

Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

**Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes
De 50 a 80 años de edad con neumonía post SARS-CoV-2**

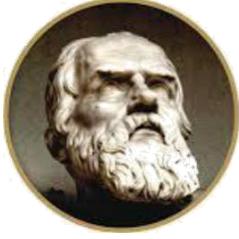


Que Presentan

**Gloria Maria Córdova Rivera
Henry Andrés Méndez Hernández**

Ponentes

Ciudad de Guatemala, Guatemala 2022



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

**Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes
De 50 a 80 años de edad con neumonía post SARS-CoV-2**



Tesis profesional para obtener el Título de
Licenciado en Fisioterapia

Que Presentan

**Gloria Maria Córdova Rivera
Henry Andrés Méndez Hernández**

Ponentes

L.F.T Karla Alejandra Figuera Ochoa

Director de Tesis

Licda. María Isabel Díaz Sabán

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2022

INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponente

Gloria María Córdova Rivera y Henry Andrés Méndez Hernández

Director de Tesis

L.F.T Karla Alejandra Figuera Ochoa

Asesor Metodológico

Licda. María Isabel Díaz Sabán



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 8 de octubre 2022

Estimados alumnos:

Gloria Maria Córdova Rivera y Henry Andrés Méndez Hernández

Presente.

Respetables:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post SARS-CoV-2”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarles y desearles éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Mtra. María Isabel Díaz
Sabán
Secretario

Lic. Haly Guadalupe
Cristina Caxaj
interiano
Presidente

Lic. Luis Omar
Castañeda Cabañas
Examinador



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 24 de septiembre 2022

Estimados alumnos:

Henry Andrés Méndez Hernández y Gloria Maria Córdova Rivera

Presente.

Respetables:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post SARS-COV-2.”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarles y desearles éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. Marbella Aracelis
Reyes Valero
Secretario

Lic. Flor de María
Molina Ortiz
Presidente

Lic. Luis Omar
Castañeda Cabañas
Examinador



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 11 de mayo 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post SARS-CoV-2”** de los alumnos: **Gloria Maria Córdova Rivera y Henry Andrés Méndez Hernández.**

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, los autores y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente

Lic. Luis Omar Castañeda Cabañas
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 11 de mayo 2021

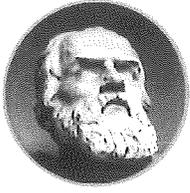
Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post SARS-COV-2.”** de los alumnos: **Henry Andrés Méndez Hernández y Gloria Maria Córdova Rivera.**

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, los autores y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente

Lic. Luis Omar Castañeda Cabañas
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 13 de mayo 2021

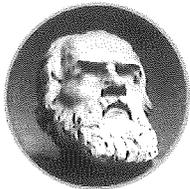
Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que los alumnos **Gloria Maria Córdova Rivera y Henry Andrés Méndez Hernández** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post SARS-CoV-2”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 13 de mayo 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que los alumnos **Henry Andrés Méndez Hernández y Gloria María Córdova Rivera** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post SARS-COV-2”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



**IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESIS

DIRECTOR DE TESIS

Nombre del director: Karla Alejandra Figuera Ochoa
Nombre del Estudiante: Gloria María Córdova Rivera y Henry Andrés Méndez Hernández
Nombre de la Tesina/sis: Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post SARS-CoV-2
Fecha de realización: Primavera 2021

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesis del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	Derivó adecuadamente su tema en base a la línea de investigación correspondiente.	X		
3.	La identificación del problema es la correcta.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social.	X		
5.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
6.	Evidencia el estudiante estar ubicado teórica y empíricamente en el problema.	X		
7.	El proceso de investigación es adecuado.	X		
8.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
9.	Los objetivos tanto generales como particulares han sido expuestos en forma correcta, no dejan de lado el problema inicial, son formulados en forma precisa y expresan el resultado de la labor investigativa.	X		
10.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		
11.	Planteó claramente en qué consiste su problema.	X		

12.	La justificación está determinada en base a las razones por las cuales se realiza la investigación y sus posibles aportes desde el punto de vista teórico o práctico.	X		
13.	El marco teórico se fundamenta en: antecedentes generales y antecedentes particulares o específicos, bases teóricas y definición de términos básicos.	X		
14.	La pregunta es pertinente a la investigación.	X		
15.	Organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
16.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
17.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		
18.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
19.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizada.	X		
20.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.			
21.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
22.	El problema a investigar ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
23.	El planteamiento es claro y preciso.	X		
24.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
25.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
26.	El capítulo III se realizó en base al tipo de estudio, enfoque de investigación y método de estudio y diseño de investigación señalada.	X		
27.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
28.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Lic. Karla Alejandra Figuera Ochoa



**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESIS

ASESOR METODOLÓGICO

Nombre del Asesor: Mtra. María Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante: Keily Mariela Felipe Zenteno, Gloria Maria Córdova Rivera y Henry Andrés Méndez Hernández
Nombre de la Tesina/sis: Gloria María Córdova Rivera y Henry Andrés Méndez Hernández
Fecha de realización: Primavera 2021

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesis del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS

<i>No.</i>	<i>Aspecto a evaluar</i>	<i>Registro de cumplimiento</i>		<i>Observaciones</i>
		<i>Si</i>	<i>No</i>	
<i>1</i>	<i>Formato de Página</i>			
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.5 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Inicio de capítulo centrado, mayúsculas y negritas.	X		
i.	Número de capítulo estilo romano a 8 cm del borde superior de la hoja.	X		
j.	Título de capítulo a doble espacio por debajo del número de capítulo en mayúsculas.	X		
k.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
l.	Color fuente negro.	X		
m.	Estilo fuente normal.	X		
n.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
o.	Texto alineado a la izquierda.	X		
p.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
q.	Interlineado a 2.0	X		
r.	Resumen sin sangrías.	X		
s.	Uso de viñetas estándares (círculos negros, guiones negros o flecha.	X		

t.	Títulos de primer orden con el formato adecuado 16 pts.	X		
u.	Títulos de segundo orden con el formato adecuado 14 pts.	X		
v.	Títulos de tercer orden con el formato adecuado 12 pts.	X		
2.	Formato Redacción	Si	No	Observaciones
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medido.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		
h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
l.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
m.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
n.	Continuidad de párrafos: sin embargo, por otra parte, al respecto, por lo tanto, en otro orden de ideas, en la misma línea, asimismo, en contraste, etcétera.	X		
o.	Indicación de grupos con números romanos.	X		
p.	Sin notas a pie de página.	X		
3.	Formato de Cita	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
e.	Uso de corchetes, para incluir agregados o explicaciones.	X		
4.	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		

b.	Referencias ordenadas alfabéticamente en su bibliografía.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones
a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Reunió información a partir de una variedad de sitios Web.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Revisó su búsqueda basada en la información encontrada.	X		
e.	Puso atención a la calidad de la información y a su procedencia de fuentes de confianza.	X		
f.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
g.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
h.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
i.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
j.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
k.	Comunicó claramente su información.	X		
l.	Examinó las fortalezas y debilidades de su proceso de investigación y producto.	X		
m.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
n.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
o.	El marco metodológico se fundamenta en base a los elementos pertinentes.	X		
p.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Mtra. María Isabel Díaz Sabán

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día 12 del mes de mayo del año 2021.

Acepto la entrega de mi Título Profesional, tal y como aparece en el presente formato.

Los C.C

Director de Tesina
Función

L.F.T. Karla Alejandra Figuera Ochoa



Asesor Metodológico
Función

Mtra. María Isabel Díaz Sabán



Coordinador de Titulación
Función

L.F.T. Diego Estuardo Jiménez Rosales



Autorizan la tesina con el nombre de:

Efectos del ejercicio aeróbicos de baja intensidad en pacientes con neumonía post SARS-CoV-2

Realizada por el Alumno:

Gloria Maria Córdova Rivera y Henry Andrés Méndez Hernández

Para que pueda realizar la segunda fase de su Examen Profesional y de esta forma poder obtener el Título y Cédula Profesional como Licenciado en Fisioterapia.




IPETH®
Titulación Campus Guatemala
Firma y Sello de Coordinación de Titulación

Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo a mis padres Carlos Eduardo Córdova y Marta Gloria Rivera por su confianza y amor, a mis hermanos Pedro Jose Córdova y Carlos Andrés Córdova por ser mi fuente de inspiración y en especial a mi hermano Luis Eduardo Córdova envío esta dedicatoria hasta el cielo porque a pesar de su partida sigue siendo mi motivación y sé que estaría orgulloso de lo que estoy logrando, a toda mi familia, abuelos, tíos y primos por su paciencia y confianza, por último quiero dedicar este trabajo a Josue Soto, Mario Chang y Jimmy Steven porque fueron mis primeros pacientes post Covid-19 en mi proceso de práctica y donde logré ejercer mis conocimientos a través del largo proceso de investigación para llevar a cabo esta tesis. **Gloria**

María Córdova Rivera

Quiero dedicar este trabajo a mi familia por el apoyo que me brindaron durante estos años.

Henry Andrés Méndez Hernández

Agradecimientos

En primera instancia quiero agradecer a Dios por permitirme estar donde estoy, porque en todo momento intercede en mi vida. Quiero agradecer a mis padres por su dedicación, paciencia y amor que me demuestran cada día, por estar al pendiente de mis avances en este largo proceso de tesis. Gracias por la confianza que me brindan en todo momento y por la formación que hasta el día de hoy me siguen dando. Quiero agradecer a mis hermanos que son un ejemplo en mi vida, y una fuente de inspiración para llegar a ser exitosa en el ámbito profesional. Quiero agradecer a mis compañeros de trabajo, porque aprendimos a trabajar en equipo, por exigirnos y dar nuestro máximo esfuerzo. Por último, quiero agradecer a todas aquellas personas que confiaron en mí y que en algún momento formaron parte del desarrollo de mi tesis. **Gloria Maria Córdova Rivera**

Gracias a Dios por la vida y la oportunidad que me ha dado. Gracias a las personas que me apoyaron en el camino para ser un profesional. **Henry Andrés Méndez Hernández**

Palabras clave

Actividad física

Adulto mayor

Alteraciones por neumonía

Coronavirus

Covid-19

Ejercicio

Ejercicio aeróbico

Fisiología del ejercicio

Neumonía

Pandemia covid-19

Personas mayores

SARS-CoV-2

UCI

ÍNDICE PROTOCOLARIO

Portada.....	i
Investigadores esponsables.....	ii
Hoja de autoridades y terna examinadora	iii
Carta de aprobación del asesor.....	iv
Carta de aprobación del revisor	vi
Lista de cotejo asesor	viii
Lista de cotejo metodológico	x
Hoja de dictamen de tesis.....	xviii
Dedicatoria	xix
Agradecimiento.....	xx

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Palabras clave	xxi
Resumen	1
CAPÍTULO I.....	2
Marco teórico	2
1.1 Antecedentes generales.....	2
1.1.1 Anatómica.....	2
1.1.1.1 Sistema respiratorio.....	2
1.1.1.1.1 Vías aéreas superiores.....	3
1.1.1.1.2 Vías aéreas inferiores.....	3
1.1.1.1.3 Alveolo.....	4
1.1.1.1.4 Fisiología del sistema respiratorio.....	5
1.1.1.1.5 Volúmenes pulmonares.....	6
1.1.1.1.6 Capacidades pulmonares.....	7
1.1.1.3 Sistema Musculoesquelético.....	8
1.1.1.4 Sistema inmunológico.....	8
1.1.2 Definición.....	9
1.1.2.1 SARS-CoV-2.....	9
1.1.2.2 Neumonía.....	9
1.1.3 Fisiopatología.....	9
1.1.4 Etiología.....	10
1.1.4.1 Virología.....	10

1.1.4.2 Dinámica de trasmisión.....	11
1.1.4.2.1 La transmisión respiratoria.....	11
1.1.4.2.2 La transmisión por vía aérea.....	11
1.1.4.2.3 La transmisión vertical.....	11
1.1.4.3 Dinámica de trasmisión con relación de síntomas.....	12
1.1.4.3.1 Transmisión sintomáticas.....	12
1.1.4.3.2 Transmisión presintomática.....	12
1.1.4.3.3 Transmisión asintomática.....	12
1.1.5 Epidemiología.....	13
1.1.5.1 Casos registrados.....	13
1.1.5.2 Casos recuperados.....	13
1.1.5.3 Total de muertes acumuladas.....	13
1.1.5.4 Tasa acumulada de incidencia más alta.....	13
1.1.5.5 Tasa de letalidad.....	13
1.1.6 Clasificación.....	13
1.1.6.1 Familia de coronavirus.....	13
1.1.6.2 Clasificación por síntomas.....	15
1.1.6.2.1 Enfermedad leve.....	15
1.1.6.2.2 Enfermedad moderada.....	15
1.1.6.2.3 Enfermedad grave.....	16
1.1.6.2.4 Enfermedad crítica.....	16
1.1.6.3 Estadios.....	17

1.1.7 Características.....	18
1.1.7.1 Diagnóstico.....	18
1.1.7.1.1 Prueba del RT-PCR.....	18
1.1.7.1.2 Prueba de hisopado nasofaríngeo.....	18
1.1.7.2 Cuadro clínico y síntomas post SARS-CoV-2.....	19
1.1.8 Tratamiento farmacológico.....	21
1.1.8.1 Tratamiento con células madre.....	21
1.2.1.2 Vacuna.....	21
1.2 Antecedentes específicos.....	22
1.2.1 Tratamiento convencional fisioterapéutico.....	22
1.2.1.1 Fisioterapia respiratoria.....	23
1.2.1.2 Fisioterapia en UCI.....	23
1.2.1.1 Ejercicio aeróbico.....	24
1.2.1.2 Dosificación.....	25
1.2.3 Indicaciones.....	27
1.2.4 Contraindicaciones.....	27
1.2.5 Complicaciones.....	28
1.2.5.1 Síndrome de cuidados intensivos posteriores.....	28
1.2.5.2 Tromboembolismo venoso.....	28
1.2.5.3 Cardiovasculares.....	29
1.2.5.4 Síndrome post-COVID-19 (COVID de larga duración).....	30
Capítulo II.....	31

Planteamiento del problema	31
2.1 Planteamiento del problema.....	31
2.2 Objetivos.....	33
2.2.1 Objetivo general.....	33
2.2.2 Objetivos particulares.....	34
2.3 Justificación.....	34
CAPÍTULO III	36
MARCO METODOLÓGICO.....	36
3.1 Materiales	36
3.2 Métodos utilizados	37
3.2.1 Enfoque de investigación.....	37
3.2.2 Tipo de estudio	38
3.2.3 Método de estudio	38
3.2.4 Diseño de investigación	39
3.2.5 Criterios de selección.....	39
3.3 Operacionalización de variables	40
CAPÍTULO IV	42
Resultados	42
4.1 Resultados	42
4.1.1 Objetivo 1.....	42
4.1.2. Objetivo 2.....	45
4.1.3. Objetivo 3.....	61
4.2 Discusión.....	65
4.3 Conclusión.....	67

4.4 Perspectiva68
Referencias 69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	4
Tabla 2.	6
Tabla 3.	10
Tabla 4.	20
Tabla 5.	22
Tabla 6.	24
Tabla 7.	25
Tabla 8.	28
Tabla 9.	30
Tabla 10.	36
Tabla 11.	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Anatomía del sistema respiratorio.....	5
Figura 2. Volúmenes y capacidades pulmonares	8
Figura 3. Gráfica sobre los porcentajes de las bases de datos	37

Resumen

En este trabajo de investigación aborda la anatomía y fisiología de los sistemas implicados donde se produce el mecanismo del virus SARS-CoV-2. Asimismo, se especifica la fisiopatología, etiología y cuadro clínico del mismo, también cómo este virus en su mecanismo de acción puede llegar a producir neumonía dejando consigo secuelas a corto y largo plazo limitando las AVD de las personas de 50 a 80 años de edad. Por otra parte, como variable independiente se describe la definición y los efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad.

El SARS-CoV-2 está generando un impacto a nivel mundial afectando de manera económica, social, mental y físico. Por lo tanto, se plantea el papel de la fisioterapia utilizando el ejercicio aeróbico de baja intensidad y se analiza cuáles son los efectos que produce en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post SARS-CoV-2 por medio de una revisión bibliográfica basada en evidencia científica.

De manera que se realiza una revisión bibliográfica buscando artículos científicos para responder con evidencia los efectos del ejercicio aeróbico de forma descriptiva y de enfoque cualitativo, como alternativa de tratamiento de la neumonía post SARS-CoV-2 por lo que como fisioterapeutas buscamos la inclusión social de las personas mayores y la independencia.

CAPÍTULO I

Marco teórico

En el presente capítulo, se da a conocer la anatomía, fisiología y fisiopatología de los principales sistemas implicados al contraer SARS-CoV-2 y las complicaciones que este puede generar. Cómo este virus ataca estos sistemas desencadenando una serie de síntomas dejando consigo secuelas que puede afectar el rendimiento de las personas en sus actividades de la vida diaria. Por otra parte, se describen los efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad como una alternativa de tratamiento fisioterapéutico, así mismo, se menciona su dosificación, indicaciones y contraindicaciones para pacientes en el rango de 50 a 80 años de edad.

