 ± 152,2 (IC 95%: 380,2–522,7) a 549,3 ± 83,04 (IC 95%: 510,4–588,1) metros (p < 0,001), respectivamente.</p>	<p>VM. La FC es un indicador de fácil acceso que podría ayudar a monitorear la evaluación y el desarrollo de un programa de rehabilitación pulmonar en pacientes con COVID-19 que sobrevivieron a la VM.</p>
--	---	---	--	--

		incrementales y continuas descritas anteriormente.		
--	--	--	--	--

TÍTULO	Sobrevivientes de COVID - 19 en la Unidad de Cuidados Post Intensivos: estado funcional y función respiratoria tres meses después de un programa de rehabilitación hospitalaria (42)			
AUTOR/ES	Ana Costa, Ana F. Goncalves, Margarida Rodrigues, Miguel P. Almeida, Ana Lima			
AÑO	2022			
TIPO DE ESTUDIO	Estudio prospectivo			
OBJETIVO	MUESTRA	INTERVENCIONES	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
El objetivo de este trabajo fue reevaluar la capacidad funcional y el estado respiratorio tres meses después del alta de un programa de rehabilitación hospitalaria.	Pacientes previamente hospitalizados en UCI por neumonía por SARS Cov-2, ingresados consecutivamente en el centro de rehabilitación entre abril de 2020 y febrero de 2021. Esos pacientes fueron remitidos por un médico fisiatra y aquellos con 18	20 pacientes (55,6%) mantuvieron un programa de rehabilitación ambulatorio (que incluía fisioterapia y, en algunos casos particulares, también logopedia); 11 pacientes (30,6%) realizaron ejercicio físico domiciliario, prescrito tras el alta; tres pacientes	Hubo una mejoría significativa en la capacidad funcional: STST (19,90±6,37 vs 23,13±6,07, p=0,004), y TM6M (459,25±153,70 vs 500,00±163,74 metros).	Los supervivientes de COVID-19 post-UCI admitidos en un programa de rehabilitación hospitalaria mantuvieron una buena recuperación funcional en el seguimiento de tres meses. También hubo una mejora en los músculos respiratorios y

	<p>años o más y clínicamente estables fueron considerados elegibles para integrar un programa de rehabilitación intensiva y hospitalaria. Se excluyeron aquellos que no habían ingresado previamente en la UCI, que presentaban síndromes neurológicos mayores o que aún se encontraban en rehabilitación hospitalaria en el momento del estudio.</p>	<p>(8,3%) no mantuvieron ningún tipo de programa de rehabilitación ni ejercicios físicos domiciliarios; dos pacientes (5,6%) carecían de esta información.</p>		<p>la fuerza de la tos. Estos hallazgos refuerzan la importancia de la rehabilitación en esta población. A pesar de la mejora general, encontramos puntuaciones más altas de FAS, lo que sugiere peores niveles de fatiga.</p>
--	---	--	--	--

ANÁLISIS DE RESULTADOS

– Días en ventilación mecánica:

De los estudios seleccionados, siete revelan la duración del soporte ventilatorio invasivo. Los siguientes autores no especifican los días en VM. Tozato y cols. informaron que la paciente cursó con destete dificultoso. Eberst y cols. y Costa y cols. notificaron únicamente los días en UCI.

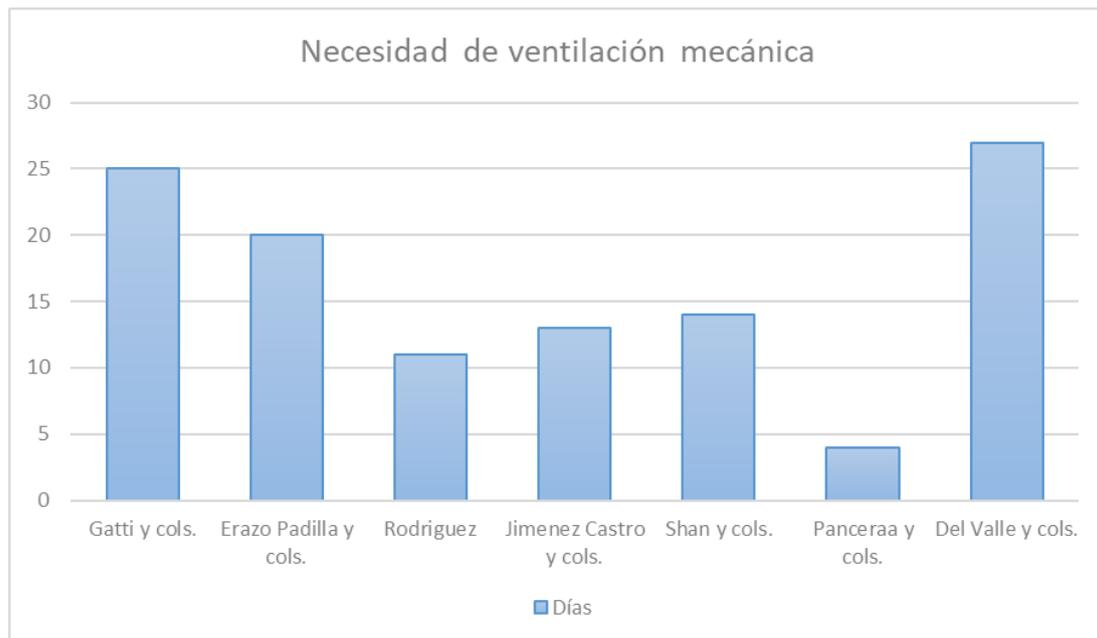


Gráfico 2. Días en VM

– Duración del programa de rehabilitación respiratoria

El tiempo de las intervenciones reportado en los diferentes artículos fue variado. Eberst y cols. no detallaron la duración de la rehabilitación; solo hacen mención de que los/las pacientes fueron intervenidos después del alta en UCI, durante el periodo de hospitalización, dos veces por día, durante 20 minutos.

