

Beneficios de la rehabilitación pulmonar en pacientes adultos post-COVID-19

Benefits of pulmonary rehabilitation in post-COVID-19 adult patients.

Álvarez, J.^{1*}; Salazar, G.¹; Pizarro, M.²; Rojas, G.²; Saldaña M.²; Veas, D.²; Herrera, M.³; Pérez, D.¹; Lay, J.³

Álvarez, J.; Salazar, G.; Pizarro, M.; Rojas, G.; Saldaña M.; Veas, D.; Herrera, M.; Pérez, D.; Lay, J. Beneficios de la rehabilitación pulmonar en pacientes adultos post - COVID-19. *J. health med. sci.*, 9(2):15-24, 2023.

RESUMEN: Introducción y objetivos: El SARS-CoV-2, se conoce como una enfermedad respiratoria infecciosa, que se presenta principalmente con síntomas y signos de tos seca, fiebre, cansancio, debilidad muscular y otros más graves como la dificultad respiratoria, la cual puede alterar la mecánica ventilatoria del paciente afectado. El objetivo de esta revisión es analizar los beneficios de la rehabilitación pulmonar en pacientes adultos post COVID-19. **Método:** revisión bibliográfica sistemática basada en la evidencia científica existente actualmente sobre los beneficios de la rehabilitación respiratorio en pacientes adultos post-COVID19. **Resultados:** Para llegar a los artículos seleccionados en esta revisión bibliográfica, se consultaron bases de datos utilizando las palabras clave, teniendo como resultado 31498 artículos, posteriormente aplicando los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 24 artículos. **Discusión:** Se realizó un programa de rehabilitación pulmonar dentro de los cuales se encontró una mejoría significativa en el test de marcha de 6 minutos, el cual tenía como valoración la capacidad del ejercicio y el consumo de oxígeno en la prueba de resistencia, sin indicar rango etario, sin embargo dado que el test de marcha presenta resultados más fidedignos en personas menores de 70 años, donde se reportó que hubo una tasa de éxito superior al 90% al completar la prueba y que en personas mayores a 70 años, solo el 18% completó la prueba con éxito. **Conclusiones:** Se destaca que la gran mayoría de intervenciones kinésicas tienen como finalidad principal reducir la sintomatología general del cuadro clínico de COVID-19. Aún no existe una comparación entre cuál tipo de intervención kinésica es la más adecuada, pero todas han tenido efectos similares para poder afrontar las secuelas generadas, llevando a crear un plan de tratamiento con mayores beneficios para la persona.

PALABRAS CLAVE: COVID-19; Fisioterapia respiratoria; Rehabilitación pulmonar; Función Pulmonar.

INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2019, se informó de una neumonía de etiología desconocida en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China. Llegó a conocerse como la enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19), causada por el coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2) (Minsal, 2022).

El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el brote de SARS CoV-2 como una pandemia mundial. El SARS-CoV-2, se conoce como una enfermedad respiratoria infecciosa, que se presenta principalmente con sín-

tomas y signos de tos seca, fiebre, cansancio, debilidad muscular y otros más graves como la dificultad respiratoria, la cual puede alterar la mecánica ventilatoria del paciente afectado, así como también su calidad de vida posterior al curso de la enfermedad. Dentro también del amplio espectro de secuelas que puede dejar y su proporción dependiendo del tiempo cursado, existen consecuencias relacionadas con la integridad física del paciente sobre todo la función locomotora y cardiorrespiratoria, condicionando la integridad del paciente para su pronta reinserción social y/o laboral (OMS, 2020).

Desde este punto de vista, la kinesiología tiene como objetivo rehabilitar a los pacientes que

¹ Académico Departamento de Kinesiología y Nutrición Universidad de Tarapacá, Casa Central.

² Estudiante carrera de Kinesiología y Rehabilitación Universidad de Tarapacá, Casa Central.

³ Académica Departamento de Kinesiología y Nutrición Universidad de Tarapacá, Sede Iquique.

* Autor de Correspondencia: jalvarezc@academicos.uta.c

superaron la etapa aguda de la enfermedad quedando con secuelas sobre todo respiratorias, como disnea leve a moderada, tos persistente, dolor torácico y mialgia, ayudándolos a estimular la movilidad y disminuir el compromiso pulmonar en ellos. Dicho esto, el abordaje kinésico se basa en la rehabilitación respiratoria intrahospitalaria e integral del paciente (Soto, 2021).

