

TESINA

presentada para acceder al título de grado de la carrera
de

**LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y
FISIATRÍA**

Título:

“TELEREHABILITACIÓN EN PACIENTES POST- COVID 19”

Autor:

Rolón, Gastón Agustín. 6787

Director:

Lic./Prof.: Appendino, Gabriel

Fecha de Presentación:

Santa Fe, 24/05/2022

Firma de Autor:



ÍNDICE

Resumen	1
I- Introducción	1
II- Objetivos	3
II.a - Objetivo general:	3
II.b - Objetivos específicos:	3
III- Marco Teórico	4
III.a COVID 19	4
III.a.a Epidemiología	5
III.a.b Variantes del COVID-19	5
III.a.c Manifestaciones clínicas	6
III.a.d Comorbilidades asociadas	7
III.a.e Diabetes y COVID-19	8
III.a.f Obesidad y COVID-19	8
III.a.g EPOC y COVID-19	8
III.a.h Hipertensión y COVID-19	9
III.b "Long-COVID' o "COVID largo"	9
III.b.a Figura 2. Clasificación de COVID largo	10
III.b.b Factores de riesgo para COVID prolongado	11
III.c Calidad de vida	11
III.c.a Cuestionario de Salud SF-36	12
III.c.b Encuesta de salud de formato corto-12 (SF-12)	12
III.d Herramientas e instrumentos de valoración en paciente covid-19	13
III.d.a Escala Borg	13
III.d.b Prueba de caminata de 6 minutos	13
III.d.c Prueba de 1 minuto de estar sentado y de pie (1 minuto STST)	14
III.d.d Medical Research Council (MRC)	14
III.e Rehabilitación en el paciente post-covid-19	15
III.f Pruebas de función respiratoria	16
III.f.a Espirometría	17
III.f.b Medición de presiones respiratorias máximas	17
III.f.c Difusión pulmonar de monóxido de carbono (DLCO)	17
III.g TELEREHABILITACIÓN	17
III.g.a Viabilidad de la telerehabilitación.	18
IV- Justificación:	21

V-	Metodología:	22
	V.a Palabras claves:	22
	V.b Combinaciones de palabras clave:	23
	V.b.a Combinaciones de términos en español:	23
	V.b.b Combinaciones de términos en inglés:	23
	V.c Criterios de inclusión:	24
VI-	Resultados:	25
	VI.a Diagrama de flujo	25
	VI.b Tabla 3	26
	VI.c Tabla 4	28
	VI.d Tabla 5.	31
	VI.e Tabla 6.	33
	VI.f Tabla 7	36
	VI.g Tabla 8	38
	VI.h Tabla 9.	40
	VI.i Grafico 1. Edad mediana y nº de hombres/mujeres que participaron en los estudios	42
VII-	Discusión:	43
VIII-	Conclusión:	53
IX-	Referencias bibliográficas	55
X-	Anexos:	63
	X.a Cuestionario short form-36 health survey en su versión española (SF-36)	63
	X.b Cuestionario de salud sf12	67
	X.c Escala Borg	69
	X.d Prueba de caminata de 6 min (Hoja de trabajo)	70

Resumen

Introducción. La enfermedad por COVID-19 es una patología infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2, la cual se ha extendido hasta generar una pandemia mundial. Tras haberse recuperado de la enfermedad inicial, muchos pacientes continúan con diversos síntomas. Un programa de rehabilitación es necesario, actuando principalmente en la capacidad de ejercicio funcional, la disnea y la fatiga. Estos hechos, conjuntamente con el aislamiento social característico de esta pandemia, plantean el uso de la telerehabilitación como medio para brindar la atención sanitaria necesaria.

Objetivo. Analizar cuáles son los efectos de la telerehabilitación sobre la capacidad de ejercicio funcional, función pulmonar y calidad de vida relacionada con la salud de los pacientes post-COVID19 según la literatura científica.

Metodología. Revisión bibliográfica, que incluyo la búsqueda de artículos científicos publicados en los últimos 2 años en las siguientes bases de datos: PubMed, Cocharne, Biblioteca Virtual en Salud (BVS), Pedro y la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnológica del MinCyT.

Justificación. Esta revisión puede aportar información sobre si la telerehabilitación en estos pacientes puede ser una herramienta beneficiosa en estos momentos de pandemia, con el cierre forzado de muchos servicios ambulatorios y la imposibilidad de los pacientes de participar en programas de rehabilitación. A su vez, investigar sobre este tema puede ser de relevancia ya que, al ser una enfermedad relativamente nueva, esta terapéutica posiblemente no se utiliza de manera frecuente con todo el potencial que puede llegar a tener.

Resultados. En total fueron recuperados 624 artículos, de los cuales se incluyeron 7 a la revisión. Se demostró viabilidad de un programa de telerehabilitación (6art.) La capacidad de ejercicio funcional mejoró. (6 art). Los síntomas persistentes tendieron a reducirse (5 art.) El ejercicio administrado a través de la telerehabilitación mejoró la distancia en la PM6M (3 art.), el rendimiento de la prueba de 1MSTS (3 art.), el esfuerzo percibido en la escala de Borg de 0 a 10 (2 art.), el rendimiento en el 30sSTS (2 art.).

Conclusión. Los programas de telerehabilitación son una opción viable, segura y eficaz en pacientes post COVID-19, pudiendo mejorar la capacidad funcional y los síntomas residuales. Los efectos del programa sobre parámetros de la función pulmonar parecen estar ausentes en gran medida. La mejoría en CVRS y la fuerza de los miembros inferiores solo se demostró en 2 artículos, por lo cual falta evidencia en esta revisión para concluir que la telerehabilitación tiene efectos positivos sobre estas variables.

Palabras claves. Telerehabilitación, COVID-19, capacidad funcional, fatiga, disnea, secuelas, post COVID-19.

I- Introducción

A fines de diciembre de 2019, la nueva neumonía por coronavirus comenzó a propagarse en Wuhan, China. El 11 de febrero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) denominó oficialmente a esta enfermedad como coronavirus 2019 (COVID-19). Desde el brote, el COVID-19 ha causado grandes daños y desafíos a más de 200 países y regiones de todo el mundo. (1)

La mayoría de las personas infectadas con el virus experimentarán una enfermedad respiratoria de leve a moderada y se recuperarán sin requerir un tratamiento especial, aunque la mayoría de los casos son leves, hay un número considerable de pacientes que desarrollan neumonía o incluso síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA). Las personas mayores y aquellas con afecciones médicas subyacentes, como enfermedades cardiovasculares, diabetes, enfermedades respiratorias crónicas o cáncer, tienen más probabilidades de desarrollar una patología de mayor gravedad. (2)

Tras haberse recuperado de la enfermedad inicial, muchos pacientes continúan con diversos síntomas (fatiga, tos seca, fiebre, disnea, anosmia, dolor torácico, entre otros), lo que ha llevado a plantearse la posible existencia de un síndrome "post-COVID-19". Aunque la definición y la validez de este síndrome aún no están claras, varios estudios informan que las personas que se han recuperado de COVID-19 pueden tener síntomas persistentes, anomalías radiológicas y función respiratoria comprometida.(3)

A principio de este año, se han informado más de 323 millones de casos confirmados y más de 5,5 millones de muertes en todo el mundo. Esto ha llevado a los gobiernos de todo el mundo a adoptar medidas severas, que incluyen limitar la interacción e imponer el distanciamiento social, para reducir la propagación del virus; una de las primeras decisiones fue aislar durante 14 días a las personas infectadas con COVID-19 que presentaran sintomatología leve a moderada. Esta decisión de aislamiento se ha convertido en una barrera para brindar atención médica a estos pacientes.(4)

El aislamiento social demostró afectar negativamente la salud mental y física de los pacientes y, por lo tanto, llevo a conducir a un notable desacomodamiento; esto, unido a las posibles secuelas por el COVID-19, hace imprescindible un adecuado manejo de los pacientes aislados para ofrecerles el mejor tratamiento.(3,5)

En los últimos años, el rápido desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación junto con los dispositivos portátiles han hecho posible la telerehabilitación (TR). La TR es la aplicación de la tecnología de telecomunicaciones para apoyar los servicios de rehabilitación, es decir, la prestación de servicios de rehabilitación a través de las tecnologías de la información y la comunicación. Clínicamente, este término abarca una variedad de servicios de rehabilitación que incluyen evaluación, seguimiento, prevención, intervención, supervisión, educación, consulta y asesoramiento.

El papel de esta terapia puede ser una opción prometedora de gran importancia en esta pandemia, ya que puede proporcionar una alternativa viable ante el cierre forzado de muchos servicios ambulatorios y proporcionar la rehabilitación que estos pacientes necesitan. (6)

Teniendo en cuenta lo expuesto hasta aquí, se busca responder al siguiente interrogante: **¿Cuáles son los efectos de la telerehabilitación sobre la capacidad funcional de los pacientes post-COVID19?**

II- Objetivos

II.a - Objetivo general:

- Analizar cuáles son los efectos de la telerehabilitación sobre la capacidad de ejercicio funcional, función pulmonar y calidad de vida relacionada con la salud de los pacientes post-COVID19 según la literatura científica.

II.b - Objetivos específicos:

- Analizar la viabilidad de un programa de telerehabilitación en pacientes post COVID-19
- Revisar en la literatura el impacto de este tratamiento sobre la capacidad aeróbica, la fuerza muscular y los síntomas residuales del COVID-19 (disnea y fatiga)
- Desarrollar las principales limitaciones de la telerehabilitación en pacientes post COVID-19

III- Marco Teórico

III.a COVID 19

Las infecciones por el nuevo coronavirus comenzaron a tomar progresivamente protagonismo a nivel internacional cuando el día 13 de enero de 2020 la OMS reportó el primer caso de infección fuera de China, ocurrido en Tailandia.(7) A partir de este punto, y previniendo que el virus se propaga a escala internacional, la OMS ofreció su asesoramiento y guía para el manejo de esta nueva infección. No obstante, ya pesaron de estos esfuerzos durante el mes de enero, el número de lesiones aumentó rápidamente y se reportaron las primeras muertes. Hacia final de mes, el día 30 de enero la OMS declaró la enfermedad causada por el nuevo coronavirus como una emergencia de salud pública de preocupación internacional, ya que para aquel momento se encontraron casos en todas las regiones de la OMS en solo un mes.(8)

A poco más de un mes del inicio del brote, la Organización Mundial de la Salud (OMS) anunció que la enfermedad causada por el nuevo coronavirus aislado en Wuhan, China, sería llamada COVID-19, que responde a la forma corta del nombre «*coronavirus disease 2019*», mientras que el agente causal fue denominado SARS-CoV-2 por el Comité Internacional de Taxonomía de Virus.(9)

El virus SARS-CoV-2 es un ácido ribonucleico de la familia de los betacoronavirus que puede transmitirse de un ser humano a otro a través de aerosoles producidos durante el habla y la respiración. Este virus utiliza los receptores de membrana “enzima convertidora de la angiotensina II en angiotensina I” (ACE-2), presentes en las vías aéreas distales, para desencadenar la respuesta celular.(10,11) El ACE-2 está íntimamente relacionado con las enfermedades cardiovasculares, expresándose predominantemente la proteína generada por su activación, en pulmones, corazón, riñones e intestino. Una vez el SARS-CoV-2 se ha unido al ACE-2, inyecta su material genético dentro de la célula y utiliza sus mecanismos de reproducción celular para la multiplicación viral y la propagación dentro del cuerpo humano. (10,11) La expresión de este virus se traduce en cambios estructurales en el tejido pulmonar tales como: daño alveolar difuso, células epiteliales descamadas, hiperplasia celular tipo II, depósitos de fibrina y colágeno en el espacio alveolar, infiltrado intersticial, etc. (10)

III.a.a Epidemiología

Desde que se informaron los primeros casos de COVID-19 en Wuhan, provincia de Hubei, China, en diciembre de 2019 y la posterior declaración de COVID-19 como pandemia mundial por parte de la OMS en marzo de 2020, esta enfermedad infecciosa altamente contagiosa se ha extendido a 223 países. con más de 281 millones de casos y más de 5,4 millones de muertes reportadas a nivel mundial. Las personas de todas las edades corren el riesgo de contraer infecciones y enfermedades graves. Sin embargo, los pacientes ≥ 60 años y los pacientes con comorbilidades médicas subyacentes (obesidad, enfermedad cardiovascular, enfermedad renal crónica, diabetes, enfermedad pulmonar crónica, tabaquismo, cáncer, trasplante de órganos sólidos o células madre hematopoyéticas) tienen un mayor riesgo de desarrollar contagio de COVID-19. (12)

III.a.b Variantes del COVID-19

La aparición de mutaciones es un evento natural y esperado dentro del proceso de evolución de los virus. Desde la caracterización genómica inicial del SARS -CoV-2, este virus se ha dividido en diferentes grupos genéticos. Por diversos procesos de microevolución y presiones de selección, pueden aparecer algunas mutaciones adicionales, generando diferencias al interior de cada grupo genético (denominadas variantes). Desde la identificación inicial del SARS-CoV-2, hasta el 13 de abril de 2021, se han compartido, a nivel mundial, más de 1.086.614 secuencias genómicas completas a través de bases de datos de acceso público.

El 25 de febrero de 2021, la OMS propuso definiciones operativas para las variantes de interés del SARS-CoV-2 (VOI, del inglés, variant of interest) y variantes de preocupación (VOC del inglés, variant of concern). (13)

“TELEREHABILITACIÓN EN PACIENTES POST- COVID 19”

SARS-CoV-2 Variantes Clasificación OMS	Linaje Pango	Primero detectada por
Variante de preocupación	Variant B.1.1.7	Reino Unido
	Variant B.1.351	Sudáfrica
	Variant B.1.1.28.1	Brasil / Japón
Variante de interés	B.1.525	Reino Unido / Nigeria
	B.1.427/B.1.429	Estados Unidos de América
	B.1.1.28.2, alias P.2	Brasil
	B.1.1.28.3, alias P.3	Filipinas / Japón
	B.1.526 with E484K or S477N	Estados Unidos de América
	B.1.616	Francia

III.a.b.a Tabla 1. Variantes de preocupación (VOC) y variantes de interés (VOI), según clasificación de la OMS al 13 de abril de 2021. (13)

III.a.c Manifestaciones clínicas

La mayoría de las personas infectadas con el virus experimentarán una enfermedad respiratoria de leve a moderada y se recuperarán sin requerir un tratamiento especial. Sin embargo, algunos se enfermarán gravemente y requerirán atención médica. Las personas mayores y aquellas con afecciones médicas subyacentes, como enfermedades cardiovasculares, diabetes, enfermedades respiratorias crónicas o cáncer, tienen más probabilidades de desarrollar enfermedades graves. (2)

Se estima que el período medio de incubación del SARS-CoV-2 es de 5,1 días, y la mayoría de los pacientes desarrollarán síntomas dentro de los 11,5 días posteriores a la infección, se calcula que entre el 17,9 % y el 33,3 % de los pacientes infectados permanecerán asintomáticos. Los pacientes con infección por SARS-CoV-2 pueden experimentar una variedad de manifestaciones clínicas que van desde la ausencia de síntomas hasta una enfermedad crítica asociada con insuficiencia respiratoria, shock séptico e insuficiencia multiorgánica. La gran mayoría de los pacientes sintomáticos suelen presentar fiebre, tos y dificultad para respirar y, con menos frecuencia, dolor de garganta, anosmia, disgeusia, anorexia, náuseas, malestar general, mialgias y diarrea.

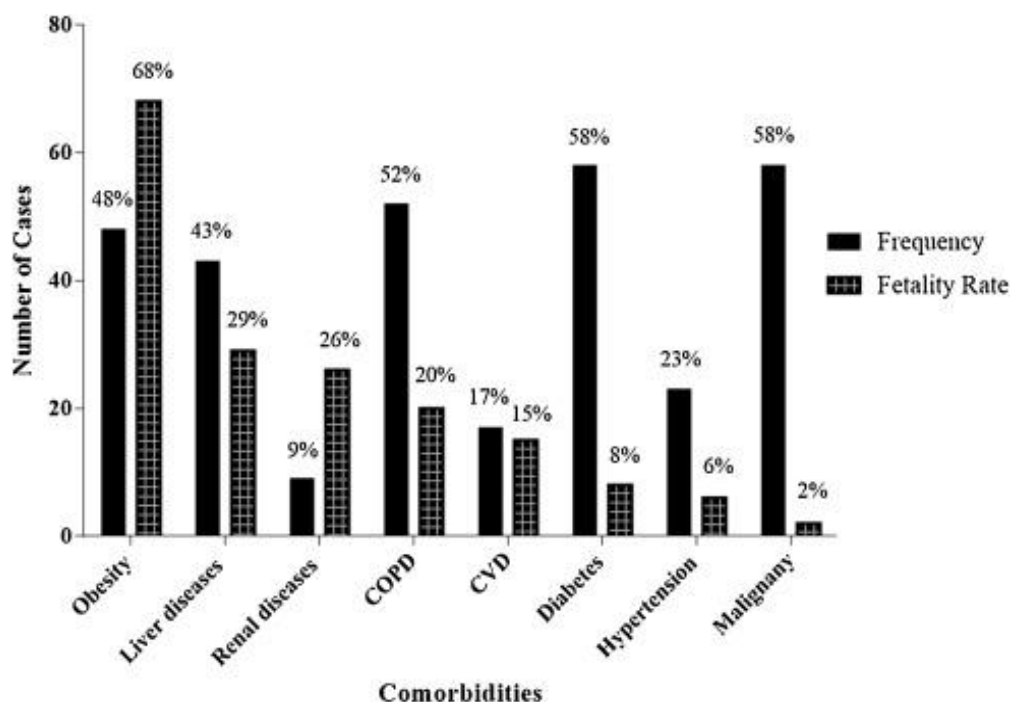
Stokes et al.(14) informó que entre 373 883 casos sintomáticos confirmados de COVID-19 en los EE. UU., el 70 % experimentó fiebre, tos, dificultad para respirar, el 36 % informó mialgia y el 34 % informó dolor de cabeza.