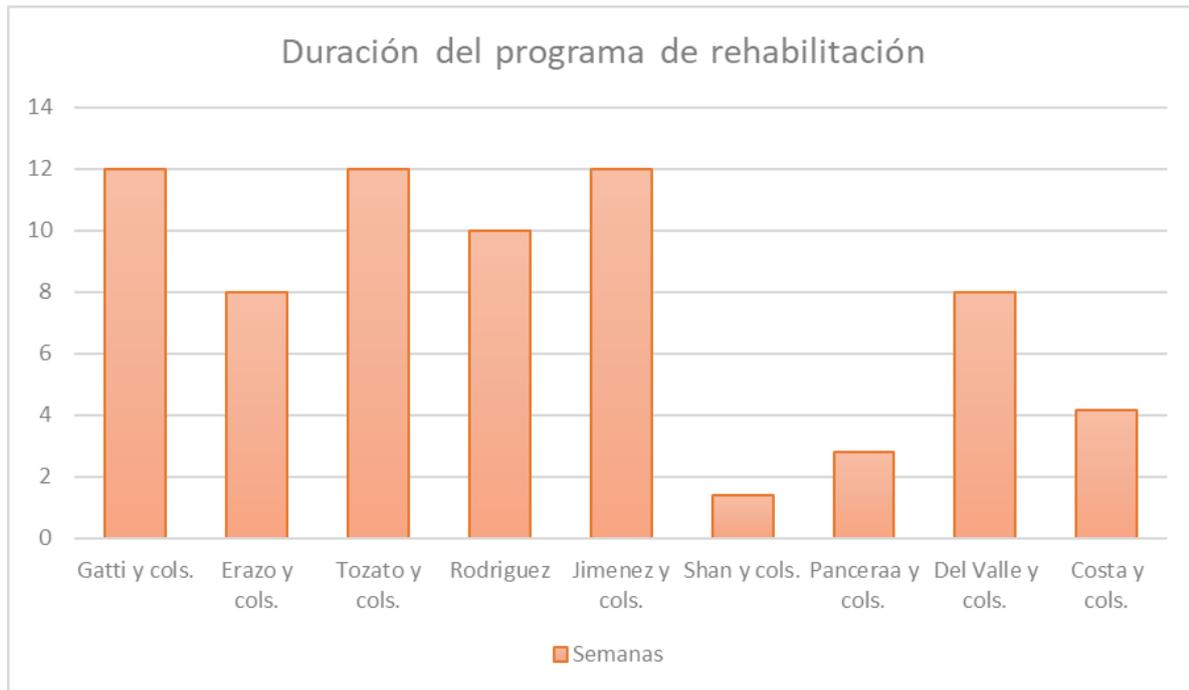


Gráfico 3. Duración del programa de rehabilitación respiratoria

– **Mediciones realizadas**

En los artículos seleccionados pudimos observar que de los/las 10 autores/as 9 evalúan mediante TM6M, 4 con STST, 4 con espirometría y tan solo 2 con DLCO.

