Licenciatura en kinesiología y fisiatría

Trabajo final de grado

“IMPACTO DE LA REHABILITACIÓN RESPIRATORIA EN PACIENTES ADULTOS CON COVID PROLONGADO”

- **ESTUDIANTE:** Iara, Vilches.
- **DIRECTORA:** Lic. Verónica, Cevoli.

Agradecimientos:

Quiero agradecer al sustentador de mi fe, Jesucristo, quien me ha guiado en esta etapa de mi vida y me permitió asistir a esta hermosa universidad, con cada docente que me regaló sus conocimientos para poder convertirme en una profesional.

Agradezco a mis compañeras quienes me ayudaron y apoyaron en los momentos cruciales de la carrera y compartieron conmigo cuanto tenían. Así mismo a mi familia quienes fueron mi sustento y se preocuparon porque no me falte nada en estos años y gracias a ese esfuerzo logró entregar este trabajo. A mis padres Luis y Liliana, mi abuela Ofelia y mis hermanas Antonella y Ailen, quienes fueron mi apoyo emocional y espiritual, también a mis cuñados Juan y Nestor, quienes son verdaderos hermanos para mí y me han ayudado a crecer.

A mi directora de este trabajo, Verónica Cevoli, quien se dispuso a brindarme su apoyo y sus consejos.

ÍNDICE

RESUMEN....3
1. ENFOQUE CONCEPTUAL.... 4
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.... 4
1.2. JUSTIFICACIÓN:....6
1.3.ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN.... 7
2.1.Covid-19:.... 10
2.1.1. Secuelas:....12
2.2. Síndrome post-covid:....13
2.3. Rehabilitación Respiratoria:....15
2.3.1. Entrenamiento de resistencia o continuo constante;....15
2.3.2. Entrenamiento continuo variable;....16
2.3.3. Entrenamiento con intervalos....16
2.3.4. Entrenamiento de fuerza.... 17
2.4. Tecnicas kinesicas respiratorias.... 17
2.4.1 Enseñanza del patrón respiratorio diafragmático y costal inferior:....18
2.4.2. Técnicas inspiratorias lentas:.... 18
2.4.3. Técnicas espiratorias lentas:....19
2.4.4. Técnicas espiratorias forzadas:....19
2.5. Evaluaciones respiratorias:....20
2.5.1 Evaluaciones de la mecánica pulmonar:....20
2.5.2. Pruebas de intercambio gaseoso:....21
2.5.3. Evaluaciones de los mecanismos compensatorios frente a la hipoxemia o la hipercapnia:.... 22
2.5.4. Índices y escalas de valoración....24
3. MARCO METODOLÓGICO:.... 28
3.1. Tema de investigación:.... 28
3.2. Objetivos:....28
3.3 Selección de artículos:....28
3.4. Motores de búsqueda:.... 29
4. RESULTADOS.... 30
5. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA.... 45
6. DISCUSIÓN:.... 50
6.1. Evaluaciones y cuestionarios:.... 50
6.2. Métodos de entrenamiento para la rehabilitación:....54
7. CONCLUSIÓN.... 60
7.1. Conclusión preliminar:.... 60
7.3. Limitaciones del estudio:.... 61
8. Bibliografía:.... 63

RESUMEN

Introducción: Existe un porcentaje amplio de pacientes que padecieron covid-19 y que semanas después de recuperarse del periodo agudo de la patología, continúan sufriendo síntomas, sobre todo a nivel funcional. Para este grupo de pacientes la rehabilitación respiratoria podría traer múltiples beneficios que ayuden a estos pacientes a recuperar su salud previa.

Objetivos: A través de una revisión de literatura, este trabajo de investigación propone analizar el impacto de la rehabilitación respiratoria en pacientes adultos con covid prolongado. Esto se llevó a cabo mediante el análisis de los métodos de entrenamiento y las evaluaciones utilizadas en los programas de rehabilitación.

Metodología: Se utilizaron diferentes bases de datos como Google Académico, Pubmed, Scielo y Dialnet, de ellas se obtuvo un total de 11 artículos de investigación relacionados con el tema de estudio y se compararon los resultados obtenidos.

Conclusión: La rehabilitación respiratoria en pacientes adultos con covid prolongado reduce los síntomas como la disnea y la fatiga, aumenta la capacidad funcional y la calidad de vida de los mismos.

1. ENFOQUE CONCEPTUAL

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El 31 de diciembre de 2019 en Wuhan, provincia de Hubei, China, se informaba de una serie de casos de neumonía causada por un nuevo coronavirus, el SARS-Cov-2. El 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud declaró este brote como pandemia debido a la rápida propagación del virus, constituyendo un problema de salud pública (Organización Mundial de la Salud, 2020). Dicho virus puede presentar múltiples manifestaciones clínicas desde un proceso asintomático, una simple gripe, o hasta una rápida progresión a neumonía y falla respiratoria precedida de disnea e hipoxemia, llevando al síndrome de distrés respiratorio (SDRA) e incluso la muerte (Jimenez Castro et al., 2022) (Tolosa Cubillos et al., 2020) (Santamaría Damián et al., 2022).

En los primeros meses de la pandemia, diversos autores exponen que el 87% de los casos tenían una edad de entre los 30 y los 79 años y el 3% tenía más de 80 años. Además, el 81% de la totalidad de pacientes cursaron como leves sin neumonía y el 14% presentaron casos graves con disnea, frecuencia respiratoria mayor de 30 por minuto, saturación de oxígeno menor de 93%, PA/FIO2 de 300 e infiltrados pulmonares mayor del 50% en las primeras 24 a 48 horas. Solo el 5% de los casos fueron críticos, con insuficiencia respiratoria, shock séptico y falla multiorgánica, mientras que el 2,5% fallecieron. Por otro lado los pacientes con condiciones críticas o hábitos tóxicos como la obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares, el consumo de tabaco, edad superior a 60 años, etc, son factores que aumentan la severidad y mortalidad en estos pacientes (Tolosa Cubillo et al., 2020) (Jiménez Castro et al., 2022) (Álvarez et al., 2023).

Aunque el COVID-19 afecta principalmente el sistema respiratorio, la infección viral genera una enfermedad multisistémica que provoca secuelas cardiovasculares, neurológicas, músculo esqueléticas, neuropsiquiátricas y psicológicas (Vasconcello Castillo et al., 2020). Debido a la gran cantidad de sistemas invadidos por el virus, muchos pacientes han requerido soporte ventilatorio por varios días; en los cuales además es posible encontrar el síndrome de post

cuidados intensivos caracterizado por: deficiencias cognitivas, enfermedad psiquiátrica, e impedimentos físicos como la disnea, la función pulmonar deteriorada, dolor, intolerancia al ejercicio, neuropatías, debilidad muscular, paresias y fatiga severa (Soto Rodríguez., 2021).

POST-COVID

Los síntomas y signos del COVID-19 a veces pueden persistir durante semanas o meses generando un síndrome denominado post-CODIV, COVID persistente, o long COVID. Entre ellos se destacan la fatiga, la disnea, las anormalidades radiológicas y el compromiso de la función respiratoria (Chero Pisfil et al., 2024) (Rapela et al., 2022) (García-Saugar et al., 2022) (Cerrez-Ojeda et al., 2020).

Un estudio de América Latina que involucró a 2466 individuos de 16 países encontraron que el 48,0% presentaban síntomas prolongados, es decir, secuelas que impactan de manera negativa en la calidad de vida de las personas (Angarita et al., 2023, leído de Cheros Pisfil et al., 2024). El ejemplo más claro de cómo afecta la vida de estos pacientes es que ellos no regresan al trabajo en el primer año posterior al alta, las actividades de la vida diaria se ven limitadas principalmente por la debilidad de la musculatura periférica y respiratoria, y la fatiga (Vasconcello-Castillo et al., 2020). Además de la fibrosis pulmonar, estas secuelas pueden contribuir al desarrollo de enfermedades crónicas como la enfermedad pulmonar intersticial, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y las bronquiectasias, las cuales generan complicaciones permanentes y daño pulmonar irreversible (Chero Pisfil et al., 2024).

La incapacidad de realizar las actividades de la vida diaria, de los pacientes afectados por el virus, está asociada con mayor gasto público, mayor número de hospitalizaciones, aumento del riesgo de institucionalización y mayor índice de mortalidad (Vasconcello Castillo et al., 2020).

1.2. JUSTIFICACIÓN:

Es debido a estas problemáticas, que los pacientes sobrevivientes de las neumonías por covid-19 requieren equipos de rehabilitación especializados para evaluar el impacto y el alcance de las secuelas, y para generar protocolos de rehabilitación que le permita a estos pacientes reintegrarse socialmente (Vasconcello Castillo et al., 2020) (Alvarez et al., 2023).

Las secuelas respiratorias de la enfermedad y la secuela secundarias a la estancia en la unidad de cuidados intensivos, justifican la programación y aplicación de procedimientos ambulatorios de fisioterapia enfocados a mejorar la función respiratoria y motora de los pacientes con COVID persistente (Vasconcello Castillo et al., 2020).

Diversos autores recomiendan que los supervivientes de dicha patología que tengan secuelas 6-8 semanas después del alta deben recibir un programa de rehabilitación pulmonar (Garcia-Saugar, et al, 2022) (Diaz Martínez, Avendaño Badillo, Arévalo López, 2022) (Tolosa Cubillos, et al, 2020) (Diaz-Cano, et al, 2023).

Por otro lado, la rehabilitación pulmonar en las enfermedades respiratorias crónicas, a partir de la pandemia de covid-19, es una parte integral de las intervenciones recomendadas en el plan de acción mundial de la OMS para la prevención y el control de estas enfermedades. A partir del año 2022 se evidenció que el inicio temprano de la rehabilitación dentro de las primeras cuatro semanas posteriores al alta hospitalaria pueden reducir la mortalidad (Chero Pisfil et al., 2024). Esto es debido a que la evidencia científica establece que la rehabilitación respiratoria es el tratamiento más accesible, menos invasivo y de mayor ventaja en la recuperación integral del paciente con secuelas respiratorias, por sobre otros tratamientos (Torres et al, 2020, leído de Alvarez, et al, 2023).

La sociedad respiratoria europea sostiene que la evaluación es parte fundamental de la rehabilitación respiratoria, pero dada la heterogeneidad de la presentación clínica, es necesario contar con herramientas sencillas para evaluar y monitorizar las secuelas de la enfermedad en la función respiratoria y el estado funcional de los pacientes (Centeno Cortez et al., 2022) (Vasconcello-Castillo et al., 2020) (Vasquez Conforme et al., 2021). Si bien existen antecedentes de patologías que dejan secuelas similares a las del COVID-19 es necesario comparar

herramientas de evaluación y estrategias de tratamiento para determinar cuáles de ellas son las apropiadas para los pacientes con COVID persistente, dentro de las diferentes ramas de presentaciones clínicas. Tal como lo dice Gavilán Cabrera (2023), el abordaje del paciente debe darse desde la evaluación, la prevención de complicaciones y la recuperación funcional del mismo, ya que de no ser así podría conducir al terapeuta a un proceso invalorable en el tiempo sin un plan de tratamiento claro y sin dar respuesta a las verdaderas complicaciones que presenta el paciente. Para evitar este inconveniente, la rehabilitación mediante el ejercicio físico, debe estar programado y planificado para cada paciente, convirtiéndose así en un mecanismo que puede revertir algunas consecuencias del COVID-19, aumentar el funcionamiento del sistema inmune, mejorando el estado de salud o repararlo (Sanchez Rojas et al., 2024). Además esta flexibilidad en la adaptación de la terapia a cada paciente, permite optimizar la participación en el entorno social y laboral de los mismos y genera la reducción de los costes en salud mediante la estabilización o reversión de la enfermedad (Tolosa Cubillos et al., 2020).

1.3.ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

Probablemente los antecedentes más claros con los que contamos son las epidemias anteriores por coronavirus: el síndrome respiratorio agudo severo (SARS) de 2003 y el síndrome respiratorio de oriente medio (MERS) del 2012.

Según Cherrez-Ojeda et al (2020), los pacientes recuperados de covid-19 cursan secuelas funcionales similares a las reportadas por estas dos epidemias anteriores. Las personas que padecieron el SARS o MERS, han presentado secuelas funcionales respiratorias incluso hasta 15 años después, tales como: anormalidades en la difusión pulmonar de monóxido de carbono, en la prueba de caminata de 6 minutos, disminución de la capacidad vital forzada y la capacidad pulmonar total. Además entre el 30 y 60% de los pacientes que estuvieron en terapia intensiva en estas ocasiones desarrollaron neumonía organizada inducida por el virus, cuyo patrón tomográfico es casi idéntico en los pacientes con covid-19.

Por otro lado se examinó el impacto del SARS en la función pulmonar, la capacidad de ejercicio y la calidad de vida de 110 supervivientes, y se encontró que

la capacidad funcional y el estado de salud de los supervivientes fueron considerablemente inferiores a los de una población normal a los 6 meses, y la superficie para el intercambio de gases había sufrido un deterioro en el 15,5% de los supervivientes. Esto se relaciono con la fibrosis pulmonar, la cual se documentó en el 45% de los pacientes un mes después de la infección y su gravedad se correlacionó con la gravedad y duración de la enfermedad (Cherrez Ojeda et al., 2020) (Vasquez Conforme et al., 2021).

En pacientes que han superado el SARS-COV-2, mejorar la función respiratoria es un elemento fundamental para mantener las actividades de la vida diaria y la calidad de vida, efecto que se ha visto también en patologías como el EPOC y el asma a través de la rehabilitación pulmonar, con nivel de evidencia A, y que propone disminuir los síntomas de la enfermedad y mejorar la capacidad funcional, entre otros aspectos (Tolosa Cubillos, et al, 2020) (Santamaría Damián et al., 2022).

El entrenamiento de resistencia se relaciona con la reducción de la mortalidad, el control de la presión sanguínea, el manejo de la glucosa y el incremento de la fuerza muscular, objetivos que son buscados en pacientes post-COVID. Asimismo el entrenamiento de los músculos inspiratorios, en pacientes con EPOC y asma, ha mejorado la acción del diafragma a través de la mejora de la capacidad vital forzada y la ventilación forzada espiratoria en un segundo, disminuyendo la disnea, sobre todo en pacientes que han estado en ventilación mecánica. En pacientes con esclerosis lateral amiotrófica se ha registrado que este entrenamiento de los músculos respiratorios genera una mejoría del pico flujo de tos al igual que en pacientes adultos mayores; otro beneficio buscado en pacientes post-covid con síndrome de debilidad adquirida post cuidados intensivos (Santamaria Damian et al., 2020)

En resumen los resultados obtenidos mediante los programas de rehabilitación pulmonar en pacientes que presentaron SARS, EPOC o asma permiten afirmar que los beneficios de estas técnicas de rehabilitación son las siguientes:

- Reducción de los síntomas como la disnea,
- Mejora de la capacidad funcional,
- Mejoría del estado de salud y de calidad de vida,
- Disminución del número de hospitalizaciones y

- Mejoría de la sobrevida

Dichos resultados marcan los objetivos buscados en pacientes post-COVID, proporcionando un fuerte apoyo y referencia para la rehabilitación respiratoria de estos pacientes (Tolosa Cubillos, et al, 2020).

