



Fisioterapia en el paciente post COVID-19.

Physiotherapy in postcovid-19 patient.

Alexandro Santamaría Damián | Fisioterapeuta. Centro Mexicano de Ciencias y Humanidades (CMUCH) | Profesor de licenciatura en fisioterapia. Profesor de Maestría en Fisioterapia Deportiva | alestama@hotmail.com

Claudia Elma Pacheco Soto | Fisioterapeuta | Consultoría y asesoría en formación continua FisiEdumx.

Alfonso Patricio Jaramillo Díaz | Director de sede Veracruz. Universidad del Desarrollo Profesional (UNIDEP)

RESUMEN

Introducción. El COVID-19 es una enfermedad de reciente aparición causada por un patógeno del coronavirus-2 (SARS-CoV-2), con características clínicas como fiebre, tos seca, congestión de vías aéreas superiores, fatiga, mialgia, tos con expectoración, neumonía y síndrome de dificultad respiratoria agudo (SDRA). Son comunes las secuelas como la disfunción respiratoria, disminución en la capacidad de resistencia física, disnea, fatiga, rigidez de tórax, alteraciones en el sueño (probablemente ocasionados por la disnea y/o tos), pérdida de apetito, dolor, miedo, ansiedad y depresión, afectando a la realización de las actividades de la vida diaria (AVD) y la calidad de vida (CV). **Objetivo:** identificar y analizar el fundamento teórico de la reeducación diafragmática, ventilación pulmonar, estiramientos, fortalecimiento, ejercicios propioceptivos y aeróbico de modo que se justifique su aplicación en el paciente post COVID-19. **Material y método:** se realizó una búsqueda de artículos en inglés y español en Pubmed, PEDro y Google Académico que recomendaran técnicas de fisioterapia en el paciente post COVID-19. **Resultados:** posterior al análisis de 50 artículos se obtuvo información correspondiente a la fisiopatología y secuelas del COVID-19. Así mismo, técnicas utilizadas en fisioterapia como la reeducación y ventilación pulmonar; ejercicio aeróbico, fortalecimiento de músculos respiratorios y periféricos así como propioceptivos puede mejorar la fuerza, actividad muscular; ventilación pulmonar; resistencia al ejercicio, el sistema inmune, así como reducción de la disnea, rigidez torácica y desajuste. **Conclusiones:** hay un fundamento teórico que recomienda la fisioterapia en pacientes post COVID-19 aportándole diversos beneficios durante su recuperación.

Recibido: 13 agosto 2021
Aceptado: 3 marzo 2022
Publicado: 1 septiembre 2022

Palabras clave: COVID-19, post COVID-19, fisioterapia, ejercicio.

ABSTRACT

Introduction. COVID-19 is a recent onset disease caused by a coronavirus-2 pathogen (SARS-CoV-2), with clinical features such as fever, dry cough, upper airway congestion, fatigue, myalgia, cough with expectoration, pneumonia and acute respiratory dysfunction, decreased physical endurance capacity, dyspnea, fatigue, chest stiffness, sleep disturbances (probably caused by dyspnea and/or cough), loss of appetite, pain, fear, anxiety and depression, affecting the performance of activities of daily living and quality of life. Aim: identify and analyze the theoretical basis of diaphragmatic reeducation, pulmonary ventilation, stretching, strengthening, proprioceptive and aerobic exercises so that its application in the post COVID-19 patient is justified. Material and method: a search was carried out for articles in English and Spanish in Pubmed, PEDro and Google Academic that recommended physiotherapy techniques in the post COVID-19 patients. Results: after the analysis of 50 articles, information was obtained corresponding to the pathophysiology, sequelae of COVID-19. Likewise, techniques used in physiotherapy such as pulmonary reeducation and ventilation, aerobic exercise, strengthening of respiratory and peripheral muscles as well as proprioceptive can improve strength, muscular activity, pulmonary ventilation, exercise resistance, the immune system, as well as reduction of the dyspnea, chest stiffness and deconditioning. Conclusions: there is theoretical basis that recommends physiotherapy in post COVID-19 patients, providing various benefits during their recovery.

Key words: COVID-19, post COVID-19, physiotherapy, exercise.

INTRODUCCIÓN

La COVID-19 es una enfermedad de reciente aparición causada por un patógeno

del coronavirus-2 (SARS-CoV-2), puede evolucionar a un síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), es de fácil transmisión entre personas y de una acelerada expansión a todo el mundo, declarándose emergencia de salud pública internacional (Chang et al, 2020; MacLaren et al, 2020; Vellingiri et al, 2020). Aunque algunos sujetos llegan a ser asintomáticos, las personas diagnosticadas con COVID-19 presentan características clínicas como fiebre, tos seca, congestión de vías aéreas superiores, fatiga, mialgia, tos con expectoración y pueden desarrollar neumonía y SDRA (Wang et al, 2020; Chang et al, 2020; Del Río et al, 2020; MacLaren et al, 2020).