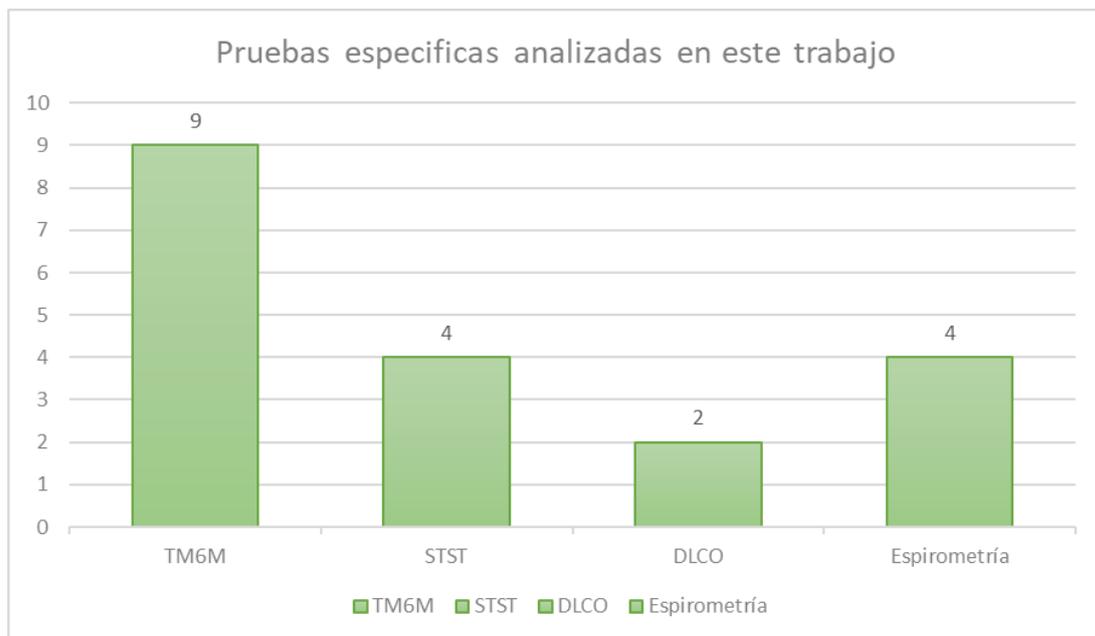


Gráfico 4. Evaluaciones implementadas

Además, cada autor/a implemento diferentes evaluaciones, entre las que podemos nombrar: Functional Independence Measure (FIM), Test de marcha de 10 metros, Escala de Berg, PiMax, PeMax, PFE, disnea a través de la MRC, Índice de Barthel, doble producto en reposo, ergometría, dinamometría, 1RM, cintometría, Airways Questionnaire 20 (AQ20), TAC, gasometría arterial, TUG Test, poligrafía respiratoria, SF36, SPPB, Euroqol, entre otras.

– **Intervenciones**

En los artículos seleccionados se detallan múltiples intervenciones dentro de los distintos programas de rehabilitación respiratoria; las mismas se pueden agrupar en las siguientes categorías: flexibilidad, entrenamiento de la fuerza, ejercicios orientados a AVD, terapia respiratoria, entrenamiento aeróbico y ejercicios domiciliarios.

	Flexibilidad	Entrenamiento de la fuerza	Ejercicios orientados a AVD	Terapia respiratoria	Entrenamiento aeróbico	Ejercicios domiciliarios
Gatti y cols.	X	X	X	X		
Erazo y cols.		X		X	X	X
Tozato y cols.		X			X	
Rodríguez		X		X	X	
Jiménez y cols.				X	X	
Shan y cols.		X			X	
Eberst y cols.		X	X	X		X
Pancera y cols.	X	X		X	X	
Del Valle y cols.	X	X		X	X	
Costa y cols.						X

Tabla 2. Intervenciones aplicadas según autor.

Rodríguez optó por dividir su intervención en dos fases, una hospitalaria y otra ambulatoria. En la primera se incluyeron técnicas de fisioterapia respiratoria, ejercicio terapéutico para MMSS y MMII, así como, entrenamiento aeróbico en bicicleta estática. La segunda fase constó de un programa de rehabilitación pulmonar en el que se incluían 30 minutos de entrenamiento aeróbico en cicloergómetro, entrenamiento de fuerza de MMSS, así como, técnicas de fisioterapia respiratoria.

Por su parte, Costa y cols. aplicaron distintos tipos de metodología para la rehabilitación respiratoria en su muestra. El 55,6% de los y las pacientes mantuvieron un programa de rehabilitación ambulatoria, en el cual no se detallaron las intervenciones aplicadas; el 30,6% de los y las pacientes realizaron ejercicio físico domiciliario prescrito tras el alta; el 8,3% no mantuvieron ningún tipo de programa de rehabilitación ni ejercicios físicos domiciliarios; mientras que el grupo restante carecía de esta información.

– **Efectividad de la rehabilitación respiratoria**

La mayoría artículos analizados presentan resultados estadísticamente significativos en favor de la rehabilitación respiratoria en base a las medidas de nuestro interés.

Pancera y cols. evaluaron a la muestra por medio de espirometría registrando que todos los pacientes, excepto el caso 1, presentan volúmenes pulmonares reducidos al alta.

Por otro lado, Eberst y cols. notificaron que de la muestra estudiada el 63,3% recorrieron distancias menores al valor predicho en el TM6M a los tres meses. A los 12 meses de intervención, el 27,3% mantuvieron resultados menores a los de referencia.

VII. DISCUSIÓN

Luego de examinar los resultados obtenidos, se pudo observar que la rehabilitación respiratoria produce efectos favorables en los/las pacientes post COVID – 19 que hayan recibido VM en UCI, optimizando su capacidad funcional y función ventilatoria/respiratoria, determinados por las evaluaciones realizadas a través de distintas mediciones específicas.

Cabe destacar que todos los artículos seleccionados en esta revisión analizan individuos/as que cursaron SARS-CoV2, y que su estado clínico y gravedad requirió estadía en UCI.

Como fue citado anteriormente, no todos los autores hicieron uso de todas las pruebas específicas de nuestro interés, siendo el TM6M la medición más recurrente en toda la búsqueda bibliográfica.

Gatti y cols. encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las valoraciones funcionales de ingreso y alta. Todos los/las pacientes incluidos/as en este estudio presentaron diagnóstico de debilidad neuromuscular adquirida de paciente crítico post COVID - 19. La evaluación funcional de ingreso del TM6M la realizaron solo el 9.5% de la muestra ya que el 90.5% no tuvo la capacidad de marcha para llevarla a cabo. Al alta, el test pudo ser realizado por el 88% de los/las sujetos/as.