Los resultados de un metanálisis(15) que tuvo como objetivo resumir las características clinicopatológicas de 8697 pacientes con COVID-19 en China, demostró que los síntomas experimentados con mayor frecuencia por los pacientes con COVID-19 fueron

fiebre y tos. Además, informo anomalías de laboratorio que incluyeron linfopenia (47,6 %), niveles elevados de proteína C reactiva (65,9 %), enzimas cardíacas elevadas (49,4 %), y pruebas de función hepática anormales (26,4%). Otras anomalías de laboratorio incluyeron leucopenia (23,5 %), dímero D elevado (20,4 %), velocidad de sedimentación globular elevada (20,4 %), leucocitosis (9,9 %), procalcitonina elevada (16,7 %) y función renal anormal (10,9 %). Los hallazgos radiográficos comunes en pacientes con COVID-19 incluyen opacidades multifocales bilaterales en las radiografías de tórax y opacidades en vidrio esmerilado periféricas bilaterales, con o sin áreas de consolidación en la TC de tórax. (12)

III.a.d Comorbilidades asociadas

El SARS-CoV-2 infecta a personas de todos los grupos de edad, pero las personas mayores de 60 años, junto con comorbilidades como diabetes, enfermedades respiratorias crónicas y enfermedades cardiovasculares, tienen un mayor riesgo de desarrollar la infección. El mecanismo subyacente del SARS-CoV-2 sigue siendo esquivo; sin embargo, se establece que el virus utiliza los receptores ACE-2, que se encuentran en la superficie de las células huésped para ingresar a la célula. Alto contenido de citocinas proinflamatorias en plasma, linfopenia, y manifestaciones respiratorias atípicas son los atributos de los pacientes de COVID-19 con fiebre alta y problemas respiratorios.



III.a.d.a Figura 1. La frecuencia de comorbilidad y su letalidad en las infecciones por COVID-19. (16)

III.a.e Diabetes y COVID-19

La diabetes es una de las comorbilidades más frecuentes en personas con COVID-19 con una prevalencia que varía entre el 7 y el 30%. Los diabéticos infectados con SARS-CoV-2 tienen una mayor tasa de ingreso hospitalario, neumonía grave y mayor mortalidad en comparación con los sujetos no diabéticos. La hiperglucemia crónica puede comprometer la inmunidad innata y humoral. Además, la diabetes se asocia a un estado inflamatorio crónico de bajo grado que favorece el desarrollo de una respuesta inflamatoria exagerada y por tanto la aparición del síndrome de distrés respiratorio agudo.(17)

III.a.f Obesidad y COVID-19

El papel de la obesidad en COVID-19 sugieren que las personas con obesidad severa tienen más riesgo de hospitalización, cuidados intensivos, ventilación mecánica y/o muerte, independientemente de otras comorbilidades. Los datos apuntan también a que la obesidad podría ser un factor muy importante en las personas más jóvenes.(18)

III.a.g EPOC y COVID-19

La enfermedad de COVID-19 puede conducir al desarrollo de hipoxemia en el 15-20% de los pacientes, que requieren asistencia respiratoria en condiciones adversas, esta enfermedad se observa en el 50-52,3 % del total de casos de COVID-19 admitidos en

la UCI y conduce a una alta mortalidad entre estos pacientes con una mayor producción de moco y bloqueo de las vías respiratorias.(16)

III.a.h Hipertensión y COVID-19

La presión arterial no controlada está asociada con la infección por COVID-19 y también con una alta tasa de letalidad. En pacientes que sufren de hipertensión, los inhibidores de ACE-2 y los bloqueadores de los receptores de angiotensina se usan con frecuencia para el tratamiento. Estos inhibidores, cuando se usan en grandes cantidades, aumentan la expresión del receptor ACE-2, lo que conduce a una mayor susceptibilidad a la infección por SARS-CoV-2. Mayor expresión de células receptoras en los pulmones hace que la infección sea más vulnerable, y las posibilidades de lesión pulmonar grave y mayores posibilidades de insuficiencia respiratoria. (16)

III.b “Long-COVID’ o “COVID largo”

Este término se usa para describir la presencia de varios síntomas, incluso semanas o meses después de contraer la infección por SARS-CoV-2, independientemente del estado viral. También se le llama “síndrome post-COVID”, puede ser de naturaleza continua o recurrente y remitente. La persistencia de los síntomas o el desarrollo de nuevos síntomas relacionados con la infección por SARS-CoV-2 en una etapa tardía del curso del COVID-19, es un problema cada vez más reconocido que enfrenta la población infectada a nivel mundial y sus sistemas de salud.(19,20)

Los síntomas son tan marcadamente heterogéneos como los observados en la fase aguda de la COVID-19 y pueden ser constantes, fluctuantes o aparecer y reemplazarse por síntomas relacionados con otros sistemas con frecuencia variable. Actualmente no existe una definición reconocida internacionalmente de Long COVID, un marco de tiempo generalmente aceptado dependiendo de la duración de los síntomas, post COVID o Long COVID se puede dividir en dos etapas: post COVID agudo donde los síntomas se extienden más allá de las 3 semanas, pero menos de 12 semanas, y COVID crónico donde los síntomas se extienden más allá de las 12 semanas. Individuos con COVID-19 agudo severo que requieren hospital admisión a menudo tienen fatiga residual y dificultad para respirar. (19)

alta hospitalaria, lo que también se correlacionó con la gravedad inicial de la enfermedad. (24–29)

III.b.b Factores de riesgo para COVID prolongado

El seguimiento de pacientes recuperados de COVID identificó algunos factores que comúnmente se asocian con el desarrollo de COVID prolongado.

- El riesgo de una COVID prolongada es dos veces más común en las mujeres que en los hombres.
- El aumento de la edad también es un factor de riesgo y se encuentra que los pacientes con COVID prolongado son alrededor de cuatro años mayores que los que no.
- La presencia de más de 5 síntomas en la etapa aguda de la enfermedad se asocia con un mayor riesgo de desarrollar COVID prolongado.
- Los síntomas más comúnmente asociados con la COVID prolongada incluyen fatiga, dolor de cabeza, disnea, voz ronca y mialgia.
- La presencia de comorbilidades también aumenta el riesgo de desarrollar síndrome post COVID.

Igualmente, se observó que incluso aquellos con síntomas leves en la presentación inicial podían desarrollar COVID prolongado. (19)

III.c Calidad de vida

En estos pacientes que son propensos a desarrollar síntomas persistentes es necesaria evaluar la dimensión de la calidad de vida porque representa las percepciones, la comodidad y los sentimientos experimentados durante y después de COVID-19 por el individuo. No debemos olvidar que uno de los propósitos más cruciales de la rehabilitación es mejorar la calidad de vida manteniendo, mejorando y recuperando las actividades de la vida diaria.(30)

Una reducción de la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) impacta en su capacidad de autocuidado y en la capacidad de poder realizar actividades habituales en los meses posteriores al ingreso hospitalario, especialmente aquellos que ingresaron en UCI. La CVRS se reconoce como un componente importante de los resultados después de la hospitalización, especialmente después del ingreso en cuidados intensivos, y se recomienda que se evalúe de forma sistemática.(31)

Para la objetivación de la CVRS se pueden utilizar diferentes cuestionarios:

III.c.a Cuestionario de Salud SF-36 (Anexo x.b)

Es una escala genérica que proporciona un perfil del estado de salud y es aplicable tanto a los pacientes como a la población general. Ha resultado útil para evaluar la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en la población general y en subgrupos específicos, comparar la carga de muy diversas enfermedades, detectar los beneficios en la salud producidos por un amplio rango de tratamientos diferentes y valorar el estado de salud de pacientes individuales.

El Cuestionario está compuesto por 36 preguntas (ítems) que valoran los estados tanto positivos como negativos de la salud. Se desarrolló a partir de una extensa batería de cuestionarios empleados en el MOS, que incluían 40 conceptos relacionados con la salud. Para crear el cuestionario, se seleccionó el mínimo número de conceptos necesarios para mantener la validez y las características operativas del test inicial. El cuestionario final cubre 8 escalas, que representan los conceptos de salud empleados con más frecuencia en los principales cuestionarios de salud, así como los aspectos más relacionados con la enfermedad y el tratamiento.

Los 36 ítems del instrumento cubren las siguientes escalas: Función física, Rol físico, Dolor corporal, Salud general, Vitalidad, Función social, Rol emocional y Salud mental. Adicionalmente, el SF-36 incluye un ítem de transición que pregunta sobre el cambio en el estado de salud general respecto al año anterior. (32)

III.c.b Encuesta de salud de formato corto-12 (SF-12)

Cuestionario de calidad de vida relacionada con la salud. Compuesto por doce ítems, cuya finalidad es otorgar un instrumento de fácil aplicación para evaluar el grado de bienestar y capacidad funcional de las personas mayores de 14 años, definiendo un estado positivo y negativo de la salud física y mental, por medio de ocho dimensiones (función física, rol físico, dolor corporal, salud mental, salud general, vitalidad, función social y rol emocional). Las opciones de respuesta forman escalas de tipo Likert (donde el número de opciones varía de tres a seis puntos, dependiendo del ítem), que evalúan intensidad y/o frecuencia del estado de salud de las personas. El puntaje va entre 0 y 100, donde el mayor puntaje implica una mejor calidad de vida relacionada con la salud.

Las investigaciones que utilizan los doce ítems del SF, han verificado que este instrumento es una medida válida y confiable, encontrando estimaciones de

consistencia interna superiores a 0,70 y correlaciones significativas entre las versiones de la escala. (33)

En cuanto a la evaluación de la capacidad funcional en pacientes con COVID-19 después de la fase aguda de la enfermedad, se ha vuelto fundamental estimar la magnitud de la discapacidad y el deterioro de la calidad de vida en los meses posteriores a la infección. (34)

III.d Herramientas e instrumentos de valoración en paciente covid-19

III.d.a Escala Borg (Anexo X.c)

La escala Borg Rating of Perceived Exertion es una herramienta para medir el esfuerzo, la disnea y la fatiga de un individuo durante el trabajo físico y, por lo tanto, es muy relevante para la práctica de la salud y la seguridad en el trabajo. En sus términos más simples, proporciona una medida de cuán duro se siente que el cuerpo está trabajando en función de las sensaciones físicas que experimenta el sujeto, incluido el aumento de la frecuencia cardíaca, el aumento de la respiración o la frecuencia respiratoria, el aumento de la sudoración y la fatiga muscular.(35)

III.d.b Prueba de caminata de 6 minutos (Anexo X.d)

El propósito de la prueba de caminata de seis minutos (PC6M) es medir la distancia máxima que un individuo puede recorrer durante un período de seis minutos caminando tan rápido como le sea posible. De acuerdo con la velocidad a la cual camina una persona, se determinarán los metros recorridos.

La PC6M se lleva a cabo en un corredor con longitud de 30 metros, de superficie plana, preferentemente en interiores y evitando el tránsito de personas ajenas a la prueba. Evalúa de manera integrada, la respuesta de los sistemas respiratorio, cardiovascular, metabólico, musculoesquelético y neurosensorial que el individuo desarrolla durante el ejercicio.

Esta prueba suele considerarse como una prueba submáxima de ejercicio; sin embargo, algunas personas pueden alcanzar su máxima capacidad para ejercitarse. La PC6M ha mostrado ser de utilidad clínica para la clasificación, seguimiento y pronóstico de los pacientes portadores de diversas enfermedades respiratorias. Además, permite medir el efecto de intervenciones farmacológicas, quirúrgicas o de rehabilitación sobre la

capacidad física de los pacientes. El cambio mínimo clínicamente significativo (CMCS) en sujetos con enfermedades respiratorias crónicas (enfermedad pulmonar obstructiva crónica, hipertensión pulmonar, enfermedades intersticiales) es de 25 a 33 metros con una mediana de 30 metros. (36–39)

III.d.c Prueba de 1 minuto de estar sentado y de pie (1 minuto STST)

La prueba de 1 minuto de sentarse a ponerse de pie (1-min STS) es una prueba estandarizada que se utiliza para examinar capacidad de ejercicio en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). (40–42)

Se utiliza una silla estándar (altura 46-48 cm) con asiento plano y sin reposabrazos, estabilizada contra una pared. Se pide a los pacientes que se sentaran con las piernas separadas a la altura de las caderas y flexionadas a 90°, con las manos estacionarias en las caderas sin usar las manos o los brazos para ayudar en el movimiento. Se les indica que se pararan completamente erguidos y tocaran la silla con las nalgas al sentarse, pero que no necesitan sentarse completamente hacia atrás en la silla. Se pide a los pacientes que realizaran tantas repeticiones como fuera posible en 1 min, y después de 45 seg se les dice "quedan 15 s hasta que termine la prueba".

La prueba STS de 1 minuto es una prueba confiable, válida y receptiva para medir la capacidad de ejercicio funcional en pacientes con EPOC y provocó una respuesta fisiológica comparable a la de la 6MWT. (43)

III.d.d Medical Research Council (MRC)(44)

La escala MRC es una escala validada y fácil de utilizar a nivel clínico al pie de la cama, que permite evaluar la fuerza muscular en 3 grupos musculares de cada extremidad superior e inferior, en un rango de 0 (parálisis) a 5 (fuerza normal) para cada grupo muscular. El resultado final obtenido oscila entre 0 (parálisis total) y 60 (fuerza muscular normal en las 4 extremidades). Un valor por debajo de 48 se considera definitorio de debilidad adquirida en la UCI.

Valor para cada movimiento	Escala Medical Research Council. Examen muscular
0	Contracción no visible
1	Contracción muscular visible pero sin movimiento de la extremidad
2	Movimiento activo pero no contra gravedad
3	Movimiento activo contra gravedad
4	Movimiento activo contra gravedad y resistencia
5	Movimiento activo contra total resistencia

III.d.d.a Tabla nº2 Escala mMRC(44)

Funciones evaluadas: extremidad superior: extensión de muñeca, flexión del codo, abducción del hombro; extremidad inferior: dorsiflexión de tobillo, extensión de rodilla, flexión de cadera; valor máximo: 60 (4 extremidades, máximo 15 puntos por cada extremidad); valor mínimo: 0 (tetraplejía).

III.e Rehabilitación en el paciente post-covid-19

En lo referente al tratamiento de Fisioterapia, tal y como refleja la guía de rehabilitación en el paciente con y post COVID-19 de la American Thoracic Society / European Respiratory Society (ATS/ERS)(45), el modelo de rehabilitación pulmonar podría servir de base para el diseño de la intervención en este tipo de pacientes, hecho que también apoya el estudio de Spielmanns et al.(46) La rehabilitación pulmonar ha de sufrir algunas modificaciones para adaptarse a estos sujetos, cuyas principales deficiencias están relacionadas con el intercambio gaseoso, la tolerancia al ejercicio y debilidad muscular generalizada. (46,47)

En base a los déficits funcionales descritos anteriormente, muchos pacientes necesitan rehabilitación pulmonar (PR) después de la fase aguda. Los objetivos de la RP en COVID-19 son muy similares a los de la RP en otras enfermedades pulmonares, es decir, mejoras en las limitaciones físicas funcionales persistentes, el rendimiento, la resistencia y las discapacidades resultantes de complicaciones orgánicas adicionales. Según los aspectos psicológicos, es necesario el apoyo profesional en el afrontamiento de la enfermedad tras una estancia intensiva a menudo larga y complicada. Finalmente, la restauración de la capacidad de desempeño en el trabajo y en la vida social cotidiana representa las metas orientadas a la participación. Sin embargo, se sabe poco sobre en qué medida se pueden lograr estos objetivos de la RP en pacientes post-COVID-19, particularmente en comparación con los pacientes con enfermedades pulmonares que generalmente se derivan a la RP. Las primeras experiencias con PR en pacientes post-

COVID-19 indicaron que las mejoras fueron significativas según el rendimiento físico y el estado de salud subjetivo, independientemente de la ventilación previa. (46)

La utilización del modelo de rehabilitación pulmonar en pacientes post-COVID-19 se ve respaldada con estudios como el realizado por Al Chikhanie et al.(48), en el cual dos grupos, uno conformado con sujetos post-COVID-19 y otro con sujetos con patología respiratoria diferente al COVID-19, fueron sometidos a un programa de rehabilitación pulmonar. El programa realizado contempló el entrenamiento de músculos respiratorios, fortalecimiento muscular, trabajo de equilibrio y, en los casos en los que fue posible, marcha y entrenamiento en cicloergómetro. El análisis de los datos obtenidos demostró que la rehabilitación pulmonar produjo una mejora significativa ($p < 0.001$) del 6MWT en los sujetos que padecieron COVID19 ($+205 \pm 121$ m) con respecto a aquellos con patología respiratoria ($+93 \pm 66$ m). Además, se ha encontrado correlación significativa entre la mejora del 6MWT (en metros/día) y el número de días post Unidad de Cuidados intensivos (UCI) ($r = - 0.59$, $p = 0.01$). A pesar de la limitación que este estudio presenta en cuanto a su muestra ($n = 42$), el estudio concluye que la rehabilitación pulmonar produce mejorías en los pacientes post-COVID-19. (48)

La evidencia publicada por especialistas chinos en rehabilitación identificó la necesidad de RP para los sobrevivientes de la infección por coronavirus. Estos recomiendan la rehabilitación pulmonar para mejorar la función pulmonar, la tolerancia al ejercicio y reducir la fatiga post-COVID-19, particularmente para aquellos que requirieron hospitalización. La rehabilitación pulmonar ya es una estrategia de manejo clínico establecida para pacientes con enfermedades pulmonares crónicas. (49)