Además, se han registrado secuelas como disfunción respiratoria, disminución en la capacidad de resistencia física, disnea, fatiga, rigidez de tórax, alteraciones en el sueño (probablemente ocasionados por la disnea y/o tos), pérdida de apetito, dolor, miedo, ansiedad y depresión, afectando a la realización de las actividades de la vida diaria (AVD) y la calidad de vida (CV) (Li, 2020; Liu et al, 2020; Li et al, 2020; Göertz et al, 2020; Garg et al, 2021; Zang & Fei, 2020). La fibrosis pulmonar es otra secuelas del COVID-19 caracterizada por daño en el epitelio alveolar; presencia de fibroblastos y excesivo colágeno con daño capilar causante de la tos seca, fatiga y disnea (Lechowicz, 2020).

Por su parte, la fisioterapia basada en la reeducación respiratoria, ventilación pulmonar, enseñanza de la tos, ejercicios propioceptivos, acondicionamiento aeróbico, fortalecimiento y estiramientos musculares aportan beneficios y restablecen significativamente la función respiratoria. En este sentido, los músculos respiratorios son los encargados de introducir al organismo el oxígeno que los distintos órganos del cuerpo utilizan para su adecuado funcionamiento, pero también se encargan de expulsar el producto de desecho proveniente del metabolismo, es decir, se inspira oxígeno (O₂) y se espira (CO₂). El diafragma es considerado el músculo principal de la inspiración ya que su adecuado funciona-

miento introduce a los pulmones entre del 70-85% del oxígeno necesario para llevar a cabo el adecuado funcionamiento del cuerpo (Rocha et al, 2015).

La técnica Espiración Lenta Total con Glotis Abierta en Decúbito Infralateral (ELTGOL), además de ayudar a la limpieza bronquial también permite que en el pulmón dependiente la ventilación se distribuya mejor a pesar del menor volumen (Oliveira et al, 2014; Pham et al, 2011; Krieg et al, 2007). Aunado a ello, la combinación de la posición con las espiraciones lentas que van desde la capacidad residual funcional al volumen residual, disminuyen el diámetro de las vías aéreas del pulmón infralateral modificando el flujo ventilatorio (Holland et al, 2006; Martins et al, 2012).

Por su parte, la respuesta tusígena puede lesionar las células del tracto respiratorio, dando importancia a una adecuada técnica de ejecución. En situaciones como la fibrosis pulmonar (secuela del COVID-19) existe un daño en el epitelio alveolar; presencia de fibroblastos y excesivo colágeno con daño capilar; causante de la tos seca, fatiga y disnea (Lechowicz, 2020). Aunado a ello, el acortamiento de los sarcómeros ocasionado por la debilidad de músculos respiratorios, produce disnea, dificultad respiratoria y disminución en la tolerancia al ejercicio (Wang et al, 2020; Kerti et al, 2018; Wada et al, 2016). Considerando que el estiramiento de los músculos respiratorios incrementan la capacidad funcional del ejercicio y disminuyen la disnea (Wada et al, 2016), su aplicación en el paciente post COVID-19 puede ser beneficiosa. Por otro lado, el fortalecimiento de estos músculos así como de las extremidades también es necesaria, especialmente para aquellos que quedaron con debilidad. En este sentido, la disminución de la fuerza muscular en estos pacientes se asocia a disnea y fatiga durante la realización de las actividades de la vida diaria (AVD) por lo que se recomiendan programas de ejercicio para la recuperación (Ali et al, 2021), beneficiando también al sistema propioceptivo que resulta alterado por el déficit de movilidad articular (Jo-