Una de las limitaciones que podemos destacar del artículo previamente mencionado para nuestro estudio es que, del total de la muestra, un 12% no requirió VM durante su estancia en UCI. Otros autores que exhiben esta misma condición son Eberst y cols. y Costa y cols. que presentan un 15% y un 17%, respectivamente, de pacientes sin necesidad de soporte ventilatorio invasivo. Sin embargo, fueron incluidos en esta revisión bibliográfica por ser altamente representativos del grupo poblacional que se pretende estudiar. Numerosos artículos científicos fueron descartados a lo largo del proceso de revisión por contar con una proporción insignificante de individuos/as estudiados/as que requirieron VM.

Gatti y cols. fueron los únicos en utilizar el TM6M y documentar exclusivamente la distancia recorrida en metros. El resto de los autores enriquecieron el análisis de la capacidad funcional de los y las pacientes mediante el registro de otras variables como la SatO₂, el grado de disnea, la fatiga de MMII, la función cardiaca, la tensión arterial, la FR, entre otras.

En concordancia, Shan y cols. y Costa y cols. solo fundamentaron el rendimiento de los y las pacientes en el STST mediante el número de repeticiones ejecutadas. Mientras que Erazo Padilla y cols. y Rodríguez ampliaron la investigación mediante el informe de la SatO₂, el grado de disnea, la fatiga de MMII, la FC, etc.

Erazo Padilla y cols. comprobaron que el programa de rehabilitación pulmonar produce mejoras en todos los parámetros estudiados. En cuanto al STST y al TM6M se observó un incremento de la cantidad de repeticiones realizadas y de metros recorridos, respectivamente, un menor descenso de la SatO₂, una menor puntuación de la disnea durante su ejecución y menor fatiga de MMII antes y después del tratamiento. Se obtuvieron cambios estadísticamente significativos en todas las mediciones.

Tozato y cols. elaboraron un estudio que informa sobre la rehabilitación de cuatro pacientes post COVID-19 con distintos grados de severidad, los cuales eran entrenados según un protocolo de rehabilitación cardiopulmonar. Las conclusiones de la investigación pueden verse sesgadas ya que el programa aborda pacientes que recibieron distintas terapéuticas durante su internación. Los resultados muestran que una rehabilitación personalizada permitió alcanzar buenos resultados en esta serie de casos, mostrando una mejora de la capacidad funcional a pesar de la variabilidad en la gravedad de estos/as pacientes post COVID-19. La única paciente que requirió VM fue la del caso 4, en el cual se relata un cuadro de tetraparesia asociada. Egresó de la UCI en silla de ruedas, por lo que en la primera evaluación no es posible realizar el TM6M, el cual sí fue medido las sesiones posteriores, evidenciando una progresión favorable.

Rodríguez reafirmó los potenciales beneficios que tiene la fisioterapia respiratoria en los/las pacientes post COVID-19. Se ostenta una mejora clínicamente significativa en la distancia recorrida en el TM6M. Adicionalmente, se advierte una diferencia notable en cuanto a la oxigenación, puesto que en la primera prueba se empleó oxígeno suplementario a 3 L/min y en la final no se requirió, manteniendo una SatO₂ similar en ambas pruebas. Otro aspecto de mejora es la FC y FR, siendo ambas más bajas tanto al inicio como al final en la prueba de reevaluación. En lo que respecta al STST se puede destacar el aumento del número de repeticiones y se evidencian mejoras en cuanto a la oxigenación, puesto que a pesar de haber bajado más la SatO₂ en la segunda prueba, esta se ha realizado sin oxígeno suplementario. Del mismo modo, también se observa una diferencia en cuanto a la fatiga de MMII, mejorando significativamente en la segunda evaluación. Por último, los resultados espirométricos indican aumento en la distensibilidad pulmonar, en los volúmenes y capacidades.

En el estudio de un caso clínico, a cargo de Jiménez Castro y cols., se puede observar como la rehabilitación cardiopulmonar brinda una mejoría en la aptitud funcional, mejoras en cuanto a la composición corporal y recuperación en la capacidad pulmonar del paciente. El

sujeto incrementó casi al doble los metros recorridos en el TM6M, y obtuvo valores normales en la espirometría y el DLCO en su evaluación post rehabilitación.

De los artículos seleccionados, Shan y cols. fueron aquellos que implementaron menor duración del programa de rehabilitación, llevado a cabo durante solo 10 días, tiempo correspondiente a la internación de la paciente fuera de la UCI. Lo mismo puede deducirse del artículo de Eberst y cols., aunque el mismo no detalla el tiempo de la intervención. La rehabilitación respiratoria de estos/as pacientes implica considerar distintas etapas en el curso de su evolución, haciendo hincapié en el componente ambulatorio y domiciliario. Pese a esta apreciación, la rehabilitación respiratoria fue exitosa en todos los parámetros estudiados.

Eberst y cols. ostentan un punto fuerte en su estudio, que es el seguimiento longitudinal completo con medidas repetidas, lo que permite calificar la recuperación de los/las pacientes en función del tiempo. De los 85 pacientes incluidos/as en este estudio solo el 11% presentaron un deterioro persistente al año de seguimiento de la DLCO. Aunque el TM6M mostró una recuperación significativa entre 3 y 12 meses en la mayoría de los/las pacientes, la distancia caminada se mantuvo por debajo de la distancia prevista en el 27,3%; y el 37,9% tuvo una caída del 4% o más en la SatO₂ a los 12 meses.