No obstante, existen otros roles como la educación, prevención, promoción, gestión e investigación en salud que tienen un rol decisivo para un manejo oportuno, así como también herramientas adecuadas para poder tener un perfil funcional del paciente y de esta forma establecer metas para poder evitar y/o combatir las disfunciones producidas por el cuadro crítico de esta enfermedad. Debido a que el COVID-19 es una enfermedad sin precedentes en humanos, la ciencia se ha visto obligada a ampliar sus estudios con la finalidad de reducir los impactos negativos de esta emergencia sanitaria. Con relación a esto, la kinesiología como campo de estudio en la salud puede y debe actualizar el conocimiento de la enfermedad y procedimientos al momento de evaluar y tratar a un paciente. Para esto es necesario investigar el rol de la kinesiología moderna en tiempos de crisis sanitaria. Según lo que data la evidencia científica, la intervención kinésica en este tipo de pacientes ha sido diseñada en base a patologías respiratorias que comparten similitudes en la sintomatología clínica, como lo es la neumonía causada por neumococo, fibrosis pulmonar por influenza H1N1, síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS), entre otros (Rodríguez *et al.*, 2020).

El objetivo del siguiente trabajo es analizar los beneficios de la rehabilitación pulmonar en pacientes adultos post COVID-19, para así valorar la eficacia de los distintos procedimientos y tratamientos en rehabilitación pulmonar en pacientes adultos post COVID-19.

MATERIAL Y METODO

Para llevar a cabo esta revisión, se utilizaron las siguientes bases de datos como fuente de información sobre los beneficios que se han obtenido en los pacientes post COVID19 en relación con la rehabilitación respiratoria, las cuales fueron: Google académico, Scielo, PubMed, Elsevier, ScienceDirect, durante los meses de Abril a Julio del año 2022. Los

descriptores seleccionados para la búsqueda de los artículos científicos fueron: COVID-19, beneficios de la rehabilitación respiratoria, fisioterapia respiratoria, neumonía, rehabilitación, rehabilitación pulmonar, pulmonary rehabilitation, fibrosis pulmonar, SARS-CoV-2 y detección del COVID-19.

Los criterios de inclusión para la selección de los artículos fueron: (i) Estudios de personas que sean adultos y hayan padecido de COVID-19. (ii) Artículos científicos publicados en los últimos 5 años, (iii) Investigaciones en idioma español o inglés. Para llegar a los artículos seleccionados en esta revisión bibliográfica, se consultaron las siguientes bases de datos: Google académico de cual se obtuvo 64 artículos, Pubmed de cual se obtuvo 94 artículos, Elsevier de cual se obtuvo 29.866 artículos, ScienceDirect de cual se obtuvo 17 artículos y Scielo de cual se obtuvo 1.455 artículos. Aplicando los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 24 artículos para llevar a cabo esta revisión bibliográfica (Ver anexo 1).

Los resultados son presentados en 3 aspectos: la primera en relación a la contextualización del COVID-19, la segunda dirigida en las secuelas y pruebas de función respiratoria en pacientes post cuadro clínico grave y la tercera orientada a la rehabilitación kinésica en pacientes post-COVID19.

RESULTADOS

El 33,3% (8) de los artículos revisados se realizaron en Estados Unidos, un 12,5% (3) de los estudios se realizaron en México, un 8,3% (2) se efectuaron en Estados Unidos, un 8,3% en España y un 8,3% en Ecuador y un 4,16% (1) se realizaron en Suiza, un 4,16% en Colombia, un 4,16% en China, un 4,16% en India, un 4,16% en Polonia, un 4,16% en Venezuela y un 4,16% en Perú. La totalidad de los artículos fueron realizados durante los años 2018 al 2022.

Contextualización COVID-19

El nuevo coronavirus o SARS-CoV-2 entonces se podría definir como una nueva cepa de la familia de coronavirus la cual no se había identificado casos en humanos, este virus con el tiempo ha ido generando diversas variantes a partir de la cepa actual dentro de las principales mutaciones destacamos la variante beta y variante ómicron (De Simone,

2022). Durante el cuadro clínico que presenta la persona producto de COVID-19, esta puede presentar diversos signos y síntomas dentro de los cuales encontramos: disnea, fiebre, sensación de fatiga generalizada, tos seca, dolor mioarticular, además de presentar signos y síntomas no tan comunes como la anosmia y la ageusia (Soto, 2021).

En Chile, autores postulan como método de detección para casos de sospecha por SARS-Cov-2 de un individuo se establece ante la presencia de signos y síntomas como: fiebre sobre 37,8 °C, tos, congestión nasal, debilidad general, dificultad respiratoria, cefalea, dolor de garganta, malestar estomacal, aumento de la frecuencia respiratoria (taquipnea >20 respiraciones/minuto), pérdida de gusto y olfato. Ante la presencia de estos síntomas se recomienda consultar y aplicar las pruebas diagnósticas correspondientes y su pronto aislamiento en cuarentena. Según el Ministerio de salud de Chile, los criterios para la confirmación de la enfermedad y llegar a su diagnóstico se ocupan métodos de testeo como: prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR, siglas en inglés) y prueba rápida de antígeno (nasal o sanguínea) (Minsal, 2022).