III.f Pruebas de función respiratoria

Las pruebas de función respiratoria (PFR) se pueden dividir en las que evalúan la mecánica pulmonar, es decir, los mecanismos para que entre y salga el aire de a través de la vía respiratoria, así como los volúmenes pulmonares. Entre estas pruebas se encuentra la espirometría, pletismografía, presiones respiratorias máximas y la oscilometría. Existen, además, las pruebas que miden el intercambio de gases como la gasometría, oximetría de pulso, capnografía, DLCO y difusión pulmonar de óxido nítrico. También están las que evalúan los mecanismos de respuesta ventilatoria a situaciones de hipoxemia o hipercapnia.(50)

III.f.a Espirometría

La espirometría es una prueba que evalúa la mecánica respiratoria, nos permite conocer la velocidad a la cual puede soplar un individuo, es decir, el volumen de aire que puede exhalar una persona en función del tiempo, a partir de una inspiración máxima a la capacidad pulmonar total. De esta forma se puede conocer la capacidad vital forzada (FVC), que se refiere a todo el aire que un individuo puede soplar forzosamente después de una inhalación máxima; el volumen espiratorio forzado en el primer segundo de una espiración forzada (FEV1), de una maniobra de FVC, el flujo espiratorio pico (PEF) o máximo, el cual es la velocidad máxima que puede realizar un sujeto durante la maniobra de FVC y el cociente FEV1/FVC, que es el porcentaje de aire que puede exhalar una persona en el primer segundo de una exhalación forzada. (50,51)

III.f.b Medición de presiones respiratorias máximas

La medición de las presiones inspiratorias (PiMáx) y espiratorias (PeMáx) máximas, evalúan la fuerza de los músculos de la respiración. El músculo del diafragma se valora con la PiMáx y los músculos de la espiración mediante la PeMáx; se trata de pruebas sencillas. Se considera que existe disminución en la fuerza muscular al encontrar los resultados por debajo del límite inferior de la normalidad, que habitualmente corresponde a 80 % del valor predicho. (50,52)

III.f.c Difusión pulmonar de monóxido de carbono (DLCO)

Como se ha mencionado, esta prueba es la que más afectada en los pacientes recuperados de COVID-19. Es una prueba con la que se evalúa el estado de la membrana alveolo-capilar y, por lo tanto, se le considera una prueba de intercambio gaseoso. La principal variable por medir es precisamente la DLCO, la cual se considera normal si se encuentra por arriba del límite inferior de la normalidad, que habitualmente coincide con 80 % del valor predicho. (50)

III.g TELEREHABILITACIÓN

La telerehabilitación presenta un marco contextual amplio que comienza con la e-health o salud como término más general, el cual se define como el empleo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para la gestión de la información, recursos y servicios relacionados con la salud. Dentro de este concepto general, se engloban la telemedicina, la telefisioterapia y la telerehabilitación. La Organización Mundial de la Salud (OMS), define la telemedicina como: "el suministro de servicios de atención sanitaria, en cuanto la distancia constituye un factor crítico, por profesionales que apelan

a las tecnologías de la información y de la comunicación con objeto de intercambiar datos para hacer diagnósticos, preconizar tratamientos y prevenir enfermedades y heridas, así como para la formación permanente de los profesionales de atención de salud y en actividades de investigación y de evaluación, con el fin de mejorar la salud de las personas y de las comunidades en que viven. (53)

La American Physical Therapy Association (APTA) define la telerehabilitación como el uso de tecnologías de la información y comunicaciones electrónicas para brindar rehabilitación a distancia.(54)

Clínicamente, este término abarca una variedad de servicios de rehabilitación que incluyen evaluación, seguimiento, prevención, intervención, supervisión, educación, consulta y asesoramiento. El proceso de rehabilitación es un proceso interactivo continuo que requiere el control frecuente de la capacidad funcional del paciente, que se utiliza para guiar y ajustar la administración de la terapia en función del progreso del paciente. Con el advenimiento de la realidad virtual, los videojuegos, las videoconferencias y las tecnologías de telemedicina, el concepto de telerehabilitación se ha establecido gradualmente y se ha demostrado que es igual de efectivo en comparación con la terapia práctica tradicional cara a cara. (49)

III.g.a Viabilidad de la telerehabilitación.

La telerehabilitación es una solución innovadora mediante la cual se prestan servicios de atención al paciente en su propia casa o se brinda asistencia en lugares remotos, a través, de medios o sistemas de comunicación electrónicos. Evitando así: traslados, inversión de tiempo y aumento de costos, entre otros factores. Además, ha logrado generar un cambio de paradigma sobre la prestación de servicios sanitarios y cuidados de los pacientes, permitiendo adaptar el entorno real con criterios deseados para un entrenamiento funcional, considerando las características específicas del individuo para entrenar sus limitaciones, extendiendo la atención rehabilitadora más allá del ámbito hospitalario. (55)

Esta nueva modalidad de tratamiento fue muy investigada en los últimos años, desde que surgió el SARS-CoV-2 y provocó el colapso de los sistemas de salud en 2020, las personas no pueden recibir sus tratamientos presenciales, los pacientes crónicos no pueden continuarlos y los profesionales no pueden asistir a todas las consultas. La nueva situación provocada por este virus ha acelerado la implantación de la telerehabilitación en diversos sistemas de atención sanitaria, desde las consultas

médicas hasta la realización de tratamientos rehabilitadores en patologías musculoesqueléticas.(56)

Las nuevas tecnologías se han incorporado a nuestra vida diaria a través de aplicaciones que nos permiten registrar diferentes aspectos de nuestra vida cotidiana y han demostrado ser efectivas para promover la salud de la población en general (57)

Se ha demostrado que la telerehabilitación es una forma factible, práctica, clínica y técnica, para dispensar rehabilitación a distancia para pacientes con EPOC. (58) El uso de tele-rehabilitación ha sido más generalizado en el campo de la rehabilitación de accidentes cerebrovasculares, donde la evidencia ha demostrado que las personas que recibieron tele-rehabilitación tienen resultados similares para las actividades de la vida diaria en comparación con aquellos que reciben terapia cara a cara y atención habitual.

En las circunstancias actuales relacionadas con la pandemia, con su impacto concomitante en la fuerza laboral disponible, la tele-rehabilitación ofrece un medio rápido y disponible de terapia para los pacientes. (49) La práctica del 'distanciamiento social' ha ayudado a prevenir nuevas infecciones por SARS-CoV-2 y la propagación de COVID-19. Sin embargo, la necesidad de mantener el distanciamiento social ha reducido drásticamente la cantidad de citas de atención médica presenciales, cirugías y otros procedimientos de salud.

En este contexto, la pandemia ciertamente ha tensado los sistemas de salud al causar altas tasas de hospitalización y muertes en todo el mundo. Hasta un tercio de las personas hospitalizadas por COVID-19 han informado de deterioro persistente de la función cognitiva, disnea y/o fatiga al alta, que requieren rehabilitación continúa debido al alto nivel de discapacidad después de la infección por COVID-19. Así, se ha fomentado el uso de tecnologías como el vídeo online y la comunicación telefónica en lugar del contacto presencial para promover y posibilitar el seguimiento y la consulta asistencial, abriendo nuevos horizontes para la realización de citas clínicas a través de la introducción de la telesalud y la telerehabilitación. (59)

El acceso a la atención de rehabilitación era un desafío incluso antes de la pandemia de COVID-19, no solo para pacientes con enfermedad pulmonar (60) sino también para afecciones que causaban una nueva discapacidad, como un accidente cerebrovascular.(61) Según la población, solo entre el 5 % y el 30 % de las personas que necesitaban servicios de rehabilitación realmente los recibieron.

Durante la pandemia mundial de COVID-19, se cerraron algunas unidades de rehabilitación cardíaca (RC) para pacientes hospitalizados o convertidos en unidades de emergencia COVID y el personal médico designado para cumplir con otras funciones de operación del hospital. Los programas de RC para pacientes hospitalizados de Fase I observaron remisiones reducidas para pacientes con cirugías cardiotorácicas no emergentes y procedimientos que fueron diferidos por temor a infecciones nosocomiales.(62) Debido al aumento en la tasa de mortalidad por COVID-19 de pacientes ancianos con enfermedad cardiopulmonar preexistente, los sistemas de atención han enfatizado la importancia de reducir las hospitalizaciones innecesarias visitas. Los programas tradicionales de RC para pacientes ambulatorios de fase II se han pospuesto en gran medida, pero los elementos básicos se entregan de manera efectiva a través de la telemedicina.(62)

La investigación ha demostrado que la telerehabilitación puede mejorar la atención en varias poblaciones, la incorporación de esta terapia en pacientes con lesión medular mejoró los resultados funcionales y la satisfacción del paciente.(63) Estudios recientes sobre telerehabilitación para accidentes cerebrovasculares han demostrado una eficacia comparable a la terapia tradicional cara a cara. (64,65)Una revisión Cochrane de 22 estudios(66) también concluyó que la telerehabilitación no es inferior a la rehabilitación presencial, aunque se necesita más investigación para demostrar su eficacia clínica.

Una revisión sistemática de revisiones y síntesis de los hallazgos de toda la evidencia sistemática(67) evaluó la efectividad de la telerehabilitación en la práctica del fisioterapeuta y concluyó que la TR ofrece resultados clínicos positivos en cuanto a la función física e incluso comparables con los enfoques convencionales de rehabilitación presencial, especialmente en pacientes con afecciones neurológicas. Las ventajas de menor costo y menor interferencia de los procesos de rehabilitación en la vida diaria de los pacientes podrían justificar la implementación de la telerehabilitación en entornos clínicos en la era de la enfermedad por coronavirus 2019. Sin embargo, hay que tener en cuenta que prescribir ejercicio en los pacientes es un proceso complejo y requiere habilidades terapéuticas avanzadas para aumentar la adherencia y la eficacia, como la educación y la comunicación del paciente. Por ello, la adaptación de la telerehabilitación a la práctica habitual de la fisioterapia tiene que pasar por un cambio de paradigma que asegure una telerehabilitación efectiva basada en el paciente.

IV- Justificación:

La enfermedad por COVID-19 no finaliza en el momento de remisión del virus, sino que puede venir acompañada de secuelas a medio y largo plazo que comprometen la calidad de vida y la funcionalidad de los sujetos que la han padecido. Siendo la disnea y la fatiga las secuelas más frecuentes en el síndrome agudo post-COVID-19, encontrando éstas directamente relacionadas con la capacidad funcional y la tolerancia al ejercicio.

En estos tiempos de pandemia, con el cierre forzado de muchos servicios ambulatorios y el aislamiento obligatorio, estos pacientes se ven afectados con la imposibilidad de participar en programas de rehabilitación presenciales o convencionales. Este aislamiento del paciente con los servicios de rehabilitación genera un empeoramiento mayor de las condiciones de salud tanto agudas como crónicas.

Investigar sobre este tema es de importancia ya que, a través de la telerehabilitación se podría solucionar esta problemática, garantizando el acceso al tratamiento a todos aquellos pacientes que cursan o han cursado con la enfermedad provocada por el COVID-19 y que se vieron imposibilitados para asistir de manera presencial. Además, al ofrecer el tratamiento de manera remota podría significar una disminución de la circulación de personas entre los distintos efectores de salud, colaborando para reducir el riesgo de contagio tanto en pacientes como en el personal de salud.

Por lo tanto, esta revisión puede aportar información sobre si la telerehabilitación en estos pacientes puede ser una herramienta beneficiosa en estos momentos de pandemia. A su vez, investigar sobre este tema puede ser de relevancia ya que, al ser una enfermedad relativamente nueva, esta terapéutica posiblemente no se utiliza de manera frecuente con todo el potencial que puede llegar a tener.

V- Metodología:

La investigación se llevó a cabo a través de una revisión bibliográfica, que incluyo la búsqueda de artículos científicos publicados en los últimos 2 años en las siguientes bases de datos: PubMed, Cocharne, Biblioteca Virtual en Salud (BVS), Pedro y la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnológica del MinCyT. La misma se llevó a cabo con diferentes palabras claves (incluyendo los términos Decs y MeSH disponibles; en inglés y en español), términos libre y combinaciones de las palabras clave.

V.a Palabras claves:

→ **Términos DeCS:**

- Infecciones por Coronavirus
- Telemedicina
- Telerrehabilitación
- Fatiga
- Terapia Respiratoria
- Disnea

→ **Términos MeSH:**

- Telerehabilitation [MeSH]
- sars-cov-2 [MeSH]
- covid-19 [MeSH]
- telemedicine [MeSH]
- complications [MeSH]
- fatigue[MeSH]

→ **Términos Libre:**

- Capacidad funcional
- Functional capacity
- Secuelae
- Virtual Rehabilitations pulmonary
- Functional exercise capacity

V.b Combinaciones de palabras clave:

V.b.a Combinaciones de términos en español:

-Base de datos: **Biblioteca virtual en salud**

-Filtro utilizado: últimos 2 años

- Telerehabilitación AND “infecciones por Coronavirus” se recuperaron 43 artículos.
- Telerehabilitación AND coronavirus se recuperaron 186 artículos.

V.b.b Combinaciones de términos en inglés:

-Base de datos: **Pubmed**

-Filtro utilizado: últimos 2 años

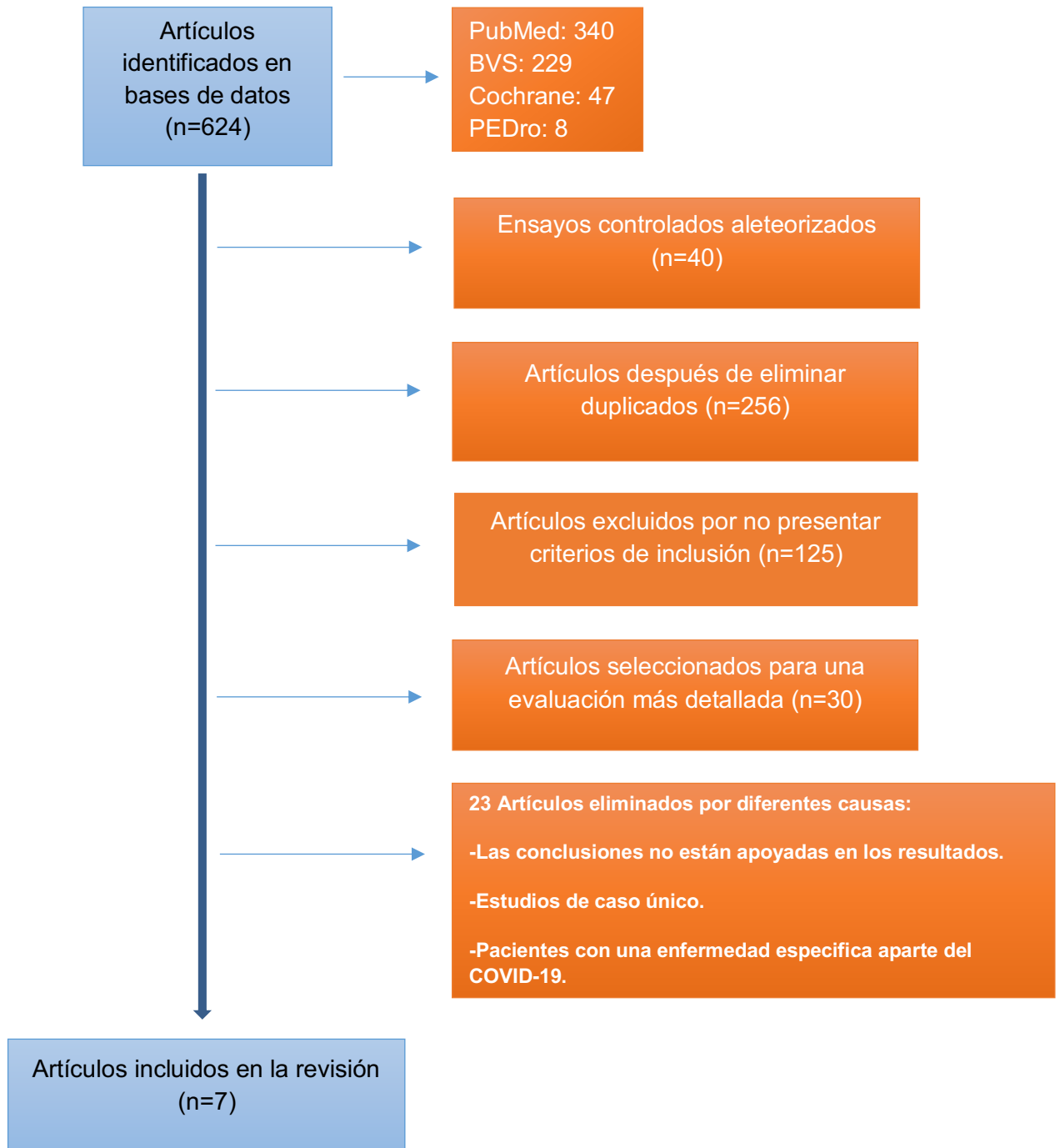
- Telerehabilitation [MeSH] AND “sars-cov-2” [MeSH] se recuperaron 117 artículos.
 - covid-19 [MeSH] AND (Telerehabilitation [MeSH] se recuperaron 170 artículos.
 - Telerehabilitation [MeSH] AND “sars-cov-2” [MeSH] AND “Functional capacity” se recuperaron 6 artículos.
 - “Virtual Rehabilitations pulmonary” AND (“sars-cov-2” [MeSH] OR covid-19 [MeSH]) se recuperaron 29 artículos.
 - Telerehabilitation [MeSH] AND "Functional exercise capacity" AND covid-19 [MeSH] se recuperaron 6 artículos.
 - Telerehabilitation [MeSH] AND "aerobic capacity" AND covid-19 [MeSH] se recuperaron 12 artículos.
- Base de datos: **Cochrane**
- Telerehabilitation AND COVID 19 se recuperaron 47 artículos.
- Base de datos: **PEDro**
- Telerehabilitation AND COVID 19 se recuperaron 8 artículos.