Una singularidad del estudio de Pancera y cols. es que el análisis de la evolución de los y las pacientes estudiados/as se lleva a cabo, en un principio, desde la unidad COVID, donde la mayoría de los mismos aún se encontraban ventilados mecánicamente. Superada esta etapa, se continuó con la rehabilitación en una unidad libre de COVID. Este artículo demuestra que es factible brindar rehabilitación subaguda a pacientes con enfermedad grave de COVID - 19 tan pronto como sean dados de alta de la UCI. No obstante, los valores encontrados en la espirometría al finalizar la rehabilitación respiratoria no se enmarcaron dentro de los de referencia. Por último, vale aclarar que este estudio está limitado por su naturaleza retrospectiva y descriptiva; por tanto, no se pueden sacar conclusiones sobre la eficacia del tratamiento proporcionado o en comparación con otros tipos de intervención.

Del Valle y cols. comprobaron que ocho semanas de rehabilitación pulmonar supervisada son eficaces para mejorar la FC en reposo y la recuperación de la misma en pacientes con COVID - 19 grave supervivientes de VM, medido mediante el TM6M. Además, todas las variables evaluadas mediante espirometría mejoraron después del programa llevado a cabo.

Costa y cols. evidenciaron una mejora significativa en la distancia recorrida en el TM6M. También notaron una diferencia significativa en la mediana de STST entre el alta de la rehabilitación y la evaluación tres meses después, lo que refuerza la mejora de la capacidad funcional. Empero, a la totalidad de la muestra estudiada no le fueron prescritas las mismas indicaciones terapéuticas, sino que fueron agrupadas según distintas metodologías para llevar adelante la rehabilitación, como ser ambulatoria, domiciliaria, etc. Aun así, no detallaron puntillosamente las intervenciones llevadas a cabo en cada metodología. Esto podría alterar la interpretación de los resultados obtenidos.

Una falencia de esta revisión bibliográfica es que algunos autores son muy limitados a la hora de detallar los pormenores de las intervenciones que se llevaron adelante bajo el término “rehabilitación respiratoria”.

Es de importancia resaltar que dentro de los artículos seleccionados siempre se aplica un mismo protocolo de intervención para toda la muestra estudiada, es decir, se carece de un grupo control que permita evaluar y comparar los efectos del programa de rehabilitación respiratoria mediante resultados diferenciales, lo cual es una limitación importante. Esto podría indicar que se requieren de estudios de mayor calidad metodológica.

Se conoce que el impacto que esta enfermedad tiene sobre la capacidad funcional y la función ventilatoria/respiratoria de los y las pacientes está fuertemente asociada a los antecedentes médicos y comorbilidades que el/la sujeto/a presenta. Por ende, resulta de especial jerarquía resaltar que la mayoría de los autores incluyen esta variable dentro de sus investigaciones. Las comorbilidades más prevalentes fueron hipertensión arterial, diabetes, tabaquismo, dislipidemia y obesidad, entre otras. Por su parte, Gatti y cols., Jiménez Castro y cols. y Del Valle y cols. no detallan el estado de salud previo de los y las pacientes a la hora del estudio.

Es importante reconocer que la enfermedad afecta a cada persona de manera diferente. Aquellos que experimentan una mayor gravedad y requieren soporte ventilatorio invasivo en la UCI tienen un riesgo más alto de sufrir una disminución en su capacidad funcional, así como de experimentar problemas respiratorios.

Todos los estudios utilizaron no solo diferentes intervenciones, sino también dosificaciones, tanto en tiempo de sesión, cantidad de veces por semana y duración del tratamiento, motivo por el cual es de gran dificultad dilucidar qué terapia es la más beneficiosa para estos/as pacientes.

Sin embargo, es crucial considerar la importancia de la rehabilitación respiratoria, que debe ser personalizada y realizada por un equipo multidisciplinario, con el objetivo de abordar las deficiencias que puedan surgir después de una estancia en la UCI, ya sea prolongada o no.

VIII. CONCLUSIÓN

Mediante esta revisión bibliográfica, se puede concluir que la rehabilitación respiratoria tiene un efecto positivo en la recuperación de pacientes que han pasado por VM en una UCI como consecuencia del COVID-19. Esta rehabilitación conlleva a una mejora en la capacidad funcional de los/las pacientes y en la función de sus pulmones.

En este sentido, al analizar los resultados obtenidos, se considera crucial motivar y estimular a aquellos/as pacientes post COVID-19 que cursaron con VM en la UCI, a llevar adelante un programa de rehabilitación respiratoria. El mismo debe ser reconocido como un componente esencial para el tratamiento y la recuperación de las secuelas de la enfermedad. De esta manera, se proporcionará a los y las pacientes que han superado el COVID-19 una mayor tolerancia para llevar a cabo sus actividades diarias, gracias a las mejoras observadas en las variables mencionadas a lo largo de esta investigación.

El rol del kinesiólogo/a es fundamental e imprescindible para lograr una rehabilitación respiratoria eficaz y exitosa. Este profesional, dotado de conocimientos teóricos y capacitación práctica, desempeña un papel clave al proporcionar atención clínica asistencial. Su labor no se limita a las etapas agudas, sino que también abarca a pacientes con secuelas, a través de la implementación de terapias integrales diseñadas para mejorar la función pulmonar y promover el óptimo desempeño en las AVD; las cuales son tareas propicias para favorecer el bienestar del paciente que ha requerido de VM mientras curso COVID-19.