2. MARCO TEÓRICO

2.1.Covid-19:

El Coronavirus SARS-Cov-2 es una cepa novedosa de la familia Coronaviridae, y al grupo nidovirales, no solo se encuentran en humanos sino que también en otros mamíferos y es responsable de causar la enfermedad del COVID-19, una enfermedad infecciosa que, como ya se mencionó, puede presentar múltiples manifestaciones clínicas (Jimenez Castro et al., 2022). Las cuales son:

- Leve: sin disnea, sin baja saturación de oxígeno.
- Moderada: con disnea, saturación de oxígeno igual a 94-98%, signos radiológicos de neumonía.
- Severa: con disnea, saturación de oxígeno de 93%, frecuencia respiratoria mayor a 30 respiraciones por minuto, progresión radiológica de las lesiones, requerimiento suplementario de oxígeno, eventualmente con ventilación no invasiva.
- Crítica: pacientes que necesitan ventilación mecánica (Díaz Cano, et al, 2022).

El COVID-19 presenta una gran coincidencia con dos coronavirus muy similares el SRAS (síndrome respiratorio agudo severo), que deriva de los murciélagos y el MERS -Cov (síndrome respiratorio del oriente medio), que procede de los dromedarios. El SARS-CoV-2 tiene un genoma de ARN envuelto y monocatenario positivo, este expresa cuatro proteínas estructurales, de las cuales la denominada espiga, tiene por función unirse al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2, de la célula huésped, lo que facilita el ingreso a la misma (Jiménez Castro, et al, 2022) (Morales Ávalos, et al, 2021).

La enzima convertidora de angiotensina 2 se expresa en los neumocitos tipo 2 alveolares del tracto respiratorio y aunque también se encuentran en el corazón, riñón y tracto gastrointestinal, los pulmones parecen ser particularmente vulnerables al SARS-COV-2. Estos pacientes pueden presentar linfopenia debido a la destrucción de los linfocitos t por el virus, por lo que se compromete la integridad de la barrera alveolo capilar y afecta las células de los capilares pulmonares, favoreciendo la respuesta inflamatoria con mayor acumulación de neutrófilos, monocitos, exacerbación de la endotelitis capilar y aumento del edema. Esto se aprecia en la tomografía axial computada como opacidades en vidrio esmerilado, es la neumonía por sars-cov 2, caracterizada por la disrupción de la barrera alveolo-capilar, la alteración en la transferencia de oxígeno y la alteración de la difusión. Cuando se le agrega formación de membrana hialina qué llena el espacio alveolar, el paciente se encuentra frente a la etapa temprana el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) (Gil et al., 2021).

Durante la evolución de la enfermedad se presenta una transición entre dos fenotipos: el llamado L; caracterizado por baja elastancia, baja relación ventilación/perfusión, bajo peso pulmonar y bajo reclutamiento. Y el fenotipo H, caracterizado por alta elastancia, alto shunt de derecha a izquierda, alto peso molecular y alta capacidad de reclutamiento. Como consecuencia final se presenta una continua perfusión de zonas no ventiladas, por el aumento del edema y una gran parte de zonas alveolares reclutadas (Jiménez Castro et al., 2022) (Ochoa et al., 2020).

Otra forma de apreciar la evolución de la patología es a través de imágenes, la tomografía axial computarizada de alta resolución nos permite apreciar cuatro fases en la evolución natural de la patología: la fase precoz tiene lugar los primeros 4 días, son características las imágenes en vidrio esmerilado, en la siguiente fase se da una progresión, de 5 a 8 días, hay un fuerte infiltrado en vidrio esmerilado asociado a un patrón de empedrado o crazy paving, en la fase 3 o fase pico, 9 a 14 días, predominan las consolidaciones sobre el infiltrado en vidrio esmerilado y la última fase es la de absorción que tiene lugar desde el día 14 en adelante, la infección ya está controlada y la consolidación es reabsorbida gradualmente (Cherrez Ojeda, et al, 2020).

Existen evidencias que predisponen al paciente a padecer SARS-CoV-2, estos factores de riesgo son: tener una edad superior a 60 años, tener enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes, la hipertensión, cardiopatías, entre otras, y tener malos hábitos como el tabaquismo. Además la obesidad aumenta la severidad y la mortalidad de los pacientes críticos por SARS-CoV-2 (Herrera Cartaya et al., 2022) (Álvarez et al., 2023).

Con respecto a la edad como factor de riesgo de letalidad, debemos tener en cuenta que existen diferencias entre países. Según Fantin et al., 2021 en países de Europa y Canadá este rango etario es correcto (5% de defunciones), pero para los paises de Latinoamerica y Estados Unidos se han registrado un porcentaje mayor de defunciones en personas menores de 60 años (20%). Esto se debe a dos motivos: por un lado, en América Latina la población mayor a 60 años es del 13% y en Europa es del 26%, por otro lado, la falta de cobertura médica de calidad en adultos jóvenes está relacionada con el mayor número de defunciones en países de América Latina.

2.1.1. Secuelas:

Las secuelas y síntomas más importantes que podemos encontrar posterior a la infección son: atrofia de la musculatura respiratoria y accesoria, el aumento del gasto cardíaco como compensación de la falta de oxígeno en el torrente sanguíneo, fibrosis pulmonar, arritmias, miocarditis, deterioro cognitivo, depresión, ansiedad, mialgias, disnea, fatiga, debilidad, tos, anosmia, ageusia, entre otras. Además debido a que el COVID-19 es una patología multisistémica muchos pacientes han requerido periodos prolongados de internación y soporte de ventilación mecánica, por lo que debe tenerse en cuenta el síndrome de post cuidados intensivos dónde es posible encontrar polineuropatías, desórdenes neuromusculares, atrofia muscular, úlceras por presión, alteraciones articulares especialmente en hombro debido al decúbito prono, acúmulos de secreciones que persisten tras el alta hospitalaria, lesión laríngea y complicaciones neurológicas como la disfagia, por lo que para estos pacientes retomar las actividades de la vida diaria puede ser un gran desafío (Díaz Cano, et al, 2022) (Álvarez, et al, 2023) (Díaz Martínez, Avedaño Badillo, Arévalo López, 2022) (Santamaría Damián, Pacheco Soto, Jaramillo Díaz, 2022) (García Saugar, et al, 2022) (Cherrez Ojeda, et al, 2020).

Las secuelas pulmonares que se pueden apreciar con mayor frecuencia en la tomografía axial computada, a los tres meses de seguimiento, las cuales son: engrosamiento intersticial, infiltrados en vidrio esmerilado y patrón de empedrado o crazy paving (Cherrez Ojeda, et al, 2020).

2.2. Síndrome post-covid:

El síndrome post COVID, COVID persistente o long COVID, se refiere a la persistencia de los síntomas posterior a los dos meses de haber padecido la enfermedad y puede perdurar hasta 6 meses posterior al alta. Aunque no se conoce con certeza, las posibles explicaciones para el síndrome post covid incluyen la persistencia del virus en la sangre, las reinfecciones, las reacciones inflamatorias o inmunes, factores psicológicos o secuelas de la infección (Cherrez-Ojeda et al., 2020).

Se ha demostrado que los pacientes con este síndrome pueden sufrir diversos grados de disfunción respiratoria, física y psicológica dentro de los cuales se describen problemas cardíacos, neurológicos, respiratorios o digestivos que impactan de manera negativa en la calidad de vida de ellos (Rapela et al., 2021) (García saugar et al., 2021).

Si bien los síntomas del síndrome post covid varían significativamente entre personas, las más comúnmente encontradas son: fatiga, tos no productiva, disnea, diarrea, cefalea, dolor torácico, pérdida de peso, anosmia, ageusia, palpitaciones, artralgias, debilidad muscular, dificultad para conciliar el sueño, ansiedad y/o depresión (Cherrez Ojeda et al., 2020) (Vasconcello Castillo et al., 2020) (Rapela et al., 2022) (Centeno Cortez et al., 2022).

Dentro de las anormalidades pulmonares, Cherrez Ojeda et al (2020), han reportado que los hallazgos de tipo consolidativo (debido a neumonía organizada o su variante denominada neumonía organizada fibrinoide aguda) en la tomografía

axial computada de alta resolución, son los más comunes en el seguimiento de los pacientes post covid y que la difusión pulmonar de monóxido de carbono sufrió una disminución en los pacientes recuperados de neumonía grave, menos frecuentemente se ha observado imágenes en panalización, indicativos de fibrosis pulmonar. Además dichos autores, han visto la asociación del COVID-19 con el aumento de fenómenos tromboembólicos, el cual puede deberse a un efecto directo del virus sobre el endotelio produciendo una inflamación endotelial difusa lo que podría explicar el daño microcirculatorio sistémico en diferentes lechos vasculares y sus secuelas clínicas, como hipertensión pulmonar y limitaciones al esfuerzo.

La infección viral conduce a apoptosis celular generando una disfunción a nivel de tejidos e inflamación local que incluye trastornos musculoesqueléticos, neurológicos, óseos y articulares. La respuesta inflamatoria en las vías respiratorias provoca una inflamación sistémica que afecta el sistema musculoesquelético por medio de citocinas y moléculas de señalización. Muchos de estos pacientes presentan pérdida de tejido muscular cardiaco y esquelético, por lo que se puede producir una gran pérdida de peso, presentando sarcopenia y caquexia (Sanchez Rojas et al., 2024).

La sintomatología comúnmente encontrada en los pacientes con síndrome post COVID puede deberse a la sarcopenia, la cual es una condición caracterizada por una fuerza muscular reducida, debido a la reducción de la cantidad y calidad de las fibras musculares, esta disminución de células musculares hace que se pierda capacidad oxidativa mitocondrial por lo que la intolerancia al ejercicio físico no estará relacionada únicamente con la función respiratoria, sino también, con la disfunción del músculo esquelético. Lo que genera un cambio de un metabolismo aeróbico oxidativo hacia el metabolismo glucolítico anaeróbico influenciado por la transformación de la fibra muscular y el desuso muscular, el cual influye en la tolerancia al ejercicio submáximo, como en las actividades de la vida diaria. Produciendo en el paciente un incremento temprano de la producción de lactato en sangre (Jiménez Castro, et al, 2022). Sánchez Rojas, et al., (2024) lo explica de la siguiente manera: el daño celular excesivo en tejidos a nivel muscular, donde la enzima lactato deshidrogenasa convierte el piruvato en lactato, genera una hiperlactemia tisular y provoca una acumulación de sustancias que disminuyen el pH

y restringen el transporte eritrocitario de oxígeno, provocando una hipoxia tisular, dando como resultado el dolor y fatiga tan común en estos pacientes.

2.3. Rehabilitación Respiratoria:

La rehabilitación respiratoria es una intervención integral basada en una evaluación exhaustiva del paciente, seguida de terapias que incluyen: entrenamiento físico, educación y cambios en el estilo de vida, diseñadas para mejorar el estado físico de las personas con enfermedades respiratorias crónicas (Spruit et al., 2013, pág 14) (Tolosa Cubillos et al., 2020, pág 73 y 74). Con el objetivo de mejorar síntomas como disnea y fatiga en enfermedades respiratorias y lograr un aumento en la tolerancia al ejercicio y en la calidad de vida haciendo que las personas puedan retomar las actividades de su vida diaria de una forma segura, promoviendo comportamientos que mejoran a largo plazo la salud (Centeno Cortés et al., 2021).

Según la declaración de la Sociedad Torácica Americana (ATS) y la Sociedad Respiratoria Europea (ERS) (2013), contamos con diferentes tipos de herramientas cuando se trata de la rehabilitación de pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, las cuales se basan en el abordaje de tres elementos: la musculatura respiratoria, el trabajo aeróbico, y el trabajo de fuerza o anaeróbico (Spruit et al., 2013) el cual es llevado a cabo de la siguiente manera:

2.3.1. Entrenamiento de resistencia o continuo constante;

El entrenamiento de resistencia se trata de sesiones relativamente largas, a altos niveles de intensidad, que idealmente superan los 30 minutos. En sujetos sanos, el entrenamiento de alta intensidad es aquel que lleva a niveles altos de lactato en sangre, para pacientes con patologías crónicas, el entrenamiento de alta intensidad es aquel que alcanza o supera el 60% de la capacidad máxima de ejercicio (Spruit et al., 2013)

Por otro lado el consenso Argentino de rehabilitación respiratoria (2008), sugiere que la intensidad de la carga se realice entre el 70 y el 90% de la carga

máxima (tomada de la prueba de esfuerzo). Además se puede medir sintomáticamente con una puntuación de 4 a 6 en la escala de Borg de disnea. La progresión de la carga se puede hacer de dos formas: primero se alcanza el tiempo total de trabajo y luego se va progresando en la carga, o, se alcanza la carga y luego se progresa en el tiempo total. El ejercicio de ciclismo o caminata es la modalidad de entrenamiento físico que más se aplica en la rehabilitación respiratoria, aunque no debe dejarse de lado el entrenamiento de los miembros superiores.

2.3.2. Entrenamiento continuo variable;

Es un método recomendado en el inicio de la rehabilitación como adaptación a la misma en donde se genera un cambio sistemático entre periodos de carga y recuperación. Se recomienda que los intervalos de carga sean con una intensidad al 80% de la carga máxima tomada en la evaluación y los periodos de recuperación al 40% de la misma, el cambio entre una fase y la otra se da cuando se obtienen la estabilización de las variables de control como pueden ser la saturación de oxígeno, frecuencia cardiaca, etc (Sivori et al., 2008).

2.3.3. Entrenamiento con intervalos

Similar al anterior descrito, se diferencia por los porcentajes de intensidad que se utilizan, lo cuales son mayores en este método. Para aquellos pacientes que no son capaces de completar un entrenamiento de resistencia existe el método a intervalos, en donde las sesiones más largas se reemplazan por sesiones más cortas con periodos de descanso o ejercicio de menor intensidad, entre ellas. Para retrasar el cansancio se utiliza un sistema de series de 4 o 6 repeticiones con periodos de descanso más largos entre cada serie, así una sesión podría tener dos series de 4 repeticiones cada una, donde se aumentara la intensidad, luego de cada repetición tendrá un periodo de recuperación de 2 minutos y posterior a la primer serie un periodo de recuperación de 5 minutos para luego iniciar la siguiente serie de 4 repeticiones (Sivori, et al, 2008) (Spruit et al., 2013).