V.c Criterios de inclusión:

- **Tipos de estudios:** Estudios experimentales.
- **Población:** Personas de ≥ 18 años que han tenido condiciones de COVID-19 y post-COVID-19
- **Intervención:** Cualquier tipo de telerehabilitación (es decir, prestación de servicios de rehabilitación a distancia, utilizando tecnología de telecomunicaciones para prestarlos
- **Antigüedad de publicación:** artículos científicos publicados en los últimos 2 años
- **Idioma:** Se seleccionaron artículos que se encuentran en idioma inglés y español.

VI- Resultados:

VI-a Diagrama de flujo



VI.b Tabla 3. Efectos a corto plazo de un programa de telerehabilitación respiratoria en pacientes confinados con COVID-19 en fase aguda: un estudio piloto

Título, autor y año	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
<p>Gonzalez-Gerez JJ et al. “Short-Term Effects of a Respiratory Telerehabilitation Program in Confined COVID-19 Patients in the Acute Phase: A Pilot Study”2022 (65)</p>	<p>ensayo clínico aleatorizado, controlado, paralelo, doble ciego, de dos brazos del tratamiento</p>	<p>38 pacientes de 18 A 75 años con resultado positivo en la prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y/o prueba de antígenos en los últimos cuarenta días se encontraban en confinamiento domiciliario</p> <p>GT=19 (40,79 ± 9,84 años)</p> <p>GC=19 (40,32 ± 12,53 años)</p>	<p>GT= grupo de ejercicios respiratorios compuesto por 10 ejercicios, entregados por sitio web.</p> <p>GC= realizaron actividades sedentarias</p>	<p>En el GT, hay diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$) en todas las variables estudiadas, dentro de los grupos y entre grupos. Escala de Borg; Cuestionario Multidimensional Disnea-12; 6MWT: ;30STST.</p>

El objetivo de este ensayo piloto aleatorizado y controlado fue analizar la viabilidad y seguridad de los ejercicios respiratorios mediante dispositivos de telerehabilitación en la fase aguda de la COVID-19; para evaluar la viabilidad financiera, técnica, administrativa o logística de un estudio a gran escala, incluidas las cuestiones de recopilación de datos y cumplimiento del protocolo; y obtener valores para calcular el tamaño de muestra de un estudio a escala real.

Los pacientes se asignaron al azar en dos grupos, un primer grupo de ejercicios respiratorios compuesto por 10 ejercicios (grupo tratamiento) y un grupo control (GC) que realizaron actividades sedentarias. Treinta y ocho pacientes ($n=38$) completaron la intervención de 7 días y se incluyeron en el análisis.

Ambos grupos, el grupo de ejercicios respiratorios ($n = 19$; $40,79 \pm 9,84$ años) y el grupo control ($n = 19$; $40,32 \pm 12,53$ años), fueron comparables al inicio.

Los pacientes del GT realizaron ejercicios una vez al día durante siete días en el domicilio del paciente; dependiendo de la puntuación obtenida en la escala de evaluación de Borg (BS), los pacientes realizaron 4 (BS 7-10) (previsto en 10 min), 8 (BS 5-7) (previsto en 20 min) o 12 (BS <5) repeticiones por ejercicios al día (previsto de 30 min).

El GC fue sometido a dos valoraciones los días 1 y 7, estas fueron realizadas por un fisioterapeuta que desconocía el grupo al que pertenecía el paciente. Una vez obtenidos los datos de las diferentes valoraciones se les enseñó a los pacientes el grupo 1.

La intervención de ejercicios de 7 días dio como resultado una mejora estadísticamente significativa dentro de los grupos y entre grupos ($p < 0.05$) en el GT, pero no observamos diferencias estadísticamente significativas dentro del grupo GC ($p > 0.05$). En cuanto al GT, observamos diferencias dentro del grupo ($p < 0.001$) en todas las variables estudiadas. No se observaron diferencias intragrupo en las variables del GC ($p > 0.05$). El análisis realizado para el tamaño del efecto muestra tallas grandes después del tratamiento en el grupo experimental ($r^2 > 0,14$) para todas las variables.

La conclusión de este estudio fue que, los ejercicios respiratorios a través de la telerehabilitación parecieron proporcionar una estrategia prometedora para mejorar los resultados relacionados con la condición física, la disnea y el esfuerzo percibido entre las personas que presentan síntomas leves a moderados de COVID-19 en la etapa aguda, lo que indica beneficios clínicos, adherencia y seguridad al programa.

VI.c Tabla 4. Un programa de telerehabilitación en pacientes post-alta de COVID-19 (TERECO): un ensayo controlado aleatorizado

Título, autor y año	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
<p>Jian'an Li et al. "A telerehabilitation programme in post-discharge COVID-19 patients (TERECO): a randomised controlled trial" 2021(68)</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado</p>	<p>120 participantes que tenían entre 18 y 75 años y habían sido dados de alta de uno de los hospitales participantes después del tratamiento hospitalario por COVID-19, además tenían que presentar una disnea de 2–3 en la escala mMRC.</p>	<p>Programa de ejercicios de 6 semanas en el hogar sin supervisión que comprende control de la respiración y expansión torácica, ejercicio aeróbico y ejercicio LMS, entregado a través de un teléfono inteligente y monitoreado de forma remota con telemetría de frecuencia cardíaca</p>	<p>Demostró superioridad el programa de ejercicios sobre ninguna rehabilitación en 6MWD, LMS y en la CVRS física.</p>

Este estudio tuvo como objetivo Investigar la superioridad de un programa de telerehabilitación para COVID-19 (TERECO) sobre la no rehabilitación con respecto a la capacidad de ejercicio, la fuerza muscular de las extremidades inferiores (LMS), la función pulmonar, la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) y la disnea.

Se realizó una división de grupos en los que participaron 120 sobrevivientes de COVID-19 previamente hospitalizados con quejas restantes de disnea, 61 pacientes fueron asignados al control y 59 al grupo TERECO). Los participantes tenían entre 18 y 75 años, habían sido dados de alta de uno de los hospitales participantes después del tratamiento hospitalario por COVID-19 y tenían disnea modificada del British Medical Research Council (mMRC) puntuación de 2–3.

La intervención se basó en un programa de ejercicios de 6 semanas en el hogar sin supervisión que comprende control de la respiración y expansión torácica, ejercicio aeróbico y ejercicio LMS, entregado a través de un teléfono inteligente y monitoreado de forma remota con telemetría de frecuencia cardíaca. El programa de ejercicios incluía 3-4 sesiones por semana. Incluyó control de la respiración y expansión torácica, ejercicio aeróbico y ejercicios LMS especificados en un plan de ejercicios de tres niveles con dificultad e intensidad programada para aumentar con el tiempo. La intensidad del ejercicio prescrito para el ejercicio aeróbico se basó en la reserva de FC determinada por la fórmula de Karvonen, la intensidad osciló entre el 30 % y el 40 % para el nivel 1 y entre el 40 % y el 60 % para el nivel 3.

El resultado primario fue capacidad de ejercicio funcional después del tratamiento medida con la prueba de caminata de 6 minutos (6MWD), en el grupo de control aumentó en 17,1 m (DE 63,9) desde el inicio hasta la evaluación posterior al tratamiento, mientras que la 6MWD en el grupo TERECO mejoró en 80,2 m (DE 74,7). La diferencia ajustada entre grupos en el cambio en la 6MWD desde el inicio (efecto del tratamiento) fue de 65,45 m (IC del 95 %: 43,8 a 87,1; $p < 0,001$).

Los resultados secundarios fueron que efecto del tratamiento con respecto a la 6MWD aumentó un poco durante el seguimiento con 68,62 m estimados (95% IC 46,39 a 90,85; $p < 0,001$). La fuerza muscular de las extremidades inferiores mejoró en mayor medida en el grupo TERECO en comparación con el control con efectos de tratamiento estimados de 20,12 s en posición de cuclillas (IC del 95 %: 12,34 a 27,9; $p < 0,001$) después del tratamiento, y 22,23 s (IC del 95 %: 14,24 a 30,21 ; $p < 0,001$) en el seguimiento.

Los parámetros de función pulmonar mejoraron en ambos grupos con el tiempo. El SF-12 PCS aumentó en mayor medida en el grupo TEREKO con efectos del tratamiento estimados en 3,79 puntos (IC del 95 %: 1,24 a 6,35; $p = 0,004$) después del tratamiento y 2,69 (IC del 95 %: 0,06 a 5,32; $p = 0,045$) en el seguimiento. La mejora en SF-12 MCS fue algo mayor en el grupo TEREKO pero los IC del 95% también fueron compatibles con una mayor mejora en el control en ambos puntos de evaluación. Con un 90,4 % sin disnea (resultado favorable) en el grupo TEREKO frente a un 61,7 % en el grupo control (RR ajustado 1,46, IC del 95 %: 1,17 a 1,82; $p = 0,001$),

La conclusión de este estudio fue que el programa TEREKO es superior a la no rehabilitación en cuanto a capacidad de ejercicio funcional, LMS y CVRS física. Aunque, solo se encontraron efectos a corto plazo para la disnea autoinformada y la ventilación voluntaria máxima (MVV). Por lo demás, los efectos de la intervención sobre la función pulmonar son poco probables y los efectos sobre los aspectos mentales de la calidad de vida son, en el mejor de los casos, pequeños.

VI.d Tabla 5. Viabilidad de la tele-rehabilitación en sobrevivientes de neumonía por COVID-19

Título, autor y año	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
Paneroni et al. “Feasibility of tele-rehabilitation in survivors of COVID-19 pneumonia” 2022 (69)	Estudio piloto: ensayo clínico no controlado	24 Pacientes dados de alta después de la recuperación de la neumonía por COVID-19	Un programa de un mes que consistió en una hora diaria de reacondicionamiento aeróbico y fortalecimiento muscular y educación sobre un estilo de vida saludable. Dos veces por semana, un fisioterapeuta se puso en contacto con el paciente por videollamada para monitorear el progreso. Además del seguimiento de fisioterapia, durante las dos primeras semanas, las enfermeras telemonitorizaron a los pacientes diariamente para comprobar sus necesidades clínicas; posteriormente, los pacientes recibieron una llamada telefónica/video semanal.	Después de un mes de TR, los pacientes mejoraron la tolerancia al ejercicio y la disnea. No se encontraron eventos adversos. Sin embargo, aproximadamente el 20% de los pacientes no respondieron

Este estudio piloto tiene como objetivo investigar la seguridad, la viabilidad y la eficacia de un programa de TR de 1 mes en personas dadas de alta después de la recuperación de la neumonía por COVID-19.

Los criterios de inclusión fueron: estabilidad clínica; hipoxemia en reposo o desaturación inducida por el ejercicio (EID) [\geq Disminución del 4% en SpO₂ en la prueba de marcha de 6 min (6MWT)8], o limitación del ejercicio (6MWT: <70 % de lo previsto), disponibilidad de Internet en el hogar y capacidad para usar tecnologías. Se excluyeron pacientes con déficits cognitivos, comorbilidades severas o deterioro físico que impidiera el ejercicio sin supervisión médica. De 25 pacientes consecutivos, 24 completaron el programa.

El programa de un mes consistió en una hora diaria de reacondicionamiento aeróbico, fortalecimiento muscular y educación sobre un estilo de vida saludable. Dos veces por semana, un fisioterapeuta (PT) se puso en contacto con el paciente por videollamada a través de una plataforma dedicada para monitorear el progreso.

Los resultados del estudio fueron que, la distancia recorrida en 6MWT aumentó en el 75,0 % de los pacientes, se mantuvo estable en el 4,2 % y disminuyó en el 20,8 % de los pacientes; 17 pacientes (70,8%) mejoraron 6MWT por encima del MCID (30 m). El número de sit-to-stands aumentó en un 62,5 %, se mantuvo estable en un 16,6 % y disminuyó en un 20,8 % de los pacientes; 12 pacientes (50,0%) mejoraron 1MSTS por encima del MCID (3 aumentos). La disnea de Barthel mejoró en el 83,3%, permaneciendo sin cambios en el 16,7% de los pacientes; en el 50% de los pacientes, la disminución de la disnea fue de 6,5 puntos por encima de la diferencia clínica mínimamente importante.

La conclusión de este estudio confirma la viabilidad y seguridad de un programa TR dedicado para sobrevivientes de neumonía por COVID-19. Después de un mes de TR, los pacientes mejoraron la tolerancia al ejercicio y la disnea. Sin embargo, aproximadamente el 20% de los pacientes no respondieron. No se encontraron eventos adversos. Al igual que con las enfermedades cardiopulmonares crónicas, la telerehabilitación puede ayudar a evitar una brecha en la prestación de servicios luego del alta hospitalaria de los pacientes con COVID-19 y debe integrarse en su seguimiento. Se necesitan ensayos controlados aleatorios adicionales.

VI.e Tabla 6. Eficacia de un programa de telerehabilitación de atención primaria para pacientes pos-COVID-19: un estudio de viabilidad

Título, autor y año	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
Dalbosco-Salas M et al. “Effectiveness of a Primary Care Telerehabilitation Program for Post-COVID-19 Patients: A Feasibility Study” 2021(34)	estudio multicéntrico, observacional y prospectivo	115 Pacientes adultos (> 18 años) que tenían disnea persistente en el seguimiento posterior al alta con una infección previa por SARS-CoV-2 diagnosticada por resultados positivos del ensayo de PCR para muestras de hisopos nasales y faríngeos, o según evidencia de tomografía computarizada de tórax (55,4% mujeres) con una edad media de 55,6±12,7 años	Programa de ejercicios con una duración de 9 semanas, realizándose 2 y 3 sesiones de telerehabilitación por semana hasta completar las 24 sesiones. Incluía calentamiento (5 min), ejercicios respiratorios (3 min), ejercicios aeróbicos y/o de fuerza (20-30 min) y estiramientos (5 min).	El programa de ejercicios mejoró la capacidad física, la calidad de vida y los síntomas en adultos sobrevivientes de COVID-19

“TELEREHABILITACIÓN EN PACIENTES POST- COVID 19”

Este estudio multicéntrico, observacional y prospectivo tuvo como objetivo evaluar la efectividad de un programa de telerehabilitación realizado en atención primaria en pacientes post-COVID-19.

Los participantes eran pacientes adultos (> 18 años) que tenían disnea persistente en el seguimiento posterior al alta con una infección previa por SARS-CoV-2 diagnosticada por resultados positivos del ensayo de PCR para muestras de hisopos nasales y faríngeos, o según evidencia de tomografía computarizada de tórax.

Este programa tuvo una duración de nueve semanas, realizándose 2 y 3 sesiones de telerehabilitación por semana hasta completar las 24 sesiones. Todos los pacientes fueron evaluados en un centro de atención primaria al inicio y al final del programa. Cada sesión de telerehabilitación se realizó en casa. El programa incluía calentamiento (5 min), ejercicios respiratorios (3 min), ejercicios aeróbicos y/o de fuerza (20-30 min) y estiramientos (5 min).

Completaron el programa 115 pacientes (55,4% mujeres) con una edad media de $55,6 \pm 12,7$ años. La duración entre el alta de la fase aguda de COVID-19 y el inicio de la rehabilitación fue de 30 (27-35) días. En la caracterización basal de los pacientes, los hospitalizados fueron mayoritariamente hombres y mayores, siendo estas diferencias estadísticamente significativas. Las comorbilidades más comunes fueron hipertensión (46%), obesidad (40%), diabetes (25%), dislipidemia (19%), artrosis (15%) y asma (13%). Cincuenta y siete pacientes (50%) tenían antecedentes de hospitalización con una estancia media de $29,9 \pm 19,9$ días, y 35 (30,4%) ingresaron en UCI con una edad media de $19,6 \pm 14,0$ días en ventilación mecánica.

El STST de 1 minuto mejoró después de la intervención de $20,5 \pm 10,2$ ($53,1 \pm 25,0\%$ previsto) a $29,4 \pm 11,9$ ($78,2 \pm 28,0\%$ previsto) repeticiones ($p < 0,001$). Los pacientes con repeticiones por debajo del percentil 2,5 de referencia disminuyeron del 51,3% al 15,7% ($p < 0,001$). La puntuación global del SF-36 mejoró significativamente de $39,6 \pm 17,6$ a $58,9 \pm 20,5$, y este incremento se observó en todas las dimensiones del cuestionario, también los síntomas de fatiga y disnea mejoraron significativamente después de la intervención.

En el análisis de pacientes no hospitalizados versus hospitalizados, todos los resultados mejoraron con excepción de la fatiga en pacientes no hospitalizados ($p=0,065$) y percepción general de salud en pacientes hospitalizados. En el análisis de pacientes ingresados en la UCI versus pacientes no ingresados en la UCI, todos los resultados

“TELEREHABILITACIÓN EN PACIENTES POST- COVID 19”

mejoraron con la excepción de cuatro dimensiones en el SF-36 (dolor corporal, percepciones generales de salud, limitaciones del rol emocional, salud mental).

La conclusión de este estudio fue que, aunque está limitado por la ausencia de un grupo de control, este informe mostró que un programa de telerehabilitación aplicado en la atención primaria de salud es factible y mejoró la capacidad física, la calidad de vida y los síntomas en adultos sobrevivientes de COVID-19.