También se enfatiza la importancia de realizar evaluaciones periódicas utilizando pruebas como TM6M, STST, DLCO y espirometría, ya que han demostrado ser herramientas confiables capaces de registrar cambios significativos a lo largo de la evolución de los y las pacientes.

Es importante destacar que los estudios exitosos y con impacto positivo implementaron programas que combinan ejercicios de fuerza, trabajo aeróbico, terapias respiratorias, flexibilidad y ejercicios orientados a AVD. Ningún autor examinó un protocolo con una sola modalidad de intervención.

Cada estudio utilizó diferentes enfoques terapéuticos, variando no solo las intervenciones aplicadas, sino también las dosis, la frecuencia de las sesiones y la duración del tratamiento. Esto complica la determinación de cuál terapia específica es más beneficiosa para los y las pacientes en cuestión.

No es posible generalizar los tratamientos, ya que cada persona debe ser evaluado de manera individual, considerando el impacto de la enfermedad y la VM en su organismo, las secuelas remanentes, las comorbilidades y las actividades diarias, entre otros factores. Esto permitirá diseñar un programa de ejercicios terapéuticos adaptado a sus necesidades.

Finalmente, es importante destacar que esta revisión bibliográfica ha tenido acceso a una amplia variedad de fuentes debido al impacto significativo de la pandemia, ya que la comunidad de investigación ha dedicado una gran cantidad de recursos para abordar esta enfermedad, que en su momento era relativamente desconocida.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arbillaga A, Pardàs M, Escudero R, Rodríguez R, Alcaraz V, Llanes S, et al. Fisioterapia respiratoria en el manejo del paciente con covid-19: recomendaciones generales. 2020 [citado 15 de septiembre de 2023]; 20- p 05, p 06. Disponible en: https://www.cofpv.org/doc/cajita/FISIOTERAPIA_RESPIRATORIA_PACIENTE_COVID-19.pdf
2. Rearte A, Baldani AEM, Barbeira PB, Domínguez CS, Laurora MA, Pesce M, et al. Características epidemiológicas de los primeros 116 974 casos de covid-19 en argentina, 2020. 2020 [citado 15 de septiembre de 2023] p 02, p 07; Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/rasp/v12s1/1853-810X-rasp-12-s1-05.pdf>
3. Rosón P, Pisula P, Báez G, Loza C, Taito I. Métodos diagnósticos para la infección por SARS-CoV-2. 2020 [citado 15 de septiembre de 2023];40, p 02. Disponible en: https://www1.hospitalitaliano.org.ar/multimedia/archivos/noticias_attachs/47/documentos/114608_117-125-5-29-20-Roson-B.pdf
4. De Candia LF, Natalia Santucci, Andrés Alloatti, Julieta Barchies, Mariana Bergonzi1, Florencia Blázquez, et al. Efecto de la vacunación sobre la transmisión intradomiciliar del sars-cov-2, provincia de Santa Fe, Argentina, 2021. 2021[citado 15 de septiembre de 2023] p 02; Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/rasp/v13s1/1853-810X-rasp-13-s1-28.pdf>
5. Se acaba la emergencia por la pandemia, pero la COVID-19 continúa - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 6 de mayo 2023 [acceso 18 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/6-5-2023-se-acaba-emergencia-por-pandemia-pero-covid-19-continua>
6. Pérez DM, Rosanova MT, Bologna R. EPIDEMIOLOGIA DE COVID-19. 2021 [citado 15 de septiembre de 2023]; Disponible en: https://www1.hospitalitaliano.org.ar/multimedia/archivos/noticias_attachs/47/documentos/114608_117-125-5-29-20-Roson-B.pdf
7. Zheng Z, Peng F, Xu B, Zhao J, Liu H, Peng J, et al. Risk factors of critical & mortal COVID-19 cases: A systematic literature review and meta-analysis. J Infect [Internet]. 2020 [citado 18 de agosto de 2023];81(2): 16-25. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7177098/>

8. Llaque P. Infección por el nuevo coronavirus 2019 en niños. Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet]. 2020 [citado 8 de septiembre de 2023];37(2):335-40. Disponible en: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/5439>
9. Manta B, Sarkisian AG, Fontana BG, Prado VP. Fisiopatología de la enfermedad COVID-19. Odontostomatología [Internet]. 2022 [citado 18 de agosto de 2023];24(39): p 05. Disponible en: <https://odon.edu.uy/ojs/index.php/ode/article/view/379>
10. Molina-Molina M. Secuelas y consecuencias de la COVID-19. 2020[citado 15 de septiembre de 2023] p 02; Disponible en: <http://neumologiaysalud.es/descargas/R13/R132-8.pdf>
11. Romero-Saritama JM, Simaluiza J, Fernandez H. Medidas de prevención para evitar el contagio por la COVID-19: de lo cotidiano a lo técnico-científico. Rev Esp Salud Publica [Internet]. 2022 [citado 22 de agosto de 2023];95: 202104051. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/resp/2021.v95/e202104051/es/>
12. Maturana JR, Severiche SC, Brand JFS, Laverde CA, Herrera CC. Hallazgos imagenológicos y correlación con la escala de gravedad de la COVID-19. Revista colombiana de radiología [Internet]. 2020 [citado 22 de agosto de 2023];31(1): p 06. Disponible en: <https://rcr.acronline.org/index.php/rcr/article/view/51>
13. Aziz S, Arabi YM, Alhazzani W, Evans L, Citerio G, Fischkof K, et al. Managing ICU surge during the COVID-19 crisis: rapid guidelines. Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature [Internet]. 2020 [citado 15 de septiembre de 2023]; 23. Disponible en: <file:///G:/5to%20A%C3%91O/SEMINARIO%20DE%20TESINA/Managin%20ICU%20surge%20during%20the%20COVID-19%20crisis.pdf>
14. Ramos Gomez LA, Vales SB. Fundamentos de la Ventilación Mecánica. Barcelona. Marge medica books; 2012; p 85, p 86.
15. Gutiérrez Muñoz F. Ventilación mecánica. Acta Médica Peruana [Internet]. 2011 [citado 9 de septiembre de 2023]; 28(2): 87-104 p 01, p 02. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1728-59172011000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=pt
16. Cristancho Gómez W. Fisiología Respiratoria- Lo esencial en la práctica clínica. 3^{ra} ed. Bogotá. Manuel Moderno; 2012, p 197.