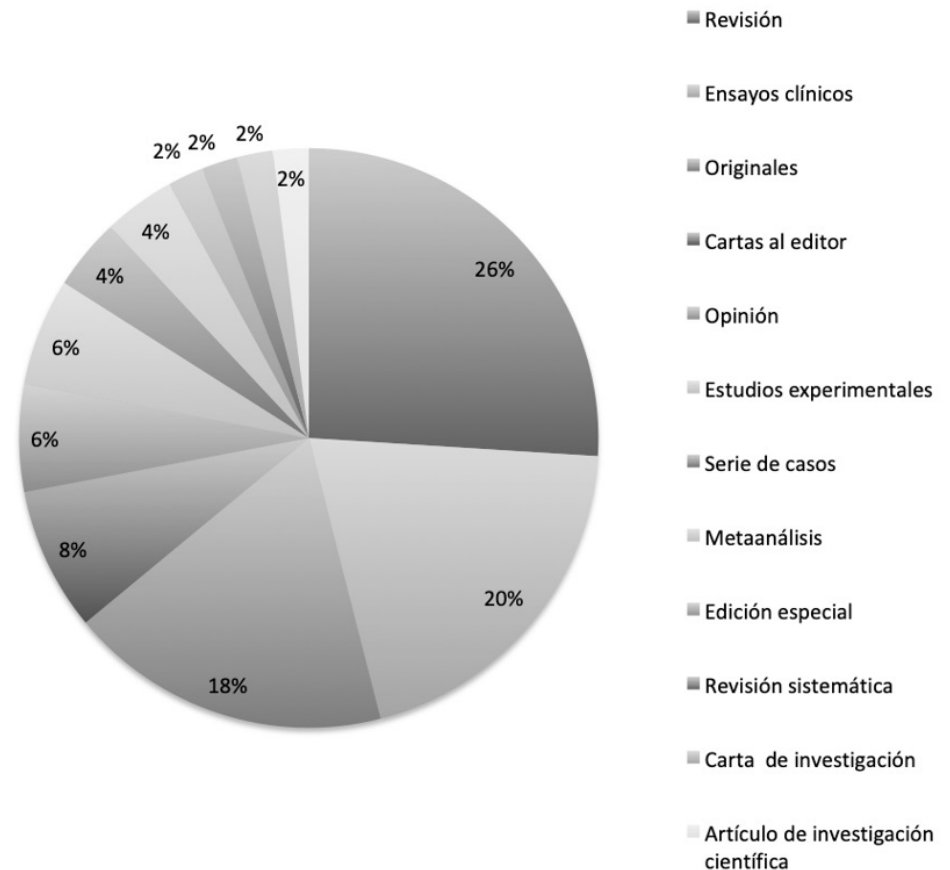


Fig. 1: artículos revisados por tipología.

hanson et al, 2021). Por último, el entrenamiento aeróbico se acompañada de una elevada serie de respuestas que pueden ayudar a prevenir, proteger y luchar contra las infecciones del sistema respiratorio gracias al incremento de la actividad del sistema inmunológico (Mohamed, 2020), mejorando la calidad de vida, acortando el periodo de discapacidad temporal como discapacidad primaria y restaurando el estado psicoemocional (Razumov et al, 2020). Por lo anterior, el objetivo del presente estudio es identificar y analizar el fundamento teórico de la reeducación diafragmática, ventilación pulmonar, estiramientos, fortalecimiento, ejercicios propioceptivo y aeróbico de modo que se justifique su aplicación en el paciente post COVID-19.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo una revisión y análisis documental de artículos en inglés y español que recomendaran el tratamiento en el paciente post COVID-19 mediante técnicas utilizadas en la fisioterapia.

También se utilizaron artículos en los que se explicó la fisiopatología y epidemiología de la enfermedad estudiada. No fueron tomados en cuenta aquellos que utilizaran abordajes mediante agentes físicos. La búsqueda se realizó en las bases de datos Pubmed, PEDro y Google Académico con los siguientes términos: COVID-19, Post COVID-19, Coronavirus, Fisioterapia, Fisioterapia respiratoria, Estiramientos, Ejercicio.

RESULTADOS

Se analizaron 50 artículos, de los cuales 13 fueron revisión, 10 ensayos clínicos, 9 originales, 4 cartas al editor, 3 opinión, 3 estudios experimentales, 2 series de casos, 2 metaanálisis, 1 edición especial, 1 revisión sistemática, 1 carta de investigación y 1 artículo de investigación científica (figura 1). La información obtenida correspondiente a elementos de la enfermedad como definición, elementos fisiopatológicos, secuelas, ejercicio aeróbico, estiramientos musculares y la propiocepción se obtuvo de documentos con antigüedad de 3 años. Lo que corresponde a las técnicas para la

ventilación pulmonar y otro más relacionado a la debilidad muscular; los documentos tuvieron una antigüedad de más de 5 años.

DISCUSIÓN

La presente revisión recomienda con base en un fundamento teórico el tratamiento para las secuelas de las personas post COVID-19 enfocado en la reeducación diafragmática, la ventilación pulmonar; ejercicio aeróbico, ejercicios de propiocepción para tobillo, estiramientos y fortalecimiento muscular; acompañado de enseñanza para la ejecución correcta de la tos y la respiración con labios fruncidos.

Reeducación diafragmática

Los músculos respiratorios introducen al organismo el aire necesario para sobrevivir ya que ahí se encuentra el oxígeno que los distintos órganos del cuerpo utilizan para su adecuado funcionamiento, también se encargan de expulsar el producto de desecho proveniente del metabolismo, es decir, se inspira oxígeno (O) y se espira (CO2). El diafragma es considerado el

músculo principal de la inspiración ya que introduce a los pulmones entre del 70-85% del oxígeno necesario para llevar a cabo el adecuado funcionamiento del cuerpo (Rocha et al, 2015). Un adecuado desplazamiento de este músculo implica la correcta contracción de sus fibras, de modo que su activación permite mantenerlo en un estado normal y a su vez contribuye a una adecuada ventilación pulmonar. En un estudio realizado en sujetos fallecidos por COVID-19, se encontró en el músculo diafragma restos del ARN del virus SARS CoV-2 y fibrosis. Se sabe que la fibrosis limita el movimiento de las fibras musculares y con ello altera su funcionalidad (Shi, 2020). En sujetos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), cuando el diafragma no se contrae de manera correcta, da como resultado una contracción menos efectiva, reducción de sarcómeros, descenso en el diámetro transversal de la caja torácica, disposición horizontal de las fibras musculares e incremento en la mortalidad (Rocha et al, 2015). En otro estudio se señaló que los ejercicios respiratorios en sujetos con COVID-19 y neumonía, mejora la calidad de vida (Zhang et al, 2020). En pacientes que han superado la enfermedad mejorar la función respiratoria podría ser un elemento primordial para mantener las AVD y la CV. Si bien este efecto beneficioso se ha visto en pacientes con EPOC, al parecer también sucede en aquellos que tuvieron COVID-19 (Zhang et al, 2020; Liu et al, 2020). Cabe mencionar que en el trabajo de Zhang et al. los ejercicios de respiración abdominal formaba parte de una metodología China denominada Liu Zi Jue Qigong, por lo que aislar los ejercicios de reclutamiento diafragmático podría ser otra alternativa arrojando datos más contundentes, algo que si se realizó en el estudio de Liu et al. (2020).