De acuerdo a las manifestaciones clínicas graves, la OMS establece por generalidad los siguientes síntomas asociados a un cuadro clínico de neumonía grave por infección de COVID-19, estos signos y síntomas son los siguientes: Fiebre, Tos, Disnea, Taquipnea, además de una frecuencia respiratoria a 30 inspiraciones por minuto, dificultad respiratoria grave o una saturación de oxígeno <90% con aire ambiental. Estos síntomas pueden establecer un diagnóstico clínico, esto se debe corroborar mediante exámenes complementarios, como pueden ser radiología torácica (radiografía, tomografía axial computarizada), esto puede ayudar a identificar o descartar complicaciones a nivel pulmonar (OMS, 2020). En la tomografía axial computarizada (TAC), las anomalías encontradas en pacientes con COVID-19, incluyeron opacidades en vidrio esmerilado siendo rápidamente progresivas y en algunas veces presentando consolidación de esta (Torres *et al.*, 2020).

La OMS, en su publicación del año 2020 denominada "manejo Clínico del COVID-19" refiere que se han evidenciado los factores de riesgos que predispone al paciente que incrementa las posibilidades que pueda padecer de SARS-CoV-2. De acuerdo con la inminente transmisión de la enfermedad, existen condiciones que pueden predisponer a

que un paciente llegue a cursar estadios graves de la enfermedad. Los factores de riesgo de enfermedad grave son los siguientes:

- Edad superior a 60 años (mientras mayor edad se posea, mayor será la proporción de gravedad de enfermedad).
- Enfermedades no transmisibles subyacentes como: diabetes, hipertensión, cardiopatías, neumopatías crónicas, enfermedades cerebrovasculares, nefropatías crónicas, inmunodepresión, y el cáncer se han asociado a un aumento de la mortalidad.
- Tabaquismo.

La Revista Chilena de enfermedades respiratorias, en la publicación de los autores Trujillo *et al.* (2020), de acuerdo con la actualización, una cantidad de aproximadamente un 50% de los pacientes en estadios críticos de la enfermedad, presentan comorbilidades preexistentes: Enfermedades cardiovasculares, Diabetes, Hipertensión arterial, Enfermedades oncológicas, Obesidad (IMC sobre 30).

Se evidencia que el consumo de tabaco y la obesidad en conjunto con lo anterior mencionado son factores que aumentan la severidad y mortalidad de los pacientes críticos por SARS-CoV-2.

Secuelas en pacientes post cuadro clínico grave

Muchos pacientes que han sido afectados, además de su sistema respiratorio, ha repercutido también en otros sistemas, requiriendo soporte de ventilación mecánica durante varios días, por lo que en ellos se encuentra los efectos del síndrome de post cuidados intensivos (PICS) (Trujillo *et al.*, 2020).

Según Soto en su publicación del año 2021, las secuelas más influyentes dentro del cuadro grave de COVID-19 que podemos encontrar en un paciente serán causadas principalmente por el deterioro del intercambio gaseoso alveolo-capilar y además la disminución de función de ventilación pulmonar trayendo como consecuencia la disnea, atrofia de la musculatura respiratoria y accesoria, y el aumento del gasto cardiaco como compensación de la falta de oxígeno en el torrente sanguíneo, como respuesta fisiológica del organismo la inflamación del parénquima pulmonar se produce un cascada de agentes inflamatorios que terminan con una cicatrización del daño provocado por la infección por COVID-19. Esta cicatrización se denomina fibrosis pulmonar.

La fibrosis pulmonar es una de las secuelas más grave que puede presentar una persona post cuadro crítico de COVID-19, se estima que un 45% de los infectados desarrolla fibrosis pulmonar después de 3 a 6 meses, posterior al contagio (Xu *et al.*, 2020).

La fibrosis pulmonar es una respuesta fisiológica que se presenta frente a cualquier infección pulmonar, ya sea, bacteriana o viral, la cual tiene el potencial de causar lesión epitelial de las vías respiratorias y apoptosis, y en ambas tienen la capacidad de modular la respuesta del huésped a la lesión (Udwadia *et al.*, 2021).

Según Lechowicz *et al.* (2020), por lo general tiene una mayor participación en fases agudas y crónicas. Esta patología presenta una respuesta fisiológica en el organismo como un método de reparación del pulmón producto de la neumonía. Se presenta con un excesivo aumento de colágeno, fibroblasto, miofibroblasto, matriz extracelular, generando un engrosamiento anormal en el tejido alveolar e intersticial.

Según diversos estudios con pruebas de función pulmonar, se registraron patrones con alteración restrictiva en la espirometría con capacidad vital forzada menores al 80% del predicho. Esta es una prueba que indica disminución en las presiones inspiratorias y espiratorias máximas (Cherrez *et al.*, 2020).