17. Garzon MF, Guzman DA, Ramos EG. Fisioterapia respiratoria en fibrosis pulmonar por COVID-19. Espacios [Internet]. 2022 [citado 22 de agosto de 2023];43(03):35-72, p 02. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a22v43n03/a22v43n03p04.pdf>
18. Puntmann VO, Carerj ML, Wieters I, Fahim M, Arendt C, Hoffmann J, et al. Outcomes of Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging in Patients Recently Recovered From Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). JAMA Cardiol [Internet]. 2020 [citado 9 de septiembre de 2023];5(11):1265. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamacardiology/fullarticle/2768916>
19. Lino LL, Tóala SJ, Cedeño MP, Holguín GA. Secuelas que enfrentan los pacientes que superan el COVID 19. RECIMUNDO [Internet]. 2020 [citado 18 de agosto de 2023];4(3):153-62. Disponible en: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/858>
20. Ortiz Atiaja JI. Fibrosis pulmonar como secuela pulmonar parenquimatosa provocada por COVID 19: una revisión bibliográfica. AD [Internet]. 2022 [citado 22 de agosto de 2023];5(3):6-18, p 08. Disponible en: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/AnatomiaDigital/article/view/2158>
21. Díaz-Cano Carmona I, López Lozano AM, Pérez Rastrollo FJ, Moreno AM, Barrera Chacón JM. Evaluación funcional tras SARS-CoV-2 crítico. Estudio de cohortes de la unidad de rehabilitación en un hospital de tercer nivel. Rehabilitación [Internet]. 2023 [citado 23 de agosto de 2023];57(4):100779. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048712022001098>
22. Llarch-Pinell E, Monsó-Monsó A, Ars J, Udina C, Inzitari M, Grau-Sánchez J. Intervención de terapia ocupacional para la mejora de la autonomía en personas postinfección por SARS-COV-2. Rehabilitación [Internet]. 2022 [citado 23 de agosto de 2023];56(4): p 294-301. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048712021001043>
23. Güell Rous MR, Díez Betoret JL, Sanchis Aldás J. Rehabilitación respiratoria y fisioterapia respiratoria. Un buen momento para su impulso. Archivos de Bronconeumología [Internet]. 2008 [citado 14 de mayo de 2021];44(1): p 35-40. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S030028960870382X>
24. Tolosa Cubillos JM, Chaustre Ruiz DM, Sanabria Castillo RDP, Barragán Noriega EF, Rodríguez Mojica YM, Mancipe García LC, et al. Propuesta de un protocolo de rehabilitación pulmonar en paciente supervivientes de COVID-19. Rev Med [Internet]. 2021

[citado 9 de septiembre de 2023];28(2): p 71-84. Disponible en:
<https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rmed/article/view/5303>

25. Vasconcello-Castillo L, Torres-Castro R, Solís-Navarro L, Rivera G, Puppo H. Evaluación Funcional y Respiratoria en Pacientes post COVID-19: ¿Cuáles son las mejores pruebas? 2020 [citado 9 de septiembre de 2023];109-15 p 03-06. Disponible en:
https://www.researchgate.net/profile/Luis-Vasconcello-Castillo/publication/346570452_Evaluacion_Funcional_y_Respiratoria_en_Pacientes_post_COVID-19_Cuales_son_las_mejores_pruebas/links/5fc7a323a6fdcc697bd36b64/Evaluacion-Funcional-y-Respiratoria-en-Pacientes-post-COVID-19-Cuales-son-las-mejores-pruebas.pdf

26. Álvarez J, Salazar G, Pizarro M, Rojas G, Saldaña M, Veas D et al. Beneficios de la rehabilitación pulmonar en pacientes adultos post-COVID-19 [Internet]. 2023 [citado 9 de septiembre de 2023], p 04-05. Disponible en: <https://revistas.uta.cl/pdf/2982/03-beneficios%20covid%20rev.9.2.pdf>

27. Barón Ó, Díaz G. Caminata de seis minutos: propuesta de estandarización del protocolo y aplicación práctica para la evaluación de la hipertensión pulmonar con especial referencia a la de los niños. Revista Colombiana de Cardiología [Internet]. 2016 [citado 9 de septiembre de 2023]; 23(1): 59-67, p 06. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S012056331500159X>