2.3.4. Entrenamiento de fuerza

El entrenamiento de fuerza es el de mayor potencial para mejorar la masa muscular y la fuerza, su objetivo es el levantamiento repetitivo de cargas organizadas en sesiones de dos a cuatro series de 6 a 12 repeticiones por grupo muscular a intensidades que varían del 50 al 85% de una repetición máxima. Es un ejercicio que genera menor disnea por lo que es más fácil de tolerar para el paciente qué el entrenamiento aeróbico, pero persiguen diferentes objetivos (Spruit et al., 2013).

Cada tipo de entrenamiento produce en el cuerpo diferentes cambios o adaptaciones fisiológicas: al entrenamiento de resistencia; induce mayor biogénesis mitocondrial aumentando la capacidad aeróbica, en cambio el de fuerza; estimula la mayor síntesis proteica, inhibe la degradación proteica aumentando la masa muscular (Zagolin, 2012). El entrenamiento continuo variable por su parte genera un aumento en la capacidad aeróbica (VO2 máximo), mejora la función cardiovascular, genera aumento de la resistencia muscular, menor producción de ácido láctico y mayor activación de los músculos aeróbicos. El entrenamiento a intervalos genera mayor aumento en la frecuencia cardiaca y presión arterial, mayor consumo de oxígeno durante los intervalos intensos, genera mayor producción de ácido láctico, mejora la capacidad anaeróbica (Araujo Naves, et al, 2019).

En general los principales efectos del entrenamiento son:

- aumento del número de mitocondrias y de capilares musculares,
- mejoría de la perfusión en zonas altas del pulmón,
- mejoría en la relación ventilación/perfusión del pulmón,
- hipertrofia cardiaca,
- aumento del volumen sistólico y
- aumento del gasto cardiaco (Zagolin, 2012).

2.4. Tecnicas kinesicas respiratorias

Además contamos con diferentes técnicas kinésicas respiratorias que ayudan a dirigir el aire a la periferia pulmonar y mejorar el reclutamiento alveolar,

favoreciendo la reducción de la hiperinsuflación, disminuyendo la frecuencia respiratoria y mejorando el trabajo respiratorio, disnea y la capacidad aeróbica (Garcia Saugar et al., 2022).

Estas técnicas son las siguientes:

2.4.1 Enseñanza del patrón respiratorio diafragmático y costal inferior:

Esto es debido a que una respiración costal superior requiere de mayor gasto energético lo que aumenta la frecuencia respiratoria y la hiperventilación da como resultado la hipocapnia lo que conlleva síntomas incapacitantes como la fatiga el mareo entre otros. Por esto es importante enseñar al paciente a hacer un mejor uso de los músculos respiratorios lo que dará como resultado una baja en la frecuencia respiratoria mejorando el intercambio gaseoso. Una buena forma de realizarlo es enfrente de un espejo con las manos del paciente o del kinesiólogo indicando qué zonas deben moverse y cuáles no controlando a sí mismo la postura (Garcia Saugar et al., 2022) (Tolosa Cubillos et al., 2020) (Álvarez et al., 2023) (Santamaria Damian., 2022) (Centeno Cortez et al., 2022).

2.4.2. Técnicas inspiratorias lentas:

Como su nombre lo indica son técnicas en donde se busca un control consciente de la respiración y un llenado pulmonar completo. Suele combinarse con apneas de 2 a 4 segundos y una espiración lenta controlada con labios fruncidos para evitar el colapso prematuro de las vías respiratorias, para facilitar la comprensión del ejercicio por parte del paciente suelen utilizarse incentivadores volumétricos, los cuales son instrumentos que ofrecen cierta resistencia al aire inspirado la cual es visible para el paciente y plantea ciertos objetivos en cada ciclo respiratorio (Tolosa Cubillos et al., 2020) (Garcia Saugar et al., 2020).

La técnica de ejercicio de débito inspiratorio controlado o EDIC también busca la expansión pulmonar, se realiza con el paciente en decúbito lateral con el pulmón a tratar supralateral (Garcia Saugar et al., 2022) (Torres Deli et al., 2024).

Además de los incentivadores volumétricos son útiles otros dos aparatos: el dispositivo de asistencia respiratoria manual portátil o AMBU, y el Cough Assist, para insuflar los pulmones, generando una presión positiva, y en el caso de este

último también favorece la exhalación generando una presión negativa (Garcia Saugar et al., 2022).

2.4.3. Técnicas espiratorias lentas:

Son utilizadas principalmente para el drenaje de secreciones de las vías aéreas periféricas y centrales.

La técnica inspiración lenta total con glotis abierta en lateralización o ELTGOL, se realiza con el paciente en decúbito lateral con el pulmón a tratar en infralateral ya que se busca que el peso del mediastino ayude a drenar las secreciones, también puede combinarse con apneas para que el aire inhalado alcance todos los espacios alveolares posibles (Santamaria Damian et al., 2022).

El drenaje autógeno busca la modulación de volúmenes y flujos espiratorios, durante el proceso se le da al paciente indicaciones que llevan los volúmenes y los flujos espiratorios de menos a más y suele combinarse con técnicas espiratorias forzadas o tos para lograr la eliminación de las secreciones (Garcia Saugar et al 2022).

Ciclo activo de la respiración: es una técnica que combina 3 componentes: ejercicios de expansión torácica, control respiratorio y técnica de espiración forzada, que busca optimizar el funcionamiento de los músculos respiratorios, el drenaje de las secreciones y genera aprendizaje de patrones respiratorios óptimos (Torres Delis et al., 2024).

A estas técnicas suele agregarse dispositivos de presión espiratoria positiva o PEP, los cuales ofrecen resistencia a la espiración evitando el colapso prematuro de las vías respiratorias disminuyendo el atrapamiento aéreo y permite movilizar las secreciones (Garcia saugar et al., 2022).

2.4.4. Técnicas espiratorias forzadas:

También llamadas TEF, son técnicas que complementan a las anteriores descritas ya que cierran el ciclo de la movilización de secreciones, movilizándose desde las vías respiratorias centrales (Santamaria Damian et al., 2022) (Torres Delis et al.,2024).

To dirigida o asistida: no sólo se indica el momento ideal para realizarla, sino que se puede ayudar al paciente a través de un AMBU, quién genera un llenado pulmonar correcto y a través de las manos del kinesiólogo, o por medio del Cough Assist favorecer la exhalación de manera que cada esfuerzo del paciente por realizar la tos sea efectiva para drenar las secreciones. Otra técnica instrumental útil para pacientes con fibrosis pulmonar es el chaleco percusivo de alta frecuencia, que sumado a las técnicas antes mencionadas favorece la eliminación de secreciones (Garcia Saugar, et al, 2022)

2.5. Evaluaciones respiratorias:

Para poder realizar la rehabilitación respiratoria de forma segura es necesario establecer límites seguros y tomar como referencia signos o síntomas de alerta para interrumpir la sesión de tratamiento cuando sea necesario. Además una evaluación más profunda de la condición física del paciente nos permitirá sentar las bases sobre las cuales se planificará el trabajo de rehabilitación y los objetivos que se buscarán en cada etapa. Para esto tendremos en cuenta constantes vitales: como la frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, presión arterial, frecuencia respiratoria, temperatura corporal, y diversas pruebas qué expondremos a continuación (Garcia Saugar et al., 2022) (Diaz Martez et al., 2022).

2.5.1 Evaluaciones de la mecánica pulmonar:

- Espirometría

Prueba pulmonar qué nos permite conocer la velocidad y el volumen de aire que una persona puede movilizar en un determinado tiempo. Brinda información sobre el grado de restricción u obstrucción que el paciente puede presentar, a partir de los siguientes parámetros: capacidad vital forzada (FVC), es el volumen que un individuo puede exhalar forzadamente después de una inhalación máxima, el volumen espiratorio forzado en el primer segundo de una inspiración forzada

(FEV1), flujo espiratorio máximo (PEF), se refiere a la velocidad máxima a la que se puede realizar la maniobra de capacidad vital forzada, y el cociente FEV1/FVC, qué es el porcentaje de aire que una persona puede exhalar en el primer segundo de una exhalación forzada (García saugar, et al, 2022) (Álvarez, et al, 2023) (Cherrez Ojeda, et al, 2020)

Presiones respiratorias máximas (PIMAX, PEMAX)

Son pruebas que evalúan la fuerza de los músculos respiratorios, siendo la presión inspiratoria máxima la evaluación para el músculo diafragma y la presión espiratoria máxima la evaluación de los músculos intercostales y abdominales (Cherrez Ojeda, et al, 2020).

2.5.2. Pruebas de intercambio gaseoso:

- Oximetría:

La oximetría de pulso valora el porcentaje de saturación de oxígeno en la hemoglobina sanguínea, se estima mediante la iluminación de la piel midiendo los cambios en la absorción de la luz de la hemoglobina oxigenada. La utilización e interpretación del oxímetro de pulso otorga múltiples ventajas, ya que, se trata de un sistema no invasivo y de fácil utilización tanto para el personal de salud como para el paciente o sus cuidadores. Además ha resultado de mucha utilidad en la rehabilitación de pacientes con hipoxemia silente o feliz, debido a que esta es asintomática (Flores, 2020).

- Gasometría arterial:

La gasometría arterial por otro lado es invasiva y mide la presión arterial de oxígeno, presión arterial de dióxido de carbono y la saturación de oxígeno, obtenida directamente del plasma sanguíneo (Flores, 2020).

- Difusión pulmonar de monóxido de carbono

Evalúa el estado de la membrana alveolo capilar, es la prueba más afectada en los pacientes post covid. Luego de una inspiración máxima forzada, que alcance por lo menos el 90% del valor predicho de la capacidad vital previamente conocida en menos de dos segundos, se realiza una apnea de aproximadamente 10 segundos y posteriormente, una exhalación máxima forzada a través de la cual se

mide la concentración de gases exhalados (Cherrez Ojeda, et al, 2020) (Caviedes, et al, 2014)

2.5.3. Evaluaciones de los mecanismos compensatorios frente a la hipoxemia o la hipercapnia:

Son evaluaciones en donde se somete al individuo a situaciones de ejercicio de moderado a intenso y se evalúa la respuesta cardiovascular, como por ejemplo en la test de marcha de 6 minutos (TM6M), la prueba de ejercicio cardiorrespiratorio y la prueba de saturación. Por otro lado el sit to stand test (STST), el time up and go (TUG), pueden ser utilizadas en el lugar del test de marcha de 6 minutos. (Cherrez-Ojeda, et al, 2020) (Vasconcelo-Castillo, et al, 2020).

- Test de marcha de 6 minutos

Es una prueba de esfuerzo de carga constante que analiza la interacción entre los sistemas cardiovascular, respiratorio y músculo esquelético. Consiste en una caminata por un pasillo de 30 metros, durante 6 minutos, el resultado final determina los metros alcanzados por el paciente y se comparan con valores predichos para personas de la misma estatura, peso, sexo y etnia. Durante esta prueba se miden variables como la saturación de oxígeno, la frecuencia cardíaca, la tensión arterial sistémica y el grado de disnea y fatiga, de este modo se evalúa la reacción del cuerpo ante un ejercicio submáximo. Este instrumento entrega información sobre el estado del paciente cuando existe un grado de daño funcional, el cual representa uno de los problemas más frecuentes para supervivientes de covid-19 que han pasado por la unidad de cuidados intensivos y tienen cómo secuela la debilidad muscular. (Tolosa Cubillos, et al, 2020) (Vasconcello Castillo,et al, 2020) (Cherrez Ojeda, et al, 2020) (Álvarez, et al, 2023).

- Prueba cardiopulmonar de ejercicio

Prueba que se realiza sobre una banda sin fin o un ciclo ergómetro y que permite evaluar la respuesta fisiológica al ejercicio de los sistemas respiratorio, cardiovascular, músculo esquelético, metabólico y neuro sensorial. Existen diferentes protocolos para su realización pero el más utilizado es el incremental, en el cual hay un aumento de la carga de trabajo, que puede ser en rama o en escalera, hasta alcanzar el límite de tolerancia del paciente, en donde los síntomas

comienzan. Este umbral es de suma importancia para la generación de los tratamientos de rehabilitación cardiopulmonar, debido a que plantea límites seguros para el ejercicio durante la terapia (Cid Juárez et al, 2015).

Uno de los principales parámetros obtenidos mediante esta prueba es el VO2 max, qué es el consumo máximo de oxígeno y representa la capacidad del organismo para extraer, transportar y utilizar el oxígeno del aire en una situación de esfuerzo. En otras palabras, es un indicador de la capacidad física cardiovascular y respiratoria que determina la capacidad que tiene el paciente para hacer ejercicio. A medida que se realiza la prueba, la carga de trabajo y el VO2 van aumentando en proporción directa hasta que llega a una meseta, es decir que la carga sigue aumentando pero el VO2 no lo hace, el valor de esta meseta se conoce como VO2 max (Valdés Martín et al, 2016).

- Prueba de saturación

Cuando no se cuenta con un pasillo de 30 metros para la realización del TM6M, se puede utilizar esta prueba en la que se necesita una banda sin fin. Debe colocarse un oxímetro de pulso en el paciente y una vez que se observa que la oxigenación permanece estable se registra junto a la frecuencia cardiaca, presión arterial disnea y fatiga. Posteriormente se aumenta la inclinación o la velocidad durante 5 a 10 minutos, según el protocolo que se esté utilizando (Alvarez et al., 2023) (Cherrez Ojeda et al., 2020).

- Sit to stand test (STST)

Esta prueba también puede ser utilizada como sustituta del TM6M, cuando no se cuenta con un espacio adecuado o cuando el paciente no esté en condiciones para caminar. Consiste en sentarse y levantarse de una silla sin apoyar las manos tantas veces como sea posible durante un minuto. Es utilizada para evaluar la capacidad física, la fuerza muscular y la funcionalidad de los miembros inferiores y el riesgo de caídas (Rapela et al., 2022) (Vasconcelo Castillo et al., 2020) (Diaz Martinezet al., 2022).

- Time Up and go (TUG)

En esta prueba el paciente debe permanecer sentado en una silla hasta oír la indicación que le ordene comenzar la prueba, momento en el cual debe levantarse y

recorrer 3 metros ida y vuelta para luego volver a sentarse en la silla. El resultado se obtiene contabilizando el tiempo que le toma al paciente realizar toda la prueba. Se utiliza para evaluar la movilidad, el riesgo de caídas y la fragilidad de los pacientes, especialmente los adultos mayores (Rapela et al., 2022) (Vasconcello Castillo et al., 2020) (Tolosa Cubillo et al., 2020).