1.1 Antecedentes generales

1.1.1 Anatómica.

1.1.1.1 Sistema respiratorio. El sistema respiratorio tiene como función asegurar el intercambio gaseoso entre la atmósfera y la sangre. Estos cambios se consiguen mediante la presencia de la membrana alveolar en los pulmones que permite la penetración de oxígeno a la sangre y la difusión del anhídrido carbónico al aire. Para realizar estas funciones del sistema respiratorio se encuentra compuesto por las vías respiratorias; se trata de la serie de elementos tubulares interconectados para transportar el aire desde el exterior a las zonas de intercambio gaseoso. Las

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

vías respiratorias se encuentran divididas anatómicamente en alta y baja (Cobo, 2007).

1.1.1.1 Vías aéreas superiores. Las primeras vías aéreas superiores son las fosas nasales acompañado por el conducto de la nariz, ambos obtienen la función de dar paso al aire filtrado hacia el exterior por dos aberturas o ventanas nasales que se comunican con la nasofaringe a través de dos orificios posteriores, es en esta ubicación donde se lleva a cabo el proceso mencionado anteriormente de calentamiento, humidificación y filtrado (Cobo, 2007).

A continuación, se encuentra la faringe, siendo ésta una estructura compartida entre el sistema digestivo y el respiratorio. Esto se debe a que es un canal por donde pasan tanto los alimentos como el aire. Tiene un papel defensivo, ya que impide el pasaje de microorganismos. Finalmente está la laringe, la cual consiste en un segmento tubular conformado principalmente por cartílago y músculo. Debido a la existencia de las cuerdas vocales, en este punto se da la fonación y la emisión de la voz (Santos, H., & Ibarra, A., 2012).

1.1.1.2 Vías aéreas inferiores. Las conforman la tráquea, los segmentos del árbol bronquial y los pulmones. En esta porción del árbol respiratorio se produce el intercambio de gases entre la sangre y el aire ingresado a los pulmones, proceso conocido como hematosis: ingreso del oxígeno a la sangre y eliminación de dióxido de carbono (Cobo, 2007).

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

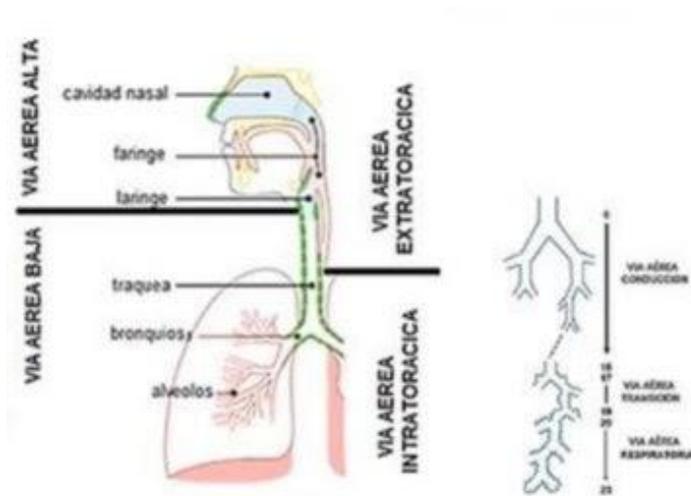
Tabla 1. Clasificación de las vías respiratorias.

Vías aéreas superior	Vías aéreas inferiores
Fosas nasales	Laringe
Nariz	Tráquea
Faringe	Bronquios
	Pulmones
	Pleura

Nota: en la presente tabla clasifica por nivel anatómico las diferentes partes por las que están conformada las vías aéreas superior e inferior (Cobo, 2007).

1.1.1.1.3 Alveolo. Los alvéolos están agrupados por pequeños sacos alveolares, pueden llegar a medir aproximadamente 0.2 a 0.5 mm de diámetro. Existen dos tipos de células alveolares.

- Células alveolares pavimentosas (tipo I) estas son células delgadas que cubren casi el 95% del área de la superficie alveolar. Gracias a su delgada capa permite rápida difusión de gases entre el aire y la sangre.
- Células alveolares pavimentosas (tipo II) estas células secretan surfactante pulmonar, que es una mezcla de fosfolípidos y proteínas. La función del surfactante es evitar que el alveolo se colapse cuando se exhala (Saladin., 2013).



Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Figura 1. Anatomía del sistema respiratorio elaborado por (Tortora, G y Derrickson, B., 2013).

1.1.1.1.4 Fisiología del sistema respiratorio. La principal función del sistema respiratorio es la de permitir una adecuada oxigenación de la sangre y eliminar el anhídrido carbónico producido. Esto se logra mediante cuatro procesos: ventilación, perfusión, distribución y difusión. Teniendo como resultado el intercambio gaseoso que obtiene una duración de aproximadamente dos segundos, y la espiración de 3 segundos obteniendo un ciclo ventilatorio de cuatro a cinco segundos (Rea Torres, 2015).

Por otra parte, existe la ventilación que es el proceso de movilización del aire inspirado en el compartimento del gas alveolar, en una respiración normal el volumen de ventilación es de medio litro, pero, sin embargo, el volumen de las vías aéreas es de 150 ml [espacio muerto anatómico], solo es de 350 ml que alcanzan los alvéolos siendo una frecuencia respiratoria de 15 respiraciones por minuto y el volumen-minuto respiratorio es de aproximadamente de 5 litros (Bernal, 2009).

La ventilación está regulada por el centro respiratorio, situado en la protuberancia y bulbo, y éste es muy sensible a la composición química de la sangre, es decir al contenido de oxígeno y anhídrido carbónico. Dicho centro respiratorio se excita por:

- Aumento de anhídrido carbónico en sangre [ésta es la causa más importante].
- Disminución de oxígeno en sangre.
- Disminución de pH [acidosis].
- Aumento de la temperatura corporal.

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

- Aumento consciente o artificial ejerciendo una presión positiva desde el exterior por medio de un ventilador o por presión ejercida en el tórax por el fisioterapeuta (Bernal, 2009).

La difusión es el paso de O₂ y CO₂, a través de la membrana alveolar y se realiza por un proceso de difusión simple, de una región de presión parcial elevada a una de baja presión (Bernal, 2009).

La perfusión es el mecanismo por el cual el corazón aporta sangre a la membrana alveolocapilar para que allí tome el O₂ alveolar. Se realiza a partir de las arterias pulmonares. En condiciones normales se mantiene un equilibrio entre perfusión y ventilación. Los capilares que rodean a los alvéolos reciben sangre no oxigenada de la aurícula y ventrículo derechos vía arteria pulmonar. Después de oxigenarse, la sangre se dirige hasta la aurícula y ventrículo izquierdo por las venas pulmonares y desde aquí a la circulación general (Bernal, 2009).

1.1.1.1.5 Volúmenes pulmonares. Son aquellos parámetros que se pueden medir en el sistema y/o aparato respiratorio, útiles ante patologías que alteran los valores a evaluar. Estos se clasifican en cuatro:

Tabla 2. Volúmenes pulmonares.

Volumen corriente o vital [VC o VT].	Cantidad de aire que entra y sale de los pulmones (500ml).
Volumen de reserva inspiratorio [VRI].	Cantidad de aire que entra en los pulmones ante una inspiración máxima (3000ml).
Volumen de reserva	Cantidad de aire que expulsa el pulmón ante una espiración forzada

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

espiratorio [VRE].	(1100ml).
Volumen residual [VR].	Cantidad de aire que queda en el interior de las vías respiratorias, en donde el pulmón en su interior no puede expulsarse tras una espiración forzada (1200ml).

Nota: En esta tabla se define los volúmenes respiratorios que ocupan nuestro sistema respiratorio.

Elaboración propia con información de (Rea Torres, 2015).

1.1.1.1.6 Capacidades pulmonares. Las capacidades pulmonares son aquellas cantidades de aire que contienen los pulmones tras una inspiración forzada, en donde determina cinco capacidades:

Tabla 3. Capacidades respiratorias.

Capacidad inspiratoria [CI].	Volumen de gas inspirado durante una maniobra forzada máxima.
Capacidad espiratoria [CE].	Cantidad de aire expulsado a través de los pulmones mediante una espiración máxima.
Capacidad Funcional residual [CPR].	Cantidad de aire almacenada en los pulmones tras una espiración tranquila.
Capacidad Vital [CV].	Volumen de gas expulsado durante una espiración máxima, seguido de una inspiración máxima.
Capacidad pulmonar total [CPT].	Cantidad de aire que contienen los pulmones cuando se hallan totalmente distendidos.

Nota: Se describe las diferencias entre las capacidades del sistema respiratorio que fisiológicamente tenemos. Elaboración propia con información de (Rea Torres, 2015).

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

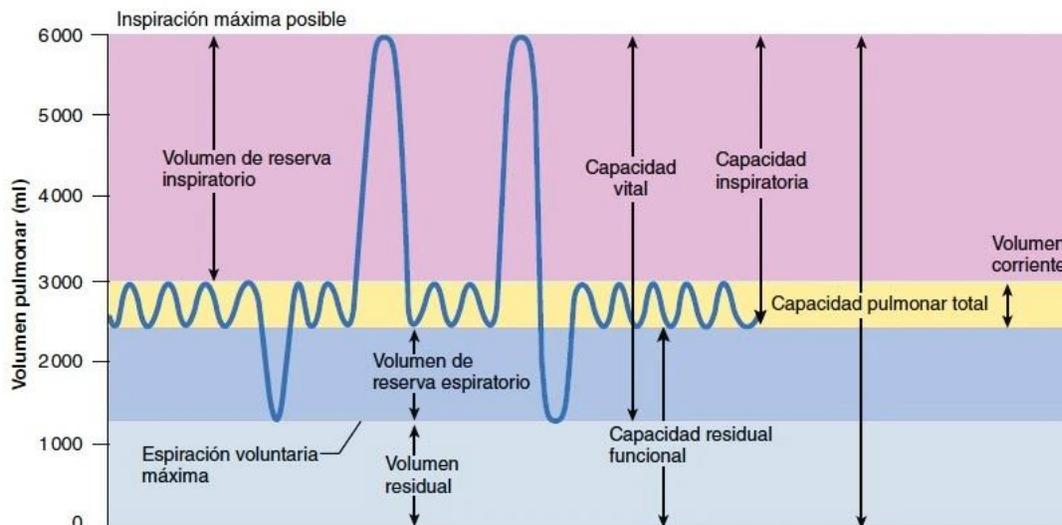


Figura 2. Volúmenes y capacidades pulmonares elaborada por (West, 2009).

1.1.1.3 Sistema Musculo-esquelético. Los músculos son masas carnosas dispuestas alrededor del esqueleto [músculos profundos], o bajo la piel [músculos superficiales], cuya función principal es la de producir el movimiento. Además de la función de movilidad, en diferentes regiones del cuerpo, tales como el abdomen o la pelvis, los músculos desempeñan el papel de paredes activas que contienen y protegen a los órganos internos. Finalmente, los músculos contribuyen, junto con el esqueleto, a dar la forma al cuerpo humano (García., 2005).

1.1.1.4 Sistema inmunológico. La función principal de este sistema es la defensa del organismo. Se describe como el conjunto de células principalmente linfocitos y células fagocíticas y conjunto de moléculas responsables de la inmunidad, por lo que se denomina una respuesta inmunitaria a la actuación coordinada del sistema inmunitario frente a un agente desconocido como un antígeno, que generalmente

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

se presenta como microbiano, aunque puede ser no microbiano o incluso una estructura del propio organismo que puede estar confundido (García., 2005).

1.1.2 Definición.

1.1.2.1 SARS-CoV-2. La pandemia de SARS-CoV-2 se originó al parecer en Wuhan, China, en diciembre de 2019 y, al igual que los virus ya mencionados, se cree que este provino de los murciélagos. El SARS-CoV-2 es capaz de mantener una transmisión comunitaria sostenida y se estima que cada individuo infectado puede contagiar a otras dos o tres personas. El SARS-CoV-2 causa neumonía aguda muy letal, con signos clínicos similares a los reportados para el SARS-CoV. Sin embargo, a diferencia del SARS-CoV, los pacientes infectados por el SARS-CoV-2 rara vez exhiben signos y síntomas prominentes en las vías respiratorias superiores, lo que indica que las células objetivo del SARS-CoV-2 pueden estar ubicadas en la vía aérea inferior (Monroy et al.,2020).

1.1.2.2 Neumonía. Por lo tanto, en el manual de fisioterapia respiratoria define a la neumonía como una infección inflamatoria con condensación en uno o más lóbulos llenos de fluidos o pus en el alveolo que provoca tos seca, dolor pleural y disnea [hambre de aire], por lo que se presenta comúnmente en bebés, niños pequeños y adultos mayores de 65 años (Bernal, 2009).

1.1.3 Fisiopatología. El coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave 2 [SARS-CoV-2] se une al receptor ACE2 en los seres humanos, lo que sugiere una patogénesis similar a la del SARS, sin embargo, una característica estructural única del dominio de unión del receptor de la glicoproteína Spike del SARS-CoV-2 [que es responsable de la

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

entrada del virus en las células huésped] confiere una afinidad de unión potencialmente más alta para el ACE2 en las células huésped en comparación con el SARS-CoV-1. Este sitio de clivaje similar a la furina no existe en otros coronavirus similares al SARS. La energía de unión entre la proteína Spike del SARS-CoV-2 y el ACE2 fue la más alta para los humanos de todas las especies analizadas, lo que sugiere que la proteína Spike del SARS-CoV-2 ha evolucionado de manera única para unirse e infectar a las células humanas de ACE2. Las evidencias mecánicas de otros coronavirus sugieren que el SARS-CoV-2 puede reducir la regulación del ACE2, lo que da lugar a una sobreacumulación tóxica de angiotensina-II que puede inducir el síndrome de dificultad respiratoria aguda y la miocarditis fulminante (BMJ Best Practice, 2020).

Sobre la base de un análisis de conjuntos de datos de secuenciación de ARN unicelular derivados de los principales sistemas fisiológicos humanos, los órganos considerados más vulnerables a la infección por SARS-CoV-2 debido a sus niveles de expresión de ACE2 son los pulmones, el corazón, el esófago, los riñones, la vejiga y el íleon. Esto puede explicar las manifestaciones extrapulmonares asociadas a la infección. La menor expresión de ACE2 en el epitelio nasal de los niños de menos de 10 años en comparación con los adultos podría explicar por qué la COVID-19 es menos prevalente en los niños; sin embargo, se requiere más investigación al respecto (BMJ,2020).

1.1.4 Etiología.

1.1.4.1 Virología. El coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave 2 [SARS-CoV-2] es un betacoronavirus previamente desconocido que se descubrió en muestras de lavado broncoalveolar tomadas de grupos de pacientes que presentaron neumonía de causa desconocida (BMJ,2020).

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

1.1.4.2 Dinámica de transmisión.

1.1.4.2.1 La transmisión respiratoria. Es el modo de transmisión dominante, siendo la proximidad y la ventilación los principales determinantes del riesgo de transmisión. Las evidencias disponibles indican que la transmisión entre personas se produce principalmente por contacto directo, indirecto o cercano con personas infectadas a través de secreciones infectadas como la saliva y las secreciones respiratorias, o a través de gotas respiratorias que se expulsan cuando una persona infectada tose, estornuda, habla o canta (BMJ,2020).

1.1.4.2.2 La transmisión por vía aérea. Puede producirse en los centros de salud durante los procedimientos de generación de aerosoles. También hay algunos informes de brotes que sugieren que la transmisión por aerosol es posible en la comunidad en determinadas condiciones; sin embargo, esos informes se refieren a espacios cerrados y abarrotados con escasa ventilación en los que la persona infectada puede haber estado respirando fuertemente (BMJ,2020).

1.1.4.2.3 La transmisión vertical. Ocurre raramente y se ha documentado la transmisión transplacentaria. En general, el 6.3% de los bebés nacidos de madres con COVID-19 dieron positivo en el SARS-CoV-2 al nacer. Se informó la transmisión en lactantes prematuros y a término. También hay evidencias de anticuerpos frente al SARS-CoV-2 entre los bebés nacidos de madres con COVID-19 que dieron negativo al SARS-CoV-2. La tasa de

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

infección no parece ser mayor cuando el bebé nace por vía vaginal, es amamantado por su madre, o se le permite el contacto con la madre (BMJ,2020).

1.1.4.3 Dinámica de transmisión con relación de síntomas.

1.1.4.3.1 Transmisión sintomáticas. La transmisión parece ser mayor cuando las personas son sintomáticas, especialmente alrededor del momento del inicio de los síntomas (BMJ,2020).

1.1.4.3.2 Transmisión presintomática. La transmisión puede producirse durante el período de incubación, generalmente de 1 a 3 días antes del inicio de los síntomas. Las personas que no presentan síntomas pueden ser presintomáticas o pueden permanecer asintomáticas de manera persistente (BMJ,2020).