28. Guha Niyogi S, Agarwal R, Suri V, Malhotra P, Jain D, Puri GD. One minute sit-to-stand test as a potential triage marker in COVID-19 patients: A pilot observational study. Trends in Anaesthesia and Critical Care [Internet]. 2021 [citado 23 de agosto de 2023]; 39:5-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210844021000617>

29. Strassmann A, Steurer-Stey C, Dalla Lana K, Zoller M, Turco AJ, Suter P et al. Population-based reference values for the 1-min sit-to-stand test | SpringerLink [Internet]. 2013 [citado 11 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00038-013-0504-z>

30. Vargas C, Gochicoa-Rangel L, Velázquez-Uncal M, Mejía-Alfaro R, Vázquez-García J, Perez Padilla R, et al. Respiratory function tests, what and to whom? Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. 2011[citado 15 de septiembre de 2023]; 70:101-17. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Monica-Velazquez-Uncal/publication/286305656_Respiratory_function_tests_what_and_to_whom/links/57da7b2708ae5292a375f6b0/Respiratory-function-tests-what-and-to-whom.pdf

31. Jaramillo Peralta IB. Evaluación funcional respiratoria en pacientes con tuberculosis pulmonar secuelear del Hospital Nacional arzobispo Loayza del 2013. Repositorio de Tesis - UNMSM [Internet]. 2014 [citado 9 de septiembre de 2023]; Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/13272>
32. Mora Alfonso SA, Bello Gualtero JM, Londoño J, Valle-Oñate RR, Quintana G. Test de respiración única para la capacidad de difusión de monóxido de carbono (DLCO) y su interpretación en enfermedades autoinmunes. Aplicación en la práctica clínica -Segunda Parte-. Revista Colombiana de Reumatología [Internet]. 2011 [citado 9 de septiembre de 2023];18(2):96-108. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0121812311701256>
33. Gatti MA, Lattini HG, Broggi MS, Rivas ME, Bonetto M, Albacete FS. Debilidad neuromuscular del paciente crítico post covid-19: resultados de recuperación funcional en dos centros de tercer nivel. 2023 [citado 9 de septiembre de 2023]; Disponible en: <http://medicinabuenaosaires.com/revistas/vol83-23/n3/420.pdf>
34. Erazo Padilla EJ, Mancero Mayacela XP. Resultados de un protocolo de rehabilitación pulmonar en pacientes que requirieron ventilación mecánica invasiva por covid-19. 2021[citado 15 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/13879/1/UDLA-EC-TMTR-2021-05.pdf>
35. Tozato C, Ferreira BF, Dalavina JP, Molinari CV, Alves VL. Cardiopulmonary rehabilitation in post-COVID-19 patients: case series. Rev Bras Ter Intensiva [Internet]. 2021 [citado 15 de septiembre de 2023];33(1):167-71. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8075336/>
36. Rodríguez Gómez S. “Abordaje fisioterapéutico en un paciente post COVID-19 tras tromboembolismo pulmonar.” Caso clínico. 2021[citado 15 de septiembre de 2023]; Disponible en: <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/28905>
37. Jiménez Castro E, Carrillo Barrantes S, Jimenez Ortega R, Vargas Vargas A, Vindas Rodriguez S, Gomez Cabrera A, et al. Impacto de la rehabilitación cardiopulmonar en paciente con secuelas poscovid-19 Reporte de caso clínico. Revista Costarricense de Cardiología [Internet]. 2022 [citado 15 de septiembre de 2023];24(1):29-33. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1409-41422022000100029&lng=en&nrm=iso&tlng=es

38. Shan MX, Tran YM, Vu KT, Eapen BC. Postacute inpatient rehabilitation for COVID-19. *BMJ Case Rep* [Internet]. 2020 [citado 15 de septiembre de 2023];13(8). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7437681/>
39. Eberst G, Claudé F, Laurent L, Meurisse A, Roux-Claudé P, Barnig C et al. Result of one-year, prospective follow-up of intensive care unit survivors after SARS-CoV-2 pneumonia | *Annals of Intensive Care* | Full Text [Internet]. 2022 [citado 15 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://annalsofintensivecare.springeropen.com/articles/10.1186/s13613-022-00997-8>
40. Pancera S, Bianchi LN, Porta R, Galeri S, Carrozza MC, Villafañe JH. Feasibility of subacute rehabilitation for mechanically ventilated patients with COVID-19 disease: a retrospective case series. *Int J Rehabil Res* [Internet]. 2021 [citado 19 de septiembre de 2023];10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7864598/>
41. Del Valle MF, Valenzuela J, Marzuca-Nassr GN, Cabrera-Inostroza C, Del Sol M, Lizana PA, et al. Eight Weeks of Supervised Pulmonary Rehabilitation Are Effective in Improving Resting Heart Rate and Heart Rate Recovery in Severe COVID-19 Patient Survivors of Mechanical Ventilation. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2022 [citado 15 de septiembre de 2023];58(4):514. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9028941/>
42. Costa A, Gonçalves AF, Rodrigues M, Santos R, Almeida MP, Lima A. Post-intensive Care Unit COVID-19 Survivors: Functional Status and Respiratory Function Three Months After an Inpatient Rehabilitation Program. *Cureus* [Internet]. 2022 [citado 19 de septiembre de 2023];14(11):e31281. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9732913/>