Dentro de los factores que pueden derivar en una fibrosis pulmonar encontrados en pacientes post cuadro clínico grave de COVID-19, se encuentran, en primer lugar, la toxicidad al oxígeno y en segundo lugar la lesión pulmonar inducida por ventilación mecánica invasiva (Udwadia *et al.*, 2021).

Pruebas de la función respiratoria en pacientes post cuadro clínico grave

El deterioro funcional a nivel pulmonar, como puede ser capacidad ventilatoria la cual es representada y cuantificada mediante pruebas que buscan poder verificar el estado del paciente y orientar un objetivo terapéutico con esta información. Si bien estas pruebas se aplican en pacientes post COVID-19, también pueden ser realizadas en personas durante el cuadro de la enfermedad que presente sintomatología considerando todas las medidas de protección personal.

Según Rodríguez *et al.* (2020), dentro de las pruebas que se pueden considerar para la evaluación de función pulmonar de una persona se consideran:

- Espirometría.
- Test de caminata de seis minutos.
- Prueba de saturación.

Espirometría y evaluación de la capacidad vital y volumen espiratorio forzado en 1 segundo (VEF₁)

Corresponde a una prueba de función pulmonar que mide los volúmenes totales de entrada y salida de aire dentro del pulmón.

En el estudio de Garzón *et al.* (2022), cuyo objetivo era medir el impacto de la kinesiterapia en pacientes con fibrosis pulmonar, se evaluaron a 20 sujetos secuestrados de COVID-19, de los cuales solo 10 recibieron intervención terapéutica. Los resultados obtenidos indicaron que la capacidad vital forzada (CVF) estaba disminuida en la totalidad de los pacientes en su primera valoración. Posterior a la intervención kinésica, 9 sujetos obtuvieron una CVF normal, comparado con los 10 sujetos de seguimiento que siguieron con una CVF disminuida. En relación al volumen espiratorio forzado en 1 segundo (VEF₁) en la valoración inicial de los 20 sujetos, 18 obtuvieron un resultado de VEF₁ disminuido y solo 2 alcanzaron un resultado normal. Posterior a la intervención kinésica, se evidenció que 9 sujetos tuvieron un VEF₁ normal, y el grupo de seguimiento no tuvo ningún cambio.

Test de marcha de seis minutos y prueba de saturación

El test de marcha de seis minutos (TM6M), es un test de fácil aplicación, de barato costo, estandarizado con valores de referencia y de mayor frecuencia utilizado en pacientes post COVID-19 (Vasconcello *et al.*, 2020). Este test consiste en una prueba de estrés respiratorio que conlleva a una marcha del paciente en un recorrido de 30 metros ida y vuelta durante un periodo de 6 minutos donde se monitoriza la saturación de oxígeno, disnea, frecuencia cardíaca, presión arterial, y fatiga (Cherrez *et al.*, 2020). Este instrumento muestra la interacción entre el sistema respiratorio, musculo esquelético, y cardiovascular entregando información sobre el estado del paciente cuando existe un grado de daño funcional (Ninfa *et al.*, 2020).

Según Chérrez *et al.* (2020), un estudio en Zhuhai, China, se estableció que una muestra de 57 personas realizó el test de marcha de 6 minutos, donde al tercer mes se logró una distancia recorrida promedio de 264 metros, y una saturación de oxígeno post-ejercicio de 88%. Luego, al sexto mes se logró una distancia recorrida promedio de 359 metros (parámetro normal promedio de este test), y una saturación de oxígeno post-ejercicio de un 96% indicando una mejora en la distancia de hasta un 75% desde el inicio de la intervención. La prueba de saturación, es una prueba que cuenta con una banda sin fin, a la cual se le debe colocar un oxímetro de pulso en el dedo índice del sujeto de estudio y luego se debe observar que la saturación de oxígeno sea estable, registrando la saturación, frecuencia cardiaca, presión arterial, el grado de disnea y fatiga.

Los resultados obtenidos durante la aplicación de la prueba de saturación valoran la capacidad funcional respiratoria en una cantidad muestral de 20 personas en donde las valoraciones iniciales en 9 personas presentaron hipoxia leve, 10 personas presentaron hipoxia moderada, y tan solo 1 persona presentó hipoxia grave. Posterior a esta valoración inicial, se diferencia entre un grupo que realizó intervención kinésica respiratoria y un segundo grupo de seguimiento donde en los resultados finales, las 10 personas que realizaron intervención kinésica respiratoria lograron saturar un 100%, en cambio, el grupo de seguimiento de 7 personas presentaron hipoxia leve y 3 personas presentaron hipoxia moderada (Ramos *et al.*, 2022).

Rehabilitación kinésica en pacientes post-COVID19

Actualmente la evidencia científica ha indicado las consecuencias del COVID-19, pero aún es muy pronto para afirmar completamente cuales son los daños que sufren los pacientes secueledos de COVID-19 a nivel de la función pulmonar y de la capacidad funcional, no obstante, existe opiniones variadas de expertos y evidencia de alto nivel sobre la necesidad obligatoria y beneficios de los programas de rehabilitación pulmonar en estos pacientes (Lista *et al.*, 2020).