ELTGOL

La técnica de Espiración Lenta Total con Glotis Abierta en Decúbito Infralateral (ELTGOL) es utilizada para la eliminación de secreciones y gracias a la posición de decúbito lateral, la fuerza ejercida por la gravedad (peso del pulmón y del mediastino, desplazamiento del hemidiafragma) modifica el flujo aéreo en el pulmón dependiente propiciando el fenómeno de interacción gas-líquido, creando una fuerza de choque entre las partículas de aire con las de moco, permitiendo movilizar a estas (Muñoz et al, 2018; Wong et al, 2018). Además, la posición de decúbito lateral, en el pulmón dependiente hace que la ventilación se distribuya mejor a pesar del menor volumen (Oliveira et al, 2014; Pham et al, 2011; Krieg et al, 2007). Aunado a ello, la combinación de la posición con las espiraciones lentas, que van desde la capacidad residual funcional al volumen residual, disminuyen el diámetro de las vías aéreas del pulmón infralateral modificando el flujo ventilatorio (Martins et al, 2012; Marins et al, 2012). La enfermedad del COVID-19 lleva a la disminución en la saturación de oxígeno así como a la reducción de la ventilación y fatiga en el paciente. Por lo anterior, durante la técnica de la ELTGOL estos pacientes podrían beneficiarse gracias a la mejor ventilación en el pulmón infralateral junto al mayor desplazamiento en dirección cefálica del diafragma, proporcionando una ventaja biomecánica al músculo permitiendo una mayor ventilación ya que al contraerse de manera más efectiva, la introducción del aire incrementa y con ello el nivel de oxigenación pulmonar.

Importancia de la adecuada forma de toser y la respiración con labios fruncidos

Durante el mecanismo de la tos, ya sea voluntaria o refleja, se lleva a cabo una salida de aire de manera brusca y rápida con la finalidad de mantener las vías respiratorias libres de elementos extraños eliminando secreciones (Fernández et al, 2018). La

tos es un síntoma común después de una infección viral del tracto superior respiratorio. Posterior a la infección del SARS CoV-2, las citosinas irritan e hipersensibilizan el epitelio respiratorio, las terminaciones vagales localizadas ahí son estimuladas activando a sus receptores desencadenando la tos, agrediendo a las células epiteliales y sensibilizando las vías respiratorias (Dicpinigaitis et al, 2020). La fibrosis pulmonar es otra de las secuelas del COVID-19 caracterizada por daño en el epitelio alveolar, presencia de fibroblastos y excesivo colágeno con daño capilar causante de la tos seca, fatiga y disnea (Lechowicz et al, 2020). Si bien la tos sirve para eliminar secreciones, en ocasiones se desencadena por situaciones propias patológicas sin que necesariamente se tenga que eliminar material mucoso, tal y como sucede en el paciente post COVID-19, por ello, la enseñanza correcta de toser es fundamental para evitar algún daño epitelial.

La respiración con labios fruncidos o espiración con labios pinzados es una maniobra que consiste en oponer una resistencia durante la espiración mediante el freno labial, haciendo que el débito espiratorio sea amplio y lento. Dicha maniobra reduce el colapso bronquial y la frecuencia respiratoria (Mayer et al, 2018), incrementa el volumen corriente y el intercambio gaseoso luchando contra el asincronismo ventilatorio (Fregonezi et al, 2014). Una de las secuelas más comunes en el paciente post COVID-19 es la tos, la cual aparece por la elevada sensibilidad del epitelio respiratorio, producto del proceso inflamatorio por el que cursa el paciente a lo largo de la enfermedad. Además, el reflejo tusígeno conlleva un elevado consumo energético que junto al sedentarismo que se presenta puede generar mayor desgaste físico y desajuste, mermando de esta manera el estado físico. Por lo anterior, controlar la espiración para que la velocidad sea lenta puede también limitar los periodos prolongados de tos, el consumo elevado de energía y la fatiga.

Estiramiento de músculos respiratorios

El estiramiento muscular es común en la práctica clínica que mediante mecanismos de deformación y adaptación estructural desencadena efectos fisiológicos como incremento en el tamaño del sarcómero, la viscoelasticidad muscular, la extensibilidad del tejido conectivo, vascular, cutánea y neural (Rattes et al, 2018; Ali et al, 2021). El estiramiento de los músculos de la parrilla costal incrementa su expansión (19), la movilidad, beneficia el patrón respiratorio, volumen corriente, ventilación minuto y flujos respiratorios. También han sido recomendados para reducir la rigidez torácica y la excitabilidad neuromotora en pacientes con EPOC y hemiparéticos (Rehman et al, 2020; Rattes et al, 2018).