VI.f Tabla 7. Sseguimiento de la capacidad funcional de ejercicio en pacientes con COVID-19: Se mejora con la telerehabilitación

Título, autor y año	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
<p>Ines Martin et al. “Follow-up of functional exercise capacity in patients with COVID-19: It is improved by telerehabilitation” 2021(70)</p>	<p>Estudio observacional prospectivo</p>	<p>103 pacientes con neumonía por COVID-19 confirmada mediante RT-PCR positiva en un hisopo nasofaríngeo e infiltrados pulmonares en una TCAR de pulmón o una radiografía de tórax. Además, tenían que pasar más de 48 horas en el hospital por COVID-19 grave o crítico</p>	<p>Un programa de telerehabilitación sincrónico, donde realizaron ejercicios en el hogar dos veces por semana durante 6 semanas. Las dos primeras sesiones se realizaron individualmente para evaluar el estado físico del paciente y comprobar la correcta ejecución de los ejercicios. A partir de la segunda semana, las sesiones se realizaron en grupos de 4 pacientes a la vez. Cada sesión se compuso de 50 min, incluidos 30 min de ejercicios de resistencia seguidos de fortalecimiento muscular. La intensidad del entrenamiento de resistencia se fijó en 6 puntos en la escala de Borg.</p>	<p>Este programa consiguió mejorar sustancialmente la recuperación funcional a los tres meses. La capacidad de ejercicio funcional evaluada por el STST se redujo drásticamente al alta. Se destacó la viabilidad, seguridad y eficacia de un programa de telerehabilitación en el contexto particular de un confinamiento total.</p>

El objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad de ejercicio funcional de pacientes con COVID-19 al alta hospitalaria, y evaluar la viabilidad, la seguridad y el efecto sobre la recuperación de un programa de telerehabilitación iniciado después del alta en el contexto específico de la pandemia de COVID-19

Un total de 103 pacientes con COVID-19 fueron elegibles. Se evaluó la capacidad de ejercicio funcional en 48 pacientes hospitalizados con COVID-19 graves ($n = 35$) o críticos ($n = 13$) al alta. Tres pacientes a los que previamente se les había diagnosticado una enfermedad respiratoria crónica (fibrosis pulmonar idiopática [1] y EPOC [2]) fueron excluidos.

Al alta, la SpO₂ en reposo fue superior al 90% para todos los pacientes ($95,3 \pm 2,0\%$). La mediana de la puntuación de disnea en reposo fue de 1 (0-7). El número medio de repeticiones durante STST fue de 16 ± 8 [14; 19]. Ninguno de los pacientes tuvo un resultado en STST superior al percentil 50 y el 77% de ellos estuvo por debajo del percentil 2,5. Un paciente no podía levantarse de la silla. Al final del STST, la SpO₂ fue $92,6 \pm 3,0\%$ [91,7; 93,6]. Fue inferior al 90% (mínimo: 87%) solo para 4 pacientes, pero 15 pacientes tenían desaturación de oxígeno ($>4\%$ de disminución). Las diferencias medias en la puntuación de FC y disnea entre el inicio y el final del STST fueron de $21,6 \pm 19,4\%$ [15,6; 27,7] y 5 [1–10], respectivamente.

Después de 3 meses de seguimiento, el número de repeticiones durante STST aumentó significativamente en telerehabilitación ($p < 0,001$) o en los grupos de control ($p = 0,002$), pero solo un paciente tuvo un resultado superior al percentil 50 (en el grupo de telerehabilitación) y el 37% de ellos todavía estaba por debajo del percentil 2,5. La mejoría fue significativa y clínicamente mayor después del programa de telerehabilitación ($p = 0,005$). El aumento de la FC después de STST también fue mayor en este grupo. El cambio en la disnea después de STST fue similar en ambos grupos, los pacientes no informaron eventos adversos durante el programa.

En conclusión, los pacientes graves o críticos hospitalizados por COVID-19 tienen una baja capacidad funcional de ejercicio al alta y la recuperación a los tres meses es mala, independientemente de los resultados de las pruebas de función pulmonar. Más importante aún, se verificó la viabilidad y seguridad de un programa simple de telerehabilitación en estos pacientes cuando se inició inmediatamente al alta. Este programa consiguió mejorar sustancialmente la recuperación funcional a los tres meses.

VI.g Tabla 8. Resultados de un programa de recuperación de COVID-19 para pacientes hospitalizados con infección por SARS-CoV-2 en la ciudad de Nueva York: un estudio de cohorte prospectivo

Título, autor y año	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
<p>Hameed F et al. “Outcomes of a COVID-19 recovery program for patients hospitalized with SARS-CoV-2 infection in New York City: A prospective cohort study” (71)</p>	<p>Estudio de cohorte prospectivo</p>	<p>106 pacientes dados de alta a domicilio con síntomas persistentes de COVID-19.</p>	<p>44 pacientes realizaron fisioterapia virtual (VPT); 25 pacientes realizaron fisioterapia domiciliaria (HPT); 17 pacientes realizaron programa de ejercicio independiente (IE); y 20 pacientes no realizaron terapia. Las sesiones de VPT se impartieron a través de una plataforma de tele-salud segura 1 o 2 veces por semana. Las sesiones variaron de 30 a 60 minutos. Los pacientes se dividieron en pacientes con compromiso bajo y pacientes con compromiso moderado. Los pacientes con compromiso bajo fueron remitidos a un grupo de fisioterapia musculoesquelética. Aquellos que se consideraron con compromiso moderado fueron atendidos por fisioterapeutas cardiopulmonares.</p>	<p>En el momento del seguimiento, el 65 % de los pacientes del grupo VPT y el 88 % de los pacientes del grupo HPT alcanzaron la diferencia clínicamente significativa de mejora en las puntuaciones de sentarse y levantarse, en comparación con el 50 % y el 17 % de los del grupo el grupo IE y el grupo sin ejercicio ($p = 0,056$). La diferencia clínicamente significativa para la mejora en la prueba escalonada se alcanzó en el 74 % de los pacientes del grupo VPT y en el 50 % de los pacientes en los grupos HPT, IE y sin ejercicio ($p = 0,12$)</p>

Realizaron un estudio de cohortes en pacientes COVID-19 tras su alta hospitalaria. En él, se comparó la rehabilitación pulmonar virtual con un programa de ejercicio terapéutico domiciliario sin supervisión y con la ausencia de tratamiento.

Evaluaron un total de 106 pacientes en el programa de rehabilitación ambulatoria de COVID-19 entre el 24 de abril de 2020 y el 13 de julio de 2020. Dos pacientes fueron excluidos del análisis de evaluación del ejercicio.

En el momento del seguimiento, el 65 % de los pacientes del grupo fisioterapia virtual (VPT) y el 88 % de los pacientes del grupo de fisioterapia domiciliaria (HPT) alcanzaron la diferencia clínicamente significativa de mejora en las puntuaciones de sentarse y levantarse, en comparación con el 50 % y el 17 % de los del grupo de ejercicio independiente (IE) y el grupo sin ejercicio ($p = 0,056$). La diferencia clínicamente significativa para la mejora en la prueba escalonada se alcanzó en el 74 % de los pacientes del grupo VPT y en el 50 % de los pacientes en los grupos HPT, IE y sin ejercicio ($p = 0,12$).

Los autores concluyeron que el programa de rehabilitación pulmonar remoto consiguió mejoras clínicamente significativas en la fuerza de miembros inferiores y en la capacidad aeróbica en comparación con un programa de ejercicio terapéutico domiciliario no supervisado y, a su vez, en comparación con la nula intervención.

VI.h Tabla 9. Efectos cardiovasculares, respiratorios y funcionales del entrenamiento de ejercicios en el hogar telesupervisado en personas que se recuperan de la hospitalización por COVID-19: un ensayo clínico aleatorizado.

Título, autor y año	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
<p>Vanessa Teixeira do Amaral et al. “Cardiovascular, respiratory and functional effects of tele-supervised home-based exercise training in individuals recovering from COVID-19 hospitalization: A randomized clinical trial” 2022 (72)</p>	<p>ensayo clínico aleatorizado, unicéntrico y simple ciego</p>	<p>32 personas que fueron hospitalizadas por COVID-19. 52 ± 10 años. GT= 12 GC= 20</p>	<p>Entrenamiento físico domiciliario telesupervisado de 12 semanas Se instruyó a todos los participantes para que realizaran ejercicios de resistencia (tres veces por semana en días alternos) y aeróbicos (cinco veces por semana). Los participantes también fueron instruidos para realizar un calentamiento de 5 min (ejercicios de movilidad articular y estiramiento) y 5 min de enfriamiento (ejercicios de estiramiento y relajación) antes y después de cada sesión de ejercicio (tanto de resistencia como aeróbicos). El entrenamiento de resistencia incluyó nueve ejercicios multiarticulares y de una sola articulación.</p>	<p>La cantidad de síntomas persistentes tendió a reducirse en el grupo de ejercicio. Solo el grupo de ejercicio redujo la velocidad de la onda del pulso carotídeo-femoral y aumentó la fuerza de los músculos respiratorios y la SpO₂.</p>

“TELEREHABILITACIÓN EN PACIENTES POST- COVID 19”

Este estudio es un ensayo clínico aleatorizado, unicéntrico y simple ciego que tuvo como objetivo analizar el efecto de un entrenamiento físico domiciliario telesupervisado de 12 semanas sobre parámetros antropométricos, respiratorios, cardiovasculares y funcionales en personas hospitalizadas por COVID-19.

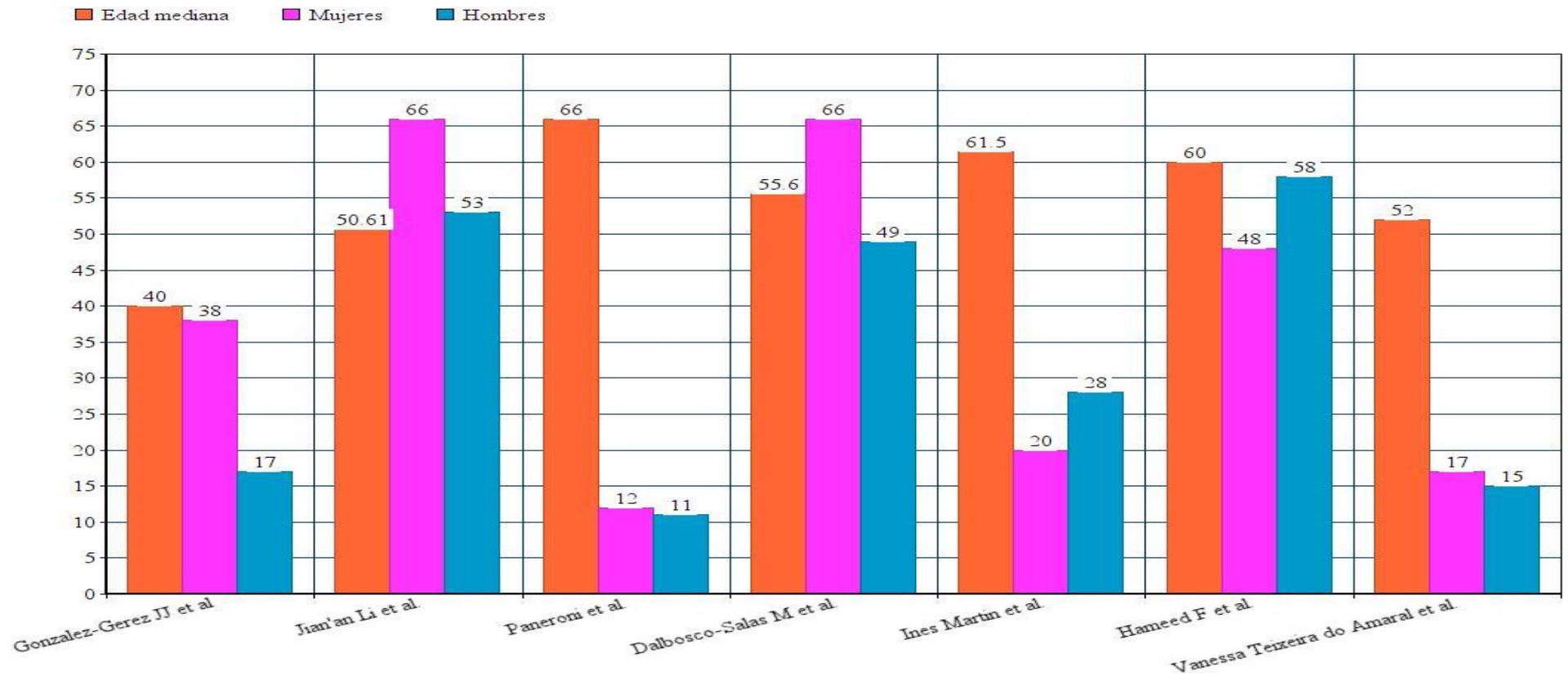
Los participantes fueron 32 individuos (ejercicio = 12 individuos/control = 20 individuos) se sometieron a evaluaciones de referencia y de seguimiento y se incluyeron en el análisis final.

El programa de ejercicios domiciliarios telesupervisado fue bien tolerado por todos los participantes y no hubo eventos adversos durante el seguimiento. La prevalencia de sujetos con al menos un síntoma persistente relacionado con COVID-19 no fue diferente entre los grupos tanto al inicio (ejercicio = 83 %; control = 85 %; P = 0,900) como durante el seguimiento (ejercicio = 75 %; control = 85%, p = 0,483). Sin embargo, la cantidad de síntomas persistentes tendió a reducirse en el grupo de ejercicio (basal = $2,5 \pm 2,4$ síntomas; seguimiento = $1,6 \pm 1,3$ síntomas; P = 0,085), pero no en el control (línea de base = $2,6 \pm 1,5$; seguimiento = $2,3 \pm 1,9$; P = 0,464).

El principal hallazgo del presente estudio fue que el entrenamiento de ejercicios en el hogar telesupervisado fue efectivo para reducir la velocidad de onda de pulso vascular (PWV) en personas que se recuperan de la hospitalización por COVID-19. Además, aunque FVC, FVC % pred, FEV 1 y FEV 1 % pred aumentaron de manera similar en ambos grupos, MIP, MEP, MEP % pred y SpO₂ en reposo solo en el grupo de ejercicio.

La conclusión de este estudio es que ambos grupos aumentaron de manera similar la función pulmonar y la fuerza de prensión manual durante el seguimiento. Aunque, solo el grupo de ejercicio redujo la velocidad de la onda del pulso carotídeo-femoral y aumentó la fuerza de los músculos respiratorios y la SpO₂. Estos hallazgos sugieren que el entrenamiento de ejercicios en el hogar telesupervisado puede ser un complemento terapéutico potencial para rehabilitar a las personas que fueron hospitalizadas debido a COVID-19.

VI.i Grafico 1. Edad mediana y nº de hombres/mujeres que participaron en los estudios citados anteriormente.



VII- Discusión:

En relación a la **viabilidad** de un programa de telerehabilitación en pacientes post COVID-19 el estudio de Inés Martin et al.(70) llamado “ Follow-up of functional exercise capacity in patients with COVID-19: It is improved by telerehabilitation” demostró la viabilidad, seguridad y eficacia de esta intervención cuando se inició inmediatamente al alta. Se evidenció la factibilidad de un programa de telerehabilitación adaptado incluso si los pacientes incluidos presentaban una capacidad de ejercicio funcional muy baja y no disponían de equipamiento específico en su domicilio. La muestra de este estudio fueron pacientes que habían sido hospitalizados por covid-19 grave o crítico. Teniendo en cuenta esto podemos relacionar los resultados con el estudio de M.Paneroni et al.(69) que confirma la viabilidad y seguridad de un programa TR dedicado para sobrevivientes de neumonía por COVID-19. En este estudio el 50% de los pacientes (12 pacientes) estuvieron conectados a ventilación mecánica invasiva, el 70,8% estuvo en CPAP (17 pac.) y el 29% (7 pac.) fue necesaria una traqueotomía. En ambos estudios no se informaron efectos adversos.

También podemos relacionar el estudio de Ines Martin et al. (68) con en el de Dalbosco et al. (34) donde ambos pudieron demostrar la viabilidad de un programa de telerehabilitación incluso si los pacientes incluidos presentaban una capacidad de ejercicio funcional muy baja y no disponían de un equipo específico en el hogar.

Se deben reconocer algunas limitaciones relacionadas con estos estudios, en el caso de Inés Martin et al. el estudio se realizó en el pico de la primera ola de COVID-19 en Bélgica. Este contexto no tenía precedentes y explica el gran número de pacientes no valorados provocado por la excepcional presión para dar de alta a los pacientes y así maximizar las camas libres en el hospital.

Con respecto a M.Paneroni et al.(69) una limitación importante es el pequeño tamaño de la muestra y la ausencia de un grupo de control, sumándole que aproximadamente el 20% de los pacientes no respondieron.

Por otro lado, en el estudio de Dalbosco et al. (34) la principal limitación es la falta de un grupo control, debido a que este estudio reporta la experiencia clínica de pasar de un sistema de rehabilitación presencial que tuvo que convertirse rápidamente a la

telerehabilitación. Otra limitación con respecto a la viabilidad del programa es que podría haber un sesgo de selección ya que los pacientes más graves, con enfermedades respiratorias crónicas y pacientes oxígeno dependientes eran derivados a programas de seguimiento guiados por equipos de especialistas en sus hospitales de referencia.