Según Pereira *et al.* (2020) los objetivos de la rehabilitación kinésica dependerán del estado en el cual quede el paciente post cuadro clínico que haya presentado, donde se pueden derivar dos tipos para esto:

- Deterioro funcional leve o moderados: esta tiene como objetivo restaurar de forma gradual la condición física mediante ejercicios aeróbicos tratando de volver a la capacidad inicial previo al ingreso intrahospitalario.
- Deterioro funcional grave o crítico: aquí existe un desacondicionamiento físico, atrofia muscular y disnea donde la principal intervención de la fisioterapia respiratoria será la educación al paciente, ejercicio aeróbico, ejercicio de fuerza, técnicas de drenaje, secreciones y ventilatorias dependiendo si se presentan manifestaciones clínicas que lo requieran.

Tratamiento kinésico en pacientes post COVID-19 con secuelas de fibrosis pulmonar

Dentro de la intervención multidisciplinaria que se realizan en los pacientes supervivientes de COVID-19, tenemos que el rol que cumple el kinesiólogo será de educar al paciente y/o cuidadores, entrenar funcionalmente para las actividades de la vida diaria, uso de técnicas respiratorias, realización de pruebas de función pulmonar y la educación de distintos inhaladores (Tolosa *et al.*, 2020).

Según Guzmán *et al.* (2021) con respecto al tratamiento de la fibrosis pulmonar, en la fase de alta hospitalaria la terapia kinésica se basa en:

- Ejercicio aeróbico con intensidad y duración baja y que va progresando gradualmente.
- Ejercicios de fuerza que abarque de 1 a 3 grupos musculares con repeticiones que van de 8 a 12, con una frecuencia de 2 a 3 sesiones semanales el cual cuenta con un periodo mínimo de 6 semanas y un aumento de un 5% a 10% la carga por semana.
- Influirán las técnicas de drenaje de secreciones y ventilatorias, teniendo como principal objetivo movilizar el tórax, la reeducación del patrón respiratorio, el mejoramiento de la mecánica ventilatoria y así como también facilitar el drenaje de secreciones.

Para Arbillaga *et al.* (2022), es fundamental tener un criterio de selección para personas que van a recibir tratamiento de rehabilitación a nivel respiratorio. Con esto podemos tener un uso más eficaz de los recursos de acuerdo al establecimiento, y además del resultado que podemos llegar a esperar. De acuerdo a la evidencia se estipula que entre 6 a 8

semanas después del alta hospitalaria es un óptimo tiempo de espera del paciente para su recuperación y posterior ingreso a un centro de rehabilitación.

A lo que respecta la evidencia científica en relación a pacientes que cursaron COVID-19 con secuela de fibrosis pulmonar, la rehabilitación pulmonar es el tratamiento más accesible, menos invasivo y de mayor ventaja en la recuperación integral del paciente que por sobre otros tratamientos hasta el momento (Torres *et al.*, 2020).

Dentro de las técnicas kinésicas que más se utilizan en la rehabilitación pulmonar, según la investigación de Guzmán *et al.* (2021) encontramos:

- a) Técnica de reeducación respiratoria: Esta técnica tiene como objetivo el ahorro energético, prevención de deformaciones, y a su vez la corrección de la alteración del patrón respiratorio.
- b) Respiración de labios fruncidos: Tiene como objetivo tratar la ansiedad provocada por hiperventilación y disnea disminuyendo la sensación de hipoxia silente.
- c) Respiración diafragmática: El objetivo es reclutar la mayor cantidad de fibras contráctiles del diafragma, para que de esta forma se genere una mayor expansión pulmonar y por ende la mejoría de la ventilación en la base del pulmón.
- d) Respiración costal: El objetivo es realizar una eficiente expansión del área superior de la caja torácica mediante la activación de la musculatura accesoria.

Para concluir, la evidencia científica expone que en relación a pacientes que cursaron COVID-19 con secuela de fibrosis pulmonar, indica que la rehabilitación pulmonar es el tratamiento más accesible, menos invasivo y de mayor ventaja en la recuperación integral del paciente que por sobre otros tratamientos, llevando al paciente a su recuperación e inserción a sus actividades de la vida diaria anterior al cuadro cursado.

En el trabajo de Torres *et al.* (2020) se realizó un programa de rehabilitación pulmonar que involucró 113 pacientes que durante 6 semanas realizaron los siguientes ejercicios: 30 minutos de ejercicio aeróbico, ejercicio de resistencia en miembros inferiores, educación al paciente. Como resultado se observó que en comparación con el grupo control,

se destacó una mejoría significativa en la caminata de 6 minutos.