1.1.4.3.3 Transmisión asintomática. Se ha documentado la transmisión de casos asintomáticos (casos confirmados en el laboratorio que no desarrollan síntomas). Sin embargo, las evidencias son limitadas y la Organización Mundial de la Salud afirma que los casos asintomáticos presentan muchas menos probabilidades de transmitir el virus que los que desarrollan síntomas, y que los casos asintomáticos no son el principal impulsor de la dinámica general de la epidemia. En numerosos estudios se ha informado de que no hay evidencias de transmisión asintomática por parte de los portadores del SARS-CoV-2 (BMJ,2020).

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

1.1.5 Epidemiología.

1.1.5.1 Casos registrados. En el año 2021 según la OMS se tiene registrado hasta el 9 de mayo un total de casos acumulados 63.510.112 de personas en todo el continente americano por 54 países y territorios, estos datos no son los definitivos por la situación en la que vivimos hasta no controlar la pandemia.

1.1.5.2 Casos recuperados. La OMS tiene un aproximado de personas recuperadas hasta el 9 de mayo del 2021 de 38.325.171 personas sobrevivientes de esta enfermedad, estudios no revelan la cantidad de personas que presentan secuelas después de los 15 días de alta sin ser un caso moderado, grave o crítico.

1.1.5.3 Total de muertes acumuladas. Lamentablemente no todas las personas superan esta enfermedad por lo que la OMS registra hasta el 9 de mayo del 2021 un total de muerte por SARS-CoV-2 de 1.551.603 personas.

1.1.5.4 Tasa acumulada de incidencia más alta. La OMS en el 2021 al día 9 de mayo registra una tasa de 6.649,3 personas que desarrollaron esta enfermedad a lo largo de estos meses.

1.1.5.5 Tasa de letalidad. Según la OMS al día 9 de mayo del 2021 se tiene un registro del 8.7% de casos mortales entre el número total de casos de esta enfermedad.

1.1.6 Clasificación.

1.1.6.1 Familia de coronavirus. Dentro de la familia del coronavirus podemos describir como el más leve el MERS-CoV en este plantea que la transmisión a los

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

humanos fue producida por los dromedarios, ya que existe suficiente evidencia circunstancial considerable en apoyo a la transmisión de los camellos a los humanos. MERS CoV varía de leve a fulminante y la mayoría de los pacientes experimenta una enfermedad respiratoria aguda grave que requiere hospitalización. Los pacientes con MERS CoV sintomáticos se presentan después de un período de incubación de 2 a 14 días. La OMS se definió inicialmente como pacientes que presentan fiebre, tos y hospitalización con sospecha de compromiso del tracto respiratorio inferior (Piamo & Garcia.2020).

SARS-CoV se introdujo en los humanos a través de un animal intermedio. Una vez transmitido a los humanos, SARS-CoV parece evolucionar para facilitar la transmisión de humano a humano. Además de los eventos de eliminación que ocurren en etapas tempranas y tardías durante la epidemia, se observó una desaceleración de las mutaciones sin sentido con el tiempo, con los cambios más extensos que ocurren en la proteína S durante las primeras etapas del brote (Piamo & Garcia.2020).

En comparación con SARS CoV y MERS CoV, SARS-CoV-2 se propaga más rápido, este tiene un período de incubación entre 2 a 10 días. La fase respiratoria comienza dentro de los dos a cuatro días posteriores al inicio de la fiebre, con una tos seca y no productiva. Entre el 10 a 20% de los pacientes, la enfermedad respiratoria evoluciona hasta un cuadro clínico de gravedad extrema como para requerir de la intubación traqueal y ventilación mecánica (Piamo & Garcia.2020).

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

1.1.6.2 Clasificación por síntomas.

1.1.6.2.1 Enfermedad leve. Los pacientes sintomáticos que cumplen con la definición de caso para SARS-CoV-2 [Covid-19], sin evidencia de hipoxia o neumonía. Por lo que sabemos los síntomas frecuentes incluyen fiebre, tos, fatiga, anorexia, disnea y mialgia. Otros síntomas no específicos incluyen dolor de garganta, congestión nasal, dolor de cabeza, diarrea, náuseas y vómitos, y pérdida del olfato y el gusto. Las personas de edad avanzada y las personas inmunodeprimidas pueden presentar síntomas atípicos como fatiga, disminución del estado de alerta, reducción de la movilidad, diarrea, pérdida de apetito, delirio, ausencia de fiebre. Los síntomas debidos a adaptaciones fisiológicas del embarazo o acontecimientos adversos del embarazo, por ejemplo, la disnea, fiebre, síntomas gastrointestinales, fatiga u otras enfermedades como paludismo pueden superponerse a los síntomas de COVID-19 (OMS,2020).

1.1.6.2.2 Enfermedad moderada. En adolescente o adulto los signos clínicos de neumonía [es decir, fiebre, tos, disnea, respiración rápida] pero no presentan signos de neumonía grave, incluidos los niveles de saturación de oxígeno en la sangre [SpO_2] $\geq 90\%$ en el aire ambiente.

Los niños pueden presentar signos clínicos de neumonía no grave, es decir, tos o dificultad para respirar, además de respiración rápida y/o tiraje torácico y no hay signos de neumonía grave. La respiración rápida se define como:

- <2 meses de edad: ≥ 60 respiraciones/minuto.

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

- 2-11 meses de edad: ≥ 50 respiraciones/minuto.
- 1-5 años de edad: ≥ 40 respiraciones/minuto.

Si bien el diagnóstico puede hacerse basándose en la clínica, los estudios por imágenes del tórax pueden ayudar en el diagnóstico e identificar o descartar las complicaciones pulmonares (OMS,2020).

1.1.6.2.3 Enfermedad grave. Por lo que se ha encontrado en los adolescentes y en adultos se encuentra los signos clínicos de neumonía, más una de las siguientes alteraciones:

- Frecuencia respiratoria > 30 respiraciones/minuto.
- Dificultad respiratoria grave.
- $SpO_2 < 90\%$ en el aire ambiente.

Y en los niños se encuentra los signos clínicos de neumonía y al menos uno de los siguientes:

- Cianosis central o $SpO_2 < 90\%$.
- Dificultad respiratoria grave [por ejemplo: respiración rápida, gruñidos, tiraje torácico muy grave].
- Señales generales de peligro: incapacidad para la lactancia materna o para beber, letargo o inconsciencia, o convulsiones.
- Respiración rápida [< 2 meses: ≥ 60 respiraciones por minuto; 2-11 meses: ≥ 50 respiraciones por minuto; 1-5 años: ≥ 40 respiraciones por minuto](OMS,2020).

1.1.6.2.4 Enfermedad crítica. Se toma en cuenta la sospecha de una presencia de síndrome de dificultad respiratoria aguda [SDRA], sepsis o

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

shock séptico, mientras otras complicaciones pueden llegar hasta una la embolia pulmonar aguda, el síndrome coronario agudo, el accidente cerebrovascular agudo aguda y el delirio (OMS,2020).

1.1.6.3 Estadios.

Tabla 4. Estadios según el tiempo de evolución.

I. Ultra Temprano:	Es el primer estadio, comprende la primera y la segunda semana tras la exposición, los pacientes están asintomáticos, y en la TCT lo más frecuente es observar las OVD únicas o múltiples, consolidaciones parcheadas, nódulos pulmonares rodeados por vidrio deslustrado y broncograma aéreo.
II. Temprano:	Es el segundo estadio, correspondiente al primer y segundo día tras la aparición de síntomas, y se caracterizaba por las OVD únicas o múltiples y la combinación de las OVD con engrosamiento de los septos interlobulillares [empedrado].
III. progresión rápida:	Es el tercer estadio, corresponde entre los días 3-7 desde la aparición de síntomas, se observan consolidaciones confluentes de gran tamaño con broncograma aéreo.
IV. Consolidación:	Es el cuarto estadio, corresponde con la segunda semana del período sintomático, en el que se produce una reducción de tamaño y densidad de las consolidaciones pulmonares.
V. Disipación:	Es el quinto estadio, de 2 a 3 semanas desde el comienzo clínico, las opacidades pulmonares se muestran más parcheadas y aparece engrosamiento de paredes bronquiales y reticulación por engrosamiento de septos intra e interlobulillares.

Nota: hallazgos radiológicos que plantean una clasificación de la enfermedad, SARS-CoV-2, en los estadios según su evolución. Información con de (Barrera., Z. 2020).

1.1.7 Características.

1.1.7.1 Diagnóstico. Para SARS CoV-2 se consideró que un paciente presentaba la enfermedad con la confirmación por laboratorio de un resultado positivo de la RT-PCR de dos o más muestras clínicas, ya sea de diferentes sitios o analizadas en diferentes laboratorios, obtenidas de pacientes antes o después de la muerte, o si hubo seroconversión por el ensayo inmune absorbente ligado a enzimas, ensayo indirecto de anticuerpos fluorescentes o ensayo de neutralización. Se desarrollaron pruebas serológicas para anticuerpos IgG contra SARS CoV-2. Las recomendaciones de la OMS sobre el SARS y el MERS, establece que un paciente con un historial de exposición y dos condiciones clínicas se considera un caso sospechoso. Si no hay antecedentes definidos de exposición, los pacientes sospechosos deben cumplir tres condiciones clínicas. (Piamo & Garcia., 2020)

1.1.7.1.1 Prueba del RT-PCR. El diagnóstico de la enfermedad por SARS-CoV-2 se realiza mediante la reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa [reverse transcription polymerase chain reaction, RT-PCR], con la detección de ácidos nucleicos del SARS-CoV-2 o mediante la secuenciación del gen viral. Se pueden emplear muestras de frotis faríngeo o nasofaríngeo, esputo, heces o sangre o aislar el virus en cultivos de células epiteliales respiratorias (OMS, 2020).

1.1.7.1.2 Prueba de hisopado nasofaríngeo. En el año 2019 la OMS descubrió una nueva forma y rápida prueba para detectar el SARS-CoV-2 por medio de un hisopado nasofaríngeo y orofaríngeo, que consiste

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

introducir un hisopo especial y extraer una muestra de mucosidad para llevarla al laboratorio en un tubo de muestras y una hielera especial para mantener las muestras a una temperatura de 4°C y conservar la misma temperatura durante los 5 próximos días sin analizar la prueba para encontrar los anticuerpos del virus SARS-CoV-2.

1.1.7.2 Cuadro clínico y síntomas post SARS-CoV-2. Todos los casos serán distintos, algunas personas pueden llegar a padecer desde una infección hasta una neumonía. La presentación leve es más común en niños, adolescentes y adultos jóvenes, mientras que la presentación grave se observa más en los mayores de 65 años y en personas con enfermedades subyacentes como diabetes, enfermedad pulmonar obstructiva crónica [EPOC], enfermedad cardiovascular o cerebrovascular, e hipertensión, etc.

Tabla 5. Síntomas y complicaciones más comunes.

Síntoma	Descripción
Fiebre	puede ser alta y prolongada, lo que se asocia a un desenlace desfavorable.
Tos	Puede ser seca o productiva con igual frecuencia, y a veces se acompaña de hemoptisis.
Fatiga	Común en la mayoría de los casos.
Mialgias y Cefaleas	Ocurren entre el 10% y 20%.
Disnea	Puede aparecer desde el segundo día, pero puede tardar hasta 17 días, y dicha aparición tardía parece asociarse a desenlaces más graves.
Otros síntomas:	
Dolor de garganta, congestión nasal y rinorrea, se presentan en menos del 15% de los	

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

casos.

Complicaciones

Neumonía [presente en casos graves].

Síndrome de dificultad respiratoria aguda [SDRA].

Miocarditis.

Trastornos de la coagulación.

Nota: Síntomas y complicaciones más comunes que se presenta en las personas sintomáticas y asintomáticas en el SARS-CoV-2 con información de (Díaz & Toro, 2020).

Los adultos tienen más predisposición de presentar síntomas graves incluso llegar a una complicación si presentan una condición crónica. En el año 2020 la asociación *BMJ Best Practice* establece que “algunos pacientes pueden ser mínimamente sintomáticos o asintomáticos, mientras que otros pueden presentar una neumonía grave o complicaciones como el síndrome respiratorio agudo, el shock séptico, el infarto agudo de miocardio, la tromboembolia venosa o la insuficiencia multiorgánica”.

Tabla 6. Síntomas en personas adultas.

Presentación clínica en adultos	
Síntomas menos frecuentes.	Síntomas más frecuentes.
Mialgia o artralgia.	Fiebre.
Fatiga.	Tos.
Opresión en el pecho.	Disnea.
Síntomas gastrointestinales.	Sentido del gusto y olfato alterados.
Dolor de garganta.	
Cefalea.	
Mareos.	

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Síntomas neurológicos.

Síntomas oculares y cutáneos.

Congestión nasal.

Dolor torácico.

Hemoptisis.

Nota: estos son algunos de los síntomas que puede llegar a presentar una persona adulta antes y después de padecer SARS-Cov-2, con información de (BMJ, 2020).

1.1.8 Tratamiento farmacológico.

1.1.8.1 Tratamiento con células madre. Se está investigando la terapia con células madre para tratar a los pacientes con COVID-19 en ensayos clínicos. Se cree que las células madre mesenquimales pueden reducir los cambios patológicos que se producen en los pulmones e inhibir la respuesta inflamatoria inmunitaria mediada por las células. El remestemcel-L [células madre mesenquimales humanas adultas cultivadas ex vivo de la médula ósea de donantes adultos sanos] se encuentra actualmente en ensayos de fase 3 para el tratamiento del síndrome de dificultad respiratoria aguda de moderada a grave en pacientes con COVID-19. El panel de guías de práctica clínica del 2020 de *National Institutes of Health* recomienda que no se utilicen células madre mesenquimales para el tratamiento de COVID-19, excepto en el contexto de un ensayo clínico.

1.2.1.2 Vacuna. Las vacunas contienen fragmentos minúsculos del organismo causante de la enfermedad. Asimismo, contienen otros ingredientes para mantener la seguridad y la eficacia de la vacuna. Cada componente de una vacuna cumple una finalidad específica, y cada ingrediente se somete a diversas pruebas durante

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

el proceso de fabricación. En ese proceso se verifica la seguridad de todos los ingredientes (OMS, 2020).

Tabla 7. *Desarrollo de la vacuna.*

Componentes	Función
Antígeno	Todas las vacunas contienen un componente activo que es el antígeno, que genera una respuesta inmunitaria, o las instrucciones para producir ese componente activo.
Conservantes	Los conservantes impiden que la vacuna se contamine cuando se abre un vial que se utilizará para vacunar a más de una persona. Algunas vacunas no tienen conservantes porque se almacenaron en viales monodosis y se desechan tras su administración.
Estabilizantes	Los estabilizantes impiden que se produzcan reacciones químicas en la vacuna y evitan que los componentes de la vacuna se adhieran al vial.
Sustancias tensioactivas	Esas sustancias impiden que los elementos presentes en la forma líquida de la vacuna se asienten.
Sustancias residuales	Son ínfimas cantidades de diversas sustancias utilizadas durante la fabricación o producción de la vacuna, que no son ingredientes activos en la vacuna final.
Diluyente	Un diluyente es un líquido utilizado para diluir una vacuna en la concentración correcta, inmediatamente antes de su uso. El diluyente de uso más generalizado es el agua esterilizada.
Coadyuvante	Un coadyuvante mejora la respuesta inmunitaria a la vacuna, bien sea reteniendo la vacuna en el lugar de la inyección durante algo más de tiempo, o mediante la estimulación de células inmunitarias locales.

Nota: la OMS describe estos componentes principales la realización de cualquier vacuna y su distribución para combatir contra la enfermedad para que sea creada después de las 3 fases de experimentación, elaboración con información de (OMS, 2020).

1.2 Antecedentes específicos

1.2.1 Tratamiento convencional fisioterapéutico.

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

1.2.1.1 Fisioterapia respiratoria. Es una especialidad terapéutica que tiene el rol principal de prevenir y tratar las complicaciones pulmonares de forma sencilla, sin incorporar recursos sofisticados en su ejecución. Su objetivo es optimizar la función respiratoria para lograr un adecuado intercambio de gases y mejorar la relación ventilación perfusión. Incluye otras técnicas: como ejercicios respiratorios, movilización, posicionamientos, maniobras de reexpansión pulmonar asociados con dispositivos especialmente adaptados para este objetivo (Acuña.,2017)

Por otro lado, una rama de la fisioterapia es responsable del acondicionamiento integral, la cual incluye las extremidades superiores e inferiores, el entrenamiento de los músculos y la reeducación respiratorios, la fisioterapia de tórax y las técnicas de relajación. Por lo que debe de conocer y practicar con los diferentes instrumentos útiles en el desarrollo del programa de rehabilitación como es el aerosol terapéutico, oxigenoterapia, ventilación mecánica y las demás ayudas mecánicas (Cristancho,2012).