El estudio de Hameed F et al.(71) afirma que programas de rehabilitación pulmonar virtual deben ser factibles de desarrollar e implementar rápidamente y pueden servir como un modelo de prestación de atención para la gran carga de discapacidad por una infección aguda por COVID-19. Los equipos médicos identificaron a los pacientes con síntomas persistentes y los remitieron al programa de atención continua con los siguientes criterios: alta del hospital con síntomas persistentes de debilidad, fatiga, dificultad para respirar que interfería con las actividades diarias; dificultad para desconectarse de la oxigenación suplementaria; o alta de la unidad de rehabilitación aguda con necesidad de continuar con la atención guiada por fisioterapia. La población de pacientes evaluados fue amplia e incluyó a los que se recuperaban de una enfermedad leve, así como a los que estaban gravemente.

Siguiendo con la viabilidad de la telerehabilitación en pacientes post- COVID-19, Jian'an Li et al. en su estudio “A telerehabilitation programme in post-discharge COVID-19 patients (TERECO): a randomised controlled trial” (68) demostraron una intervención de telerehabilitación adaptable, centrada en el paciente y relativamente económica con una amplia gama de parámetros relevantes para la función y la CVRS. Estos autores evidenciaron que el programa TERECO es económico y adecuado para una implementación a gran escala que depende de la cobertura de teléfonos inteligentes, la alfabetización digital y la disponibilidad de terapeutas para supervisión y consultas remotas. La adherencia al programa de intervención fue satisfactoria y no se produjeron eventos adversos graves, si bien ocho pacientes (cinco en el TERECO y tres en el grupo control) fueron hospitalizados, todos por razones que no ponen en peligro la vida y no están relacionadas con el COVID-19 o la intervención y todos en el período de seguimiento.

Las limitaciones de esta investigación incluyen las características de los participantes, solo se incluyeron sobrevivientes de COVID-19 con síntomas moderados de disnea que habían sido hospitalizados previamente para recibir tratamiento. Por lo tanto, los resultados no son generalizables a personas con disnea leve o grave, ni a personas que contrajeron el SARS CoV-2 pero no fueron hospitalizadas. Cabe señalar que la intervención podría no ser adecuada para personas con discapacidad muy grave y

secuelas debido a COVID-19 o que no estén familiarizadas con la tecnología de teléfonos inteligente.

En el estudio de Gonzalez-Gerez JJ et al.(73) evidenciaron que un programa de telerehabilitación de una semana basado en ejercicios respiratorios es efectivo, seguro y factible en pacientes con COVID-19 con sintomatología leve a moderada en la etapa aguda, se excluyeron los pacientes que requirieron atención hospitalaria. Se obtuvo una adherencia del 90%; sin embargo, el 10% del tamaño de la muestra no colaboró con la intervención del estudio en cuanto a la adherencia. La limitación de este estudio es que estudiaron los efectos agudos (1 semana) y, por lo tanto, los efectos a largo plazo no pueden evaluarse en función de los resultados del estudio. Además, es necesario un tamaño de muestra más grande para confirmar estos hallazgos.

Con respecto a la **capacidad de ejercicio funcional**, el estudio de Ines martin et al. (70) evidenció que un programa de telerehabilitación simple, pudo mejorar sustancialmente la recuperación funcional a los tres meses, cada sesión se compuso de 50 min, incluidos 30 min de ejercicios de resistencia seguidos de fortalecimiento muscular de la parte superior e inferior del cuerpo.

La capacidad de ejercicio funcional fue evaluada con la prueba de bipedestación de un minuto (STST). Después de 3 meses de seguimiento, el número de repeticiones durante STST aumentó significativamente en los grupos de telerehabilitación ($p < 0,001$) y en los de control ($p = 0,002$), pero solo un paciente tuvo un resultado superior al percentil 50 (en el grupo de telerehabilitación). También, aumentó la FC después de STST en este grupo. El cambio en la disnea después de STST fue similar en ambos grupos.

A pesar de esto, la recuperación de todos estos pacientes fue incompleta después de tres meses, si bien el número de repeticiones durante el STST al alta aumentó, sigue siendo dramáticamente bajo, con alrededor del 40 % de los pacientes por debajo del valor del percentil 2,5. Sin embargo, los pacientes que participaron en el programa de telerehabilitación mostraron una mejor recuperación.

Para tener en cuenta, el número de repeticiones durante STST de los pacientes con COVID-19 fue similar ($n = 19$) a una gran cohorte de pacientes con EPOC ($n = 374$), que eran notablemente un poco mayores (67 años), esto ilustra que las consecuencias físicas inmediatas e importantes del COVID-19 grave.

Una posible limitación de este estudio, es que como los pacientes participaban de forma voluntaria al programa de telerehabilitación, la motivación intrínseca

ciertamente pudo jugar un papel en la recuperación de la capacidad de ejercicio funcional, ya que también podían involucrarse en otras actividades o intervenciones saludables que contribuyeran a una mejor recuperación.

En relación a esto, el estudio de Dalbosco-Salas M et al.(34) demostró que un programa de telerehabilitación aplicado en atención primaria de salud mejoró efectivamente la capacidad física. El programa de ejercicios se basó en calentamiento, ejercicios respiratorios, ejercicios aeróbicos y/o de fuerza y estiramientos.

La capacidad física se evaluó a través del número de veces que los sujetos pudieron realizar la prueba de 1 minuto de estar sentado y de pie (STST). El STST de 1 min mejoró después de la intervención de $20,5 \pm 10,2$ a $29,4 \pm 11,9$ repeticiones ($p < 0,001$).

Hay que tener en cuenta que, dentro de la muestra total de pacientes había diferentes grupos, uno que no fue hospitalizado (58 pac) y otro hospitalizado (57 pac) y un grupo que ingresó a UCI (36 pac) y un grupo que no ingresó a UCI (21pac). Teniendo en cuenta lo anterior, se evidenció que todos los resultados del análisis de pacientes no hospitalizados versus hospitalizados mejoraron a excepción de la fatiga en pacientes no hospitalizados ($p = 0,065$) y la percepción general de salud en pacientes hospitalizados. En el análisis de pacientes ingresados en la UCI versus pacientes no ingresados en la UCI, todos los resultados mejoraron con la excepción de cuatro dimensiones en el SF-36 (dolor corporal, percepciones generales de salud, limitaciones del rol emocional, salud mental).

En el estudio de Paneroni et al.(69) evidenciaron una mejoría significativa, en la capacidad de ejercicio y en la disnea con un programa de TR basado en reacondicionamiento aeróbico, fortalecimiento muscular y educación sobre un estilo de vida saludable. La capacidad de ejercicio fue evaluada al ingreso y alta mediante los test de 6MWT, 1 min de bipedestación (1MSTS) y la disnea con el índice de disnea de Barthel.

Al final del programa, la distancia recorrida en 6MWT aumentó en el 75,0 % de los pacientes, se mantuvo estable en el 4,2 % y disminuyó en el 20,8 % de los pacientes. La disnea de Barthel mejoró en el 83,3%, permaneciendo sin cambios en el 16,7% de los pacientes; en el 50% de los pacientes, la disminución de la disnea fue de 6,5 puntos por encima de la diferencia mínima clínicamente importante (MCID).

Siguiendo con esto, Hameed et al.(71) evidenciaron una mejora clínicamente significativa tanto en la fuerza de las extremidades inferiores como en la resistencia

cardiopulmonar después de 2 semanas de rehabilitación pulmonar administrada virtualmente. En este estudio las deficiencias funcionales se evaluaron utilizando la prueba de sentarse y levantarse de 30 segundos y la prueba del paso de 2 minutos, que evalúa la resistencia cardiopulmonar.

Jian'an Li et al.(68) con un programa de ejercicios en el hogar de 6 semanas sin supervisión también demostraron resultados positivos sobre la capacidad de ejercicio funcional y la fuerza muscular de las extremidades inferiores (LMS). La capacidad de ejercicio funcional fue evaluada con la 6MWT, mientras que la LMS se midió con la prueba de sentadilla estática, la disnea percibida se evaluó con la escala mMRC. En este estudio solo se encontraron efectos a corto plazo para la disnea autoinformada.

A diferencia de los anteriores artículos, en el estudio de Vanessa Teixeira do Amaral et al.(72) no obtuvieron diferencias estadísticamente significativas sobre la capacidad funcional. La intervención se basó en un protocolo de entrenamiento de ejercicio (telesupervisado y en el hogar) de 12 semanas, en este caso la capacidad funcional fue evaluada mediante diversos tests funcionales: (fuerza de prensión manual, cinco tiempos). sit to stand [FTSTS], timed up and go test [TUG] y test de marcha de seis minutos [6MWT]) evaluados al inicio (30 a 45 días del alta hospitalaria) y después de 12 semanas de seguimiento.

En este estudio hubo un aumento similar en la fuerza de prensión manual y no hubo cambios significativos en la distancia FTSTS, TUG y 6MWT durante el seguimiento en ambos grupos. Además, el aumento inducido por el ejercicio en la SpO₂ en reposo no resultó en una mejora de la SpO₂ en el ejercicio en comparación con el seguimiento de control.

Gonzales-Gerez JJ et al. (65) por su parte también demostró una mejora en la condición física, aunque a diferencia del resto este autor realizó solo ejercicios respiratorios. Lo podemos relacionar ya que utilizó algunas de las mismas variables de medición que los autores citados anteriormente. Hay que resaltar una limitación importante, la cual es que fue un programa de solo 1 semana de duración.

En cuanto a la **calidad de vida relacionada con la salud (CVRS)** de los pacientes post-COVID19, solo 2 de los artículos revisados estudiaron esta variable (34,68). El estudio de Jian'an Li et al.(68) evidenció resultados estadísticamente significativos en cuanto a la CVRS física. Está fue evaluada con la Encuesta de salud de formato corto-12 (SF-12).

Aunque la mejora en SF-12 MCS fue algo mayor en el grupo TEREKO, pero los IC del 95% también fueron compatibles con una mayor mejora en el control en ambos puntos de evaluación. Con un 90,4% sin disnea (resultado favorable) en el grupo TEREKO frente a un 61,7% en el grupo control (RR ajustado 1,46, IC 95% 1,17 a 1,82; p=0,001).

Al igual que el componente físico de la CVRS, la CVRS mental también mejoró en ambos grupos, pero no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los incrementos entre los grupos, aunque la puntuación SF-12 MCS del grupo TEREKO se mantuvo aproximadamente 2 puntos por encima del control en el seguimiento.

Dalbosco-Salas M et al.(34) con su programa de TR de nueve semanas, también obtuvieron resultados positivos sobre la CVRS, en este caso utilizaron la encuesta de salud de forma corta de 36 elementos (SF-36). La puntuación global del SF-36 mejoró significativamente de $39,6 \pm 17,6$ a $58,9 \pm 20,5$, y este aumento se observó en todas las dimensiones del cuestionario, además, los síntomas de fatiga y disnea mejoraron significativamente después de la intervención.

En cuanto a la **función pulmonar**, el estudio de Jian'an Li et al.(68) evaluó la función pulmonar mediante espirometría según las guías de la American Thoracic Society (grado C).

Utilizaron un dispositivo portátil de función pulmonar (MINATO, AS-507, Japón). Se registraron los siguientes parámetros: FEV1 en litros, FVC en litros, FEV1/FVC, ventilación voluntaria máxima (MVV) en litros por minuto y flujo espiratorio máximo (PEF) en litros por segundo.

Los parámetros de la función pulmonar mejoraron en ambos grupos con el tiempo, aunque, no se encontraron diferencias de grupo aparte de una diferencia ajustada entre grupos en el cambio desde el valor inicial de 10,57 l/min (IC del 95 %: 3,26 a 17,88; p = 0,005) en la MVV posterior al tratamiento a favor del grupo TEREKO.

Estos resultados indicarían una mejora en la fuerza y resistencia de los músculos respiratorios, ya que el MVV no es una medida del volumen pulmonar sino de la fuerza y resistencia de estos músculos. Estos parámetros de la función pulmonar, fueron los resultados objetivos de los ejercicios de control de la respiración y expansión torácica del programa TEREKO. Los efectos del programa sobre la función pulmonar parecen estar ausentes en gran medida, se necesitan más estudios que apunten a mejorar estos resultados en futuras evaluaciones.

En relación a esto, Ines Martin et al.(70) también evaluaron la función pulmonar, en este estudio todos los pacientes dados de alta recibieron varias pruebas de función pulmonar y tomografía computarizada de alta resolución (HRCT) realizadas 3 meses después.

Las mediciones de la espirometría y la capacidad de difusión pulmonar para el monóxido de carbono (DLCO) se realizaron de acuerdo con las pautas de la ATS/ERS. Se realizó tomografía computarizada de alta resolución (TCAR) y se obtuvo un puntaje de opacidad porcentual, definido como el porcentaje del volumen de anomalías pulmonares respecto al volumen pulmonar total sin distinción entre vidrio deslustrado, consolidaciones o reticulaciones. Los parámetros evaluados fueron: la capacidad de difusión pulmonar de monóxido de carbono (DLCO), el volumen espiratorio forzado en 1 s (FEV₁), la capacidad vital forzada (CVF) y la capacidad inspiratoria (IC).

Después de todas estas mediciones realizadas, los resultados indicaron que no se observó ningún deterioro particular con los parámetros en el rango normal basado en los valores predichos. En este estudio se evidenció que la función pulmonar no puede predecir la limitación funcional del ejercicio porque estos parámetros eran normales o cercanos a la normalidad en el momento del seguimiento.

Vanessa Teixeira do Amaral et al.(72) también evaluaron la función pulmonar, en este caso se realizó una espirometría sin broncodilatador, utilizando un espirómetro portátil calibrado y validado. Las variables evaluadas fueron: la capacidad vital forzada (FVC), el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV₁) y el flujo espiratorio máximo se obtuvieron solicitando al individuo inspiración hasta la capacidad pulmonar total y una espiración rápida e intensa durante al menos 6 segundos. Se realizaron al menos tres ensayos y se determinaron los valores más altos de FVC y FEV₁.

También, se midió la fuerza de los músculos respiratorios con manovacuómetro analógico, la presión inspiratoria máxima (PIM) se midió con una escala de ± 120 cmH₂O desde el volumen residual hasta la capacidad pulmonar total. La presión espiratoria máxima (MEP) se evaluó a partir de la capacidad pulmonar total, y se instruyó al individuo para que inhalara completamente y exhalara con el máximo esfuerzo.

Los resultados de este estudio indicaron una mejoría en FVC, FVC % pred, FEV₁ y FEV₁ % pred en ambos grupos, pero en reposo aumentaron las variables MIP, MEP, MEP % pred y SpO₂ solo en el grupo de ejercicio. El presente hallazgo sugiere que el proceso natural de recuperación ocurre sin la influencia del entrenamiento físico, ya que estos pacientes tenían una enfermedad que afecta el sistema respiratorio y hubo valores dentro del rango normal después del alta hospitalaria.

Por lo tanto, las personas hospitalizadas por COVID-19 parecen tener una disfunción del parénquima pulmonar de larga duración que provoca cambios en las propiedades mecánicas de la pared torácica y los músculos respiratorios.

Por otra parte, el ejercicio domiciliario telesupervisado fue eficaz para mejorar la MIP ($24,7 \pm 7,1$ cmH₂O), la MEP ($20,3 \pm 5,8$ cmH₂O), la MEP % pred ($14,3 \pm 22,6$ %) y la SpO₂ en reposo ($1,9 \pm 0,6$ %). Es importante señalar que la prevalencia del deterioro de la fuerza de los músculos inspiratorios o espiratorio en el grupo de ejercicio se redujo de 8 (67 %) y 9 (75 %) individuos a 3 (25 %) y 5 (42%) para MIP y MEP.

Los niveles promedio de MIP y MEP también aumentaron en el grupo de control durante el seguimiento; sin embargo, el incremento fue de menor magnitud y no estadísticamente significativo. Esto nos da a entender que, aunque el presente programa de ejercicios no se centró en el entrenamiento de los músculos respiratorios, estos músculos se activan indistintamente durante el ejercicio, lo que probablemente provocó mayores aumentos de las presiones respiratorias en el grupo ejercicio que en el grupo control.

En lo referente a la **fuerza muscular**, el estudio de Hameed F et al.(71) evidenció que una mejora clínicamente significativa en la fuerza de las extremidades inferiores después de 2 semanas en comparación con un programa de ejercicios en el hogar sin supervisión y sin ejercicio. Estos resultados coinciden con el estudio de Jian'an Li et al. (68) donde se demostró una mejoría en la fuerza de las extremidades inferiores en el grupo Tereco en comparación con el grupo control, con efectos de tratamiento estimados de 20,12 s en posición de cuclillas (IC del 95 %: 12,34 a 27,9; $p < 0,001$) después del tratamiento, y 22,23 s (IC del 95 %: 14,24 a 30,21; $p < 0,001$) en el seguimiento.

Con respecto a los **síntomas residuales**, en el estudio de Paneroni et al.(69) evidenciaron una mejoría significativa en la disnea de Barthel en el 83,3% de los pacientes y en la capacidad de ejercicio en pacientes que informaron fatiga (70,8 %), dolor muscular (50,0 %), disnea inducida por el ejercicio (50,0 %) y trastornos del sueño (41,7 %). Estos resultados coinciden con el estudio de Dalbosco et al.(34), donde se evidenció que la fatiga y la disnea mejoraron significativamente tras la intervención. En este caso, los síntomas de disnea se midieron con la escala Mmrc y la fatiga con la escala VAS.

Gonzalez-Gerez JJ et al.(73) también demostraron resultados positivos en la disnea y el esfuerzo percibido de pacientes que presentaban síntomas leves a moderados de

COVID-19. En este caso la disnea fue evaluada mediante el test de Disnea Multidimensional-12 (MD12) y la versión modificada de la Escala de Borg para el esfuerzo percibido (0-10). En el estudio de Jian'an Li et al(68) evidenciaron resultados favorables en relación a la disnea, evaluada mediante la escala Mmrc. El 90,4% de los pacientes estaba sin disnea en el grupo Tereco frente a un 61,7% en el grupo control, sin embargo, estos efectos disminuyeron en el seguimiento y las diferencias ya no fueron estadísticamente significativas. Así mismo, Amaral y colab.(72) también demostraron que la cantidad de síntomas persistentes tendió a reducirse en el grupo ejercicio, no así en el grupo control.