DISCUSIÓN

Diversos autores han propuesto variados planes de tratamiento para abordar a un paciente post COVID que presente la necesidad de una rehabilitación respiratoria para resolver las diferentes secuelas que afectan a la función pulmonar posterior al cuadro clínico crítico producido por esta enfermedad.

De acuerdo a todos los análisis de cuadros clínicos observados, se determina que las principales secuelas encontradas en personas, posterior a la infección son alteración en la ventilación pulmonar, fatiga y disnea. Dentro de estas secuelas, la que mayor predominancia presenta posterior al cuadro infeccioso, es la fibrosis pulmonar.

Al examinar los diversos estudios analizados en esta revisión, se presentaron diferentes resultados como:

- Según Garzón *et al.* (2022), la fibrosis pulmonar como secuela se puede presentar durante la fase aguda y crónica como una respuesta fisiológica del pulmón frente a la neumonía, de esta manera, se produce un aumento de colágeno, fibroblasto, y matriz extracelular lo que provocará un engrosamiento de carácter anormal en el tejido alveolar.
- Por su parte, Torres *et al.* (2020), mediante estudios con tomografía de tórax axial computarizada de alta resolución (TACAR) arrojó un resultado en que el 62% de los pacientes presentaron cambios consistentes a la fibrosis pulmonar posterior a las 5 semanas del alta, este tipo de fibrosis era de carácter irregular, no extensa y no poseía un impacto significativo en la función pulmonar.
- A pesar de las diferentes fases en que se detecte la fibrosis pulmonar, ambos estudios concuerdan que existe una mejora considerable de la función respiratoria posterior a una intervención kinésica pulmonar, independiente de la fase que se encuentre, ya sea fase aguda o crónica de la enfermedad. Esto indica que el impacto de la rehabilitación respiratoria, provocaría una mejoría de la función pulmonar.

Para llegar al punto previo a una intervención kinésica respiratoria, se requiere la aplicación de diversos test para visualizar el estado actual de la función pulmonar del sujeto, los cuales son los siguientes:

- Según Torres *et al.* (2020), se realizó un programa de rehabilitación pulmonar durante 6 semanas en un tamaño muestral de 133 personas, dentro de los cuales se encontró una mejoría significativa en el test de marcha de 6 minutos, el cual tenía como valoración la capacidad del ejercicio y el consumo de oxígeno en la prueba de resistencia, sin indicar rango etario.
- Sin embargo, Vasconcello *et al.* (2020), menciona que el test de marcha de los 6 minutos presenta resultados más fidedignos en personas menores de 70 años, con o sin comorbilidades, donde se reportó que hubo una tasa de éxito superior al 90% al completar la prueba y que en personas mayores a 70 años, solo el 18% completó la prueba con éxito.

Los resultados presentados en el estudio de prueba de saturación, arroja lo siguiente:

- Según Guzmán *et al.* (2021), Ramos *et al.* (2022) y Garzón *et al.* (2022), se demostró que no existe diferencias en sus estudios, ya que todos toman la prueba de saturación como método de cuantificación para saber la mejoría y el impacto de la terapia kinésica respiratoria en la saturación de oxígeno.
- Por otra parte, otra de las pruebas en estudio de función pulmonar fue la espirometría, la cual Torres *et al.* (2020) demostró en diversos estudios con pruebas de función pulmonar con una predominancia restrictiva en la espirometría con una capacidad vital forzada menores al 80% del predicho, pero sin demostrar resultados acordes al estudio, no obstante Guzmán *et al.* (2021) en un estudio con un tamaño muestral de 20 personas, en la valoración inicial de la espirometría arrojó un resultado restrictivo en un 95% (n = 19) y obstructivo en un 5% (n = 1), en la valoración final del grupo control intervenido por la fisioterapia respiratoria solo el 80% (n = 8) presentaron una mejora indicada por un patrón normal en la espirometría y solo el 20% (n = 2) presentaron un valor restrictivo, mientras que el grupo de seguimiento

mantuvo un patrón restrictivo de un 100% (n = 10).

- La mayoría de los estudios analizados demuestran que los resultados obtenidos por la intervención kinésica no difieren en su totalidad, debido a que la mayoría se enfoca en trabajar en la disminución de las siguientes secuelas que se producen, como la disnea, la fatiga y la alteración en la función pulmonar, es común encontrar que independiente del esquema terapéutico todos llegan a una mejoría en la recuperación de las secuelas que se mencionaron.