1.2.1.2 Fisioterapia en UCI. De igual importancia en la fisioterapia de la unidad de cuidados intensivos es requisito indispensable para la adecuada asistencia, la evaluación y el registro de los cuatro aspectos más relevantes de la práctica clínica fisioterapéutica que son fundamentales para el tratamiento como es el historia cardiopulmonar, osteomuscular, neurológica e integumentaria (Cristancho, 2012).

De la misma forma debemos de conocer los efectos de la inmovilización prolongada en la unidad de cuidados intensivos, es importante recomendar a todos los pacientes internados en la unidad, deben recibir por lo menos movilizaciones

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

pasivas de las cuatros extremidades y cuello, siempre y cuando no exista una contraindicación, si el estado físico del paciente lo permite se deberá realizar movilizaciones activas asistidas y debe ser progresivo hasta las movilizaciones contra la gravedad y contra la resistencia (Cristancho, 2012).

1.2.1.1 Ejercicio aeróbico. El ejercicio aeróbico es cada vez más utilizado, en el ámbito de la clínica y del deporte, la realización de planes de entrenamiento de los músculos respiratorios [MR] dirigidos, principalmente, a la mejora de la capacidad aeróbica; bien para un aumento de la calidad de vida en enfermos o para la mejora del rendimiento físico en personas sanas. Los principales factores respiratorios limitantes del rendimiento físico de alta intensidad son:

- a) limitaciones de la mecánica pulmonar,
- b) limitación de la difusión pulmonar,
- c) reflejo metabólico respiratorio.
- d) fatiga muscular respiratoria.

Los dos últimos factores se consideran fundamentales en cuanto a su relación con el entrenamiento de la musculatura respiratoria (González et al. 2012).

Un estudio reciente indica la importancia de la práctica del ejercicio aeróbico de intensidad moderada en el adulto mayor favorece al fortalecimiento del sistema inmunológico y la respuesta inmune humoral, debido al aumento de las células T, leucocitos e inmunoglobulinas como las IgM, IgE, IgG, e IgA, mismas que actúan como respuesta antiviral y además, disminuye el riesgo de infecciones respiratorias del tracto superior hasta en un 30%; también aumenta, como respuesta crónica, la cantidad de citocinas antiinflamatorias como IL-10, IL-1 y

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

células de clara [las cuales brindan protección al epitelio del bronquiolo] y, finalmente es capaz de regular la actividad de las pentoxinas, las cuales, en cantidades elevadas [como es el caso de personas que presentan COVID-19], pueden dañar los pulmones; pero, en cantidades disminuidas su respuesta antiviral es insuficiente (Enríquez del Castillo, LA, 2020).

1.2.1.2 Dosificación. Para realizar una prescripción correcta del ejercicio físico debe tenerse en cuenta el tipo de ejercicio, la intensidad, la duración, la frecuencia, el ritmo de progresión y la estructura de la sesión de ejercicio, según el nivel inicial de aptitud física (Subirats et al.2012).

Los pacientes que posean poca capacidad física y los mayores de 50 años deberán iniciar un programa de ejercicios de baja intensidad [tasa cardíaca de aproximadamente 95 a 100 latidos por minuto]. La Guía de Actividad Física para los Americanos, establece que la recomendación va de 150 minutos como mínimo a 300 minutos de actividad física moderada y de 75 a 150 minutos de actividad física vigorosa, durante los cuales se debe de incluir ejercicios de fortalecimiento muscular en los que se involucren todos los grupos musculares al menos dos veces a la semana, tomando en cuenta la dosis respuesta del ejercicio, que a más ejercicio mejores resultados; sin embargo, ante este tipo de virus se debe tener especial cuidado con la enfermedad, ya que el ejercicio de intensidad alta o vigorosa puede ser perjudicial, pues causa una temporal depresión de aspectos de la función inmunes; por lo que, se recomienda realizar ejercicio físico de intensidad moderada en casa, con un mínimo de 300 minutos por semana como estrategia para ayudar a fortalecer el sistema inmunológico y cardiorrespiratorio,

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

se recomiendan circuitos en serie, en los se realice ejercicio cardiovascular por un lapso de 30 segundos por 30 segundos de descanso pudiendo ser menor el tiempo de descanso dependiendo de la condición física de la persona, los ejercicios recomendados pueden ser saltos estrella, salto de cuerda, subir escaleras, elevación de rodillas, marcha en un solo lugar, esto por 6-10 estaciones y 4 series, recordando que el tiempo total de actividad física puede ser acumulado, siempre y cuando se realice en lapsos de 10 minutos continuos (Enríquez del Castillo, LA, 2020).

1.2.2.3 Efectos y beneficios. Mediante varios estudios se comprueba que el ejercicio aeróbico presenta grandes beneficios en las personas con enfermedades respiratorias. La actividad física utilizada con fines terapéuticos permitirá que el individuo sea más autónomo, se integre a la sociedad y adquiera sentido de sí mismo, para disminuir sus incapacidades y mejorar sus potencialidades (García et al, 2014).

Tabla 8. *Efectos fisiológicos y terapéuticos*

Fisiológicos	Terapéuticos
Mejora la eficacia del intercambio gaseoso al mantener la superficie alveolar flexible y libre de secreciones.	Incrementa la resistencia y la fuerza de la musculatura respiratoria
Produce efectos antiinflamatorios sistémicos.	Mejora la capacidad ventilatoria y optimiza el consumo de oxígeno
	Acelera la rehabilitación general.

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Nota: En la presente tabla muestra los efectos fisiológicos y terapéuticos del ejercicio aeróbico (Guerra, J., et al 2021).

1.2.3 Indicaciones. Prevención de la mortalidad prematura de cualquier causa: Una revisión sistemática que incluye 1.525.377 individuos con 111.125 casos de mortalidad prematura de cualquier causa tras un promedio de seguimiento de 11,1 años, mostró una reducción del riesgo de mortalidad del 31% en el grupo que realizaba actividad moderada durante al menos 30 min la mayor parte de los días de la semana. El beneficio incluía también a personas que iniciaron la práctica de ejercicio físico a edades avanzadas [70-88 años]. (Subirats, et al., 2012)

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica: La revisión sistemática del efecto del ejercicio en pacientes afectos de enfermedad pulmonar obstructiva crónica [EPOC] mostró una mejoría de la capacidad máxima de ejercicio [14 estudios que incluyen a 488 pacientes], de la prueba de la marcha de 6 minutos [10 estudios que incluyen a 455 pacientes] y de la disnea [9 estudios que incluyen a 519 pacientes]. (Subirats, et al., 2012)

1.2.4 Contraindicaciones.

- El paciente no debe realizar este tipo de ejercicios si tiene fiebre, tos intensa o incoercible.
- Experimenta dolor torácico o empeora la disnea.
- Mareo o incapacidad para mantener el equilibrio.
- Sensación de opresión pectoral.
- Cefalea.
- Hiperhidrosis.
- Mialgia y/o artralgia.

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

- Frecuencia cardiaca mayor a 100 lat/min.
- Presión arterial menor a 90/60 mmHg o mayor a 140/90 mmHg.
- Saturación de oxígeno menor o igual al 95%.

1.2.5 Complicaciones.

1.2.5.1 Síndrome de cuidados intensivos posteriores. Los primeros estudios sugieren que los pacientes de post SARS-CoV-2 tratados en la unidad de cuidados intensivos pueden presentar un síndrome de cuidados intensivos posteriores, un espectro de discapacidad psiquiátrica, cognitiva y física como por ejemplo debilidad muscular, disfunción cognitiva, insomnio, depresión, ansiedad, trastorno de estrés postraumático, delirio, encefalopatía y que afecta a los supervivientes de enfermedades graves y persiste después de que el paciente ha sido dado de alta de la unidad de cuidados intensivos. La debilidad afecta al 33% de los pacientes que reciben ventilación mecánica, al 50% de los pacientes con sepsis, y a <50% de los pacientes que permanecen en la unidad de cuidados intensivos durante más de una semana. La disfunción cognitiva afecta al 30% al 80% de los pacientes. El riesgo puede minimizarse con el manejo de la medicación, la rehabilitación física, el apoyo familiar y las clínicas de seguimiento.

1.2.5.2 Tromboembolismo venoso. Los pacientes post SARS-CoV-2 con eventos tromboembólicos presentan 1.93 veces más probabilidades de morir comparados con los pacientes sin tromboembolismo venoso. Los pacientes pueden estar predispuestos a sufrir tromboembolismo venoso debido a los efectos directos del SARS-CoV-2, o los efectos indirectos de la infección, por ejemplo: una respuesta

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

inflamatoria grave, enfermedad crítica, factores de riesgo tradicionales. Los eventos trombóticos pueden deberse a una tormenta de citoquinas, lesiones hipóxicas, disfunción endotelial, hipercoagulabilidad y/o aumento de la actividad plaquetaria. Tratar a los pacientes con un evento tromboembólico con dosis terapéuticas de tratamiento anticoagulante según el estándar de atención para pacientes sin SARS-CoV-2. Actualmente no hay datos suficientes para recomendar a favor o en contra el uso de dosis terapéuticas de fármacos antitrombóticos o trombolíticos para el SARS-CoV-2. Los pacientes que requieren oxigenación por membrana extracorpórea o terapia de reemplazo renal continua, o que presentan trombosis de catéteres o filtros extracorpóreos, deben ser tratados con terapia antitrombótica según los protocolos institucionales estándar para las personas que no presentan SARS-CoV-2 (Boonyawat K, Chanrathammachart P, Numthavej P, Nithita Nanthatanti, Sithakom Phusanti, Angsana Phuphuakrat, Pimjai Niparuck y Pantep Angchaisuksiri., 2020).

1.2.5.3 Cardiovasculares. El SARS-CoV-2 se asocia con una alta carga inflamatoria que puede dar lugar a complicaciones cardiovasculares con una variedad de presentaciones clínicas. La inflamación del miocardio puede provocar miocarditis, insuficiencia cardíaca, arritmias, síndrome coronario agudo, deterioro rápido y muerte súbita. Estas complicaciones se pueden producir en la presentación o desarrollarse a medida que la gravedad de la enfermedad empeora. No se sabe hasta qué punto la insuficiencia cardíaca sistólica aguda está mediada por miocarditis, tormenta de citoquinas, complicaciones trombóticas de los pequeños vasos, disfunción microvascular o una variante de la miocardiopatía

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

inducida por el estrés. Se han informado complicaciones cardiovasculares en el 14.1% de los pacientes durante el ingreso hospitalario, con una tasa de mortalidad general del 9.6%. Los pacientes con comorbilidades cardiovasculares o factores de riesgo preexistentes corren un mayor riesgo de sufrir complicaciones cardiovasculares y mortalidad. Las complicaciones incluyen arritmias o palpitaciones (18.4%), lesión miocárdica (10.3%), angina (10.2%), infarto agudo de miocardio (3.5%) e insuficiencia cardíaca aguda (2%). También se han informado casos de miocarditis fulminante, taponamiento cardíaco, síndrome de takotsubo y pericarditis (Sabatino J, De Rosa S, Di Salvo G, Ciro Indolfi., 2020).

1.2.5.4 Síndrome post-COVID-19 (COVID de larga duración). Los signos y síntomas que se desarrollan durante o después de una infección congruente con COVID-19, continúan durante más de 12 semanas, y no se explican por diagnósticos alternativos. El COVID-19 sintomático en curso se define como los signos y síntomas de 4 a 12 semanas. No se cree que el síndrome esté vinculado a la gravedad de la enfermedad o a signos y síntomas específicos durante la fase aguda de la enfermedad. Se debe acordar con el paciente la frecuencia con que es necesario el seguimiento y la monitorización (ya sea en persona o a distancia), y qué profesionales de salud deben participar. Tenga en cuenta el nivel de necesidad del paciente y los servicios implicados. Adapte la monitorización a los síntomas del paciente y considere la posibilidad de realizar una auto monitorización en casa, por ejemplo: la frecuencia cardíaca, la presión arterial, la oximetría de pulso (National Institute for Health and Care Excellence., 2020).

Capítulo II

Planteamiento del problema

En el presente capítulo, se describen los problemas que presentan los pacientes con neumonía post SARS-CoV.2 destacando el impacto que este genera de manera económico, social, mental y físico. Esta enfermedad respiratoria evolutiva vino a cuestionar el papel de la fisioterapia implementando el ejercicio aeróbico y los efectos que este provoca como medio rehabilitador para la readaptación a sus actividades de la vida diaria.

2.1 Planteamiento del problema

Hay que tener en cuenta que el SARS-CoV-2 es una enfermedad respiratoria evolutiva si no se diagnostica a tiempo y es importante resaltar que posterior a la enfermedad podemos tener secuelas sin darnos cuenta en los años posteriores a ser confirmado positivo por covid-19 como por ejemplo dificultad para realizar actividades de esfuerzo moderada o intensa por más sencilla que sea la actividad.

También sabemos que la población con mayor riesgo son las personas de más de 50 años. La gran mayoría de estos pacientes son propensos a tener neumonía el cual hace de su estado aún más crítico, por lo tanto, es indispensable que se realice el proceso de intubación. Esto a pesar de ser algo beneficioso y de gran importancia para el paciente, dejamos de lado las posibles

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

secuelas. Sus capacidades respiratorias se ven alteradas, por lo tanto, sus actividades de la vida diaria que antes realizaba sin ningún problema, ahora se le complican de cierta manera.

Considerando que esta enfermedad es altamente contagiosa, las personas en general están obligadas a mantener un distanciamiento social, con la esperanza de que en algún momento puedan llegar a ver a sus familiares. Pero en el caso de que una persona mayor sea contagiada, además del hecho de que deben mantenerla internada en un centro hospitalario, lejos de su familia, esta persona no sabe si volverá a ver a sus seres queridos y esto afecta considerablemente la salud mental del paciente.

Ahora mismo los seres humanos evolucionamos ante la situación de la pandemia que nos cambió nuestra normalidad, donde un síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2), no reconocido por los seres humanos hasta finales del 2019, donde solo se presentan como casos de neumonía de etiología no específica y la disponibilidad adecuada de medicamentos era limitada para los pacientes con neumonía COVID-19.

Por consiguiente, la Organización Mundial de la Salud [OMS], confirmó un total de casos acumulados hoy en día 1 de febrero del 2021 de 45.785.711 personas solo en todo el continente americano y un total de fallecidos de 1.057.901 personas con una tasa acumulada de incidencia más alta de 7.833 y una relación de casos mortales de 8.5%, por consiguiente, identifican que la mayoría de los casos son de sexo masculino.

Por lo tanto, es una enfermedad que genera alteraciones respiratorias y físicas a corto y largo plazo que requieren la aplicación de técnicas de rehabilitación adaptadas a las necesidades de cada individuo. Se mencionó que en la fase de alta hospitalaria las principales intervenciones en este contexto se basarán en una educación al paciente en base a ejercicio aeróbico comenzando con una intensidad baja y poca duración e ir aumentando gradualmente, como método de entrenamiento para la musculatura respiratoria (Martínez Pizarro, 2020).

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Por un lado la necesidad de buscar nuevas formas de prevención y tratamiento, hasta el momento no hay suficiente evidencia científica del efecto del ejercicio aeróbico de bajo intensidad en pacientes con SARS-CoV-2 pero se ha demostrado por medio de revisión bibliográfica, que el ejercicio aeróbico suele ser un medio eficaz de terapia para la mayoría de las patologías crónicas e infecciones microbianas con beneficios preventivos y terapéuticos, considerando que el ejercicio involucra mediadores inmunológicos primarios o propiedades antiinflamatorias.

De la misma forma el entrenamiento con ejercicio físico ejerce efectos inmunomoduladores, controla la puerta de entrada viral, modula la inflamación, estimula las vías de síntesis de óxido nítrico y establece el control sobre el estrés oxidativo y mejora la calidad de vida y proporciona protección inmunológica contra la infección que provoca el virus SARS-CoV-2 a largo plazo.

Ante esta circunstancia se plantea la siguiente pregunta de investigación: **¿Cuál es el beneficio del ejercicio aeróbico en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post SARS-CoV-2?**

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo general.

- Analizar los beneficios del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post SARS-CoV-2 por medio de una revisión bibliográfica basada en evidencia científica.

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

2.2.2 Objetivos particulares.

- Identificar las alteraciones fisiológicas de la neumonía post SARS-CoV-2 en pacientes de 50 a 80 años de edad mediante revisión bibliográfica.
- Documentar los efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad para la rehabilitación del paciente con neumonía post SARS-Cov-2 para mejorar las capacidades respiratorias.
- Reconocer la importancia del ejercicio aeróbico en los pacientes con neumonía post SARS-CoV-2 como plan de intervención terapéutica para incrementar la calidad de vida.

2.3 Justificación

Por un lado, en Guatemala pasamos por una etapa de adaptación, viviendo con el virus y la nueva normalidad, los seres humanos nos caracterizamos por la evolución en el planeta tierra por lo que se busca una cura efectiva para eliminar la mayor cantidad de casos positivos y fallecimientos en la población más afectada como lo es los adultos mayores, que sin ninguna prevención puede llegar a ser mortal para la persona.