- Evaluación de la fuerza muscular

El método más utilizado para la medición de la debilidad muscular, sobre todo en pacientes que han atravesado períodos prolongados de internación, es el uso del dinamómetro. Existen diferentes tipos de dinamómetros, los cuales miden la fuerza de diferentes grupos musculares. Pueden ser hidráulicos o digitales, miden la fuerza isométrica y es el paciente quien controla la fuerza que realiza, sin intervenciones externas, por lo que es una evaluación confiable. La dinamometría de prensión Palmar ha demostrado que los bajos niveles de fuerza de puño, se asocian a mayores días en ventilación mecánica, mayores días de estadía hospitalaria, mayor mortalidad intrahospitalaria y peor resultado en la movilidad funcional en pacientes ingresados a UCI (Romero Dapueto et al., 2019).

Por otro lado, a la hora de planificar el ejercicio terapéutico de fuerza muscular es necesario evaluar la capacidad máxima del paciente para realizar ejercicios de fuerza, en este sentido se utiliza el test de repetición máxima (RM), el cual nos permite conocer la máxima cantidad de peso que una persona puede levantar en una sola repetición, con la técnica adecuada y expresada en kilogramos, de modo que podemos cumplir con los diferentes objetivos de la rehabilitación al dosificar los ejercicios en diferentes porcentajes de peso, cumpliendo con los diferentes objetivos de la rehabilitación (Diaz Ceballos et al., 2017).

2.5.4. Índices y escalas de valoración

La capacidad del paciente para realizar las actividades de la vida diaria y los síntomas que presentan durante su realización, no sólo complementan las pruebas y evaluaciones analíticas, si no que, permiten visualizar el grado de independencia o discapacidad real para los pacientes (Diaz Martinez et al., 2022) (Rapela et al., 2022).

- Medida de independencia funcional:

Es un indicador de discapacidad, cuantifica la asistencia que debe recibir el paciente por parte de una tercera persona, para la realización de las actividades de la vida diaria (Paolinelli et al., 2001). Consta de 18 ítems, cada uno con una puntuación máxima de 7 puntos y un mínimo de 1. Se los puede dividir en 13 ítems que evalúan las actividades diarias motoras y 5 que evalúan las actividades cognitivas (Liu et al., 2020).

- Índice de Barthel:

Es uno de los instrumentos más utilizados, que mide cuantitativamente la capacidad del paciente para realizar 10 actividades básicas de la vida diaria, a la cual se le asignan, por medio de un examinador, diferente puntuación dependiendo de la capacidad del paciente para realizarlas, el tiempo que le toma hacerlo y la ayuda que necesita. Es una medida de alta fiabilidad, fácil de aplicar y fácil de interpretar, que mide el grado de discapacidad en las actividades de la vida diaria (Buzzini et al., 2002) (Cid Ruzafa & Damian-Moreno, 1997) (Vasconcelos Castillo et al., 2020).

- Escala de Borg

Es una escala visual análoga que evalúa de forma gráfica la percepción subjetiva de disnea o de esfuerzo físico, durante el ejercicio o las actividades de la vida diaria. Abarca un rango del 1 al 10 al cual se le suma una expresión escrita por cada número, que ayuda al paciente a categorizar la percepción de dificultad respiratoria eligiendo uno de esos números (Valencia Chávez et al., 2012) (Tolosa Cubillos et al., 2020).

- Cuestionario auto administrado RAND-36

Cuestionario que evalúa la calidad de vida y que se compone de 36 ítems que evalúan ocho conceptos de salud: funcionamiento físico, limitaciones por problemas físicos, limitaciones por problemas emocionales, vitalidad, salud mental, funcionamiento social, dolor corporal y salud general (Rapela et al., 2022) (Custodio et al., 2017).

- Escala de evaluación de la salud SF-36

Evalúa aspectos de la calidad de vida en pacientes mayores a 16 años y se basa en ocho conceptos: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental (Díaz et al., 2022) (Vilagut et añ., 2005).

- SF-12:
  Es una versión reducida del SF-36, para reproducir los componentes físico y mental en muestras poblacionales grandes.

- Short physical performance battery

Es una prueba para valorar la condición física en pacientes mayores y consta de tres pruebas: equilibrio, velocidad de la marcha y levantarse de una silla cinco veces. Cada etapa se puntúa, por un examinador, de 0 a 4, tener una baja puntuación se relaciona con la pérdida de capacidad para la realización de las actividades diarias, pérdida de movilidad y hasta discapacidad y mortalidad (Bernabéu Mora, 2018) (Vasconcello Castillo et al., 2020) (Garcia Saugar et al., 2022).

- Patient specific functional scale

Es una escala autoreportada, en donde el paciente debe reportar hasta cinco actividades que no puede realizar o le son dificultosas debido a su patología, posteriormente se le asigna un número del 0 al 10, donde 0 representa la incapacidad para realizar la actividad y 10 que es capaz de realizarla al mismo nivel que antes. Es específica para cada paciente y permite evaluar cambios funcionales en el estado físico de los pacientes (Perrone et al., 2019) (Rapela et al., 2022).

Existe además una escala para evaluación de los pacientes con síndrome post COVID, que determina el compromiso funcional de ellos en las actividades de la vida diaria, mediante una entrevista estructurada. La misma cuenta con una puntuación de 0 a 4, dónde el cero representa no poseer ninguna limitación ni síntomas como dolor, ansiedad o depresión, y un 4 de puntuación representa limitaciones severas y dependencia de un cuidador (Betancourt-Peña et al., 2021).

2.5.5 Estudio de imágenes:

El estudio de imagen, en principio, permite determinar la severidad y el grado del compromiso pulmonar, así también, nos permite orientarnos en la evolución de la patología y sus posibles secuelas. La tomografía axial computarizada de alta resolución es el examen imagenológico por elección en los pacientes con síndrome post COVID (Cherrez Ojeda et al., 2020).

3. MARCO METODOLÓGICO:

3.1. Tema de investigación:

Impacto de la rehabilitación respiratoria en pacientes adultos con COVID prolongado.

3.2. Objetivos:

GENERAL**:**

Analizar el impacto de la rehabilitación respiratoria en pacientes adultos con COVID prolongado a través de una revisión bibliográfica.

ESPECÍFICOS:

- Indagar los diversos test utilizados para evaluar la rehabilitación respiratoria.
- Describir los diferentes métodos de entrenamiento utilizados para la rehabilitación respiratoria en pacientes con COVID prolongado.

3.3 Selección de artículos:

Criterios de inclusión:

- Artículo científicos que investiguen la rehabilitación respiratoria en el síndrome post-covid,
- Artículo científicos que investiguen cuáles son las mejores evaluaciones para los pacientes que hayan padecido la enfermedad COVID-19,
- La población objeto de estudio debe tener una edad igual o superior a 18 años,
- Se incluyen solo aquellos estudios que reporten resultados cualitativos y exploratorios.

Criterios de exclusión:

- Artículos científicos que no estén disponibles en español o inglés,
- Aquellos que no se encuentren disponibles de forma gratuita,
- Estudios realizados en niños.
- Estudios realizados en un rango de edad limitado.

3.4. Motores de búsqueda:

Se realizó una búsqueda en las siguientes bases de datos con las siguientes palabras clave:

- Google académico: “rehabilitación respiratoria post-COVID” 19, 8530 resultados, “rehabilitación y evaluación respiratoria post-COVID 19”, 7170 resultados y “rehabilitación y evaluación respiratoria síndrome post covid 19”, 5630, resultados.

- PubMed: “rehabilitación respiratoria y COVID 19”, 17 resultados.

- Scielo: “rehabilitación pulmonar y COVID 19”, 8 resultados.

- Dialnet: “rehabilitación respiratoria” y COVID, 23 resultados.

La busqued se realizó mediante la combinación de palabras clave y frases relacionadas con el tema de estudio, se revisaron los títulos y objetivos de los artículos para determinar su relevancia, dando un total de 52 artículos, entre los cuales se encontraron revisiones de literatura, estudios de casos, estudios observacionales prospectivos y retrospectivos, artículos de revistas científicas, tesis de posgrado y reportes de experiencia en diversos hospitales. Los mismos fueron leídos en su totalidad y se descartaron 35 de ellos por no cumplir con los criterios de inclusión y exclusión.

Finalmente fueron seleccionados 11 de los 17 artículos restantes para su análisis y comparación: dos reportes de caso, tres revisiones de literatura sistemática, una revisión bibliográfica de tipo narrativa, una revisión bibliográfica documental, tres estudios observacionales, dos prospectivos y otro retrospectivo y un estudio cuasiexperimental de cohorte longitudinal.

4. RESULTADOS

Autores y Título	Tipo de estudio y población	Tipo de intervención	Evaluaciones y cuestionarios	Resultados
Kai Liu, Wei Zhang, Yunqion Li, Yadang Yang, Zhang Jinpeng, Ying Chen. Año:2020 Título: Rehabilitación respiratoria en pacientes mayores con covid-19: un estudio controlado aleatorizado.	Ensayo controlado aleatorizado. 72 participantes: 36 sometidos a rehabilitación respiratoria y el resto a grupo de control. Adultos mayores de 65 años, sin enfermedad pulmonar.	6 semanas de rehabilitación, dos veces a la semana entrenamiento general y sesiones de ejercicios respiratorios 10 minutos todos los días. Entrenamiento de los músculos respiratorios con dispositivo PEP: 3 series de 10 respiraciones al 60% de la presión respiratoria bucal máxima. Entrenamiento de la tos: 3 series de 10 toses. Diafragma: 30 contracciones máximas con 1-3 kgr sobre pared abdominal. Estiramiento de músculos respiratorios. Ejercicios respiratorios para el hogar.	Prueba de marcha de 6 minutos. Escala de medida de independencia funcional. Escala de evaluación de la salud SF-36. Escala de Borg.	Diferencias estadísticamente significativas en: VEF1: 1,10 a 1,44. CVF: 1,79 a 2,36. VEF1/CVF%: 60,48 a 68,19. En la PM6M: 162,7 a 212,3. En el FIM no hubo diferencias significativas. En la escala SF-36 las diferencias fueron estadísticamente significativas.

Autores y título	Tipo de estudio y población	Tipo Intervención	Evaluación y cuestionarios	Resultados
Centeno Cortéz A K, Días Chávez B, Santoyo Saavedra D R, Álvarez Méndez P A, Pereda Samano R y Acosta Torres L S. Año 2021. Título: Fisioterapia respiratoria en pacientes adultos post-COVID-19: revisión sistemática de la literatura.	Revisión sistemática de la literatura. Pacientes adultos post covid en fase aguda, con comorbilidades (14 días después del último síntoma)	Trabajo de la musculatura respiratoria: dispositivo de resistencia manual Thredhold PEP al 60% por 10 respiraciones y Thredhold PEP con 10 cm de agua de presión durante 20 minutos. 30 contracciones diafragmáticas máximas con pesa de 1 a 3 kg sobre la pared abdominal. Respiraciones dirigidas: respiración espontánea patrón diafragmático y a labios fruncidos. Fortalecimiento general: tres series de 8 a 10	Difieren en los diferentes autores consultados: Espirometría, PIM y PEM. Índice de Barthel. Escala de Borg. Short Physical Performance Battery. Prueba de caminata de 6 min. Dinamómetro de mano y cuádriceps.	En relación con la espirometría, la relación FEV^1/FVC mejoró de 60.48 a 68.19% en promedio. PIM y PEM aumentaron en un 7%. La circunferencia del cuádriceps aumentó un 13%. El dinamómetro de mano aumentó un 15%. El grado de independencia en la escala de Barthel pasó de 77.3 a 88.8. En la escala de Borg se mejoró un 30%, de 3.0 a 2.4.

		repeticiones con el propio peso progresión al uso de ligas o mancuernas al 70-80% de la repetición máxima más electroestimulación en cuádriceps (15-20 MV) durante 30 minutos. Trabajo aeróbico: ciclo ergómetro 20 a 30 minutos, seis sesiones a la semana con una escala de Borg de 4 a 6 de intensidad submáxima.		La prueba de caminata de 6 minutos al primer día dio un resultado de 150 pies, encontraste el décimo día de un resultado de 967 pies. En el short physical performance battery de una mejora en las áreas de independencia el equilibrio la resistencia y la agilidad.

Autores	Tipo de estudio y población	Tipo de intervención	Evaluaciones y cuestionarios	Resultados
Vasquez Conforme J J, Anchundia Pico C G, Merchan Calderon R M, Loor Galarza C E. Año: 2021. Título: Impacto de la fisioterapia respiratoria en pacientes adultos mayores post-COVID.	Revisión bibliográfica de tipo documental. Pacientes adultos mayores post-COVID.	Entrenamiento por un periodo de 6 semanas como mínimo. Ejercicios respiratorios: técnicas de drenaje de secreciones y ventilatorias. Entrenamiento aeróbico: 30 minutos por sesión, 3 a 5 sesiones por semana. Entrenamiento progresivo de la fuerza: 1 a 3 grupos musculares con una carga de 8 a 12 repeticiones, en intervalos de entrenamiento de 2 minutos. Con una frecuencia por semana de 2 a 3 sesiones.	TM6M. Time up and go. Prueba de 2 minutos de capacidad de ejercicio. Valoración neurológica: prensión palmar y fuerza de miembros superiores.	Las sesiones de entrenamiento aeróbico y progresivo de fuerza son recomendadas por lapsos de tiempo determinado y en sesiones musculares.

Autores y Título	Tipo de estudio y población	Tipo de intervención	Evaluaciones y cuestionarios	Resultados
Rapela L y Capodarco G. Título: Rehabilitación pulmonar en un paciente internado por hipoxemia post COVID 19. Año: 2021.	Reporte de caso. Paciente masculino de 79 años, hipertenso, con colocación de marcapaso y reemplazo valvular aórtico, ex-tabaquista.	4 semanas de rehabilitación. Ejercicios de fortalecimiento muscular de miembros inferiores y superiores. Ejercicios de control de tronco y equilibrio, para realizar una marcha independiente.	Sit to stand test. Time up and go. Patient specific functional scale. Short form-36.	En el inicio de la rehabilitación el paciente se encontraba con 5 L de O2 suplementario por cánula nasal, saturando al 85%. En la cuarta semana pudo desvincularse del O2 con una saturación del 96%. STS 1m: al incio 1 repetición lograda, al finalizar 21 repeticiones logradas. La velocidad de la marcha se redujo de la semana 1 a la 4 en 6,6 segundos. Logró el máximo puntaje en dos de las 3 actividades del PSFS. Las limitaciones físicas mejoraron un 75%y el aspecto social logró su máxima recuperación.