Distintos contextos clínicos conllevan patrones restrictivos acompañados de disminución en el movimiento y expansión de la parrilla costal. La debilidad de los músculos respiratorios, por ejemplo del diafragma por proteólisis, puede ocurrir después de la ventilación mecánica prolongada (Wang et al, 2020). Un mal funcionamiento de la mecánica pulmonar acompaña a la debilidad de dicha musculatura correlacionando esto de manera directa con la dificultad respiratoria y menor tolerancia al ejercicio (Kerti, 2018). Un acortamiento de los sarcómeros desencadenado por la demanda respiratoria activa a los mecanorreceptores estimulando los centros respiratorios, aumentando la ventilación; la disnea y el acortamiento muscular dificulta las actividades de la vida diaria (AVD) promoviendo el desacondicionamiento (Wada et al, 2016). Desde otra perspectiva, la técnica de liberación manual del diafragma aplicada en sujetos con asma y EPOC, ha arrojado datos que indican la mejora en la movilidad del diafragma, la capacidad inspiratoria y la capacidad del ejercicio (Elnaggar et al, 2019; Rocha et al, 2015).

Una de las características clínicas del

paciente post COVID-19 es la rigidez torácica (Göertz et al, 2020), quizá por la restricción en el movimiento de la misma y la debilidad muscular. Por todo ello, los estiramientos de músculos respiratorios y la técnica de manipulación del diafragma en estos pacientes, podría disminuir la rigidez, mejorar movimiento y expansión costal.

Fortalecimiento de músculos esqueléticos y respiratorios

La inmovilidad o disminución del movimiento ocasiona debilidad y limitación en la capacidad del ejercicio y conlleva a la atrofia muscular (Li, 2020). Así, durante la hospitalización se ve afectado el músculo esquelético y respiratorio (Abodonya et al, 2021; Burgess, 2021). En este sentido, la afección muscular resultante por la infección del virus SARS-CoV-2 es una condición común. Se menciona que el dolor/fatiga muscular es el tercer síntoma más común en personas infectadas por este virus. Junto con ello, situaciones como el reposo en cama, posiciones prolongadas, ingesta de algunos medicamentos, desnutrición y desacondicionamiento físico previo agravan la situación, lo que disminuye la fuerza expresada por este tejido (Abodonya et al, 2021; Ali et al, 2021), asociándose a la disnea y fatiga durante la realización de las AVD, por lo que programas de ejercicio son recomendados para su recuperación (Johnson et al, 2021).

El entrenamiento de resistencia se relaciona a la reducción de la mortalidad, control de la presión sanguínea, manejo de la glucosa y la depresión, así como incremento en la fuerza muscular (Gentil et al, 2020). Dado que las personas que están en un periodo de recuperación por la infección del SARS-CoV-2 necesitan mejorar sus capacidades físicas como la fuerza, el entrenamiento de resistencia podría desarrollarla elevando sus niveles.

Ahora bien, el entrenamiento de los músculos inspiratorios mejora la funcionalidad en pacientes con EPOC y asma, la acción del diafragma y la calidad de vida (Abo-

donya et al, 2021). En aquellos con lesión medular y post COVID-19 mejora la capacidad vital y el pico flujo de tos (Palermo et al, 2020). Se ha reportado también que mejora la capacidad vital forzada (CVF), la ventilación forzada espiratoria en 1 segundo (FEV1), la funcionalidad, la calidad de vida y disminuye la disnea en el COVID-19 posterior al destete de la ventilación mecánica (Abodonya et al, 2021).

El entrenamiento de los músculos inspiratorios y espiratorios en pacientes con EPOC beneficia al patrón respiratorio, mejora la fuerza, la calidad de vida y disminuye la disnea comparado cuando el entrenamiento es sólo de músculos inspiratorios (Xu et al, 2018). En la esclerosis lateral amiotrófica (ELA), se ha registrado mejoría del pico flujo de tos (Plowman et al, 2019) y en los adultos mayores también aporta beneficios en la función pulmonar, específicamente en la Capacidad Vital y en el Pico flujo de Tos (Chigira et al, 2018).

Lo anterior deja ver los beneficios del entrenamiento respiratorio y se recomienda en los programas de tratamiento de infecciones respiratorias (Servín et al, 2020). Sin embargo, al enfocarse a los músculos espiratorios, no hay datos que dejen clara la intervención en sujetos post COVID-19. Teniendo presente que la debilidad muscular es una característica común en esta población, el entrenamiento de músculos respiratorios beneficiaría el patrón respiratorio, la fuerza, la capacidad vital y disminución de la disnea.