No obstante, este virus ha traído tragedia en la vida de las personas, tiene la capacidad de crear crisis sociales, económicas, psicológicas, políticas y físicas que dejarán marcada la historia de todo el mundo, por lo que el instinto de supervivencia del ser humano busca, investiga y crea opciones de prevención y tratamiento para mejorar la calidad de vida.

Ahora mismo nos hemos dado cuenta de la situación en la que estamos viviendo y lo que está pasando en el mundo, lo que nos hace evolucionar para vivir con un virus y adaptarnos a una nueva normalidad para salir de nuestra zona de confort de hace años y preocuparnos más sobre nuestro estado de salud porque nadie se salva de esta enfermedad y de sus consecuencias cuando

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

peleamos contra algo que no podemos ver, por lo que nos lleva a tener nuevas costumbres como las mascarillas, alcohol para desinfectar, el constante lavado de manos y caretas.

Por lo que conocemos el virus SARS-CoV-2 tiene una evolución crónica y letal, que aun después de un alta hospitalaria quedan ciertas secuelas en el sistema cardiopulmonar, musculoesquelético, neurológico, inmunológico y psicológico que pueden ser perjudiciales a largo plazo.

Por lo tanto, como fisioterapeutas nuestro objetivo es mejorar el funcionamiento correcto del cuerpo humano por medio del movimiento corporal, por lo que al contraer el virus del SARS-CoV-2, las capacidades funcionales se ven afectadas fisiológicamente y como método de prevención podemos usar nuestros conocimientos para la rehabilitación de los seres humanos afectados por el virus.

Así que esta investigación permitirá ampliar conocimientos sobre los beneficios del ejercicio para los pacientes con neumonía post SARS-CoV-2, al mismo tiempo se pretende dar una alternativa de tratamiento mediante una revisión bibliográfica del ejercicio aeróbico de baja intensidad para mejorar las capacidades funcionales del cuerpo después de la enfermedad.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se desarrolla el marco metodológico de la investigación, donde, se describen los materiales de recolección de datos, las variables, el enfoque, tipo de estudio, método de investigación, diseño de investigación, criterios de selección y exclusión. Por lo que se realizaron series de búsqueda de evidencia científica por medio de bases de datos con el objetivo de realizar una revisión bibliográfica sobre la neumonía post SARS-CoV-2 en personas mayores y los efectos del ejercicio aeróbico como parte de la rehabilitación.

3.1 Materiales

Bases de datos. Se considerarán artículos de las siguientes bases de datos: Elsevier, ebsco, pubmed, scielo, lilacs y sciencedirect de los cuales se obtendrán datos sobre definición, fisiopatología, etiología, cuadro clínico, clasificación y diagnóstico del virus SARS-CoV-2, así como fisiología, indicaciones, contraindicaciones del ejercicio aeróbico y sus beneficios sobre la patología mencionada. Además, se incluirán datos importantes de instituciones como: Organización Mundial de la Salud OMS y Organización Panamericana de la Salud OPS.

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

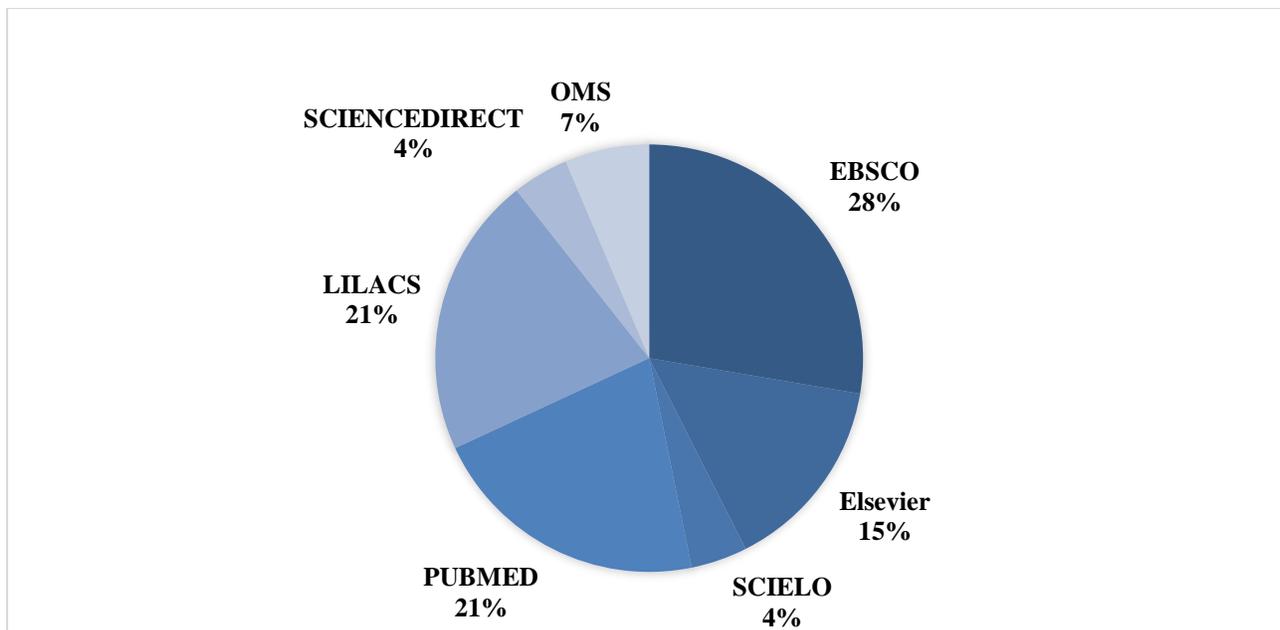


Figura 3. Gráfica sobre los porcentajes de las bases de datos utilizadas en la investigación.
Fuente: Elaboración con información propia.

Palabras clave. La recolección de información y evidencia científica se realizará a partir de la búsqueda con las siguientes palabras clave: *SARS-CoV-2, coronavirus, ejercicio, ejercicio aeróbico, fisiología del ejercicio, covid-19, neumonía, adulto mayor, actividad física, pandemia covid-19, personas mayores, unidad de cuidados intensivos [UCI], alteraciones por neumonía, post covid-19.*

3.2 Métodos utilizados

3.2.1 Enfoque de investigación. Cualitativo: en este trabajo se presenta el enfoque cualitativo por lo que se pretende estudiar mediante un análisis subjetivo los beneficios del ejercicio aeróbico y la neumonía post SARS-CoV-2; para luego interpretar estos datos encontrados mediante una revisión documental de forma subjetiva. Se presentará una investigación cualitativa de los beneficios del ejercicio aeróbico en un cuadro de neumonía post SARS-CoV-2 (Hernández, et al., 2018).

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

3.2.2 Tipo de estudio. Investigación descriptiva: se pretende realizar una investigación de tipo descriptiva puesto que se persigue describir con profundidad las características y propiedades principales de los beneficios del ejercicio aeróbico e identificar si la evidencia encontrada la sugiere como una técnica adecuada como tratamiento del SARS-CoV-2 para obtener los resultados que se pretenden demostrar.

Hernández Sampieri en el 2018 describe que "se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis".

3.2.3 Método de estudio. Análisis-síntesis: el método analítico-sintético tiene gran utilidad para la búsqueda y el procesamiento de la información empírica, teórica y metodológica. El análisis de la información posibilita descomponerla en busca de lo que es esencial en relación con el objeto de estudio, mientras que la síntesis puede llevar a generalizaciones que van contribuyendo paso a paso a la solución del problema científico como parte de la red de indagaciones necesarias; pero, como método singular, generalmente, no se emplea para la construcción de conocimientos (Rodríguez, Jiménez y Pérez, Jacinto., 2017).

Este estudio se realizó como método de análisis-síntesis donde realizamos un análisis de la información encontrada acerca de los efectos fisiológicos del ejercicio aeróbico sobre el sistema respiratorio y con base a este análisis, ofrecer una síntesis que evidencie los resultados que se pretenden demostrar para beneficio de las personas mayores que en su historial clínico tienen registrado el virus que actualmente nos afecta COVID-19.

3.5 Diseño de investigación

Según Arias, 2006 "El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado".

Diseño no experimental. Hernandez Sampieri en el 2018 describe el diseño no experimental como "estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos". Esta investigación se considera como diseño no experimental sin embargo con el análisis de los artículos se logra evidenciar los resultados, sin hacer un trabajo de campo por ser una patología en curso muchos estudios en el área de la fisioterapia han sido actualizados y analizados para la rehabilitación de las personas mayores.

3.2.5 Criterios de selección

Tabla 9. *Criterios de selección sobre la investigación diseñada.*

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Pacientes con neumonía post SARS-CoV-2.	Pacientes sin historial de covid-19.
Artículos, revistas científicas y libros que incluyeran información sobre fisiología del ejercicio.	Artículos de ejercicio de tipo distinto al aeróbico.
Artículos, revistas científicas y libros sobre ejercicio aeróbico.	Artículos de antigüedad mayor a cinco años.
Artículos, revistas científicas y libros que incluyeran información de fisiopatología del SARS-CoV-2.	Libros de antigüedad mayor a los diez años.
Artículos, revistas científicas y libros que incluyan información de la neumonía tras contraer SARS-CoV-2	Artículos no indexados.

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<p>Artículos con información epidemiológica en el mundo.</p> <p>Artículos de no más de cinco años de antigüedad, con excepción de artículos de origen gubernamental o publicaciones de la OMS.</p> <p>Libros consultados de no más de 10 años de antigüedad, con excepción de libros solo anatomía y fisiología.</p> <p>Artículos con DOI</p>	<p>Información que no provenga de fuentes con un respaldo científico.</p>

Nota: Se encuentran los criterios de inclusión y exclusión más relevantes que abarca la investigación. *Fuente:* Elaboración con información propia.

3.3 Operacionalización de variables

Tabla 10. *Operativización de las variables.*

Tipo	Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Fuente
Independiente	Ejercicio aeróbico	Favorece el intercambio del oxígeno en virtud de una mejor hemodinámica por lo que favorece al fortalecimiento del sistema inmunológico y la respuesta inmune humoral, debido al aumento de las células T, leucocitos e inmunoglobulinas, la misma que actúan en una	Por medio de un plan de ejercicios físicos, estructurado y progresivo pretende la rehabilitación cardiovascular para evitar posibles complicaciones.	(García et al, 2014)

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Tipo	Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Fuente
		respuesta inmunológica.		
Dependiente	Neumonía Post SARS-CoV-2	Síndrome respiratorio agudo grave proveniente de la familia de coronavirus puede ser un diagnóstico diferencial de la neumonía crítica transmitida por medio del ambiente que afecta a los seres humanos sin medidas de prevención.	Por medio del ejercicio aeróbico es posible una mejoría en las actividades físicas en los adultos mayores después de padecer el virus del SARS-CoV-2 donde puede dejar graves secuelas si no se tratan con un plan de rehabilitación con un equipo multidisciplinario.	(Del Castillo, 2020).

Nota: Se define la operativización de la variable dependiente e independiente de la investigación.

Fuente: Tabla de elaboración propia con información de García et al. (2014) y Del Castillo (2020).

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

CAPÍTULO IV

Resultados

En el presente capítulo damos a conocer sobre el análisis de los diferentes artículos científicos para realizar la revisión bibliográfica para dar respuestas a los objetivos planteados en este trabajo de investigación y dejando información importante para los futuros profesionales de la salud que podrán utilizar el contenido de este documento, por lo que damos a conocer resultados, discusión, conclusión y perspectivas.

4.1 Resultados

4.1.1 Objetivo 1. Identificamos por medio de una revisión bibliográfica de 10 artículos obteniendo información sobre las alteraciones fisiológicas y anatómicas en el movimiento corporal humano en personas mayores con neumonía post-SARS-Cov-2.

Giraldo Forero, Julio César., et al. 2020 Al momento de ingresar el ARN viral a la célula, las ARN-polimerasas sintetizan ARNm-sub genómicos, que se traducen en proteínas víricas. Cuando el sistema inmune no logra controlar la propagación y replicación del virus, se presenta afección de las vías respiratorias bajas por daño citopático de los neumocitos y aparición de síntomas respiratorios acompañados de manifestaciones clínicas.

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Gil, Rodrigo y cols., 2020 los adultos mayores sobrevivientes tienen actividades limitadas de la vida diaria [AVD], alcanzando limitaciones más significativas en AVD básicas como caminar, bañarse o vestirse. La discapacidad en las AVD se asocia con mayor riesgo de institucionalización, gastos de atención médica más importantes, más hospitalizaciones.

Ceron Enriquez, Norma., et al. 2021 la infección por SARS-CoV-2 causa síntomas respiratorios, pero también cuadros cardiovasculares graves y las complicaciones pueden tener morbilidades de 6 a 12 meses como fase crónica. Otros efectos cardiovasculares es el endotelio; este órgano controla entre otros aspectos la inflamación, el estrés oxidativo, la permeabilidad vascular y el aporte energético a tejidos, y participa en la defensa inmunológica contra diferentes patógenos, generando inflamación significativa sistémica.

Fink, Nicola., et al. 2020 la neumonía por COVID-19 se diferenciaba de la neumonía por otras causas solo en la extensión de las características neumónicas [que afectan tanto a los pulmones como a más lóbulos], pero no en presencia de opacidades y consolidaciones en vidrio esmerilado.

Jun Wang, Juan., et al. 2021 los Coronavirus son virus de ARN de sentido positivo no segmentados con envoltura que pertenecen a la familia Coronaviridae y el orden Nidovirales se distribuyen ampliamente en humanos. Un análisis de 209 [80,4%] pacientes presentaron dificultad y frecuencia respiratorias superior a 30 veces por minuto. La saturación media de oxígeno en estado de reposo fue inferior al 93% en 185 [71,2%] pacientes y 79 [30,4%] los pacientes tenían una presión parcial de oxígeno arterial a la fracción de las proporciones de oxígeno inspirado [PaO_2 / FiO_2] por debajo de 300 mmHg.

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Torres Castro, Rodrigo., et al. 2020 presentan debilidad muscular adquirida en la unidad de cuidados intensivos y suele generarse por condiciones críticas que supone un riesgo vital. La dimensión respiratoria debe ser evaluada por el daño provocado por la ventilación mecánica y la respuesta fisiopatológica al virus.

Alarcón Rodríguez, J., et al. 2021 los pacientes que han requerido ingresos en UCI y que los estudios radiológicos mostraron una afectación en parénquima pulmonar tras el alta hospitalaria, por lo que presenta alteraciones en las capacidades respiratorias y musculares por el tiempo de internado, más el tiempo sin rehabilitación para las actividades de la vida diaria [AVD]. Algunos pacientes con neumonías leves o moderadas pueden presentar hallazgos radiológicos residuales estables y definitivos tras un mes de alta hospitalaria.

Sánchez-Oro, Raquel., et al. 2020 en los estudios de pacientes admitidos en las UCI los hallazgos descritos con mayor frecuencia fueron las consolidaciones multilobares y subsegmentarias. La aparición de derrame pleural se ha comunicado como complicación de estadios tardíos de la enfermedad, probablemente secundario a fallo cardíaco en contexto de SDRA. Por lo cual el paciente presenta dificultad para respirar y alteración en las capacidades físicas dentro de la UCI.

Arenas Jimenez, JJ., et al. 2020 se debe considerar el diagnóstico diferencial de las lesiones pulmonares bilaterales, fiebre y disnea en pacientes con factores de riesgo, especialmente en ancianos. Radiologicamente se caracterizan por lesiones del espacio aéreo y consolidaciones predominantes en las regiones posteriores de ambos pulmones como alteraciones de las capacidades respiratorias.

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Martines Torres, Santiago., et al. 2020 el diagnóstico diferencial, neumonía organizada criptogénica NOC. La clínica predominante de la NOC es la tos seca, seguida de la febrícula, disnea, malestar general y astenia, clínica muy similar al cuadro infeccioso causado por la COVID-19.

4.1.2. Objetivo 2. Para dar respuesta al segundo objetivo se recolectan una serie de artículos que documentan los efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad para la rehabilitación del paciente con neumonía post SARS-Cov-2, mediante una búsqueda bibliográfica en bases de datos fiables como Pubmed, Elsevier, Sciencedirect y Lilacs utilizando palabras clave. Se identificaron 20 artículos de los cuales solo 10 cumplen con los criterios de selección y contribuyen información conveniente para el desarrollo de este objetivo.

En la siguiente tabla se mencionan los artículos seleccionados identificando el autor y año de publicación, título del artículo, objetivo, el efecto que se busca, características de la intervención, los resultados y la conclusión.

Tabla 11. Resultados del segundo objetivo.