CONCLUSIÓN

Basado en los estudios anteriormente mencionados en esta revisión, a modo de conclusión, y responder al objetivo general planteado que es analizar los beneficios de la rehabilitación pulmonar en pacientes adultos post-COVID-19, se señala:

- Existe un símil entre los estudios analizados donde los síntomas y signos más recurrentes en un paciente post COVID-19 son disnea, tos, y alteraciones de la función pulmonar,
- Para responder al objetivo de esta revisión que era describir los beneficios de la rehabilitación pulmonar, se puede realizar una afirmación en que cada uno de los métodos aplicados durante los planes de intervención kinésica en el ámbito respiratorio tuvieron un impacto beneficioso sobre la función pulmonar, en las que destaca una mayor tolerancia al ejercicio de carácter progresivo, mejor capacidad ventilatoria, y una mejora del consumo máximo de oxígeno (VO₂ Max.), la cual se comprobó bajo pruebas como espirometría, prueba de saturación de oxígeno y test de caminata de 6 minutos las cuales evaluaron y cuantificaron resultados que fueron favorables hacia la existencia de beneficios para las personas que cursaron cuadro infeccioso por COVID-19 y que presentaron secuelas por dicho virus.

Al comparar los diversos resultados de tratamientos en rehabilitación respiratoria utilizados en pacientes adultos post COVID-19, dentro de los resultados más relevantes de tratamiento se destaca que la gran mayoría de intervenciones kinésicas

tienen como finalidad principal reducir la sintomatología general del cuadro clínico de COVID-19. Por otro lado, aún no existe una comparación entre cuál tipo de intervención kinésica es la más adecuada, pero todas han tenido efectos similares para poder afrontar las secuelas generadas, llevando a crear un plan de tratamiento con mayores beneficios para la persona y que pueda abordar las secuelas de mejor manera y presentar una disminución y una mejora en ellas.

Finalmente, para valorar la eficacia de los distintos procedimientos y tratamientos en rehabilitación pulmonar en pacientes adultos post COVID-19, se señala que estos planes de tratamiento fueron enfocados hacia pacientes con fibrosis pulmonar, siendo esta secuela con mayor predominancia y estudio dentro del cuadro post COVID-19 en la población adulta.

Los parámetros que demuestran la eficacia de los distintos procedimientos y tratamientos kinésicos corresponden a:

- Aumento de la capacidad vital forzada.
- Aumento en el volumen espiratorio forzado en 1 segundo.
- Progresión de los patrones espirométricos alterados a normales.
- Aumento de la saturación de oxígeno y reducción de niveles de hipoxia.

Si bien esta enfermedad se encuentra en una etapa de investigaciones y estudios con respecto a lo que puede pasar un paciente posterior al cuadro infeccioso, las secuelas presentan similitudes con patologías o enfermedades que afectan la función pulmonar y que ya han estado en estudio durante largo tiempo. En lo que respecta a este último tiempo, la evidencia está todavía en avance de poder descifrar exactamente lo que sucede en infectados por COVID-19, indicando que existe un amplio abanico para poder abordar este nuevo virus, y que por lo tanto aun no estamos listos para poder resolver por completo esta pandemia.

ABSTRACT: Introduction and objectives: SARS-CoV-2 is known as an infectious respiratory disease, which presents mainly with symptoms and signs of dry cough, fever, tiredness, muscle weakness and other more serious ones such as respiratory distress, which can alter the ventilatory mechanics of the affected patient. The objective of this review is to analyze the benefits of pulmonary rehabilitation

in adult post-COVID-19 patients. **Method:** systematic bibliographic review based on currently existing scientific evidence on the benefits of respiratory rehabilitation in adult post-COVID19 patients. **Results:** To reach the articles selected in this bibliographic review, databases were consulted using the keywords, resulting in 31,498 articles, subsequently applying the inclusion and exclusion criteria, 24 articles were selected. **Discussion:** A pulmonary rehabilitation program was carried out, within which a significant improvement was found in the 6-minute walk test, which had as an assessment the exercise capacity and oxygen consumption in the resistance test, without indicate age range, however since the walking test presents more reliable results in people under 70 years of age, where it was reported that there was a success rate of more than 90% when completing the test and that in people over 70 years of age, only 18 % completed the test successfully. **Conclusions:** It is highlighted that the vast majority of physical interventions have as their main purpose to reduce the general symptoms of the clinical picture of COVID-19. There is still no comparison between which type of kinesic intervention is the most appropriate, but all have had similar effects in coping with the sequelae generated, leading to the creation of a treatment plan with greater benefits for the person.

KEYWORDS: SARS-CoV-2; Respiratory Physical therapy; Pulmonary Rehabilitation; Pulmonary function.