Ejercicios propioceptivos de tobillo

La propiocepción proporciona al organismo la sensación de la posición y el movimiento, incluso hay quien le atribuye también la sensación de la fuerza y la vibraciones. En este sentido, es fundamental para el control de las habilidades motoras como de los movimientos básicos. Por ejemplo, durante la caminata se pueden detectar los cambios sobre la superficie ajustando las articulaciones mediante las contraccio-

nes musculares evitando la inestabilidad en cada contacto con el suelo (Xue et al, 2021). El COVID-19 está asociado con distintos niveles de alteración en la salud así como la presencia de distintos síntomas, muchos de ellos relacionados con el sistema respiratorio. Sin embargo, son también frecuentes los déficits en la movilidad, los cuales mejoran ante la intervención de la fisioterapia (Mohamed, 2020). El desacondicionamiento físico y disminución de la masa corporal en adultos mayores conlleva alteración en la propiocepción e inestabilidad postural (Yamazaki et al, 2021). En los sujetos que fueron infectados por el virus del SARS CoV-2 que cursan con lo mencionado podría sucederles lo mismo. Uno de los objetivos del tratamiento fisioterapéutico en estos pacientes es el de mejorar la funcionalidad. Sin embargo, los escasos trabajos que aporten evidencia en la población estudiada hacen que sólo se hable de recomendación. En este sentido, los ejercicios propioceptivos son mencionados para que se incluyan dentro de un programa de intervención (Frutos et al, 2021). Lo mismo sucede en otras publicaciones expresando la misma idea (Ceravolo et al, 2020; Sheehy, 2020). Es por ello necesario arrojar datos clínicos mediante los resultados obtenidos en un tratamiento en el que se incluyan ejercicios propioceptivos para tobillo y su repercusión con la estabilidad.

Ejercicio aeróbico

Se ha recomendado que los sobrevivientes al COVID-19 deben tratarse desde una perspectiva física (Sheehy, 2020). Lo anterior está acorde a lo recomendado en trabajos en los que se recomiendan programas de ejercicio, ya que permite a los paciente tratar las secuelas y reincorporarse a la sociedad, haciendo hincapié en que la inmediata atención es necesaria (Li, 2020; Li et al, 2020).

Las medidas de tratamiento basadas en el ejercicio restablecen significativamente la función respiratoria en los pacientes,

mejoran la calidad de vida, acortan el periodo de discapacidad temporal como discapacidad primaria y se restaura el estado psicoemocional (Razumov, 2020). En este sentido, el incremento en la capacidad aeróbica va acompañada de una elevada serie de respuestas que pueden ayudar a prevenir, proteger y luchar contra mencionadas alteraciones del sistema respiratorio gracias al incremento de la actividad del sistema inmunológico, lo que desencadena una protección contra las infecciones pulmonares mediante las siguientes respuestas: a. Incremento del nivel y función de los linfocitos T, neutrófilos, macrófagos y monocitos; b. Aumento del nivel de inmunoglobulinas (IgA, IgM, IgG); c. Ajuste en el nivel de las proteínas C reactivas; d. Aumento de antioxidante como limitante en la producción de radicales libres y daño oxidativo (disminuye la tos y libera las vías respiratorias). Además, mejora la resistencia de los músculos respiratorios, la ventilación y mecánica pulmonar así como la capacidad de restaurar la elasticidad normal del propio tejido (Mohamed, 2020). La incursión a planes de actividad física genera cambios en el estilo de vida mejorando la salud mental, ya que disminuyen su niveles de estrés (Zhang et al, 2020). En los pacientes que han superado satisfactoriamente la enfermedad, mejorar la función respiratoria podría ser un elemento primordial para mantener las AVD y la CV. Si bien este efecto beneficioso se ha visto en pacientes con EPOC, al parecer también sucede lo mismo en aquellos que tuvieron COVID-19 (Zhang et al, 2020; Liu et al, 2020). La actividad física adecuadamente prescrita y dosificada que se promueve con los programas de ejercicio puede apoyar a los sujetos que tuvieron COVID-19 en la recuperación mejorando el nivel de actividad física, la función respiratoria y disminuyendo la ansiedad y depresión.

CONCLUSIONES

La enseñanza de la tos y la respiración con labios fruncidos acompañados de la reeducación diafragmática, la ventilación pulmonar, el ejercicio aeróbico, los ejercicios de propiocepción para tobillo, estiramientos y fortalecimiento de músculos respiratorios y periféricos ayudan a la recuperación de las secuelas en el paciente post COVID-19. Dichos beneficios están basados desde una perspectiva teórica, por lo que se debe tomar con cautela su aplicación. Es necesario el diseño de protocolos de intervención que arrojen evidencia de programas para pacientes post COVID-19 que incluyan lo revisado en el presente estudio.