Autor/año	Título	Objetivo del estudio	Efecto estudiado	Características de la intervención	Resultados	Conclusión
Zhao, H., Xie, Y., Wang, C., Chinese Association of Rehabilitation Medicine, Respirator y Rehabilita	Recommendations for respiratory rehabilitation in adults with coronavirus disease 2019	Se da a conocer un protocolo de tratamiento y prevención para el COVID 19. Por lo tanto, se	Se busca trabajar en la dificultad para respirar después de un esfuerzo, atrofia muscular (incluidos	Los ejercicios aeróbicos se personalizan según el paciente, enfermedad subyacente y disfunción residual. Estos ejercicios incluyen caminar,	Por medio de un consenso se llevó a cabo esta guía de recomendaciones para la rehabilitación respiratoria que	Se espera que estas recomendaciones puedan ayudar en el diagnóstico y tratamiento clínico para mantener la

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Autor/año	Título	Objetivo del estudio	Efecto estudiado	Características de la intervención	Resultados	Conclusión
Committee of Chinese Association of Rehabilitation Medicine, Cardiopulmonary Rehabilitation Group of Chinese Society of Physical Medicine and Rehabilitation. (2020).		combinó las opiniones de los expertos en control de epidemias de primera línea y se revisó la evidencia en la literatura relevante. Basado en el "Pautas de rehabilitación respiratoria de 2019 para la enfermedad por coronavirus".	los músculos respiratorios y los músculos del tronco y las extremidades), y trastorno de estrés postraumático	caminar rápido, trotar lentamente y nadar, y comienzan con una intensidad baja antes de aumentar progresivamente en intensidad y duración. Se realizan un total de 3 a 5 sesiones por semana, y cada sesión tiene una duración de 20 a 30 minutos.	medio de fisioterapia se busca mejorar la disnea, aliviar la ansiedad y la depresión, reducir las complicaciones, prevenir y mejorar la disfunción, reducir la morbilidad, preservar las funciones y mejorar la calidad de vida tanto como sea posible.	función física de los pacientes y, al mismo tiempo, promover la reconstrucción psicológica y la capacidad de remodelación.
Yang, Y., Chou, C., Kao, C. (2020).	Exercise, nutrition, and medication considerations in the light of the COVID pandemic, with specific focus on geriatric population: A literature	El objetivo de este estudio se basa en dar una educación adecuada y estrategias de rehabilitación para la población geriátrica	En estudios sobre fisiología e inmunología del ejercicio, dado que la intensidad moderada del ejercicio puede	Las recomendaciones específicas de ejercicio para las personas mayores generalmente siguen las pautas publicadas por el American College of Sports Medicine	Las actividades físicas tienen efectos positivos a largo plazo para aliviar el estrés, mejorar el estado de ánimo y promover la salud mental. Los	La disminución de los niveles de actividad física provocados por el SARS-CoV-2 son las principales causas de las discapacidades

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Autor/año	Título	Objetivo del estudio	Efecto estudiado	Características de la intervención	Resultados	Conclusión
review	que contrajo el virus SARS-CoV-2 para minimizar las alteraciones del sistema inmunológico, cardíaco y pulmonar	estimular el intercambio de células inmunes entre el tejido y el sistema,	e. La frecuencia de ejercicio se establece en 5 veces por semana y el volumen en 200-400 minutos por semana, con 2-3 días por semana de ejercicio de resistencia. Dado que los ejercicios de alta intensidad pueden tener efectos perjudiciales sobre el sistema inmunológico, se sugiere una intensidad de ejercicio moderada para las personas mayores.	Los ejercicios de resistencia y flexibilidad pueden promover la salud muscular y prevenir lesiones ligamentosas o tendinosas. El ejercicio cardiovascular, por el contrario, puede beneficiar a un individuo al mejorar la capacidad funcional del corazón y los pulmones, disminuir los niveles inflamatorios sistémicos y ayudar al cuerpo humano a combatir las infecciones virales y las secuelas relacionadas.	des que aparecen en las etapas posteriores a la infección, especialmente en la población geriátrica. Se deben implementar múltiples estrategias, incluida la modificación de la actividad física, junto con las consultas nutricionales y el refinamiento de medicamentos para fortalecer la resistencia de la persona contra la amenaza global en curso. Aunque los ejercicios cardiovasculares pueden mejorar la capacidad	

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Autor/año	Título	Objetivo del estudio	Efecto estudiado	Características de la intervención	Resultados	Conclusión
						funcional del corazón y los pulmones, los ejercicios con intensidades moderadas pueden mejorar la salud inmunológica de una persona
Asociación Médica de Rehabilitación de China, Comité de Rehabilitación Respiratoria de la Asociación Médica de Rehabilitación de China, Grupo de Rehabilitación Cardiopulmonar de la Rama de Medicina Física y	Nueva guía de rehabilitación respiratoria para neumonía por virus coronarios 2019 (segunda edición)	Con la profundización de la comprensión y la acumulación de experiencias de diagnóstico y tratamiento, combinamos las opiniones de expertos de primera línea en la lucha contra la epidemia y consultamos	El propósito de la rehabilitación respiratoria es mejorar los síntomas de disnea, aliviar la ansiedad y la depresión, reducir las complicaciones, prevenir y mejorar la disfunción, reducir la discapacidad, preservar la función	Pacientes con flujo leve y general: La rehabilitación de pacientes ligeros y normales después del alta es principalmente para restaurar la condición física y el ajuste psicológico. Puede elegir el ejercicio aeróbico paso a paso para restaurar gradualmente la capacidad del paciente para moverse antes del inicio de	Este artículo es una guía de rehabilitación el grupo de formulación de recomendaciones formuló inicialmente recomendaciones de rehabilitación basadas en recomendaciones relevantes existentes. Las opiniones de recomendación se	El plan espera ayudar al diagnóstico y tratamiento clínico de primera línea, mantener la función física del paciente y promover su reconstrucción psicológica y la remodelación de su capacidad de movimiento.

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Autor/año	Título	Objetivo del estudio	Efecto estudiado	Características de la intervención	Resultados	Conclusión
Rehabilitación de la Asociación Médica de China. Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases. (2020).		evidencia relevante de la literatura para proponer un programa de rehabilitación respiratoria práctico y factible.	en la mayor medida y mejorar la calidad de vida	enfermedad y regresar a la sociedad lo antes posible. Ejercicio aeróbico: formular recetas de ejercicio aeróbico para pacientes con enfermedades básicas combinadas y disfunción residual, como caminar, caminar rápido, trotar, nadar, etc., comenzando desde baja intensidad, aumentando gradualmente la intensidad y Duración: 3 a 5 veces por semana, cada vez de 20 a 30 minutos.	transfieren al grupo de consenso de expertos, y el grupo de consenso de expertos llega a un consenso a través del simposio para determinar la opinión de recomendación final. El plan espera ayudar al diagnóstico y tratamiento clínico de primera línea, mantener la función física del paciente y promover su reconstrucción psicológica y la remodelación de su capacidad de movimiento	
Filgueira, T.,	The Relevance	El objetivo	Modulación de la	Adaptar los ejercicios	Se demostró que el papel	Una gran cantidad de

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Autor/año	Título	Objetivo del estudio	Efecto estudiado	Características de la intervención	Resultados	Conclusión
Castoldi, A., Santos, L., de Amorim, G., Fernandes, M., Anastacio, W., Campos, E., Santos, T., Souto, F. (2021).	of Physical Active Lifestyle and Physical Fitness on Immune Defense: Mitigating Disease Burden, With Focus on COVID-19 Consequences	a de esta revisión es dilucidar los efectos de la actividad física en la defensa inmune, y su contribución para mitigar la gravedad de la respuesta inflamatoria mediada por SARS-CoV-2. El ejercicio físico es una estrategia terapéutica eficaz para mitigar las consecuencias de la infección por SARS-CoV-2.	movilización de células inmunitarias para disminuir las infecciones por URTI y aumentar los niveles de anticuerpos	siguiendo una intensidad moderada (40% -59% de la frecuencia cardíaca o reserva de consumo de oxígeno, 12-13 de índices de esfuerzo percibido y 50% -69% de una repetición máxima), no menos de 30 min de duración y al menos de cinco días a la semana con apoyo profesional. Las siguientes recomendaciones para prevenir los efectos indeseables del ejercicio en personas con enfermedades pulmonares y respiratorias sugieren que el ejercicio debe ser un componente obligatorio de la rehabilitación pulmonar.	del ejercicio físico mejora las respuestas de las células T, aumentando la movilización de las células T NK y CD8 + en la sangre. En este sentido, podríamos especular que la actividad física regular podría mitigar el desarrollo de la enfermedad COVID-19 grave, ya que el aumento de la activación de las células T NK y CD8 mejoraría la respuesta inmune frente al SARS-CoV-2. Los efectos a largo plazo	evidencia ha mencionado el logro de los estándares de actividad física sugeridos para mejorar la inmunidad y los efectos nocivos de la enfermedad COVID-19. El ejercicio es una estrategia para equilibrar los síntomas del estrés por aislamiento social. Además, el ejercicio físico es también la terapia más eficaz para quienes están asintomáticos o experimentan sólo síntomas

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Autor/año	Título	Objetivo del estudio	Efecto estudiado	Características de la intervención	Resultados	Conclusión
					observados de la actividad física en el sistema inmunológico están relacionados con una mejor calidad de vida y una disminución de la gravedad de varios estados patológicos, incluido el COVID-19.	leves, principalmente personas vulnerables como ancianos y personas con enfermedad es crónicas. Por tanto, mantener los niveles de ejercicio físico reducir las comorbilidades de COVID-19, también minimizar las complicaciones futuras de esta enfermedad, y debe recomendarse fuertemente a la población en este escenario
Siddiq, A., Rathore, F., Clegg, D., Rasker, J. (2020).	Pulmonary Rehabilitation in COVID-19 patients: A scoping	Explorar si la rehabilitación pulmonar (RP) es	La rehabilitación pulmonar aliviaría los	Inicialmente, se debe considerar el ejercicio de baja intensidad (≤ 3 MET) en	El aumento de la capacidad aeróbica podría conducir a	Los programas de relaciones públicas que

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Autor/año	Título	Objetivo del estudio	Efecto estudiado	Características de la intervención	Resultados	Conclusión
review of current practice and its application during the pandemic		<p>una intervención eficaz en estos pacientes para mejorar los resultados y reducir la mortalidad. La Declaración de la American Thoracic Society (ATS) / European Respiratory Society (ERS) de 2013 define la RP como “una intervención integral basada en una evaluación exhaustiva del paciente seguida de terapias adaptadas al paciente, que incluyen, entre</p>	<p>síntomas de disnea, ansiedad y depresión y, finalmente, mejoraría las funciones físicas y la calidad de vida.</p>	<p>aquellos pacientes que requieren oxigenoterapia. La progresión de la terapia sería a través de la intensidad del ejercicio, que puede aumentarse gradualmente según las características clínicas.</p>	<p>una mejora a corto plazo del sistema inmunológico (una mayor función de las células inmunitarias y el nivel de inmunoglobulinas) y respiratorio (actuando como antibiótico, antioxidante y antimicótico, restaurando la elasticidad y fuerza normales del tejido pulmonar) en pacientes con COVID-19. El ejercicio aeróbico minimiza la ansiedad y la depresión</p>	<p>comienzan ya en el hospital pueden reducir la estancia hospitalaria y mejorar la función respiratoria general. Se necesitan más estudios clínicos prospectivos para revelar qué programas de relaciones públicas son seguros y efectivos en los sobrevivientes de COVID-19, con el objetivo de mejorar su calidad de vida más allá de su estadía en un centro de atención de emergencia</p>

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Autor/año	Título	Objetivo del estudio	Efecto estudiado	Características de la intervención	Resultados	Conclusión
		<p>otros, entrenamiento con ejercicios, educación, y cambio de comportamiento, diseñado para mejorar la condición física y psicológica de las personas con enfermedades respiratorias crónicas y para promover la adherencia a largo plazo de comportamientos que mejoran la salud”.</p>				
<p>Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física (2020).</p>	<p>Rehabilitación respiratoria en pacientes con COVID-19</p>	<p>Se expone un conjunto de recomendaciones para la rehabilitación</p>	<p>El objetivo de la fisioterapia es mejorar la sensación de disnea,</p>	<p>En la fase de alta hospitalaria las principales intervenciones en este contexto basarán</p>	<p>Los resultados de los estudios científicos realizados en el último año en el</p>	<p>El COVID-19 puede causar importantes disfunciones respiratorias y físicas a</p>

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Autor/año	Título	Objetivo del estudio	Efecto estudiado	Características de la intervención	Resultados	Conclusión
		<p>ión respiratori a en adultos con COVID-19 basadas en las opiniones de expertos clínicos de primera línea involucrados en el manejo de esta epidemia y una revisión de la literatura.</p> <p>Los autores expusieron que la rehabilitación debe basarse en el principio de 4S (simple, seguro, satisfactorio, salvador) para pacientes con</p>	<p>preservar la función pulmonar, mejorar la disfunción, la discapacidad y la calidad de vida</p>	<p>ejercicio aeróbico comenzando con una intensidad baja y aumentando gradualmente.</p>	<p>país de origen de la pandemia (China), así como en otros países (España, Italia) exponen un conjunto de recomendaciones de rehabilitación respiratoria para mejorar el estado clínico del paciente, así como su calidad de vida y su pronta recuperación.</p>	<p>corto y largo plazo que requieren la aplicación de técnicas de rehabilitación adaptadas a las necesidades de cada paciente. Estas recomendaciones pueden servir para guiar la práctica clínica de los profesionales y formar la base para la rehabilitación respiratoria en pacientes con COVID-19. Es importante continuar las investigaciones en este campo con el objetivo de</p>

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Autor/año	Título	Objetivo del estudio	Efecto estudiado	Características de la intervención	Resultados	Conclusión
		neumonía causada por el nuevo coronavirus				identificar y desarrollar nuevas estrategias, técnicas y recomendaciones debido a la importancia humana que ello implica.
Zhu, Y., Wang, Z., Zhou, Y., Onoda, K., Maruyama, H., Hu, C., Liu, Z. (2020).	Summary of respiratory rehabilitation and physical therapy guidelines for patients with COVID-19 based on recommendations of World Confederation of Physical Therapy and National Association of Physical Therapy	Resumir las directrices oficiales existentes emitidas por la Confederación Mundial de Terapia Física y Asociaciones de Fisioterapia en varios países y aclarar los métodos recomendados de rehabilitación respiratoria y fisioterapia para pacientes con la	Se busca trabajar en la debilidad muscular, baja resistencia al ejercicio, debilidad o fatiga, disminuir el nivel de ansiedad y contrarrestar la depresión	Ejercicio aeróbico: subir y bajar escaleras, caminar en casa, bailar. La intervención debe durar al menos 6 semanas, cinco veces por semana, 30 a 60 min / día, y comenzar con ejercicio de baja intensidad por lo que la intensidad aumenta en un 10% cada semana. Se establece un límite del 70% de la frecuencia cardíaca máxima.	Puede mejorar eficazmente la función respiratoria de los pacientes, su resistencia al ejercicio y su fuerza física, inhibir la aparición de diversas complicaciones o síndromes por desuso. Prevenir a los pacientes de diversos trastornos físicos y psicológicos puede facilitar el regreso de	La fisioterapia de los pacientes con COVID-19 no solo reducirá la tasa de mortalidad de los pacientes, el tiempo de ingreso hospitalario y los gastos médicos, sino que también ahorrará recursos médicos, reducirá las pérdidas económicas personales y la

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Autor/año	Título	Objetivo del estudio	Efecto estudiado	Características de la intervención	Resultados	Conclusión
		enfermedad por coronavirus de 2019.			los pacientes a la familia, el trabajo y la sociedad lo antes posible, mejorar su calidad de vida.	probabilidad de eventos adversos de estabilidad social y como colapso de médico. Por lo tanto, la fisioterapia debe introducirse en el tratamiento convencional de los pacientes con COVID-19 lo antes posible.
Barker, R., O'Sullivan, P., Prathima, K., Baker, P., Cranley, M., Dharm, M., Ellis, H., Goodall, D., Gough, M., Lewis, S., Norman, J., Papadopoulos	The Stanford Hall consensus statement for postCOVID-19 rehabilitation	El objetivo de esta declaración de consenso es proporcionar una serie general de recomendaciones mediante la asimilación de la base de evidencia	En aspectos generales se trata de trabajar en la disnea, ansiedad, depresión, dolor prolongado, deterioro de la función física y mala calidad de vida	El entrenamiento con ejercicio se basa en los principios generales de la fisiología del ejercicio: duración, intensidad, frecuencia, especificidad y reversibilidad. Los programas de rehabilitación física para pacientes ambulatorios	Un tratamiento integral reduce los síntomas, aumenta la capacidad funcional y mejora la calidad de vida en individuos con enfermedad respiratoria, incluso en aquellos con anomalías	La rehabilitación se centra en el paciente y se adapta a sus necesidades individuales; Cualquier programa de rehabilitación debe tener en cuenta las comorbilidades que