Autores	Tipo de estudio y población	Tipo de intervención	Evaluaciones y cuestionarios	Resultados
Jiménez Castro E, Carrillo Barrantes S, Jiménez Ortega R, Vargas Vargas A, Vindas Rodríguez S, Gómez Cabrera A, Campos Fallas C, Molina de Bernardi M, Picado López B, Segura Villalobos Y, Moreira Accame M. Año: 2022. Título: Impacto de la rehabilitaci	Reporte de caso clínico. Paciente masculino 53 años, un mes de internación por neumonía de focos múltiples con sobreinfección bacteriana. Ventilación mecánica y traqueostomía. Dependencia de O2 pos alta	Ejercicios al 60% del VO2 submáximo alcanzada en la prueba de caminata de 6 minutos. Ejercicio aeróbico durante 30 minutos, 15 minutos de bandas sinfín y 15 minutos cicloergómetro cuatro veces por semana con una escala de Borg modificada de 14 como máximo. Terapia pulmonar luego del ejercicio aeróbico sumando aerosol-terapia combinada con trabajo muscular de miembros inferiores. Técnicas de compresión torácica en exhalación	Prueba de caminata de 6 minutos. Espirometría. Test de ejercicio cardiopulmonar.	mejora del 65% en el VO2 máximo, por lo que pasó de 4 mets a 6,6 mets. En el test cardiopulmonar de ejercicio el pulso medio de O2 pasó de 8,8 a 16 dando 81% de mejoría. En la prueba de caminata de 6 minutos pasó de recorrer 350 metros a 630 metros.

ón cardiopulmonar en paciente con secuelas post COVID-19. Reporte de caso clínico.		combinada con percusión más un dispositivo de expansión pulmonar EZPAP. Chaleco vibrador más dispositivo asistente de la tos y chaleco vibrador EZPAP, 7 minutos y 7 minutos respectivamente.		

Autores	Tipo de estudio y población	Tipo de intervención	Evaluaciones y cuestionarios	Resultados
Rapela L, Andreu M y Capodarco G. Año: 2022. Título: Rehabilitacions pulmonar ambulatoria en sujetos con secuelas post COVID-19. Serie de casos.	Observacional, descriptivo y retrospectivo. 17 sujetos, de los cuales 15 son mujeres, edad promedio de 53 años y cuya comorbilidad más frecuente es la obesidad.	Rehabilitación pulmonar cuatro semanas consecutivas, dos veces a la semana e indicaciones de ejercicios para el resto de los días de la semana, se incluye un estímulo aeróbico semanal. Cada una de las sesiones dividida en cuatro bloques: Entrada en calor, ejercicio aeróbico; comenzó continuo de baja intensidad, progresando a menor duración y mayor intensidad en quienes podían tolerar lo. Ejercicio de fuerza; primero se realizó una adaptación a la misma y luego se progresó a utilizar bandas	Sit to Stand 1 minuto. Time Up and go. Paciente specific functional scale. Cuestionario auto administrado RAND-36.	En promedio la cantidad de repeticiones en el Sit to stand un minuto al inicio fue de 14 repeticiones y de 26 repeticiones a las 4 semanas. En time up and go fue de 8.8 segundos al inicio y 5.3 segundos a las 4 semanas. El Patient specific functional scal dio un puntaje medio de 5 puntos al inicio y 8.8 puntos a las 4 semanas. El RAND-36 los puntos relacionados a las limitaciones

		elásticas y pesas. Retorno a la calma; ejercicios de estabilidad y movilidad activa.		por problemas físicos y emocionales mejoraron de una media de 0 puntos al inicio a 100 puntos a las 4 semanas.

Autores	tipo de estudio y población	Tipo de intervención	Evaluaciones y cuestionarios	Resultados
Díaz Martínez L, Avedaño Badillo D, Arévalo López J L. Año: 2022. Título: Evaluación de un programa de rehabilitación física de corta duración posterior a infección por COVID-19.	Estudio prospectivo longitudinal y observacional. 25 pacientes de 18 a 85 años, 16 hombres y 9 mujeres, tres pacientes con síndrome de Down. Grados variables de infección por covid-19. 18 de los participantes del estudio con comorbilidades.	12 sesiones de rehabilitación tres veces por semana con una hora de duración. Primero se realizó una sesión puramente informativa. En el resto de las sesiones se registró saturación de oxígeno en reposo y en ejercicio, se mantuvo visible la escala de Borg, y se utilizaron las escalas de valoración al inicio y al final de cada sesión de tratamiento. Corrección del patrón respiratorio, hasta generar el aprendizaje de la misma.	Escala de severidad de la fatiga. Índice de calidad de sueño de Pittsburgh. Sit to stand test. Escala de evaluación de la salud SF-36.	Se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa en las pruebas aplicadas: Sit to stand test; Inicial 11.64 en promedio, final 18.2 en promedio. Severidad de la fatiga: inicial de 50.4, final 32.36 en promedio. Índice de calidad de sueño: inicial de 12.04, final 6.2 en promedio. SF-36: inicial 27.72 y final 31.77 en promedio.

		Corrección de postura frente a un espejo. Ejercicios activos de movilidad de las cuatro extremidades, las primeras cinco sesiones sin peso y las restantes con 250 gramos. Ejercicios de equilibrio y coordinación. Estiramientos durante 30 segundos de los músculos pectorales, trapecio, dorsal ancho e intercostales. 15 minutos de TENS dorsal con compresa húmeda y caliente para aliviar el dolor.		

Autores	Tipo de estudio y población	Tipo de intervención	Evaluaciones y cuestionarios	Resultados
Pino J, Cancino J, Gonzalez L, Troncoso E, Horta P, Cancino J. Año: 2022	Revisión narrativa. Pacientes con obesidad de diversos grados.	Al menos 6 semanas de entrenamiento. Ejercicios ventilatorios: 2 sesiones de 10 minutos por semana. Pueden realizarse con 1 o 2 kilos adicionales y con dispositivos de presión positiva en la vía aérea. Ejercicio aeróbico: 20 a 30 minutos de intensidad moderada, 3 a 5 veces a la semana. Modalidad a intervalos, en bicicleta fija. Ejercicios de fuerza: 3 veces por semana, 1 a 3 series de 8 a 12 repeticiones máximas, con pausas entre las series de 2 a 3 minutos. Se utilizan bandas o mancuernas de bajo peso 0.5 a 2.0 kg, o el peso que corresponda al 65% de una repetición máxima.	PiMax y PeMax. Capacidad aeróbica, mediante cicloergómetro Estado funcional general. Fuerza de prensión manual. Rehabilitación a distancia: TM6M o STST, SF-12.	La rehabilitación respiratoria, la condición aeróbica y de fuerza muscular serán clave para conseguir el retorno a las actividades de la vida diaria con independencia funcional además de apoyar en el control de las enfermedades de base.

Autores	Tipo de estudio y población	Tipo de intervención	Evaluaciones y cuestionarios	Resultados
Álvarez J, Salazar G, Pizarro M, Rojas G, Saldaña M, Veas D, Herrera M, Pérez D y Lay J. Año: 2023 Título: Beneficios de la rehabilitación pulmonar en pacientes adultos post-COVID-19.	Revisión bibliográfica sistemática. Pacientes post-covit con secuela de fibrosis pulmonar.	Deterioro funcional leve / moderado: trabajo aeróbico. Deterioro grave o crítico: ejercicio aeróbico con intensidad y duración baja progresando gradualmente. Ejercicios de fuerza: uno a tres grupos musculares 8 a 12 repeticiones dos a tres veces por semana, durante seis semanas como mínimo y con un aumento del 5 al 10% de la carga por semana. Técnica de drenaje de secreciones, reeducación respiratoria; respiración a labios fruncidos, respiración diafragmática y costal.	Espirometría. Test de caminata de 6 minutos. Prueba de saturación en banda sin fin.	La mayoría de los estudios revisados demuestran que sus resultados no difieren en su totalidad. independientemente del enfoque terapéutico todos llegan a una mejoría en la recuperación de las secuelas, los parámetros que demuestran su eficacia son: aumento de la capacidad vital forzada, aumento del volumen espiratorio forzado en el primer segundo, progresión de los patrones espirométricos alterados a normales, saturación de oxígeno aumentada, por ende disminución de la hipoxemia.

Autores	Tipo de estudio y población	Tipo de intervención	Evaluaciones y cuestionarios	Resultados
Sanchez Rojas I A, Bejarano L O, Romero K D, Pachón H A, Patiño C A, Salas S F, Arguello Gutierrez Y P. Año: 2024.	Método cuasi experimental de cohorte longitudinal. 20 pacientes, 12 hombres y 8 mujeres, edad promedio en hombres de 25 años y 19 en mujeres. Ninguno de los participantes del estudio tenía limitación física importante que le haya impedido realizar un protocolo de actividad física.	Tratamiento de 3 meses, 3 veces por semana, un total de 24 sesiones. Ejercicio físico: Método continuo variado, intensidad de 65-70% de la frecuencia cardiaca máxima de entrenamiento y en percepción subjetiva del esfuerzo mediante escala de Borg entre 6 y 7 puntos.	TM6M. Test de fuerza resistencia sentadilla. Test de fuerza resistencia flexión de codos. Test de fuerza resistencia abdominal.	Se identificaron cambios en los valores relacionados con la resistencia cardiovascular, obtenidos a partir del VO2 max, con incrementos aproximadamente de 5 puntos con relación a la línea de base. De igual forma en las variables asociadas con la resistencia a la fuerza, equilibrio y flexibilidad.

Autores y Título	Tipo de estudio y población	Tipo de intervención	Evaluaciones y cuestionarios	Resultados
Chero Pisfil S L, Rosas Sudario M N, Diaz Mau A Y, Tesen Portilla M C J. Año: 2024 Título: Rehabilitación respiratoria en pacientes post COVID-19 con tres tratamientos; experiencia en un hospital militar peruano.	Estudio descriptivo y observacional de tipo longitudinal. 151 pacientes adultos para el grupo N° 2, conformado por pacientes post COVID.	Rehabilitación de 10 semanas de duración, 3 veces por semana con una duración de 60 minutos, en donde se incluyó: Estiramiento muscular, ejercicios respiratorios, trabajo de pesas, 15 minutos en trotadora y ejercicios de relajación los últimos 5 minutos de cada sesión. Grupo de tratamiento N° 2: gafas nasales con 32-36% de O2 suplementario.	Escala de Borg. Escala de disnea modificada del medical research council. Prueba de marcha de 6 minutos. Pico flujo espiratorio. Cuestionario específico de Saint George. Cuestionario genérico SF-12.	La saturación de O2 pasa de 90 a 93,1. La frecuencia cardiaca de 105,8 a 96,2. La disnea y la fatiga disminuye significativamente, permitiendo clasificar la como disnea leve, asociada con actividades físicas moderadas, disnea de 0.5. PM6M: de 486,3 a 552,1.

5. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA

Para realizar esta evaluación se utilizaron las guías CASPe (programa de habilidades de lectura crítica en español), las cuales cuentan con preguntas diseñadas para comprender los artículos seleccionados y probar su fiabilidad.

Fueron utilizadas la guía de ensayo clínico, de 11 preguntas, y la guía de revisión sistemática, de 10 preguntas. A cada interrogante debe responderse con: si, no o no sé, a excepción de la sección de resultados.

Las primeras preguntas de cada guía son de eliminación (tres en ensayo clínico y dos para revisión bibliográfica) de modo que obteniendo respuestas negativas el artículo debería descartarse.

En la guía de ensayos clínicos las preguntas, 4, 5 y 6 son de detalle, la 7 y la 8 son en base a los resultados y las restantes se refieren a la utilidad de los resultados para la investigación propia.

Tanto Rapela et al., 2022, como Sanchez Rojas, obtuvieron respuestas negativas en las preguntas de eliminación, el primer artículo debido a que se eliminaron los resultados de los pacientes que abandonaron la terapia antes de tiempo y en el segundo caso la selección de los pacientes no fue al azar, ya que habian criterios de inclusión y exclusión para la selección de pacientes. Dichas investigaciones no fueron descartadas porque ofrecían información útil a los objetivos planteados para esta revisión

Por otro lado en la guía de revisión las preguntas de detalle son la 3, 4 y 5, las de resultados son la 6 y 7, y la aplicación de los resultados a la investigación propia son las preguntas 8, 9 y 10.

Los estudios de caso no fueron sometidos a esta evaluación metodológica.

Guia para ensayos clínicos	Rapela et al., 2022	Díaz Martínez et al., 2022	Sánchez Rojas et al., 2024	Chero Pisfil et al., 2024
¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	si	si	si	si
¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	si	si	no	si
¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	no	si	si	si
¿Se mantuvo el cegamiento a pacientes, clínicos y personal del estudio?	no	no	no	no
¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	si	no	no	no
¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	si	si	si	si
¿Es muy grande el efecto del tratamiento?	si	si	si	si
¿Cuál es la precisión de este efecto? (intervalos de confianza)	no aparece	no aparece	no aparece	no aparece

¿Pueden aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	si	si	si	si
¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	no	si	si	si
¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	si	si	si	si

Guía para revisiones sistemáticas	Vásquez Conforme et al., 2021	Centeno Cortez et al., 2021	Pino et al., 2022	Álvarez et al., 2023
¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	si	si	si	si
¿Buscaron los autores el tipo de artículo adecuado?	si	si	si	si
¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	no se	si	si	si
¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	no se	si	si	si
Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado combinado, ¿era razonable hacer esto?	si	si	si	si
¿Cuál es el resultado global de la revisión?	A pesar de la poca información en el momento de redacción, se reconoce que el impacto de la fisioterapia es crucial y que los ejercicios	La fisioterapia respiratoria en pacientes post-COVID impacta en el aumento de la resistencia al ejercicio, disminución de la fatiga,	La rehabilitación respiratoria, la condición aeróbica y de fuerza muscular son clave para conseguir el retorno a las actividades de	Cada uno de los métodos aplicados durante los planes de intervención kinésica en el ámbito respiratorio tuvieron un

	pulmonares y el inicio progresivo de la actividad física, son elementos fortalecedores del cuerpo que evitan complicaciones a futuro.	reducción de la disnea, mejora la funcionalidad y calidad de vida. Sin embargo falta el desarrollo de mayores ensayos clínicos.	la vida diaria con independencia funcional, además de apoyar en el control de enfermedades de base como la obesidad.	impacto beneficioso sobre la función pulmonar, en los que destaca una mayor tolerancia al ejercicio, mejor capacidad ventilatoria y una mejora del consumo máximo de oxígeno.
¿Cuál es la precisión del resultado/s?	no aparece	no aparece	no aparece	no aparece
¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	si	si	si	si
¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	si	si	si	si
¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	si	si	si	si

6. DISCUSIÓN:

Para realizar esta revisión de literatura se seleccionaron artículos de diversa naturaleza, incluyendo revisiones de literatura (Centeno Cortez et al., 2021) (Álvarez et al., 2023) (Vasquez Conforme et al., 2021) (Pino et al., 2022), reportes de caso (Jimenez Castro et al., 2022) (Rapela y Capodarco 2021), estudios observacionales descriptivos, tanto prospectivos (Diaz Martinez et al., 2022) (Chero Pisfil et al., 2024) como retrospectivos (Rapela et al., 2021), un estudio cuasiexperimental de cohorte longitudinal (Sanchez Rojas et al., 2024) y un ensayo controlado aleatorizado (Liu et al., 2020) con el objetivo de abarcar una amplia gama de perspectivas y resultados.