REFERENCIAS

1. Chang, Lin M, Wei L, Xie L, Zhu G, Dela Cruz C. 2020. JAMA. Epidemiologic and Clinical Characteristics of Novel Coronavirus Infections Involving 13 Patients Outside Wuhan, China. doi: 10.1001/jama.2020.1623.
2. MacLaren G, Fisher D, Brodie D. 2020. JAMA. Preparing for the Most Critically Ill Patients With COVID-19: The Potential Role of Extracorporeal Membrane Oxygenation. doi: 10.1001/jama.2020.2342.
3. Vellingiri B., Jayaramayya K, Iyer M, Narayanasamy A, Govindasamy V, Giridharan B. 2020. COVID-19: A promising cure for the global panic. Sci Total Environ. 725:138277. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.138277.
4. Wang, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J et al. 2020. JAMA. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. doi: 10.1001/jama.2020.1585.
5. Del Rio C, Malani P. 2020. JAMA. 2019 Novel Coronavirus-Important Information for Clinicians. doi: 10.1001/jama.2020.1490.
6. Li, J. 2020. Rehabilitation management of patients with COVID-19: lessons learned from the first experience in China. Eur J Phys Rehabil Med;56(3):335-338.
7. Liu, K., Zhang, W., Yang Y., Zhang, J., Li, Y., Chen, Y. 2020. Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. Complement Ther Clin Pract;39:101166.