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Autor/año	Título	Objetivo del estudio	Efecto estudiado	Características de la intervención	Resultados	Conclusión
ulou, T., Roscoe, D., Sherwood, D., Turner, P., Walker, T., Mistlin, A., Phillip, R., Nicol, A., Bennett, A., Bahadur, S. (2020).		actual y los probables requisitos de la rehabilitación posterior al COVID-19		varían, pero por lo general se extienden de 6 a 12 semanas después del alta y pueden incluir ejercicios dirigidos por el paciente, sesiones de terapeuta en el hogar	irreversibles de la arquitectura pulmonar.	pueden afectar el progreso de un paciente o su capacidad para participar en un programa
Demeco, A., Marotta, N., Barletta, M., Pino, I., Marinaro, C., Petraroli, A., Moggio, L., Ammendolia, A. (2020).	Rehabilitation of patients post-COVID-19 infection: a literature review	El objetivo de este artículo es concienciar la importancia de formular programas de rehabilitación para pacientes dados de alta al contraer COVID-19, para ayudarlos a restablecer la función física y respiratoria y reducir	El objetivo de la rehabilitación respiratoria es mejorar los síntomas de la disnea, aliviar la ansiedad y la depresión, reducir las complicaciones, prevenir y mejorar la disfunción, reducir la discapacidad, preservar	El artículo propone un programa de rehabilitación: Ejercicio aeróbico como caminar, caminar rápido, trotar, nadar, etc., comenzando desde baja intensidad, aumentando gradualmente la intensidad y la duración: 3 a 5 veces por semana durante 20 a 30 minutos cada vez. El ejercicio intermitente se puede utilizar en pacientes	Los hallazgos mostraron una mejora significativa en la función respiratoria, la calidad de vida y la ansiedad en un grupo de pacientes mayores que participaron en el programa de rehabilitación respiratoria	Los autores concluyen que teniendo en cuenta el elevado número de personas afectadas por la infección por COVID-19 en todo el mundo, basado en el conocimiento científico limitado y la evidencia disponible en este momento,

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Autor/año	Título	Objetivo del estudio	Efecto estudiado	Características de la intervención	Resultados	Conclusión
		la ansiedad y la depresión, en particular los pacientes con comorbilidades y los que viven solos o en entornos rurales, para restaurar una buena calidad de vida.	la función al máximo y mejorar la calidad de vida	propensos a la fatiga. Esto se debe trabajar en conjunto con ejercicios de fuerza, equilibrio y entrenamiento respiratorio		se puede esperar que los fisiatras y fisioterapeutas se involucren cada vez más en la atención de estos pacientes, para mejorar la función pulmonar, eficiencia física y psicológica, y para restaurar una buena calidad de vida del paciente
Curci, C., Pisa, F., Bonacci, E., Camozzi, D., Ceravolo, C., Bergonzi, R., De Franceschi, S., Moro, P., Guarnieri, R., Ferrillo, M.,	Early rehabilitation in post-acute COVID-19 patients: data from an Italian COVID-19 Rehabilitation Unit and proposal of a treatment protocol	Es caracterizar la función pulmonar y el estado de discapacidad y proponer un protocolo de rehabilitación precoz en una cohorte de	Se propone un protocolo orientado a reducir la disnea y mejorar la musculatura	Pacientes con FiO ₂ ≥21%. Se propone realizar ejercicios activos para miembros superiores e inferiores, ejercicios de puentes, ejercicios del recto abdominal, entrenamiento de expansión torácica y	Este protocolo fue diseñado para dar una intervención precoz y así evitar un deterioro cognitivo, pérdida de condición física, miopatía y neuropatía relacionada con	Los autores concluyeron que este protocolo puede ser útil en la práctica clínica de pacientes con COVID-19 en etapas tempranas de recuperación. Se debe tener

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Autor/año	Título	Objetivo del estudio	Efecto estudiado	Características de la intervención	Resultados	Conclusión
Negrini, F., De sire, A. (2020).		pacientes post-aguda con covid-19 ingresados en una unidad de rehabilitación italiana.		ejercicios de tronco. Las series y repeticiones pueden variar según la condición del paciente, se sugiere 3 series de 8 repeticiones. La selección del paciente puede depender de la eliminación de oxígeno, la edad y el estado general del paciente. Después de alcanzar la capacidad para mantener la posición de pie, los pacientes deben realizar un entrenamiento de equilibrio en estática y dinámica y un programa específico para la prevención de caídas, que incluya el reacondicionamiento muscular y ejercicios de	enfermedad es crítica. Se sugiere que las unidades de rehabilitación deben estar preparadas para garantizar un manejo adecuado de los pacientes con discapacidades relacionadas con el Covid-19.	cuidado al considerar el estado funcional, previo condiciones de salud, necesidades de monitoreo y respiratorio apoyo al planificar la rehabilitación. Es importante recalcar que no se consideró en su protocolo de rehabilitación actividades aeróbicas como cinta rodante o cicloergómetro, por el riesgo de insuficiencia respiratoria

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

Autor/año	Título	Objetivo del estudio	Efecto estudiado	Características de la intervención	Resultados	Conclusión
				baja intensidad de los músculos de las extremidades y el tronco, cuidando la percepción potencial de disnea o fatiga incluso después de actividades mínimas. En pacientes capaces de mantener la posición de pie y con una adecuada fuerza muscular y función respiratoria, se podría realizar un entrenamiento de la marcha.		

La mayoría de los artículos encontrados son recomendaciones para colegas en el área de la salud donde a través de un consenso crean protocolos de rehabilitación.

Barker, et al. (2020) comentan que “La rehabilitación se centra en el paciente y se adapta a sus necesidades individuales” esto depende de la edad del paciente y el cuadro clínico que presentó. Se aconseja realizar una rehabilitación temprana para disminuir las complicaciones con el objetivo de que estas personas puedan realizar sus actividades de la

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

vida diaria. Como medio de tratamiento proponen el ejercicio físico como una estrategia terapéutica eficaz para mitigar las consecuencias de la infección por SARS-CoV-2.

Para esto, los principales efectos que se busca en un alta hospitalaria al contraer SARS-CoV-2 debido a la inmovilización prolongada es trabajar en la debilidad muscular, baja resistencia al ejercicio, debilidad o fatiga, disminuir el nivel de ansiedad y contrarrestar la depresión, (Zhu, et al., 2020).

El ejercicio aeróbico debe comenzar en baja intensidad e ir aumentando gradualmente. En el año 2020 Zhu et al. indican que la intensidad del ejercicio aumenta en un 10% cada semana y que se establece un límite del 70% de la frecuencia cardíaca.

Varios autores proponen realizar caminatas a una velocidad moderada, trotar, nadar, subir y bajar escaleras, bailar. Se realizan un total de 3 a 5 sesiones por semana, y cada sesión tiene una duración de mínimo 20 minutos y un máximo 60 minutos. En el año 2021 Filgueira et al., mencionan realizar 20 min de actividad física vigorosa.

El ejercicio aeróbico puede mejorar eficazmente la función respiratoria de los pacientes y la resistencia. A corto plazo trabajar la capacidad aeróbica existe una mayor función de las células inmunitarias y en el sistema respiratorio restaura la elasticidad y fuerza normal del tejido pulmonar (Siddiq, et al., 2020). A largo plazo alivia el estrés, mejora el estado de ánimo y promueve la salud mental (Yang, et al., 2020). El ejercicio cardiovascular mejora la capacidad funcional del corazón y de los pulmones, ayuda al cuerpo a combatir las infecciones virales y las secuelas relacionadas al SARS-Cov-2 (Yang, et al., 2020).

4.1.3. Objetivo 3. Por medio de una revisión bibliográfica se recopiló un total de 9 artículos y al organizarlos se muestra en el resultado la importancia que tiene el ejercicio en las personas que

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

se han recuperado de neumonía post- SARS-CoV-2 y el cómo contribuye a una mejor y más rápida integración a la vida cotidiana.

Frota, Aline., et al. 2021 Ellos mencionaron que para la rehabilitación funcional de pacientes con Covid-19 están indicados los ejercicios aeróbicos, de resistencia y funcionales para optimizar el funcionamiento físico. El programa de rehabilitación se prescribe de acuerdo con la capacidad funcional individual y la condición clínica, mejorando la capacidad funcional y la calidad de vida, como ya se describió para pacientes con trastornos cardiovasculares de otras etiologías.

Asociación China de Medicina de Rehabilitación 2020 describieron que la rehabilitación de pacientes después del alta se puede indicar el ejercicio aeróbico gradual para restaurar la capacidad del paciente para moverse antes del inicio y regresar a la sociedad lo antes posible. Con base a la experiencia clínica de rehabilitación de pacientes con SDRA después del alta, los pacientes con COVID-19 pueden tener problemas funcionales como mala condición física, dificultad para respirar después del ejercicio y atrofia muscular. También mencionaron que antes de empezar con los ejercicios aeróbicos, el paciente debe cumplir con ciertos estándares y antes recibir rehabilitación respiratoria.

Rodríguez, Miguel., et al., 2020 describieron lo beneficioso del ejercicio físico en la prevención de enfermedades, como tratamiento adyuvante en enfermedades crónicas y en el bienestar psicológico. Además, el ejercicio también podría tener un efecto protector sobre el sistema inmunológico, cuyo estado óptimo es crucial para responder adecuadamente a la amenaza del COVID-19.

Ordonio Filgueira, Tayrine., et al., 2021 describieron que el ejercicio físico es una estrategia terapéutica eficaz para mitigar las consecuencias de la infección por SARS-

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

CoV-2. En este sentido, los estudios demostraron que el ejercicio físico ayuda a mantener la actividad física e influye en el equilibrio del sistema inmunológico y aumenta la vigilancia inmunológica, y también podría promover efectos potentes contra las consecuencias de enfermedades infecciosas y enfermedades crónicas asociadas con el desarrollo de formas graves de COVID-19.

La Asociación Española de Fisioterapeutas 2020 lograron evidenciar que el ejercicio aeróbico aplicado a intensidades medias/altas produce adaptaciones en la ventilación y perfusión pulmonares, así como en la cantidad de volumen de aire por respiración. Por otra parte, la fuerza también se ha constituido como importante indicador de salud, por lo que su entrenamiento resultaría fundamental en la mejora de las principales capacidades, la salud psicológica y la calidad de vida de personas de edad avanzada, más susceptibles a desarrollar complicaciones severas por COVID-19.

Garvey, Chris., et al. 2016 Describieron que el entrenamiento de resistencia aeróbica se puede realizar a alta o baja intensidad. El entrenamiento de alta intensidad de al menos 60% a 80% de la tasa de trabajo máxima se asocia con mejoras fisiológicas máximas en la aptitud aeróbica, la resistencia y la ventilación a tasas de trabajo submáximas. Para aquellos pacientes que no pueden tolerar el ejercicio sostenido de alta intensidad, trabajar al nivel máximo de ejercicio tolerado por el individuo logrará ganancias con el tiempo.

A Demeco., et al. 2020 menciona que en pacientes dados de alta con SARS y síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS), así como en la experiencia clínica de pacientes con SDRA, los pacientes dados de alta después de la infección por COVID-19 pueden tener una mala forma física y tener dificultades para respirar después del esfuerzo, así como atrofia muscular por estas razones, a los pacientes con disfunción pulmonar leve se

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

les debe prescribir un programa de rehabilitación para recuperar el estado físico y reducir la ansiedad y la depresión.

Myung Hun Jang., et al., 2019 Estos autores mencionaron que algunos pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UCI) debido a una enfermedad aguda, cirugía complicada o traumatismos múltiples desarrollan debilidad muscular que afecta las extremidades y los músculos respiratorios durante la atención aguda en la UCI. Por ello mencionaron que en el tratamiento además de las técnicas de movilización se pueden incluir ejercicios aeróbicos y ejercicios de fortalecimiento. El entrenamiento muscular aumenta la masa muscular y la generación de fuerza.

Cerón, Norma., et al. 2021 Estos autores mencionaron que el ejercicio es un factor preventivo y terapéutico de muchas patologías de riesgo cardiovascular; su práctica regular a diferentes volúmenes beneficia el sistema inmunitario de defensa, reduce las citosinas pro-inflamatorias, incrementa la actividad citotóxica y mejora la función de los neutrófilos y la proliferación de linfocitos B1, especialmente en adultos mayores, generando un efecto protector contra virus y bacterias e incluso mejorando la respuesta inmunológica de la vacuna contra influenza.

Con base a los resultados obtenidos, se ha logrado reconocer la importancia que tiene el implementar el ejercicio aeróbico en pacientes que han adquirido neumonía post SARS-Cov-2. Diferentes autores hablan sobre el ejercicio y el impacto que tiene sobre el sistema inmunológico, tanto como prevención o rehabilitación después de haber adquirido esta enfermedad. También que el ejercicio promueve unos cambios metabólicos muy importantes que deben suceder para eliminar los efectos que ha tenido el paciente con COVID-19. Es importante mencionar que también esta enfermedad en las etapas donde el paciente requiere de la unidad de cuidados intensivos se ven muy comprometidas sus

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

capacidades físicas por lo tanto el ejercicio aeróbico de baja intensidad es una muy buena opción para una temprana rehabilitación y así incrementar la calidad de vida del paciente, integrando progresivamente a su vida cotidiana. En estos resultados también mencionan que es muy importante que el paciente tenga ciertas características para empezar con los ejercicios, esto dependerá de lo que diga el médico tratante.

4.2 Discusión

Las características clínicas de los pacientes con neumonía viral por el SARS-CoV-2 son limitadas por el tiempo de evolución del coronavirus, la mediana de edad de los pacientes es de 61 años y las predisponentes por la neumonía son las personas mayores y con afección médicas crónicas, los coronavirus son virus de ARN de sentido positivo no segmentados con envoltura que pertenecen a la familia Coronaviridae y el orden Nidovirales se distribuyen ampliamente en humanos. Durante el análisis de los casos observaron que los pacientes presentaban diferentes grados de anomalía de la función hepática, aspartato aminotransferasa [AST] por encima del rango normal, también presentaron, que mostraba creatina quinasa [CK] elevados y lactato deshidrogenasa [LDH] elevados (Jun Wang, Juan., et al. 2021).

Yang, Y., Chou, C., Kao, C. En el 2020 indican que para la rehabilitación de las personas mayores se debe considerar la condición física y adecuar la dosificación progresiva de los ejercicios para la integración de las actividades de la vida diaria y mejorar la calidad de vida por lo que sugieren un plan de tratamiento de 5 veces por semana y el volumen en 200-400 minutos por semana, con 2-3 días por semana de ejercicio de resistencia.

Los pacientes que pasan por la UCI pueden tener varias complicaciones debido a la inmovilización prolongada y muchas horas en una misma posición, por ello se recomienda

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

realizar ejercicio aeróbico para recuperar la capacidad de ejercicio anterior al ingreso hospitalario (Sánchez-Oro, Raquel., et al. 2020).

Demeco A., et al. en el año 2020 mencionan que se espera que los fisioterapeutas se involucren cada vez más en la atención de pacientes post SARS-CoV-2, para mejorar la función pulmonar, eficiencia física y psicológica, y para restaurar una buena calidad de vida del paciente.

Para las personas mayores es recomendado comenzar con ejercicio aeróbico de baja intensidad para reducir las comorbilidades del Covid-19 y minimizar las complicaciones de esta enfermedad. En el año 2020 Zhu et al., mencionan que el ejercicio aeróbico debe ser de baja intensidad y aumenta en un 10% cada semana. Siddiq et al., en el año 2020 sugieren que al inicio de la rehabilitación el ejercicio debe ser de baja intensidad con un equivalente a ≤ 3 MET en pacientes que requieran de oxigenoterapia. Sin embargo, en el año 2020 Yang et al., sugieren una intensidad de ejercicio moderada para las personas mayores y que se deben evitar los ejercicios de alta intensidad ya que pueden tener efectos perjudiciales sobre el sistema inmunológico.

La Asociación China de Medicina de Rehabilitación en el 2020 recomienda que el ejercicio aeróbico debe ser de baja intensidad y progresivamente con el fin de incluir a las personas mayores a las actividades de la vida diaria como caminar, trotar, nadar y etc. Para aumentar las capacidades funcionales por lo que serán incluidos a la sociedad ya que es un factor importante en la rehabilitación de los pacientes que superaron una patología crítica.

Se sugiere que el ejercicio físico podría verse como una forma de promover la salud física y mental, combinando las necesidades individuales, la seguridad y la búsqueda de mejores condiciones físicas (Filgueira, et al. 2021).

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

La Asociación China de Medicina de Rehabilitación en el año 2020 menciona que para la rehabilitación del paciente post COVID-19, la persona debe cumplir con ciertos estándares y también debe haber comenzado con terapia respiratoria antes de incluir los ejercicios aeróbicos como parte de su tratamiento fisioterapéutico. Sin embargo, otros autores entre ellos Demeco en el año 2020 no mencionan un orden específico o tiempo en cual deban incluirse los ejercicios aeróbicos.

4.3 Conclusión

A través de la revisión bibliográfica se establece que los ejercicios aeróbicos son parte fundamental en tratamiento fisioterapéutico en pacientes con neumonía post SARS-CoV-2 como rehabilitación a la vida cotidiana, como objetivo de la fisioterapia es eliminar las barreras por lo que es recomendado empezar lo más antes posible en el entorno del paciente.