En relación a las **limitaciones** de un programa de telerehabilitación en pacientes post COVID-19, Hameed F et al.(71) desarrollan que de por sí la telemedicina conlleva limitaciones por naturaleza, donde depende de una buena conexión Wi-Fi para la transmisión de video y para que la persona realice la visita en un espacio privado. En su estudio las dificultades técnicas intermitentes durante las visitas de video ocasionalmente limitaron la capacidad de los proveedores para realizar una evaluación completa del ejercicio y pruebas de resultados funcionales, lo que afectó la recopilación general de datos.

Otras limitaciones que evidenció el estudio, fueron que por momentos hubo instancias ocasionales de espacio inadecuado dentro de la casa de un paciente, generando limitaciones para completar el programa de ejercicios con un punto de vista adecuado del terapeuta tratante. También, hubo faltas de capacidad para monitorear el cumplimiento de los pacientes con el programa de ejercicio independiente; incapacidad para modificar las prescripciones de fisioterapia domiciliaria según lo prescrito por los equipos médicos al alta y posible efecto techo para la mejoría clínica debido a la falta de equipos de ejercicio en el hogar para avanzar adecuadamente en el programa de ejercicios.

Dalbosco-Salas M et al.(34) en su estudio evidenciaron otras barreras que impiden que los pacientes asistan a los programas de rehabilitación. Estas fueron; la interrupción de su rutina diaria, el momento inconveniente del programa, la falta de beneficio percibido, la falta de apoyo social, la baja confianza en sí mismos y el miedo a quedarse sin aliento o exacerbar los problemas existentes. Se podría pensar que en ausencia de barreras de transporte la adherencia sería mejor, pero la literatura ha demostrado que las tasas de abandono son similares entre los programas presenciales y de tele-rehabilitación(34)

Jian'an Li et al. (68) en su estudio señalan que la intervención podría no ser adecuada para personas con discapacidad muy grave y secuelas debido a COVID-19 o que no estén familiarizadas con la tecnología de teléfonos inteligentes.

Los 7 artículos incluidos en la revisión presentaron heterogeneidad en las características demográficas y clínicas, estadio de la enfermedad y modalidad de entrega de la telerehabilitación. Los diferentes tipos de telemonitorización (por ejemplo, teléfono móvil, sitio web, llamadas telefónicas, plataforma de telesalud) pueden haber influido en los resultados de la telerehabilitación. Además, el pequeño tamaño de las muestras y los criterios de elegibilidad también pueden limitar la generalización de los resultados a otros grupos de pacientes, como aquellos con síntomas combinados con una enfermedad subyacente previa y comorbilidades.

Hay que tener en cuenta que estos estudios se realizaron en plena pandemia, en la cual desde la notificación del primer caso de COVID-19 se ha publicado una enorme cantidad de estudios que han intentado aclarar las principales incógnitas acerca de la sintomatología, pruebas de detección, medidas de prevención o tratamiento de esta nueva enfermedad. La rapidez de la transmisión del virus y la repercusión que este ha tenido en la sociedad hizo necesario tomar medidas inmediatas desde el punto de vista de salud pública a nivel mundial, en base al nivel de evidencia disponible en las distintas fases de la pandemia. Esto dio lugar a que la pandemia por COVID-19 generó la mayor explosión de publicaciones científicas conocida, donde cada 15 días se duplican las referencias. (74) Esta cantidad nueva de información científica supone en ocasiones que la calidad del resultado final se vea limitada. (75)

VIII- Conclusión:

En lo referente al objetivo general de la revisión “ Analizar cuáles son los efectos de la telerehabilitación sobre la capacidad de ejercicio funcional, función pulmonar y calidad de vida relacionada con la salud de los pacientes post-COVID19 según la literatura científica” los estudios evidenciaron que, una intervención de programas de ejercicios mediante telerehabilitación puede mejorar la capacidad de ejercicio funcional en pacientes post-COVID-19. En relación a la función pulmonar, solo tres estudios evaluaron esta variable (68,72,76) y demuestran que los efectos del programa sobre parámetros de la función pulmonar parecen estar ausentes en gran medida, ya que los parámetros de la función pulmonar mejoraron tanto en el grupo tratamiento como en el grupo control. Estos resultados sugieren que el proceso natural de recuperación ocurre sin la influencia del entrenamiento físico. Igualmente, se evidencia una mejora en la fuerza y resistencia de los músculos respiratorios.

En relación a la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS), solo 2 artículos estudiaron esta variable (33,12) a pesar de que son concluyentes en que un programa de telerehabilitación evidenció resultados estadísticamente significativos en cuanto a la CVRS, se necesitan más estudios que investiguen esta variable.

Con respecto al primer objetivo específico planteado, que era “Analizar la viabilidad de un programa de telerehabilitación en pacientes post COVID-19”, podemos concluir mediante los artículos revisados previamente que, los programas de telerehabilitación son una opción viable, segura y eficaz en pacientes post COVID-19. Los estudios demostraron una intervención de telerehabilitación adaptable, centrada en el paciente y relativamente económica. Además, demostraron ser una terapia segura ya que los eventos adversos que ocurrieron fueron generalmente leves o moderados, y la telerehabilitación no aumentó los reingresos al hospital.

Con respecto al segundo objetivo específico, concluimos que un programa de ejercicios entregado a través de telerehabilitación puede reducir los síntomas persistentes generados por el COVID -19. La mejora de la fuerza de las extremidades inferiores solo se dio en 2 artículos.

En relación a las principales limitaciones de la telerehabilitación en pacientes post COVID-19, los estudios no coincidieron en las mismas limitaciones, concluimos que son

variadas. Algunas de estas son: las dificultades técnicas intermitentes, la falta de capacidad para monitorear el cumplimiento de los pacientes con el programa de ejercicio independiente, la baja confianza en sí mismos, el miedo a exacerbar los problemas existentes y pacientes que no estén familiarizadas con la tecnología de teléfonos inteligentes.

En resumen, los programas de telerehabilitación son una opción viable, segura y eficaz en pacientes post COVID-19, pudiendo mejorar la capacidad funcional y los síntomas residuales. Los efectos del programa sobre parámetros de la función pulmonar parecen estar ausentes en gran medida. La mejoría en CVRS y la fuerza de los miembros inferiores solo se demostró en 2 artículos, por lo cual falta evidencia en esta revisión para concluir que la telerehabilitación tiene efectos positivos sobre estas variables. Se requieren futuros estudios que incluyan estas variables, con mayor calidad metodológica, poblaciones de mayor edad y otros resultados relevantes como la satisfacción del paciente y efectos a largo plazo.

IX- Referencias bibliográficas

1. Gao Z, Xu Y, Sun C, Wang X, Guo Y, Qiu S, et al. A systematic review of asymptomatic infections with COVID-19. *J Microbiol Immunol Infect* [Internet]. febrero de 2021 [citado 21 de enero de 2022];54(1):12-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7227597/>
2. Coronavirus [Internet]. [citado 21 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/westernpacific/health-topics/coronavirus>
3. [Follow-up of patients after COVID-19 pneumonia. Pulmonary sequelae] - PubMed [Internet]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33631903/>. [citado 7 de enero de 2022]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33631903/>
4. Weekly epidemiological update on COVID-19 - 18 January 2022 [Internet]. [citado 21 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update-on-covid-19---18-january-2022>
5. Sepúlveda-Loyola W, Rodríguez-Sánchez I, Pérez-Rodríguez P, Ganz F, Torralba R, Oliveira DV, et al. Impact of Social Isolation Due to COVID-19 on Health in Older People: Mental and Physical Effects and Recommendations. *J Nutr Health Aging* [Internet]. 2020;24(9):938-47. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33155618/>
6. Rosen K, Patel M, Lawrence C, Mooney B. Delivering Telerehabilitation to COVID-19 Inpatients:A Retrospective Chart Review Suggests It Is a Viable Option. *HSS J* [Internet]. 2020 [citado 3 de marzo de 2022];16(Suppl 1):64-70. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7364751/>
7. Coronavirus (COVID-19) events as they happen [Internet]. 2019 [citado 10 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/events-as-they-happen>
8. Mojica-Crespo R, Morales-Crespo MM. Pandemia COVID-19, la nueva emergencia sanitaria de preocupación internacional: una revisión. *Semergen* [Internet]. agosto de 2020 [citado 10 de mayo de 2022];46:65-77. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7229959/>
9. The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nat Microbiol* [Internet]. 2020 [citado 10 de mayo de 2022];5(4):536-44. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7095448/>
10. Jia HP, Look DC, Shi L, Hickey M, Pewe L, Netland J, et al. ACE2 receptor expression and severe acute respiratory syndrome coronavirus infection depend on differentiation of human airway epithelia. *J Virol* [Internet]. 2005;79(23):14614-21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16282461/>
11. Wan Y, Shang J, Graham R, Baric RS, Li F. Receptor Recognition by the Novel Coronavirus from Wuhan: an Analysis Based on Decade-Long Structural Studies of SARS Coronavirus. *J*

- Virol [Internet]. 2020;94(7):e00127-20. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31996437/>
12. Aleem A, Akbar Samad AB, Slenker AK. Emerging Variants of SARS-CoV-2 And Novel Therapeutics Against Coronavirus (COVID-19). En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 [citado 30 de marzo de 2022]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK570580/>
 13. Actualización epidemiológica: Enfermedad por Coronavirus (COVID-19). Organ Panam Salud Organ Mund Salud [Internet]. 14 de abril de 2021; Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/04/1177781/2021-abril-14-phe-actualizacion-epi-covid-19.pdf>
 14. Stokes EK, Zambrano LD, Anderson KN, Marder EP, Raz KM, El Burai Felix S, et al. Coronavirus Disease 2019 Case Surveillance - United States, January 22-May 30, 2020. MMWR Morb Mortal Wkly Rep [Internet]. 2020;69(24):759-65. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32555134>
 15. Zhu J, Zhong Z, Ji P, Li H, Li B, Pang J, et al. Clinicopathological characteristics of 8697 patients with COVID-19 in China: a meta-analysis. Fam Med Community Health [Internet]. 2020;8(2):e000406. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32371463>
 16. Ejaz H, Alsrhani A, Zafar A, Javed H, Junaid K, Abdalla AE, et al. COVID-19 and comorbidities: Deleterious impact on infected patients. J Infect Public Health [Internet]. 2020 [citado 6 de mayo de 2022];13(12):1833-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876034120305943>
 17. Lima-Martínez MM, Carrera Boada C, Madera-Silva MD, Marín W, Contreras M. COVID-19 and diabetes: A bidirectional relationship. Clin E Investig En Arterioscler Publicacion Of Soc Espanola Arterioscler. junio de 2021;33(3):151-7.
 18. Petrova D, Salamanca-Fernández E, Rodríguez Barranco M, Navarro Pérez P, Jiménez Moleón JJ, Sánchez MJ. La obesidad como factor de riesgo en personas con COVID-19: posibles mecanismos e implicaciones. Aten Primaria [Internet]. 1 de agosto de 2020 [citado 10 de mayo de 2022];52(7):496-500. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656720301657>
 19. Raveendran AV, Jayadevan R, Sashidharan S. Long COVID: An overview. Diabetes Metab Syndr [Internet]. 2021 [citado 4 de abril de 2022];15(3):869-75. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8056514/>
 20. Mendelson M, Nel J, Blumberg L, Madhi SA, Dryden M, Stevens W, et al. Long-COVID: An evolving problem with an extensive impact. South Afr Med J Suid-Afr Tydskr Vir Geneesk [Internet]. 2020;111(1):10-2. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33403997/>
 21. Zhao YM, Shang YM, Song WB, Li QQ, Xie H, Xu QF, et al. Follow-up study of the pulmonary function and related physiological characteristics of COVID-19 survivors three months after recovery. EClinicalMedicine [Internet]. 2020;25:100463. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32838236>
 22. van den Borst B, Peters JB, Brink M, Schoon Y, Bleeker-Rovers CP, Schers H, et al. Comprehensive Health Assessment 3 Months After Recovery From Acute Coronavirus

- Disease 2019 (COVID-19). Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am [Internet]. 2021;73(5):e1089-98. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33220049>
23. Huang C, Huang L, Wang Y, Li X, Ren L, Gu X, et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. Lancet Lond Engl [Internet]. 16 de enero de 2021;397(10270):220-32. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7833295/>
 24. Bellan M, Soddu D, Balbo PE, Baricich A, Zeppego P, Avanzi GC, et al. Respiratory and Psychophysical Sequelae Among Patients With COVID-19 Four Months After Hospital Discharge. JAMA Netw Open [Internet]. 2021;4(1):e2036142. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33502487>
 25. Han X, Fan Y, Alwalid O, Li N, Jia X, Yuan M, et al. Six-month Follow-up Chest CT Findings after Severe COVID-19 Pneumonia. Radiology [Internet]. 2021;299(1):E177-86. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33497317>
 26. Truffaut L, Demey L, Bruyneel AV, Roman A, Alard S, De Vos N, et al. Post-discharge critical COVID-19 lung function related to severity of radiologic lung involvement at admission. Respir Res [Internet]. 2021;22(1):29. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33478527>
 27. Liu D, Zhang W, Pan F, Li L, Yang L, Zheng D, et al. The pulmonary sequelae in discharged patients with COVID-19: a short-term observational study. Respir Res [Internet]. 2020;21(1):125. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32448391/>
 28. Marvisi M, Ferrozzi F, Balzarini L, Mancini C, Ramponi S, Uccelli M. First report on clinical and radiological features of COVID-19 pneumonitis in a Caucasian population: Factors predicting fibrotic evolution. Int J Infect Dis IJID Off Publ Int Soc Infect Dis [Internet]. 2020;99:485-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32841688/>
 29. Wei J, Yang H, Lei P, Fan B, Qiu Y, Zeng B, et al. Analysis of thin-section CT in patients with coronavirus disease (COVID-19) after hospital discharge. J X-Ray Sci Technol [Internet]. 2020;28(3):383-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32474479/>
 30. Torres-Castro R, Solis-Navarro L, Sitjà-Rabert M, Vilaró J. Functional Limitations Post-COVID-19: A Comprehensive Assessment Strategy. Arch Bronconeumol [Internet]. 2021 [citado 12 de abril de 2022];57:7-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030028962030260X>
 31. Taboada M, Rodríguez N, Diaz-Vieito M, Domínguez MJ, Casal A, Riveiro V, et al. [Quality of life and persistent symptoms after hospitalization for COVID-19. A prospective observational study comparing ICU with non-ICU Patients]. Rev Esp Anestesiología Reanim [Internet]. 2021; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34176973/>
 32. Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer-Miralda G, Quintana JM, et al. El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. Gac Sanit [Internet]. 2005 [citado 12 de abril de 2022];19(2):135-50. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0213-91112005000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=es

33. Vera-Villaruel P, Silva J, Celis-Atenas K, Pavez P. Evaluación del cuestionario SF-12: verificación de la utilidad de la escala salud mental. *Rev Médica Chile* [Internet]. 2014 [citado 12 de abril de 2022];142(10):1275-83. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-98872014001000007&lng=es&nrm=iso&tlng=e
34. Dalbosco-Salas M, Torres-Castro R, Rojas Leyton A, Morales Zapata F, Henríquez Salazar E, Espinoza Bastías G, et al. Effectiveness of a Primary Care Telerehabilitation Program for Post-COVID-19 Patients: A Feasibility Study. *J Clin Med* [Internet]. 2021;10(19):4428. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34640447/>
35. Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) scale | Occupational Medicine | Oxford Academic [Internet]. 2017 [citado 12 de abril de 2022]. Disponible en: <https://academic.oup.com/occmed/article/67/5/404/3975235?login=false>
36. Gochicoa-Rangel L, Mora-Romero U, Guerrero-Zúñiga S, Silva-Cerón M, Cid-Juárez S, Velázquez-Uncal M, et al. Prueba de caminata de seis minutos: Recomendaciones y procedimientos. *NCT Neumol Cir Tórax* [Internet]. 2019 [citado 21 de abril de 2022];78(S2):164-72. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=90051&id2=>
37. Agarwala P, Salzman SH. Six-Minute Walk Test: Clinical Role, Technique, Coding, and Reimbursement. *Chest* [Internet]. 2020;157(3):603-11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31689414/>
38. Rasekaba T, Lee AL, Naughton MT, Williams TJ, Holland AE. The six-minute walk test: a useful metric for the cardiopulmonary patient. *Intern Med J* [Internet]. 2009;39(8):495-501. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19732197/>
39. Bohannon RW, Crouch R. Minimal clinically important difference for change in 6-minute walk test distance of adults with pathology: a systematic review. *J Eval Clin Pract* [Internet]. 2017;23(2):377-81. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27592691/>
40. Ensayos clínicos sobre COPD: 1-min STS test: adjusted, Prueba STS de 1 minuto: estandarizada - Registro de ensayos clínicos - ICH GCP [Internet]. [citado 21 de abril de 2022]. Disponible en: <https://ichgcp.net/es/clinical-trials-registry/NCT04579055>
41. Bohannon RW, Crouch R. 1-Minute Sit-to-Stand Test: SYSTEMATIC REVIEW OF PROCEDURES, PERFORMANCE, AND CLINIMETRIC PROPERTIES. *J Cardiopulm Rehabil Prev* [Internet]. 2019;39(1):2-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30489442/>
42. Gruet M, Peyré-Tartaruga LA, Mely L, Vallier JM. The 1-Minute Sit-to-Stand Test in Adults With Cystic Fibrosis: Correlations With Cardiopulmonary Exercise Test, 6-Minute Walk Test, and Quadriceps Strength. *Respir Care* [Internet]. 2016;61(12):1620-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27899540/>
43. Crook S, Büsching G, Schultz K, Leibert N, Jelusic D, Keusch S, et al. A multicentre validation of the 1-min sit-to-stand test in patients with COPD. *Eur Respir J* [Internet]. 2017 [citado 21 de abril de 2022];49(3). Disponible en: <https://erj.ersjournals.com/content/49/3/1601871>