8. Li Z, Zheng CH, Duan C, Zhang Y, Li Q, Dou Z, et al. 2020. Eur J Phys Rehabil Med. Rehabilitation needs of the first cohort of post-acute COVID-19 patients in Hubei, China.;56(3):339-344.
9. Goërtz, Y et al. 2020. ERJ Open Res. Persistent symptoms 3 months after a SARS-CoV-2 infection: the post-COVID-19 syndrome? Oct 26;6(4):00542-2020.
10. Garg P, Arora U, Kumar A, Wig N. 2021. The "post-COVID" syndrome: How deep is the damage? J Med Virol;93(2):673-674.
11. Zhang, Y. & Feei, Z. 2020. Impact of the COVID-19 Pandemic on Mental Health and Quality of Life among Local Residents in Liaoning Province, China: A Cross-Sectional Study. Int J Environ Res Public Health. 31;17(7):2381.
12. Lechowicz K. et al. 2020. COVID-19: The Potential Treatment of Pulmonary Fibrosis Associated with SARS-CoV-2 Infection. J Clin Med. 9(6):1917.
13. Rocha T, et al. 2015. The manual diaphragm release technique improves diaphragmatic mobility, inspiratory capacity and exercise capacity in people with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised trial. Journal of Physiotherapy;61:182-9
14. Oliveira A, Marques A. 2014. Respiratory sounds in healthy people: A systematic review. Respiratory Medicine. 108;550-70.
15. Pham TM, Yuill M, Dakin C, Schibler A. 2011. Eur Respir J. Regional ventilation distribution in the first 6 months of life. 37(4):919-24.
16. Krieg S., Alison J, McCarren B, Cowell S. 2007 Aust J Physiother Position affects distribution of ventilation in the lungs of older people: an experimental study. 53(3):179-84.
17. Holland A, & Button B. 2006. Chron Respir Dis Is there a role for airway clearance techniques in chronic obstructive pulmonary disease?. 3(2):83-91.
18. Martins J, Dornelas de Andrade A, Britto R, Lara R, Parreira V. 2012. Respir Care. Effect of slow expiration with glottis opened in lateral posture (ELTGOL) on mucus clearance in stable patients with chronic bronchitis. 57(3):420-6.
19. Wang T, Chau B, Lui M, Lam G, Lin N & Humbert S. 2020. Physical Medicine and Rehabilitation and Pulmonary Rehabilitation for COVID-19. Am J Phys Med Rehabil;99(9):769-774.
20. Kerti M., Balogh Z., Kelemen K., & Varga J. 2018. The relationship between exercise capacity and different functional markers in pulmonary rehabilitation for COPD. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis;13:717-724. 34.
21. Wada J., Borges E., Cano D., Paisani D., Cukier A., Lunardi A., et al., 2016. Effects of aerobic training combined with respiratory muscle stretching on the functional exercise capacity and thoracoabdominal kinematics in patients with COPD: a randomized and controlled trial. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis;11:2691-2700.
22. Ali, A. & Kunugi H., 2021. Skeletal Muscle Damage in COVID-19: A Call for Action. Medicina (Kaunas);57(4):372.
23. Johnson J., Lapin B., Green K., & Stiphen M. 2021. Frequency of Physical Therapist Intervention Is Associated With Mobility Status and Disposition at Hospital Discharge for Patients With COVID-19. Phys Ther;101(1):pzaa181.
24. Mohamed, A. 2020. Role of increasing the aerobic capacity on improving the function of immune and respiratory systems in patients with coronavirus (COVID-19): A review. Diabetes Metab Syndr;14:489-496.
25. Razumov, A.N., Ponomarenko, G.N., & Badiyeva, V.A. 2020. Medical rehabilitation of patients with pneumonia associated with the new COVID-19 coronavirus infection. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult;97(3):5-13
26. Shi, Z. 2020. Diaphragm Pathology in Critically ill patients with COVID-19 and post-mortem findings from 3 medical centers. JAMA Intern Med;181(1):122-4.
27. Zhang, S., Zhu Q., Zhan Ch, Cheng W, Ningfang X., Fang M., et al. 2020. Acupressure therapy and Liu Zi Jue Qigong for pulmonary function and quality of life in patients with severe novel coronavirus pneumonia (COVID-19): a study protocol for a randomized controlled trial. Trials. 27;21(1):751
28. Muñoz, G., de Gracia, J., Buxó, M., Alvarez, A., & Vendrell, M. 2018. Long-term benefits of airway clearance in bronchiectasis: a randomised placebo controlled trial. Eur Respir J;51:1701926.
29. Wong C., Sullivan C., & Jayaram L. 2018. ELTGOL airway clearance in bronchiectasis: laying the bricks of evidence. Eur Respir J;51(1):1702232.
30. Fernández A., Olivencia L., Yuste M., & Peñas L. 2018. Tos ineficaz y técnicas mecánicas de aclaramiento mucociliar. Med Intensiva;42(1):50-9.
31. Dicipinigitis P., & Canning B. 2020. Is There (Will There Be) a Post-COVID-19 Chronic Cough?. Lung;198(6):863-865.
32. Mayer A, Karloh M, Dos Santos K, Pereira C & Ameid A. 2018. Effects of acute use of pursed-lips breathing during exercise in patients with COPD: a systematic review and meta-analysis. Physiotherapy;104(1):9-17.
33. Fregonezi, G., Resqueti V., & Güell R. 2004. Respiración con labios fruncidos. Arch Bronconeumol;40(6):279-82
34. Rattes et al., 2018. Respiratory muscles stretching acutely increases expansion in hemiparetic chest Wall. Respir Physiol Neurobiol;254:16-22.
35. Rehman A, Ganai J, Aggarwal R, Alghadir A & Iqbal Z, 2020. Effect of Passive Stretching of Respiratory Muscles on Chest Expansion and 6-Minute Walk Distance in COPD Patients. Int J Environ Res Public Health;17(18):6480.
36. Elnaggar R., Shendy M. & Mahmoud M. 2019. Prospective Effects of Manual Diaphragmatic Release and Thoracic Lymphatic Pumping in Childhood Asthma. Respir Care;64(11):1422-1432.
37. Goërtz Y., et al. 2020. Persistent symptoms 3 months after a SARS-CoV-2 infection: the post-COVID-19 syndrome?. ERJ Open Res;6(4):00542-2020.
38. Abodonya A., Abdelbasset W., Awad E., Elalfyl., Salem H., & Elsayed S. 2021. Inspiratory muscle training for recovered COVID-19 patients after weaning from mechanical ventilation: A pilot control clinical study. Medicine (Baltimore);100(13):e25339.
39. Burgess et al., 2021. Effect of neuromuscular electrical stimulation on the recovery of people with COVID-19 admitted to the intensive care unit: A narrative review. J Rehabil Med;53(3):jrm00164.
40. Gentil, P, et al. 2020. Resistance Training Safety during and after the SARS-Cov-2 Outbreak: Practical Recommendations. Biomed Res Int. 2020 Sep 23;2020:3292916.
41. Palermo A., Cahalin, L. & Nash M. 2020. A case for inspiratory muscle training in SCL: potential role as a preventative tool in infectious respiratory diseases like COVID-19. Spinal Cord Ser Cases ;6(1):87.
42. Xu et al. 2018. Combination of inspiratory and expiratory muscle training in same respiratory cycle versus different cycles in COPD patients: a randomized trial. Respir Res;19(1):225.
43. Plowman et al. 2019. Impact of expiratory strength training in amyotrophic lateral sclerosis: Results of a randomized, sham-controlled trial. Muscle Nerve;59(1):40-46.
44. Chigira Y., Miyazaki I., Izumi M., & Oda T. 2018. Effects of expiratory muscle training on the frail elderly's respiratory function. J Phys Ther Sci;30(2):286-288.
45. Servín, Arena, Lavie, Bond & Phillips, 2020. Respiratory Muscle Performance Screening for Infectious Disease Management Following COVID-19: A Highly Pressurized Situation. Am J Med;133(9):1025-1032.
46. Xue, X., Ma, T., Li, Q., Song, Y., & Hua, Y. 2021. Chronic ankle instability is associated with proprioception deficits: A systematic review and meta-analysis. J Sport Health Sci;10(2):182-191.
47. Yamazaki, K., Ito, T., Sakai, Y., Nishio, R., Ito, Y., & Morita, Y. 2021. Postural Sway during Local Vibratory Stimulation for Proprioception in Elderly Individuals with Pre-Sarcopenia. Phys Ther Res ;23(2):149-152.
48. Frutos, E., Cantalapiedra, E., & González, A. 2021. Home rehabilitation in patients with COVID-19. Rehabilitacion (Madr);55(2):83-85.
49. Ceravolo M., de Sire A., Andrenelli E., Negrini F., & Negrini S. 2020. Systematic rapid "living" review on rehabilitation needs due to COVID-19: update to March 31st, 2020. Eur J Phys Rehabil Med;56(3):347-353.
50. Sheehy, L. 2020. Considerations for Postacute Rehabilitation for Survivors of COVID-19. JMIR Public Health Surveill. 8;6(2):e19462 □