En base al análisis científico se determina que el ejercicio aeróbico es una opción eficaz como tratamiento sobre la neumonía post SARS-CoV-2 en personas mayores de 50 años de edad, población más afectada por la pandemia y de mayor riesgo en UCI, donde en la evaluación fisioterapéutica se encuentra alteradas las AVD y las capacidades motoras por el tiempo hospitalizado y la debilidad muscular que adquirieron durante el tratamiento médico.

El ejercicio físico reduce las complicaciones del COVID-19, se concluye que es altamente recomendable a la población en este escenario para restaurar la calidad de vida del paciente tanto psicológica y físicamente. El incluir el ejercicio aeróbico de baja intensidad en la rehabilitación temprana de las personas con neumonía post SARS-CoV-2, puede ayudar a contrarrestar muchas de las secuelas en el acondicionamiento físico, junto a la terapia respiratoria y un tratamiento farmacológico adecuado el paciente tendrá una mejor integración a las AVD.

Efectos del ejercicio aeróbico de baja intensidad en pacientes de 50 a 80 años de edad con neumonía post-SARS-CoV-2

4.4 Perspectivas

El presente estudio, pretende destacar los efectos del ejercicio aeróbico en personas mayores con neumonía post SARS-CoV-2, en donde se puntualicen los conocimientos a los futuros profesionales en rehabilitación con la finalidad de incluir nuevas técnicas enfocadas al sistema cardiorrespiratorio poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en dicho trabajo de investigación.

Se busca que esta investigación sea utilizada como base para estudios experimentales que demuestren la efectividad de los ejercicios aeróbicos ante las futuras secuelas de la pandemia del SARS-CoV-2, como también, prevenir alteraciones de las personas mayores en las actividades de la vida diaria [AVD].

A su vez se pretende investigar mediante un estudio bibliográfico un censo en la patología del SARS-CoV-2, fomentando con exactitud los porcentajes en los que se ven afectados y beneficiados los pacientes que sufren esta patología mediante un estudio transversal, además, que los estudiantes puedan obtener los conocimientos necesarios en este estudio cualitativo para mejorar en la efectividad de la rehabilitación en los pacientes, al ser una nueva enfermedad en términos de tiempo.

Referencias

- Alarcón-Rodríguez, J., M. Fernández-Velilla b, A. Urena-Vacas, J.J. Martín-Pinachoa, J.A. Rigual-Bobilloc, A. Jaureguizar-Oriol c y L. Gorospe-Sarasúa. (02.2021). Manejo y seguimiento radiológico del paciente post-COVID-19. 27.02.2021, de Sociedad Española de Radiología Medica Sitio web: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0033833821000643?via%3Dihub>
- Arias, F. (2006). Proyecto de investigación: introducción a la metodología científica (5ta edición). Caracas: Espíteme.
- Barker-Davies, R. M., O'Sullivan, O., Senaratne, K., Baker, P., Cranley, M., Dharm-Datta, S., Ellis, H., Goodall, D., Gough, M., Lewis, S., Norman, J., Papadopoulou, T., Roscoe, D., Sherwood, D., Turner, P., Walker, T., Mistlin, A., Phillip, R., Nicol, A. M., Bennett, A. N., Bahadur, S. (2020). The Stanford Hall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. *British journal of sports medicine*, 54(16), 949–959. doi: 10.1136/bjsports-2020-102596
- Barrera-Jay, Z. L. (2020). El diagnóstico imagenológico en la atención al paciente con infección por SARS-CoV-2. *Revista Información Científica*, 99(6), 596–608. Recuperado de: <http://www.revinfocientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/3084>
- Blanco, I., Valeiro, B., Torres, R., Barberán, A., Torralba, Y., Moisés, J., Sebastián, L., Osorio, J., Rios, J., Gimeno, E., Roca, J., Barberá, J. (2020). *Effects of Pulmonary Hypertension on Exercise Capacity in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. *Archivos de bronconeumología*, 56(8), 499–505. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2019.10.015>

- Blas, L., Castillo, D., Lacalzada, O., & Iturricastillo, A. (2017). Ejercicio aeróbico y de fuerza en personas con una enfermedad pulmonar obstructiva (epoc): estudio de caso. *Mhsalud*, 13(2), 1-10. <https://www.redalyc.org/pdf/2370/237048702004.pdf>
- Bleda Andrés, J., & Orcajada Pérez, J. (2020). Ejercicio físico: un posible aliado en la prevención de complicaciones en personas susceptibles de contraer COVID-19 [*Physical exercise: A possible ally in the prevention of complications in people susceptible to COVID-19*]. *Fisioterapia*, 42(5), 281–282. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2020.07.001>
- Boonyawat, K., Chanrathammachart, P., Numthavej, P. (2020). *Incidence of thromboembolism in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis*. *Thromb J*, 18(1), 34.
- Casey, K., Iteen, A., Nicolini, R. (2020). *COVID-19 pneumonia with hemoptysis: acute segmental pulmonary emboli associated with novel coronavirus infection*. *Am J Emerg Med*, 38(7), 1544.
- Castillo, E. (2020). Sugerencias de ejercicio físico en casa para adultos durante confinamiento por virus SARS-CoV-2. *Rev haban cienc méd*, 19(4), 35-44.
- Cerón-Enriquez, N., García-Saldivia, M. A., Lara-Vargas, J. A., Núñez-Urquiza, J. P., Alonso-Sánchez, J. J., Silva-Torres, J. J., Pérez-Gámez, J. C., Pacheco-Beltrán, N., & Alcocer-Gamba, M. A. (2021). Retorno al ejercicio después de COVID-19. Posicionamiento de la Sociedad Mexicana de Cardiología. *Archivos de cardiología de Mexico*, 10.24875/ACM.20000507. Advance online publication. doi: 10.24875/ACM.20000507
- Chin J Tuberc Respir Dis, 2020,43 (00): E029-E029. DOI: 10.3760 / cma.j.cn112147-20200228-00206

Chinese Association of Rehabilitation Medicine, Respiratory Rehabilitation Committee of Chinese Association of Rehabilitation Medicine, & Cardiopulmonary Rehabilitation Group of Chinese Society of Physical Medicine and Rehabilitation (2020). *Zhonghua jie he he hu xi za zhi* = *Zhonghua jiehe he huxi zazhi* = Chinese journal of tuberculosis and respiratory diseases, 43(4), 308–314. doi: 10.3760 / cma.j.cn112147-20200228-00206

Creel-Bulos, C., Hockstein, M., Amin, N. (2020). *Acute cor pulmonale in critically ill patients with Covid-19*. *N Engl J Med*, 382(21), 70.

Cristancho Gómez, Willian. (2014). *Fundamentos de fisioterapia respiratoria y ventilación mecánica*. Bogotá: Editorial El Manual Moderno Colombia.World.

Curci, C., Pisano, F., Bonacci, E., Camozzi, D., Ceravolo, C., Bergonzi, R., De Franceschi, S., Moro, P., Guarnieri, R., Ferrillo, M., Negrini, F., De Sire, A. (2020). *Early rehabilitation in post-acute COVID-19 patients: data from an Italian COVID-19 Rehabilitation Unit and proposal of a treatment protocol*. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. doi: 10.23736/S1973-9087.20.06339-X

Demeco, A., Marotta, N., Barletta, M., Pino, I., Marinaro, C., Petraroli, A., Moggio, L., & Ammendolia, A. (2020). *Rehabilitation of patients post-COVID-19 infection: a literature review*. *The Journal of international medical research*, 48(8), 300060520948382. doi: 10.1177/0300060520948382

Díaz, F., & Toro, A. (2020). SARS-CoV-2/COVID-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. *Medicina & Laboratorio*, 24(3), 183-199.
<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1096519/covid-19.pdf>

Filgueira, T. O., Castoldi, A., Santos, L., de Amorim, G. J., de Sousa Fernandes, M. S.,

Anastácio, W., Campos, E. Z., Santos, T. M., & Souto, F. O. (2021). *The Relevance of a Physical Active Lifestyle and Physical Fitness on Immune Defense: Mitigating Disease Burden, With Focus on COVID-19 Consequences*. *Frontiers in immunology*, 12, 587146. doi: 10.3389/fimmu.2021.587146

Fink, N., Rueckel, J., Kaestle, S. et al. Evaluation of patients with respiratory infections during the first pandemic wave in Germany: characteristics of COVID-19 versus non-COVID-19 patients. *BMC Infect Dis* 21, 167 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12879-021-05829-x>

Frota, Aline Xavier, Vieira, Marcelo Carvalho, Soares, Carla Cristiane Santos, Silva, Paula Simplicio da, Silva, Gilberto Marcelo Sperandio da, Mendes, Fernanda de Souza Nogueira Sardinha, Mazzoli-Rocha, Flavia, Veloso, Henrique Horta, Costa, Ananda Dutra da, Lamas, Cristiane da Cruz, Valete-Rosalino, Claudia Maria, Gonçalves, Tatiana Rehder, Costa, Henrique Silveira, Rodrigues Junior, Luiz Fernando, & Mediano, Mauro Felipe Felix. (2021). *Functional capacity and rehabilitation strategies in Covid-19 patients: current knowledge and challenges*. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 54, e07892020. Epub January 29, 2021. <https://dx.doi.org/10.1590/0037-8682-0789-2020>

Gamboa, M., & Solera, A. (2014). Efecto agudo de dos intensidades de ejercicio aeróbico sobre la presión arterial en reposo de personas normotensas. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 7(3), 101-105. Recuperado en 14 de enero de 2021, de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1888-75462014000300002&lng=es&tlng=es

Garvey, C., Bayles, M. P., Hamm, L. F., Hill, K., Holland, A., Limberg, T. M., & Spruit, M. A. (2016). *Pulmonary rehabilitation exercise prescription in chronic obstructive pulmonary disease: review of selected guidelines: an official statement from the american association of cardiovascular and pulmonary rehabilitation. journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*, 36(2), 75–83. doi: 10.1097 / HCR.0000000000000171

Gerard J. Tortora, Bryan Derrickson. (2013). *Principios de Anatomía y Fisiología*. España: Panamericana.

Gil, R., Bitar, P., Deza, C., Dreyse, J., Florenzano, M., Ibarra, C., Jorquera, J., Melo, J., Olivi, H., Parada, M., Rodríguez, JC., Undurraga, A. (11.2020). Cuadro Clínico del COVID-19. 2021, de REVISTA MÉDICA CLÍNICA LAS CONDES Sitio web:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864020300912?via%3Dihub>

Giraldo Forero, J. C., Bernal Lizarazú, M. C., Guatibonza Carreño, A. M., González Gómez, A. C., & Fernández Manrique, J. (2020). *Pneumocystis jirovecii* y SARS-CoV-2; COVID-19. *Nova*, 18(35), 81 - 86. <https://doi.org/10.22490/24629448.4190>

González, J., Pardal, C., Santos, J., Muñoz, A., Sepúlveda, J., De los Monteros, R. (2012). Efectos del entrenamiento de la musculatura respiratoria sobre el rendimiento, Revisión bibliográfica. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*, 5(4), 163–170. Recuperado de: [https://doi.org/10.1016/s1888-7546\(12\)70025-4](https://doi.org/10.1016/s1888-7546(12)70025-4)

Health Organization. (2020). *Clinical management of COVID-19: interim guidance* [internet publication].

Hernandez Sampieri, R. Mendoza T, P. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Ira, S. (2011). Fisiología humana (12.^a ed.). McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S. A.

Jang, M. H., Shin, M. J., & Shin, Y. B. (2019). *Pulmonary and Physical Rehabilitation in Critically Ill Patients. Acute and critical care*, 34(1), 1–13. doi: 10.4266/acc.2019.00444

Martínez-Pizarro S. (2020). Rehabilitación respiratoria en pacientes con COVID-19 [*Respiratory rehabilitation in patients with COVID-19*]. *Rehabilitacion*, 54(4), 296–297. doi: 10.1016/j.rh.2020.04.002

Mirta Acuña Ávila. (2017). NEUMONIA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD. *Revista Pediatría Electrónica*, 14, 35-37.

Monroy, J., & Torres, O. (2020). Efectos de los coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV) y del síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS-CoV) en el sistema nervioso. ¿Qué esperar del SARS-CoV-2? *Biomédica*, 40(Supl. 2), 173-179. Recuperado de: <https://doi.org/10.7705/biomedica.5682>

National Institute for Health and Care Excellence. (2020). *COVID-19 rapid guideline: managing the long-term effects of COVID-19* [internet publication].

National Institutes of Health. (2020). *Coronavirus disease 2019 (COVID-19) treatment guidelines* [internet publication].

- Piamo, A., & García, M. (2020). SARS-CoV, MERS-CoV y SARS-CoV-2: lo que se sabe de estos coronavirus epidémicos. *Panorama. Cuba y Salud*, 15(3), 64–75. Recuperado de: <http://www.revpanorama.sld.cu/index.php/rpan/article/view/>
- Pianosì, P., Leblanc, J., Almudevar, A. (2005). *Peak oxygen uptake and mortality in children with cystic fibrosis*. *Thorax*, 60(1), 50-54.
- Rodríguez, A. y Pérez, A. O. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista EAN*, 82, pp.179-200.
<https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Rodríguez, M. Á., Crespo, I., & Olmedillas, H. (2020). *Exercising in times of COVID-19: what do experts recommend doing within four walls?*. *Revista española de cardiología (English ed.)*, 73(7), 527–529. doi: 10.1016/j.rec.2020.04.001
- Sabatino, J., De Rosa, S., Di Salvo, G. (2020). *Impact of cardiovascular risk profile on COVID-19 outcome: a meta-analysis*. *PLoS One*, 15(8)23-31.
- Saladin, K. (2013). *anatomía y fisiología. La unidad entre forma y función* (6.^a ed.). MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S. A.
- Sánchez R, Torres J, Martínez G. (2020). La radiología en el diagnóstico de la neumonía por SARS-CoV-2 (COVID-19). *ELSEVIER*, 155(1), 36-40.
- Santos, H., Ibarra, A. (2014). Anatomía, Fisiología y Patología respiratoria. *Aibarra*, 67(5), 1-4.
- Siddiq, M., Rathore, F. A., Clegg, D., & Rasker, J. J. (2020). *Pulmonary Rehabilitation in COVID-19 patients: A scoping review of current practice and its application during the*

pandemic. Turkish journal of physical medicine and rehabilitation, 66(4), 480–494. doi:
10.5606/tftrd.2020.6889

Subirats, E., Bayego, E., Vila, G., & Martínez, I. (2012). Prescripción de ejercicio físico: indicaciones, posología y efectos adversos. *Medicina Clínica*, 138(1), 18–24. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/J.MEDCLI.2010.12.008>

Wainer, P., Saavedra, F., Tagliapietra, V., Abeledo, D., Migliore, D., Lapadula, P., Pryluka, D., Macchi, G., Diez, E., & Gnocchi, C. (2020). Experiencia Covid-19 en Un Sanatorio Privado De Buenos Aires Durante El Primer Mes De La Pandemia: 26 Casos. *Medicina (Buenos Aires)*, 80(3), 193–196. Recuperado de: <https://www.medicinabuenosaires.com/indices-de-2020/volumen-80-ano-2020-no-3-indice/covid-19/>

Wang, J., Zheng, X. & Chen, J. Progresión clínica y resultados de 260 pacientes con COVID-19 grave: un estudio observacional. *Sci Rep* 11, 3166 (2021).
<https://doi.org/10.1038/s41598-021-82943-5>

Yi, Y., Cheng, C., Chung, K. (2020). *Exercise, nutrition, and medication considerations in the light of the COVID pandemic, with specific focus on geriatric population: A literature review. Journal of Chinese Medical Association.* doi:
10.1097/JCMA.0000000000000393.

Zeng, J., Liu, Y., Yuan, J., Wang, Fu-Xiang., Wu, Wei-Bo., Li, Jin-Xiu., Wang, Li-Fei., Hong, Gao., Yao Wang., Chang-Feng, Dong., Yi-Jun, Li., Xiao-Juan, Xie., Cheng, Feng., Lei,

Liu. (2020) *First case of COVID-19 complicated with fulminant myocarditis: a case report and insights. Infection.* (1), 1-5. doi:10.1007 / s15010-020-01424-5

Zhao, H. M., Xie, Y. X., Wang, C., & Chinese Association of Rehabilitation Medicine; Respiratory Rehabilitation Committee of Chinese Association of Rehabilitation Medicine; Cardiopulmonary Rehabilitation Group of Chinese Society of Physical Medicine and Rehabilitation (2020). *Recommendations for respiratory rehabilitation in adults with coronavirus disease 2019. Chinese medical journal*, 133(13), 1595–1602. doi: 10.1097/CM9.0000000000000848

Zhu, Y., Wang, Z., Zhou, Y., Onoda, K., Maruyama, H., Hu, C., & Liu, Z. (2020). *Summary of respiratory rehabilitation and physical therapy guidelines for patients with COVID-19 based on recommendations of World Confederation for Physical Therapy and National Association of Physical Therapy. Journal of physical therapy science*, 32(8), 545–549. doi: 10.1589/jpts.32.545