REFERENCIAS

- Arbillaga, A.; Lista-Paz, A.; Alcaraz, V.; Escudero, R.; Herrero, B.; Balaña, A.; *et al.* Fisioterapia respiratoria post-COVID-19: algoritmo de decisión terapéutica. *Open Respiratory Archives*, 4(1):3, 2022.
- Chérrez, I., Gochicoa L., Salles A., Mautong, H. Seguimiento de los pacientes después de neumonía por COVID-19. Secuelas pulmonares. *Revista Alergia México*, 67(4):350-369, 2020.
- De Simone, D. Variantes de la COVID-19: ¿son causa de preocupación? *Clinica Mayo*, 2022. <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/coronavirus/expert-answers/covid-variant/faq-20505779>
- Garzón, M.; Guzmán, D.; Ramos E.; Ramos, C.; Ruiz, W. Fisioterapia respiratoria en fibrosis pulmonar por COVID-19. *Revista Espacios*, 43(3), 2022.
- Guzmán, D.; Ruiz, W. Fisioterapia respiratoria en pacientes con fibrosis pulmonar por COVID-19 del hospital Teodoro Maldonado Carbo. Tesis. *Universidad católica de santiago de Guayaqui, Facultad de ciencias médicas, Carrera de terapia física*, 2021. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/17422>.
- Lechowicz, K.; Drożdżal, S.; Machaj, F.; Rosik, J.; Szostak, B.; Zegan-Barańska, M.; Biernawska, J.; Dabrowski, W.; Rotter, I.; Kotfis, K. COVID-19: The Potential Treatment of Pulmonary Fibrosis Associated with SARS-CoV-2 Infection. *J. Clin. Med.*, 9:1917, 2020. <https://doi.org/10.3390/jcm9061917>

- Lista, P.; González, L.; Souto-Camba, S. ¿Qué papel desempeña la Fisioterapia en la pandemia mundial por COVID-19? *Revista Fisioterapia*, 42(4):167-169, 2020.
- MINSAL. Coronavirus COVID-19, 2022.
- Ninfa, Z. Distancia recorrida y calidad de vida en pacientes post-COVID-19 del centro de rehabilitación respiratoria respirando2. Tesis. Lima: *Universidad privada Norbert Wiener, Facultad de ciencias de la salud*; 2020. <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/5284?show=full>.
- OMS. Manejo Clínico de la COVID-19, 2020. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332638/WHO-2019-nCoV-clinical-2020.5-spa.pdf>
- Pereira, J.; Weiss-Skvirsky, S.; Velásquez, X.; Lopez-Florez, O.; Quintero-Gómez, J. Physiotherapy and its challenge against COVID-19: Physiotherapy and COVID-19. *SciELO Preprints*, 2020. <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/download/157/186/169>.
- Soto, S. Rehabilitación kinésica para pacientes con alta hospitalaria por COVID-19. *Revista Chilena de enfermedades respiratorias*, 37:59-67, 2021.
- Rodríguez, I.; Torres, R.; Vera, R. Consenso de rehabilitación respiratoria en pacientes con COVID-19. *Sociedad chilena de kinesiología respiratoria (SOCHIKIR)*, 1:18-25, 2021.
- Ramos, E.; Sthivenson, C. Fisioterapia respiratoria en fibrosis pulmonar por COVID-19. Tesis. Guayaquil: *Universidad católica de santiago de guayaquil, Facultad de ciencias médicas carrera de terapia física*; 2022. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/15401/1/T-UCSG-PRE-MED-TERA-229.pdf>.
- Torres, J.; Botero, J.; Celis, C.; Fernández, M. Fibrosis pulmonar en infección por SARS-CoV-2: ¿qué sabemos hasta ahora? ¿Qué podemos esperar? *Universidad Médica*, 61(4):1-10, 2020.
- Trujillo, L.; Von Oetinger, A.; García, D. Ejercicio físico y COVID-19: La importancia de mantenernos activos. *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias*, 36:334-340, 2020.
- Tolosa, J.; Chaustre, D.; Sanabria, R.; Barragán, E.; Rodríguez, Y.; Mancipe L, et al. Propuesta de un protocolo de rehabilitación pulmonar en pacientes supervivientes de COVID -19. *Revista Med*, 28(2):71-84, 2020.
- Udwadia, Z.; Koul, P.; Richeldi, L. Post-COVID lung fibrosis: The tsunami that will follow the earthquake. *Lung India*, 38(S1):41-7, 2021.
- Vasconcello, L.; Torres, R.; Solís, L.; Rivera, G.; Puppo, H. Evaluación funcional y respiratoria en pacientes post COVID-19: ¿Cuáles son las mejores pruebas? *Revista Kinesiología*, 39(2):109-115, 2020.
- Xu, J.; Xu, X.; Jiang, L. SARS-CoV-2 induces transcriptional signatures in human lung epithelial cells that promote lung fibrosis. *Respiratory research*, 21(1):182, 2020.

Autor de Correspondencia:

Julio Rodrigo Álvarez Castillo
Académico del Departamento
de Kinesiología y Nutrición - Arica
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad de Tarapacá
E-mail: jalvarezc@academicos.uta.cl

Recibido: 9 de Marzo, 2023
Aceptado: 27 de Mayo, 2023

ANEXO

Anexo 1. Flujograma de selección de artículos de la revisión bibliográfica.