6.1. Evaluaciones y cuestionarios:

- Evaluaciones funcionales:

A pesar de las diferencias que presentan los artículos seleccionados en cuanto a la población estudiada, los test y cuestionarios utilizados comparten objetivos. Así es como todos los estudios sugieren la evaluación de la capacidad funcional inicial y final del paciente a través de diversas pruebas.

Los más utilizados son el test de marcha de 6 minutos (TM6M) y el test sit to stand 1 min (STS 1), según la disponibilidad del espacio y la capacidad del paciente para poder realizar la prueba de un modo seguro. Este es el caso de Rapela y Capodarco (2021) en dónde el paciente estudiado pudo realizar una única repetición sin ayuda del STS 1. Este test fue elegido además por dos estudios observacionales: Rapela et al (2022) y Díaz Martinez (2022) aunque ellos no especifican el porqué de su elección, es una buena alternativa para personas con baja independencia funcional, para adultos mayores o cuando no se cuenta con el espacio suficiente para realizar pruebas más complejas como el TM6M, en donde se requiere un pasillo de 30 metros (Vasconcellos Castillo et al., 2020).

El TM6M, por su parte, fue utilizado por Jimenez Castro et al (2022) y Sánchez Rojas et al (2024) para calcular el valor de VO2 max del paciente y así prescribir ejercicio a determinado porcentaje, el cual se incrementó a medida que el paciente logró mejorar su capacidad funcional.

Jiménez Castro por su parte inició el ejercicio terapéutico al 60% del VO2 submáximo obtenido del TM6M y posteriormente a través del test cardiopulmonar de

ejercicio replanteo el trabajo al 60% del VO2 máximo, y así sucesivamente se incrementó varias veces más, dándole un uso más completo a los test de capacidad funcional que le permitió replantear la intensidad del ejercicio a medida que el paciente recuperaba su estado funcional. Por otro lado, la revisión de literatura de Álvarez et al (2023) sugirió, además del TM6M, una prueba de saturación en banda sin fin, lo que puede ser beneficioso para el control de la intensidad inicial del ejercicio que se prescribe a los pacientes, ya que se miden la disnea, fatiga percibida por los pacientes y la saturación de oxígeno marcando rangos de entrenamiento seguros.

Otros autores, como Centeno Cortez et al (2021), sugirieron la utilización del short physical performance battery, y Vásquez Conforme et al (2021), Rapela y Capodarco, Rapela et al (2022), y Díaz Martínez et al (2022) utilizaron el time up and go (TUG), si bien estas pruebas no miden específicamente la capacidad funcional, ambas evalúan aspectos que son importantes para la independencia de la vida diaria de los pacientes, como es el riesgo de caídas y la capacidad para levantarse de una silla sin ayuda (Garcia Saugar et al., 2022). En este mismo sentido diversos autores optaron por medir la fuerza muscular de las extremidades, el equilibrio y la flexibilidad, como variables de la condición física.

Por su parte Centeno Cortez et al (2021), Vasquez Conforme et al (2021) y Pino at al (2022) consideraron importante el uso de dinamometría manual y de las extremidades, ya que lograron observar en sus estudios una debilidad muscular pronunciada en pacientes sin comorbilidades y dependiendo del tiempo de hospitalización podrían encontrarse con atrofias musculares. La evaluación de prensión manual es un predictor de salud ampliamente utilizado, ya que, está asociada con la fuerza muscular global y en adultos mayores es utilizada para indicar sarcopenia, caquexia y fragilidad (Cisternas et al., 2022), es por esto que los artículos en los que la población estudiada son adultos mayores, pacientes con obesidad o con debilidad posterior a internaciones prolongadas resulta una herramienta de mucha utilidad para la evaluación inicial.

Por otro lado Pino et al (2022) y Sánchez Rojas et al (2024), incluyeron pruebas de balance o equilibrio, el primer autor pensando en la seguridad de sus pacientes, debido a que presentan obesidad como comorbilidad, y el segundo incluye la evaluación del equilibrio como una aptitud física a la que se le debe tener en cuenta, pero en ambos casos los resultados no determinan diferencias

estadísticamente significativas entre la primer evaluación y la última, lo mismo con la evaluación de la flexibilidad a través del sit and reach, por parte de Sánchez Rojas et al (2024).

- Evaluación pulmonar:

La influencia de las secuelas o de las patologías preexistentes sobre la sintomatología, de los pacientes post COVID 19, fue analizada a través de la espirometría y el estudio de las presiones respiratorias máximas. Así es el caso de Álvarez et al (2023) quienes en su investigación analizaron estudios de personas secueladas con fibrosis pulmonar, y el caso de Jiménez Castro et al (2022), quien realizó el estudio del caso de un paciente que presentó un cuadro severo con complicaciones pulmonares. En ambos casos la espirometría pre-rehabilitación dio como resultado trastornos restrictivos y posterior a la rehabilitación, el resultado del examen se encontraba dentro de los parámetros normales, no así, en los grupos de control observados por Álvarez et al (2023). Aspecto que refuerza la importancia de la rehabilitación respiratoria para obtener la regresión de las complicaciones pulmonares.

Por su parte, Centeno Cortez et al (2021) y Pino et al (2022), agregaron la evaluación de la presión inspiratoria y espiratoria máxima, evaluando así la funcionalidad y fuerza de la musculatura respiratoria. Ambos estudios sugieren que la debilidad muscular no afecta solo a las extremidades si no a la musculatura encargada de movilizar los volúmenes pulmonares. Es importante tener esto en cuenta a la hora de encarar la rehabilitación cardiopulmonar, sobre todo si los pacientes cuentan con comorbilidades como la obesidad, EPOC o asma, como es el caso de estas dos investigaciones, quienes recomiendan el trabajo de fuerza sobre esta musculatura en caso de verse disminuidos sus valores.

- Cuestionarios autoadministrados:

Los autores han utilizado cuestionarios y evaluaciones autoadministradas para evaluar la calidad de vida y funcionalidad percibida por los pacientes, estas herramientas involucran la perspectiva propia de los pacientes y los vuelve partícipes directos del progreso de rehabilitación, ya que son ellos los que

determinan la percepción del el mejoramiento o empeoramiento de su estado de salud (Diaz Martinez et al., 2022).

Para evaluar la funcionalidad en la vida cotidiana, Rapela y Capodarco (2021) optaron por usar la escala funcional específica del paciente (PSFS). En ella el paciente específico 3 actividades que le generaban mayor dificultad al comienzo de la rehabilitación y en las semanas posteriores, lo que permite trabajar sobre los aspectos directos de sus necesidades en base a las prioridades que determina el paciente, gracias a la versatilidad y adaptabilidad que posee dicha escala (Perrone et al., 2019). Los mismos autores, utilizaron el short form-36, al igual que Diaz Martinez et al (2022) y Liu et al (2020), en la cual los aspectos físicos se relacionan con el aspecto social y psicológico del paciente generando una visión integral de la situación actual del paciente. Este cuestionario tiene como ventaja que es apto para gran variabilidad en la población estudiada, determinando el antes y después de la rehabilitación percibido por los pacientes de diferentes edades y condiciones de salud previas a la patología actual, sin embargo al ser un cuestionario general, tiene por desventaja, que no evalúa los síntomas propios de cada paciente u órgano afectado (Ruiz de Velasco et al., 2002).

Por otro lado, Chero Pisfil et al (2024) utilizaron el shor form-12, en el periodo post pandemia, que es una versión reducida del short form-36. Este busca evaluar las mismas categorías reduciendo el tiempo de aplicación, lo que resulta útil en estudios grandes. Otra de las opciones utilizadas para evaluar la calidad de vida, en este caso por Rapela et al (2022), fue el RAND-36, que es una alternativa al SF-36, muy similar en categorías y aplicación, y solo difiere en la suma de algunos de sus ítems (Custodio et al., 2017).

Por su parte Liu et al (2020) utilizaron índice de independencia funcional (FIM), el cual es un indicador de discapacidad y se mide a través de la intensidad de la asistencia que necesita el individuo para realizar las actividades de la vida diaria, es un instrumento que puede ser evaluado a través de un examinador o de forma autoadministrada, resultando útil en pacientes con grandes secuelas (Paolinelli et al., 2001).

6.2. Métodos de entrenamiento para la rehabilitación:

- Ejercicio respiratorio o terapia pulmonar:

Uno de los artículos que ha priorizado el ejercicio respiratorio por sobre los demás es el de Liu et al (2020), quienes optaron por el entrenamiento de los músculos respiratorios, su elongación y ejercicios de reeducación respiratoria. Para esto, usaron un dispositivo instrumental de presión positiva al final de la espiración (PEP), al 60% de la presión bucal máxima de cada paciente, para realizar 3 series de 10 respiraciones con un descanso entre series de 1 minuto, ofreciendo diferentes grados de resistencia a la exhalación. Además, optaron por entrenar la tos, mediante 3 series de 10 toses activas. Por otro lado, realizaron un trabajo de fuerza muscular sobre el diafragma, a través de la colocación de peso sobre la pared abdominal de entre 1 a 3 kg, durante 30 contracciones. Esto nos indica que para los autores el entrenamiento de fuerza y resistencia de los músculos respiratorios fue fundamental en la rehabilitación. En cuanto a la elongación fue dirigida y asistida por el profesional de la salud. Para los ejercicios de movilidad el paciente debía colocarse en decúbito supino o lateral para mover las extremidades superiores. Otro dato a destacar es que los ejercicios respiratorios aprendidos en las 2 sesiones semanales (respiración a labios fruncidos y tos activa) debían continuar realizando se en el hogar, 30 series al día. Esta combinación de ejercicios produjo en los pacientes mejoras en la función respiratoria, calidad de vida y ansiedad de los mismos, pero no produjo diferencias significativas en la depresión.

Por su parte, Centeno Cortez et al (2021) observaron la utilización del mismo dispositivo PEP que los autores anteriormente mencionados, pero con 10 cm de agua de presión durante 20 minutos. Aunque no se especifica si se consideró la evaluación de la PEmax, se obtuvieron los mismos resultados en ambos casos, obtuvieron la mejora en el porcentaje de relación FEV1/FVC. Otra similitud encontrada entre ambos es la utilización de respiraciones dirigidas, como en el caso de la respiración a labios fruncidos. A pesar de que los pacientes post COVID19 son pacientes que en su mayoría desarrollan patrones pulmonares restrictivos posteriores a la infección, pueden desarrollar hipersecreción bronquial por la debilidad muscular posterior a internaciones prolongadas y el uso de ventilación

mecánica invasiva (Garcia Saugar et al., 2022), de ahí la importancia de utilizar técnicas de drenaje de secreciones en quienes lo requieran. Además es una técnica que genera un impacto positivo tanto en el patrón respiratorio, por la ventaja mecánica, debido a la disminución del volumen pulmonar de fin de espiración, y sobre los músculos respiratorios, debido a el aumento en el reclutamiento de los músculos accesorios de la respiración y los abdominales. En consecuencia mejora la eficiencia de la ventilación y disminuye la posibilidad de que el diafragma desarrolle fatiga (Fregonezi et al., 2004). Otro de los resultados observados por Centeno Cortez et al (2021) es el control de la ansiedad, enlentece la frecuencia cardiaca, aumenta el volumen corriente, y en consecuencia mejora la calidad de vida.

En las revisiones de bibliografía de Vasquez Conforme et al (2021) y Álvarez et al (2023), también fue recomendada esta técnica, especialmente en pacientes cuya clínica lo requiera , sumado a otras como la reeducación respiratoria, la respiración diafragmática y la respiración costal con el objetivo de generar una movilidad y expansión pulmonar adecuada de todo el tórax, y para generar conciencia corporal y patrones respiratorios óptimos, Diaz Martinez enfatiza la propiocepción a través del uso de espejos y las manos del paciente sobre su abdomen y pecho, mientras se realizan estas técnicas, y concluyó que existe una mejora considerable de la función respiratoria posterior a la intervención kinésica pulmonar, a pesar del grado de secuelas fibróticas encontradas en su estudio.

Dos estudios especifican el momento en el cual se realiza la terapia respiratoria, ellos son Chero Pisfil et al (2024) y Jimenez Castro et al (2022). La primera investigación, realizó estas técnicas, dentro de la sesión de una hora de duración, posterior a los estiramientos musculares, tres veces a la semana. En el segundo caso se utilizaron técnicas más completas de terapia pulmonar, sobre todo para el drenaje de secreciones. Los autores, optaron por realizar la terapia pulmonar posterior al trabajo aeróbico, debido a que aprovecharon la respuesta pulmonar compensatoria al ejercicio, durante cuatro sesiones a la semana, en combinación con aerosolterapia y ejercicios de los miembros inferiores. Utilizaron técnicas de compresión torácica coordinadas en exhalación, contrarrestando la hiperinsuflación propia del paciente. Además, combinaron dispositivos de expansión pulmonar, chaleco vibrador y un dispositivo asistente de la tos programado únicamente con

presión positiva, en sesiones de 7 minutos consecutivas. El uso de estos mecanismos instrumentales consiguió una mayor insuflación pulmonar, mayor estabilización de la vía aérea y mejoró la oxigenación del paciente, permitiendo que otros aspectos de la rehabilitación sean potenciados.

- Ejercicio aeróbico:

Los autores seleccionados optaron por realizar este tipo de ejercicio de diferentes formas según la capacidad inicial del paciente de desplazarse y la meta a alcanzar en cuanto a la funcionalidad. Así es como Chero Pisfil et al (2024), dentro de su programa le dedicaron solo 15 minutos en trotadora a este ejercicio a través del método **continuo constante**, tres veces a la semana, siendo una pequeña fracción dentro de la sesión de una hora de duración. Mientras que Vásquez Conforme et al (2021) nos propone un máximo de 30 minutos por sesión de entre tres y cinco sesiones a la semana, dependiendo de la fatiga y/o disnea del paciente, siendo una visión más individualizada de la terapia.

Por su parte Centeno Cortez et al (2021) observó resultados favorables con el uso de un cicloergómetro o bicicleta ergonómica a intensidades submáximas, de entre 4 a 6 en la escala de Borg, durante 20 a 30 minutos, durante seis sesiones a la semana. Para estos autores tuvo mayor relevancia este tipo de ejercicio para realizar la rehabilitación, obteniendo un incremento en la resistencia al ejercicio y disminución de la fatiga.

Otra de las variables que tiene resultados positivos, sobre todo en la evaluación mediante el TM6M, es lo propuesto por Álvarez et al (2023) y Rapela et al., (2022), 30 minutos de ejercicio aeróbico de intensidad y duración baja que progresa gradualmente a estímulos de menor duración y mayor intensidad, a lo largo de las sesiones, sólo en quienes pueden tolerarlo. Esta progresión puede darse de dos formas: se alcanza primero el tiempo buscado y luego se progresa en la intensidad deseada; o bien se alcanza primero la intensidad y luego se progresa en el tiempo extendiéndose hasta alcanzar los objetivos de la rehabilitación (Sivori et al., 2008).

Dentro del ejercicio aeróbico, existe además la modalidad denominada **continuo variable**, la cual fue utilizada por Sánchez Rojas et al (2024), su protocolo

de intervención contó con un mesociclo compuesto por 3 microciclos, en donde los periodos de esfuerzo y recuperación se alternan, en dos de carga por uno de recuperación y este cambio está mediado por la estabilización de las variables de control. La frecuencia utilizada fue de 3 veces por semana durante 3 meses .Con una intensidad de entre 65 y 70% de la frecuencia cardiaca máxima de entrenamiento y con una puntuación de Borg entre 6 y 7. Diferentes autores proponen que medir la intensidad de la carga de ejercicio mediante la frecuencia cardiaca máxima no es recomendable debido a la gran variabilidad que existe entre los pacientes y que esta puede verse afectada por patologías preexistentes o medicación, en cambio es conveniente establecer este parámetro a través de la prueba cardiopulmonar de ejercicio (Sivori et al., 2008). En el estudio de caso de Jimenez Castro et al (2022), se tuvo en cuenta este aspecto para determinar la intensidad de inicio y la progresión del ejercicio aeróbico, aunque, en su caso utilizó dos modalidades de ejercicio: **el continuo constante y el intervalado**. El primero fue iniciado al 60% del VO2 submáximo obtenido en la prueba de caminata de 6 minutos. El ejercicio fue realizado durante 30 minutos, divididos en 15 minutos en una banda sin fin y 15 minutos en cicloergómetro. Con una escala de Borg de 14 puntos como máximo y con la utilización de O2 suplementario, en las primeras semanas. En la cuarta semana se suspende el O2 suplementario y se replanteo la intensidad del ejercicio mediante la prueba cardiopulmonar de ejercicio, al 60% del VO2 máximo, lo mismo ocurrió en la novena semana, siendo el único autor de esta revisión en replantear la intensidad tres veces, alcanzando un trabajo en banda sin fin de 5,6 km/h y 55 watts en un cicloergómetro. En el ejercicio intervalado, realizado hacia el final de la rehabilitación, el paciente, logró un trabajo de velocidad anaeróbico de 10 repeticiones máximas, con sus respectivos descansos. Dando como resultado la mejoría de hasta el 65% en el VO2 máximo alcanzado por el paciente, además incrementó de 350 metros en 6 minutos a 630 metros en la PM6M.

Similar protocolo es sugerido por Pino et al (2022), quienes detallan ejercicio aeróbico de 20 a 30 minutos de intensidad moderada, distribuida en 3 a 5 veces a la semana. Sugiere iniciar con intensidad baja de 3 a 4 puntos en la escala de Borg y progresar a una intensidad moderada de 5 a 6 en la misma escala. Posteriormente ofrecer estímulos breves, menores a 1 minuto con sus respectivas pausas. Lo que genera una mayor resistencia a las cargas máximas de entrenamiento, mientras que

disminuye la saturación y la disnea, permitiendo alcanzar intensidades máximas con mejor tolerancia del paciente. La intensidad que se utilice en la rehabilitación dependerá del método de ejercicio que se elija, pero es importante alcanzar la mayor intensidad posible, luego de un periodo de adaptación, para generar un cambio en la capacidad física del paciente, es por esto que la progresión es fundamental en la rehabilitación respiratoria (Sivori et al 2008).

- Ejercicio de fuerza músculár:

La mayoría de los autores analizados en esta revisión de literatura concuerdan en varios aspectos del trabajo realizado para aumentar la fuerza muscular: proponen 6 semanas de entrenamiento de 2 a 3 sesiones a la semana, de 1 a 3 series de 8-10/12 repeticiones. Además concuerdan en que debe haber una progresión en la carga e intensidad del ejercicio, pero difieren en los valores empleados. Así es como Pino et al (2022), Rapela et al (2022) y Díaz Martínez et al (2022) comenzaron su trabajo de rehabilitación con el propio peso corporal y realizaron la progresión a bandas elásticas, mancuernas o polainas de bajo peso (250 gramos a 2 kilogramos). Otros en cambio como Álvarez et al (2023) y Vásquez Conforme et al (2021) sugieren un aumento de la carga de entrenamiento del 5-10 % por semana.

Además se observan diferencia en la intensidad del ejercicio alcanzada por los pacientes: Centeno Cortez et al (2021) propone una intensidad de 70-80 % de la repetición máxima, Pino et al (2022) 65% de la repetición máxima y Rapela et al (2022) gradúa la intensidad del ejercicio de acuerdo con la disnea del paciente.

Por su parte Jimenez Casto et al (2022) y Sanchez Rojas et al (2024), solo mencionan el trabajo de fuerza pero no especifican el modo de realización, ambos obtuvieron resultados favorables en la recuperación muscular, ganando masa muscular y por ende una mejora en la capacidad aeróbica oxidativa, obteniendo mejores resultados en el TM6M.

Además Vasquez Conforme et al (2021) propone intervalos de entrenamiento de 2 minutos y Pino et al (2022) pausas de 2 a 3 minutos entre series.

Independientemente de la intensidad y los tiempos programados por sesión, los mejores resultados en el entrenamiento de fuerza fueron alcanzados cuando se tuvo en cuenta sus componentes básicos: el cual debe ser específico para cada paciente, debe superar las exigencias actuales de la vida cotidiana y debe progresar

en el correr de las sesiones a esfuerzos superiores para tener un efecto significativo en la rehabilitación, sin dejar de tener en cuenta los parámetros de seguridad establecidos en cada caso: como la frecuencia cardiaca, la saturación de oxígeno, la frecuencia cardiaca, entre otros parámetros utilizados por los diferentes autores (Padilla et al., 2014).

7. CONCLUSIÓN

7.1. Conclusión preliminar:

A modo de conclusión se puede afirmar que la rehabilitación respiratoria planificada en base a una evaluación completa y específica en pacientes con Covid prolongado tuvo un impacto positivo en la capacidad ventilatoria, capacidad funcional y en la calidad de vida de los mismos.

Específicamente, se observó un aumento en la fuerza muscular, una disminución de la sarcopenia y un incremento en la saturación arterial de oxígeno. Además, se produjo una notable modificación del patrón espirométrico, con un aumento de la capacidad vital forzada y del volumen espiratorio forzado en un segundo. Estos resultados se tradujeron en una mayor tolerancia al ejercicio, una reducción de la fatiga y una disminución de la disnea, síntomas que predominan en esta población.

7.2. Conclusión en base a los objetivos:

Las variaciones significativas observadas en los protocolos de tratamiento propuestos por los diversos autores pueden atribuirse, en gran medida, a las diferencias en las poblaciones de estudio analizadas en cada caso, reforzando la importancia de que la rehabilitación debe ser individualizada y específica para cada paciente. No obstante, se identifican pilares fundamentales comunes en la rehabilitación y evaluación: el tratamiento se basó en la terapia pulmonar y ejercicios respiratorios, ejercicio aeróbico, y ejercicios de fuerza y fuerza resistencia. En cuanto a la evaluación, esta se centra en la capacidad funcional, la función pulmonar, y la autoevaluación y percepción de la salud. Los resultados permitieron corroborar que el avance de la salud posterior a la rehabilitación tuvo grandes beneficios en los pacientes, inclusive en el ámbito social.

En síntesis los resultados obtenidos en esta investigación son:

-El uso de técnicas respiratorias instrumentales como los dispositivos de presión respiratoria positiva, ofrece resistencia a la espiración, evitando el colapso prematuro de las vías aéreas superiores y favoreciendo el drenaje de secreciones, observado en la mejoría de la relación FEV1/FVC.

-Los ejercicios respiratorios y el trabajo de fuerza muscular diafragmática, con peso en la parrilla costa, el entrenamiento de la tos y la movilidad y elongación del tórax, tuvo resultados positivos sobre la disnea percibida mediante la escala de Borg y el aumento de las presiones respiratorias máximas (PIM y PEM).
-Los ejercicios de fuerza tuvieron mejores resultados al adaptarse a cada grupo de pacientes específico y en la progresión de la carga a intensidades altas que exijan del paciente un esfuerzo superior al realizado durante su vida cotidiana.
-Así mismo el ejercicio aeróbico, que tiene mejores resultados y mayor tolerancia cuando se realiza a través del método continuo variable, demostró tener mejor tolerancia que el continuo constante y la progresión puede ser más amena a los pacientes.
-Por su parte el ejercicio anaeróbico o fuerza resistencia, para los pacientes que pudieron tolerarlo, tuvo un impacto positivo ya que permitió trabajar sobre intensidades altas y genera mayor progresión de carga intercalando periodos de descanso y recuperación.
-Estos resultados se expresan a través de las pruebas funcionales como el TM6M y STST, ya que, la distancia y el número de repeticiones alcanzadas se ve aumentada en todos los casos. Además es posible concluir que si bien el TM6M genera una evaluación más completa, el STST es más fácil de realizar, requiere poco espacio y pueden realizarlo los pacientes mayormente afectados o más añosos, lo que lo vuelve útil en la población post COVID.
-Los resultados obtenidos a través de diversas técnicas de rehabilitación respiratoria, independientemente de la combinación empleada, han demostrado un aumento significativo en la calidad de vida de los pacientes. Este incremento se evidencia en las evaluaciones autoadministradas, particularmente en las dimensiones social y emocional.

7.3. Limitaciones del estudio:

La heterogeneidad etaria sugiere que las necesidades específicas de cada subgrupo no pueden ser abordadas de manera uniforme a través de los modelos observados.

La restricción a la literatura en español podría haber limitado la exhaustividad de la revisión, excluyendo potenciales estudios relevantes publicados en otros idiomas. No obstante, se intentó mitigar este sesgo mediante la selección de revisión que examinaron investigaciones realizadas en contextos europeos y asiáticos.

La limitación más importante identificada en esta revisión es la frecuente ausencia de un grupo de control en las investigaciones primarias. Esta carencia metodológica dificulta la atribución causal de los efectos observados, sin embargo las evaluaciones muestran resultados favorables.

7.4. Sugerencias para futuras investigaciones:

Se sugiere que futuras investigaciones exploren las necesidades específicas y las respuestas a intervenciones en distintos subgrupos etarios dentro de la población estudiada. Esto podría implicar el diseño de estudios con análisis estratificados por edad o la realización de investigaciones enfocadas en rangos de edad más acotados para identificar modelos y estrategias más precisas y personalizadas.

Si bien las evaluaciones muestran resultados favorables a pesar de la falta de grupos de control en algunos estudios, futuras investigaciones podrían enfocarse en dilucidar los mecanismos subyacentes responsables de estos efectos. Esto podría implicar el uso de diseños experimentales o la incorporación de mediciones de variables mediadoras para comprender mejor cómo y por qué las intervenciones producen los resultados observados.

8. Bibliografía:

1. Álvarez, J., Salazar, G., Pizarro, M., Rojas, G., Saldaña, M., Veas, D., ... & Lay, J. Beneficios de la rehabilitación pulmonar en pacientes adultos post-COVID-19. https://www.researchgate.net/profile/Julio-Alvarez-20/publication/373768149_Beneficios_de_la_rehabilitacion_pulmonar_en_pacientes_adultos_post-COVID-19/links/64fb329b3449310eb9b71a80/Beneficios-de-la-rehabilitacion-pulmonar-en-pacientes-adultos-post-COVID-19.pdf
2. Avalos Morales A O, Tejada Llanos F K, Lopez, Salas J A, & Mendoza Casanova A R. (2021). Rehabilitación respiratoria oportuna y precoz en pacientes con neumonía Covid-19 en un hospital referencial.. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, *21*(4), 909-911. https://dx.doi.org/10.25176/rfmh.v21i4.3821
3. Barreiro, E., Gea, J. y Marín, J. (2007). Músculos respiratorios, tolerancia al ejercicio y entrenamiento muscular en la EPOC. *Archivos de Bronconeumología* , *43* (Supl. 3), 15-24.https://doi.org/10.1016/S0300-2896(07)71181-X
4. Bernabéu Mora, cómo evaluar el rendimiento físico de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica: la Short Physical Performance Battery.PubEPOC. 2018;18:11-16 https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=c%C3%B3mo+evaluar+el+rendimiento+f%C3%ADsico+del+paciente+con+EPOC+Bernab%C3%A9u&btnG=#d=gs_qabs&t=1722871633805&u=%23p%3Db2N9HRLryMsJ
5. Betancourt-Peña, J., Ávila-Valencia, JC, Palacios-Gómez, M., Rodríguez-Castro, J., & Benavides-Córdoba, V. (2021). Traducción y adaptación cultural de la escala The Post-COVID-19 Functional Status Scale (PCFS) al español (Colombia). *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas* , *40* (Supl. 1). Epub 01 de marzo de 2021. Recuperado el 19 de septiembre de 2024, dehttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-
6. Buzzini M, Secundini R, Gazzoti A, Giraldes R, Arbildo R, Druetta S, VELEZ S, MAU L. Boletín del departamento de docencia e investigación *IREP 6 (1),*

2002.
https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=validacion+del+indice+de+barthel+buzzini&btnG=#d=gs_qabs&t=1722870549789&u=%23p%3D_0OJqMUVDloJ

7. Cabello, J. B. por CASPe. (2005). Plantilla para ayudarte a entender un Ensayo Clínico. En Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Cuaderno I (pp. 5-8). CASPe. Recuperado de https://redcaspe.org/materiales/
8. Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender una Revisión Sistemática. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno I. p.13-17.https://redcaspe.org/materiales/
9. Caviedes S I, Borzone T G, Briceñio V C, Mercado M G, Schonffeldt G P, & Cespedes G, J. (2014). Estandarización de la prueba de capacidad de difusión de monóxido de carbono: Chilean Society of Respiratory Diseases guidelines. Revista chilena de enfermedades respiratorias, 30(3), 145-155. https://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482014000300004
10. Centeno-Cortez, A. K., Díaz-Chávez, B., Santoyo-Saavedra, D. R., Álvarez-Méndez, P. A., Pereda-Sámano, R., & Acosta-Torres, L. S. (2022). Fisioterapia respiratoria en pacientes adultos post-COVID-19: revisión sistemática de la literatura. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social, 60(1), 59. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10395915/
11. Cherrez-Ojeda I, Gochicoa-Rangel L, Salles-Rojas A, Mautong H. Seguimiento de los pacientes después de neumonía por COVID-19. Secuelas pulmonares. Rev Alerg Mex. 2020;67(4):350-369. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-91902020000400350&script=sci_arttext
12. Chero Pisfil, S. L., Díaz Mau, A. Y., Rosas Sudario, M. N., & Tesen Portilla, M. C. J. (2024). Rehabilitación respiratoria en pacientes post COVID-19 con tres tratamientos; experiencia en un hospital militar peruano. *Revista Vive*, *7*(20), 345–358 https://doi.org/10.33996/revistavive.v7i20.304
13. Cid-Ruzafa J, Damián-Moreno J. Valoración de la discapacidad física: el índice de Barthel. Revista española de salud pública 71, 127-137, 1997.

https://scholar.google.es/scholar?cluster=13925506770181238840&hl=es&as_sdt=0,5#d=gs_qabs&t=1722871079211&u=%23p%3DODDzgaBWQcEJ

14. Concha-Cisternas, Y., Petermann-Rocha, F., Castro-Piñero, J., Parra, S., Albala, C., Wyngard, VVD, Vásquez, J., Cigarroa, I., & Celis-Morales, C. (2022). Manual de fuerza de presión. Un sencillo, pero fuerte predictor de salud en población adulta y personas mayores. *Revista médica de Chile* , *150* (8), 1075-1086.https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872022000801075
15. Custodio, J., Murawski, B., Elizathe, L. y Rutsztein, G. (2017). Calidad de vida relacionada con la salud: análisis factorial exploratorio del RAND-26 en mujeres de Buenos Aires. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento* , *9* (2), 34-49. Recuperado el 20 de marzo de 2025, dehttps://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42062017000200004&lng=es&tlng=es
16. Díaz-Cano Carmona I, López Lozano A M, Pérez Rastrollo F J, Moreno Moreno A , Barrera Chacón J M,
    Evaluación funcional tras SARS-CoV-2 crítico. Estudio de cohortes de la unidad de rehabilitación en un hospital de tercer nivel, Rehabilitación, Volume 57, Issue 4, 2023, 100779, ISSN 0048-7120,
    https://doi.org/10.1016/j.rh.2022.10077
17. Díaz Cevallos, AC, Arguello Pazmiño, SM, Yépez Calderón, Á. F., Suasti Velasco, WF, & Calero Morales, S. (2017). Antropometría y fuerza máxima en fisicultores. Estudio en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas* , *36* (1), 1-9. Recuperado el 11 de abril de 2025, dehttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000100010&lng=es&tlng=es
18. Diaz ML, Avedaño BD, Arevalo LJL. Evaluación de un programa de rehabilitación física de corta duración, posterior a infección por COVID-19. Rev Mex Med Fis Rehab. 2022; 34(1-4): 14-19. https://dx.doi.org/10.35366/108636
19. Fantin R, Brenes-Camacho G, Barboza-Solís C. Defunciones por COVID-19: distribución por edad y universalidad de la cobertura médica en 22 países.

Rev Panam Salud Publica. 2021;45:e42. https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.42

20. Flores Franco RA, Dispositivos médicos de ayuda en la evaluación y manejo del paciente hospitalizado con covid-19. (2020). Revista Médica Hospital Central. Sociedad Médica Universitaria.2020;2(4):19-26. https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=dispositivo+médico+de+ayuda+en+la+evaluación+y+manejo+flores&btnG=#d=gs_qabs&t=1722869061841&u=%23p%3DRbJkmkw1T5sJ

21. Fregonezi, GA, Resqueti, VR y Güell Rous, R. (2004). La respiracion con los labios fruncidos. *Archivos de Bronconeumología* , *40* (6), 279-282.https://www.researchgate.net/publication/28159527

22. García-Saugar, M., Jaén-Jover, C., Hernández-Sánchez, S., Poveda-Pagán, E. J., & Lozano-Quijada, C. (2022, April). Recomendaciones para la rehabilitación respiratoria extrahospitalaria en pacientes con COVID persistente. In Anales del Sistema Sanitario de Navarra (Vol. 45, No. 1). Gobierno de Navarra. Departamento de Salud. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1137-66272022000100013&script=sci_arttext

23. Gavilán Cabrera, T. (2023). Abordaje kinésico hospitalario y domiciliar del paciente post covid-19 . *Revista Científica UPAP*, *3*(1), 89–93. https://doi.org/10.54360/rcupap.v3i1.127

24. Gil R, Bitar P, Deza C, Dreyse J, Florenzano M, Ibarra C, Jorquera J, Melo J, Olivia H, Parada M T, Rodríguez J C, Undurraga A. Cuadro clínico del COVID-19 presentación clínica del COVID-19. Revista Médica Clínica Las Condes. Volumen 32, número 1 enero-febrero de 2021, pag 20-29. ISSN 0716-8640, https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2020.11.004

25. Herrera Cartaya, CE, Lage Dávila, A., Betancourt Cervantes, J., Barreto Fiu, E., Sánchez Valdés, L., & Hernández Claro, L. (2022). La edad como variable asociada a la gravedad en pacientes con la COVID-19. *Revista Cubana de Medicina Militar* , *51* (1). Epub 01 de marzo de 2022. Recuperado el 13 de diciembre de 2024, dehttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572022000100004&lng=es&tlng=es

26. Jiménez-Castro E, Carrillo-Barrantes S, Jiménez-Ortega R, Vargas-Varga A, Vindas-Rodríguez S, Gómez-Cabrera A, Campos-Fallas C, Benardi M, Molina-de, Picado -López B, Segura-Villalobos Y, & Moreira-Accame M. (2022). Impacto de la rehabilitación cardiopulmonar en paciente con secuelas poscovid-19 Reporte de caso clínico. *Revista Costarricense de Cardiología* , *24* (1), 29-33. Recuperado el 02 de agosto de 2024, de http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-41422022000100029&lng=en&tlng=es.
27. Liu, K., Zhang, W., Yang, Y., Zhang, J., Li, Y. y Chen, Y. (2020). Rehabilitación respiratoria en pacientes mayores con COVID-19: Un estudio controlado aleatorizado. *Terapias complementarias en la práctica clínica* , *39* , 101166.https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2020.101166
28. López Chicharro D J y López L M. Fisiología clínica del ejercicio. Editorial médica Panamericana. https://books.google.es/books?id=eSUEpbNRt7gC&lpg=PR5&ots=VwT7OD1duM&dq=fisiolog%C3%ADa%20del%20ejercicio%20lopez%20chicharro&lr&hl=es&pg=PR5#v=onepage&q=fisiolog%C3%ADa%20del%20ejercicio%20lopez%20chicharro&f=false
29. Ochoa Salmorán, H., Martínez Martínez, I., & Díaz Greene, EJ (2020). Ventilación mecánica en pacientes con COVID-19 de acuerdo a los fenotipos de Gattinoni. *Acta médica Grupo Ángeles* , *18* (3), 336-340. Publicación electrónica 31 de mayo de 2022.https://doi.org/10.35366/95421
30. Organización mundial de la salud (27/04/2020). Covid-19: cronología de actuación de la OMS https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19.
31. Padilla Colón, CJ, Sánchez Collado, P., & Cuevas, MJ (2014). Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia. *Nutrición Hospitalaria* , *29* (5), 979-988.https://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.29.5.7313
32. Paolinelli G, C., González H, P., Doniez S, ME, Donoso D, T., & Salinas R, V. (2001). Instrumento de evaluación funcional de la discapacidad en rehabilitación.: Estudio de confiabilidad y experiencia clínica a con el uso del Functional Independence Measure. *Revista médica de Chile* , *129* (1), 23-31.https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872001000100004

33. Perrone M, Depine J, Melia M, Paredes L, Errico L, Giangarrá A, Bianco M, Ottaviani F, Guardia G, Rubio M, Stivanello S. Argentinian Journal of Respiratory and Phisical Therapy.2019;1(1):p21-27 https://doi.org/10.58172/ajrpt.v1i1.18
34. Pino, J., Cancino, J., González, L., Troncoso, E., Horta, P., & Cancino, J. (2022). Rehabilitación física en pacientes con obesidad post COVID19: Una revisión narrativa. *Revista chilena de nutrición* , *49* (1), 108-116.https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182022000100108
35. Rapela, L., Andreu, M., Capodarco, G. Rehablitacion pulmonar ambulatoria en sujetos con secuelas pos-covid-19. Serie de casos. AJRPT. 2022;4(1):p26-32. https://doi.org/10.58172/ajrpt.v4i1.199
36. Rapela, L. y Capodarco, G. (2022). Rehabilitación pulmonar en un paciente internado por hipoxemia post COVID-19. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo* , *22* (2), 158-161.https://doi.org/10.1016/j.acci.2021.03.001
37. Romero-Dapueto, C., Mahn, J., Cavada, G., Daza, R., Ulloa, V. y Antúnez, M. (2019). Estandarización de la fuerza de presión manual en adultos chilenos sanos mayores de 20 años. Revista médica de Chile , 147 (6), 741-750. https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872019000600741
38. Ruiz de Velasco, I., Quintana, JM, Padierna, JA, Aróstegui, I., Bernal, A., Pérez-Izquierdo, J., Ojanguren, JM, Anituag, C., González, N., & Etxeberria, Y. (2002). Validez del cuestionario de calidad de vida SF-36 como indicador de resultados de procedimientos médicos y quirúrgicos. *Revista Calidad Asistencial* , *17* (4), 206-212.https://www.elsevier.es/es-revista-revista-calidad-asistencial-256-articulo-validez-del-cuestionario-calidad-vida-S1134282X02775064
39. Sánchez Rojas, I A; Bejarano L O; Romero K D; Pachón J A; Patiño C I; Salas S F; Argüello Gutiérrez I P. Impacto del ejercicio físico supervisado sobre los determinantes de la condición física en población con diagnóstico post covid 19. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, ISSN-e 1988-2041, ISSN 1579-1726, Nº. 56, 2024, págs. 465-471. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9481197

40. Santamaria Damian A, Pacheco Soto C E, Jaramillo Diaz A F. Fisioterapia en el paciente post COVID-19.fisioGlía: revista de divulgación en Fisioterapia, ISSN-e 2340-6151, Vol. 9, Nº. 3, 2022, págs.43-49 https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8546997#

41. Sívori, M., Almeida, M., Benzo, R., Boim, C., Brassesco, M., Callejas, O., ... Victorio, C. (2008). Nuevo consenso argentino de rehabilitación respiratoria: Actualización 2008. *Medicina (Buenos Aires)* , *68* (4), 325-344. Recuperado el 17 de septiembre de 2024, de https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802008000400014&lng=es&tlng=es

42. Soto-Rodríguez, S. J. (2021). Rehabilitación kinésica para pacientes con alta hospitalaria por COVID-19. Revista chilena de enfermedades respiratorias, 37(1), 59-67. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-73482021000100059&script=sci_arttext

43. Spruit, MA, Singh, SJ, Garvey, C., ZuWallack, R., Nici, L., Rochester, C., Hill, K., Holland, AE, Lareau, SC, Man, WD-C., Pitta, F., Sewell, L., Raskin, J., Bourbeau, J., Crouch, R., Franssen, FME, Casaburi, R., Vercoulen, JH, Vogiatzis, I., Gosselink, R., Clini, EM, Effing, TW, Maltais, F., van der Palen, J., Troosters, T., Janssen, DJA, Collins, E.,[1] García- Aymerich, J., Brooks, D., Fahy, BF, Puhan, MA, Hoogendoorn, M., Garrod, R., Schols, AMWJ, Carlin, B., Benzo, R., Manso, P., Morgan, M., Rutten-van[2] Molken, MPMH, Ries, AL, Make, B., Goldstein, RS, Dowson, CA, Brozek, JL, Donner, CF y Wouters, EFM (2013). Declaración de la Sociedad Torácica Americana/Sociedad Respiratoria Europea sobre Rehabilitación Pulmonar. *Revista Americana de Medicina Respiratoria y de Cuidados Críticos* , [3] *188* (8), 889-1042.https://www.atsjournals.org/journal/ajrccm

44. Tolosa Cubillos, J. M., Chaustre Ruiz, D. M., Sanabria Castillo, R. D. P., Barragán Noriega, E. F., Rodríguez Mojica, Y. M., Mancipe García, L. C., & Rodríguez Lozano, A. M. (2020). Propuesta de un protocolo de rehabilitación pulmonar en pacientes supervivientes de COVID-19. *Revista Med*, *28*(2), 71-84. https://doi.org/10.18359/rmed.5303

45. Torres Delis, Y., Smith Cortes, O., Rodríguez Gómez, Y., Ferrer Mclaughlin, Z., Martin Rijo, L., & Arana Castillo, L. (2017). Protocolo de rehabilitación respiratoria en el paciente con EPOC moderada y severa. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación,* *3*(1). https://revrehabilitacion.sld.cu/index.php/reh/article/view/94/37
46. Valdés Martín, A., Rivas Estany, E., Antuña Aguilar, T., & Echevarría Sifontes, L. (2016). Utilidad de la Ergoespirometría en el diagnóstico y evaluación de las enfermedades cardiovasculares.. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular,* *22*(1), 47-53. Recuperado de https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/631
47. Valencia CA, Jiménez OJH, Díaz ML, Mazadiego GME.Correlación entre la escala de Borg modificada y la saturación de oxígeno durante la prueba de esfuerzo máximo en pacientes postinfartados.Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación2012;24(1):5-9. https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=36209
48. Vasconcello-Castillo, L., Torres-Castro, R., Solís-Navarro, L., Rivera-Lillo, G., & Puppo, H. (2020). Evaluación Funcional y Respiratoria en Pacientes post COVID-19:¿ Cuáles son las mejores pruebas. *Kinesiología*, *39*(2), 109-115. 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
49. Vásquez Conforme, J. J., Anchundia Pico, C. G., Merchan Calderon, R. M., & Loor Galarza, C. E. (2021). Impacto de la fisioterapia respiratoria en pacientes adultos mayores post Covid. RECIMUNDO, 5(2), 222–229. https://doi.org/10.26820/recimundo/5.(2).abril.2021.222-229
50. Vilagut, G., Ferrer, M., Rajmil, L., Rebollo, P., Permanyer-Miralda, G., Quintana, JM, Santed, R., Valderas, JM, Domingo-Salvany, A., & Alonso, J. (2005). El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gaceta Sanitaria* , *19* (2), 135-150. Recuperado el 19 de marzo de 2025,

dehttp://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-911120050002000007&lng=es&tlng=es

51. Zagolín, M. (2012). Ejercicio y pulmón:¿ Qué hemos aprendido en las jornadas de otoño 2012?. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, *28*(2), 87-93. https://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482012000200001