44. Via Clavero G, Sanjuán Naváis M, Menéndez Albuixech M, Corral Ansa L, Martínez Estalella G, Díaz-Prieto-Huidobro A. Evolución de la fuerza muscular en paciente críticos con ventilación mecánica invasiva. *Enferm Intensiva* [Internet]. 2013 [citado 25 de abril de 2022];24(4):155-66. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-evolucion-fuerza-muscular-paciente-criticos-S1130239913000709>
45. Spruit MA, Holland AE, Singh SJ, Tonia T, Wilson KC, Troosters T. COVID-19: Interim Guidance on Rehabilitation in the Hospital and Post-Hospital Phase from a European Respiratory Society and American Thoracic Society-coordinated International Task Force. *Eur Respir J*. 13 de agosto de 2020;2002197.
46. Spielmanns M, Pekacka-Egli AM, Schoendorf S, Windisch W, Hermann M. Effects of a Comprehensive Pulmonary Rehabilitation in Severe Post-COVID-19 Patients. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2021;18(5):2695. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33800094/>
47. Spruit MA, Holland AE, Singh SJ, Tonia T, Wilson KC, Troosters T. COVID-19: Interim Guidance on Rehabilitation in the Hospital and Post-Hospital Phase from a European Respiratory Society and American Thoracic Society-coordinated International Task Force. *Eur Respir J* [Internet]. 2020;2002197. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32817258/>
48. Al Chikhanie Y, Veale D, Schoeffler M, Pépin JL, Verges S, Hérenget F. Effectiveness of pulmonary rehabilitation in COVID-19 respiratory failure patients post-ICU. *Respir Physiol Neurobiol* [Internet]. 2021;287:103639. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33588090/>
49. Salawu A, Green A, Crooks MG, Brixey N, Ross DH, Sivan M. A Proposal for Multidisciplinary Tele-Rehabilitation in the Assessment and Rehabilitation of COVID-19 Survivors. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. enero de 2020 [citado 7 de abril de 2022];17(13):4890. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/13/4890>
50. Chérrez-Ojeda I, Gochicoa-Rangel L, Salles-Rojas A, Mautong H. [Follow-up of patients after COVID-19 pneumonia. Pulmonary sequelae]. *Rev Alerg Mex Tecamachalco Puebla Mex* 1993 [Internet]. 2020;67(4):350-69. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33631903/>
51. Rivero-Yeverino D. Spirometry: basic concepts. *Rev Alerg Mex Tecamachalco Puebla Mex* 1993 [Internet]. 2019;66(1):76-84. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31013409/>
52. Souto-Miranda S, Jácome C, Alves A, Machado A, Paixão C, Oliveira A, et al. Predictive equations of maximum respiratory mouth pressures: A systematic review. *Pulmonology* [Internet]. 2021;27(3):219-39. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32878743/>
53. Ibáñez CR, Cadena ÁZD, Zea AT. TELEMEDICINA: Introducción, aplicación y principios de desarrollo. 2007;18. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2611/261120984009.pdf>
54. Shaw DK. Overview of Telehealth and Its Application to Cardiopulmonary Physical Therapy. *Cardiopulm Phys Ther J* [Internet]. 2009 [citado 7 de abril de 2022];20(2):13-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2845264/>

55. Cano de la Cuerda R, Muñoz-Hellín E, Alguacil-Diego IM, Molina-Rueda F. [Telerehabilitation and neurology]. *Rev Neurol.* 1 de julio de 2010;51(1):49-56.
56. Bermejo-Gil BM, Pérez-Robledo F, Llamas-Ramos R, Silva LA, Sales-Mendes A, Leithardt VRQ, et al. RespiraConNosotros: A Viable Home-Based Telerehabilitation System for Respiratory Patients. *Sensors [Internet].* 11 de mayo de 2021 [citado 11 de julio de 2022];21(10):3318. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8150923/>
57. Lee M, Lee H, Kim Y, Kim J, Cho M, Jang J, et al. Mobile App-Based Health Promotion Programs: A Systematic Review of the Literature. *Int J Environ Res Public Health [Internet].* diciembre de 2018 [citado 11 de julio de 2022];15(12):2838. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/15/12/2838>
58. ,Pierre Larivée, didier saey, Marie-France Dubois, ymichel tousignant. In-Home Pulmonary Telerehabilitation for Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Pre-experimental Study on Effectiveness, Satisfaction, and Adherence | *Telemedicine and e-Health [Internet].* 2015 [citado 7 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/tmj.2014.0198>
59. Vieira AG da S, Pinto ACPN, Garcia BMSP, Eid RAC, Mól CG, Nawa RK. Telerehabilitation improves physical function and reduces dyspnoea in people with COVID-19 and post-COVID-19 conditions: a systematic review. *J Physiother.* 2022;S1836-9553(22)00019-4.
60. Cox NS, McDonald CF, Alison JA, Mahal A, Wootton R, Hill CJ, et al. Telerehabilitation versus traditional centre-based pulmonary rehabilitation for people with chronic respiratory disease: protocol for a randomised controlled trial. *BMC Pulm Med.* 15 de mayo de 2018;18(1):71.
61. Godwin KM, Wasserman J, Ostwald SK. Cost associated with stroke: outpatient rehabilitative services and medication. *Top Stroke Rehabil.* octubre de 2011;18 Suppl 1:676-84.
62. Aragaki D, Luo J, Weiner E, Zhang G, Darvish B. Cardiopulmonary Telerehabilitation. *Phys Med Rehabil Clin N Am [Internet].* 2021;32(2):263-76. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33814057/>
63. Dallolio L, Menarini M, China S, Ventura M, Stainthorpe A, Soopramanien A, et al. Functional and clinical outcomes of telemedicine in patients with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* diciembre de 2008;89(12):2332-41.
64. Cramer SC, Dodakian L, Le V, See J, Augsburg R, McKenzie A, et al. Efficacy of Home-Based Telerehabilitation vs In-Clinic Therapy for Adults After Stroke: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurol.* 1 de septiembre de 2019;76(9):1079-87.
65. Caughlin S, Mehta S, Corriveau H, Eng JJ, Eskes G, Kairy D, et al. Implementing Telerehabilitation After Stroke: Lessons Learned from Canadian Trials. *Telemed J E-Health Off J Am Telemed Assoc.* junio de 2020;26(6):710-9.
66. Laver KE, Adey-Wakeling Z, Crotty M, Lannin NA, George S, Sherrington C. Telerehabilitation services for stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 31 de enero de 2020;1:CD010255.

67. Suso-Martí L, La Touche R, Herranz-Gómez A, Angulo-Díaz-Parreño S, Paris-Alemanly A, Cuenca-Martínez F. Effectiveness of Telerehabilitation in Physical Therapist Practice: An Umbrella and Mapping Review With Meta–Meta-Analysis. *Phys Ther* [Internet]. 1 de mayo de 2021 [citado 10 de mayo de 2022];101(5):pzab075. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab075>
68. A telerehabilitation programme in post-discharge COVID-19 patients (TERECO): a randomised controlled trial | *Thorax* [Internet]. 2021. Disponible en: <https://thorax.bmj.com/content/early/2021/07/25/thoraxjnl-2021-217382>
69. Paneroni M, Vitacca M, Bernocchi P, Bertacchini L, Scalvini S. Feasibility of tele-rehabilitation in survivors of COVID-19 pneumonia. *Pulmonology* [Internet]. 2022;28(2):152-4. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S253104372100088X>
70. Martin I, Braem F, Baudet L, Poncin W, Fizaine S, Aboubakar F, et al. Follow-up of functional exercise capacity in patients with COVID-19: It is improved by telerehabilitation. *Respir Med* [Internet]. julio de 2021 [citado 10 de agosto de 2021];183:106438. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S095461112100144X>
71. Hameed F, Palatulan E, Jaywant A, Said R, Lau C, Sood V, et al. Outcomes of a COVID-19 recovery program for patients hospitalized with SARS-CoV-2 infection in New York City: A prospective cohort study. *PM R* [Internet]. 2021;13(6):609-17. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/pmrj.12578>
72. Amaral VT do, Viana AA, Heubel AD, Linares SN, Martinelli B, Witzler PHC, et al. Cardiovascular, respiratory and functional effects of tele-supervised home-based exercise training in individuals recovering from COVID-19 hospitalization: A randomized clinical trial [Internet]. *medRxiv*; 2022. p. 2022.01.24.22269745. Disponible en: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2022.01.24.22269745v1>
73. Gonzalez-Gerez JJ, Saavedra-Hernandez M, Anarte-Lazo E, Bernal-Utrera C, Perez-Ale M, Rodriguez-Blanco C. Short-Term Effects of a Respiratory Telerehabilitation Program in Confined COVID-19 Patients in the Acute Phase: A Pilot Study. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2021;18(14):7511. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/14/7511>
74. Torres-Salinas D. Ritmo de crecimiento diario de la producción científica sobre Covid-19. Análisis en bases de datos y repositorios en acceso abierto. *Prof Inf* [Internet]. 14 de abril de 2020 [citado 12 de julio de 2022];29(2). Disponible en: <https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/epi.2020.mar.15>
75. Leiva-Cepas F, Romero-Rodríguez E, Barroso Sevillano M. Las revistas científicas ante la pandemia por COVID-19. *Med Fam SEMERGEN* [Internet]. 1 de agosto de 2020 [citado 12 de julio de 2022];46:1-2. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-las-revistas-cientificas-ante-pandemia-S1138359320302045>
76. Martin I, Braem F, Baudet L, Poncin W, Fizaine S, Aboubakar F, et al. Follow-up of functional exercise capacity in patients with COVID-19: It is improved by telerehabilitation. *Respir Med* [Internet]. 2021;183. Disponible en: [https://www.resmedjournal.com/article/S0954-6111\(21\)00144-X/fulltext](https://www.resmedjournal.com/article/S0954-6111(21)00144-X/fulltext)

77. Burkhalter N. Evaluación de la escala Borg de esfuerzo percibido aplicada a la rehabilitación cardíaca. Rev Lat Am Enfermagem [Internet]. diciembre de 1996 [citado 10 de mayo de 2022];4:65-73. Disponible en:
<http://www.scielo.br/j/rlae/a/Tf8pXLVy4ShDvNtGK95kxkr/?lang=es>

X- Anexos:

X.a Cuestionario short form-36 health survey en su versión española (SF-36)

Marque una sola respuesta

- 1) En general, usted diría que su salud es:
 - a. Excelente
 - b. Muy buena
 - c. Buena
 - d. Regular
 - e. Mala
- 2) ¿Cómo diría que es su salud actual, comparada con la de hace un año?
 - a. Mucho mejor ahora que hace un año
 - b. Algo mejor ahora que hace un año
 - c. Más o menos igual que hace un año
 - d. Algo peor ahora que hace un año
 - e. Mucho peor ahora que hace un año

Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal.

- 3) Su salud actual, ¿le limita para hacer esfuerzos intensos, tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores?
 - a. Sí, me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada
- 4) Su salud actual ¿le limita para hacer esfuerzos moderados, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora?
 - a. Sí, me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada
- 5) Su salud actual, ¿le limita para coger o llevar la bolsa de la compra?
 - a. Sí, me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada
- 6) Su salud actual, ¿le limita para subir varios pisos por la escalera?
 - a. Sí, me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada
- 7) Su salud actual, ¿le limita para subir un solo piso por la escalera?
 - a. Sí, me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada
- 8) Su salud actual, ¿le limita para agacharse o arrodillarse?
 - a. Sí, me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada
- 9) Su salud actual, ¿le limita para caminar un kilómetro o más?

“TELEREHABILITACIÓN EN PACIENTES POST- COVID 19”

- a. Sí, me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada
- 10) Su salud actual, ¿le limita para caminar varias manzanas (varios centenares de metros)?
- a. Sí, me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada
- 11) Su salud actual, ¿le limita para caminar una sola manzana (unos 100 metros)?
- a. Sí, me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada
- 12) Su salud actual, ¿le limita para bañarse o vestirse por sí mismo?
- a. Sí, me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada

Las siguientes preguntas se refieren a problemas en su trabajo o en sus actividades diarias.

- 13) Durante las últimas 4 semanas, ¿tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas a causa de su salud física?
- a. Sí
 - b. No
- 14) Durante las últimas 4 semanas, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer, a causa de su salud física?
- a. Sí
 - b. No
- 15) Durante las últimas 4 semanas, ¿tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?
- a. Sí
 - b. No
- 16) Durante las últimas 4 semanas, ¿tuvo dificultad para hacer su trabajo o en sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal), a causa de su salud física?
- a. Sí
 - b. No
- 17) Durante las últimas 4 semanas, ¿tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?
- a. Sí
 - b. No
- 18) Durante las últimas 4 semanas, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?
- a. Sí
 - b. No
- 19) Durante las últimas 4 semanas, ¿no hizo su trabajo o actividades cotidianas tan cuidadosamente como de costumbre, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?
- a. Sí
 - b. No
- 20) Durante las últimas 4 semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?
- a. Nada

- b. Un poco
- c. Regular
- d. Bastante
- e. Mucho

21) ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?

- a. No, ninguno
- b. Sí, muy poco
- c. Sí, un poco
- d. Sí, moderado
- e. Sí, mucho
- f. Sí, muchísimo

22) Durante las últimas 4 semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

- a. Nada
- b. Un poco
- c. Regular
- d. Bastante
- e. Mucho

Las siguientes preguntas se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta, responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted.

23) Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió lleno de vitalidad?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Solo alguna vez
- f. Nunca

24) Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuánto tiempo estuvo muy nervioso?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Solo alguna vez
- f. Nunca

25) Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Solo alguna vez
- f. Nunca

26) Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió calmado y tranquilo?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Solo alguna vez
- f. Nunca

- 27) Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo tuvo mucha energía?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Muchas veces
 - d. Algunas veces
 - e. Solo alguna vez
 - f. Nunca
- 28) Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió desanimado y triste?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Muchas veces
 - d. Algunas veces
 - e. Solo alguna vez
 - f. Nunca
- 29) Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió agotado?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Muchas veces
 - d. Algunas veces
 - e. Solo alguna vez
 - f. Nunca
- 30) Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió feliz?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Muchas veces
 - d. Algunas veces
 - e. Solo alguna vez
 - f. Nunca
- 31) Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió cansado?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Muchas veces
 - d. Algunas veces
 - e. Solo alguna vez
 - f. Nunca
- 32) Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a amigos o familiares)?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Muchas veces
 - d. Algunas veces
 - e. Solo alguna vez
 - f. Nunca

Por favor, diga si le parece cierta o falsa cada una de las siguientes frases.

- 33) Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas
- a. Totalmente cierta
 - b. Bastante cierta
 - c. No lo sé
 - d. Bastante falsa
 - e. Totalmente falsa

34) Estoy tan sano como cualquiera

- a. Totalmente cierta
- b. Bastante cierta
- c. No lo sé
- d. Bastante falsa
- e. Totalmente falsa

35) Creo que mi salud va a empeorar

- a. Totalmente cierta
- b. Bastante cierta
- c. No lo sé
- d. Bastante falsa
- e. Totalmente falsa

Mi salud es excelente

- a. Totalmente cierta
- b. Bastante cierta
- c. No lo sé
- d. Bastante falsa
- e. Totalmente falsa

X.b Cuestionario de salud sf12

Instrucciones:

Las preguntas que siguen se refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Sus respuestas permitirán saber cómo se encuentra usted y hasta qué punto es capaz de hacer actividades habituales.

Por favor, conteste cada pregunta marcando una casilla. Si no está seguro/a de cómo responder a una pregunta, por favor, conteste lo que le parezca más cierto.

1. En general, usted diría que **su salud** es:

- o Excelente
- o Muy buena
- o Buena
- o Regular
- o Mala

2. Su salud actual, ¿le limita para hacer **esfuerzos moderados**, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora?

- o Sí, me limita mucho
- o Sí, me limita un poco
- o No, no me limita nada

3. Su salud actual, ¿le limita para subir **varios pisos** por la escalera?

- o Sí, me limita mucho
- o Sí, me limita un poco
- o No, no me limita nada

4. Durante **las 4 últimas semanas**, ¿hizo **menos** de lo que hubiera querido hacer, **a causa de su salud física**?

“TELEREHABILITACIÓN EN PACIENTES POST- COVID 19”

- Sí
 - No
- 5. Durante **las 4 últimas semanas**, ¿tuvo que **dejar de hacer algunas tareas** en su trabajo o en sus actividades cotidianas, **a causa de su salud física**?
 - Sí
 - No
- 6. Durante **las 4 últimas semanas**, ¿**hizo menos** de lo que hubiera querido hacer, a causa de **algún problema emocional** (como estar triste, deprimido, o nervioso)?
 - Sí
 - No
- 7. Durante **las 4 últimas semanas**, ¿**no hizo** su trabajo o sus actividades cotidianas tan **cuidadosamente** como de costumbre, a causa de **algún problema emocional** (como estar triste, deprimido, o nervioso)?
 - Sí
 - No
- 8. Durante **las 4 últimas semanas**, ¿hasta qué punto el **dolor** le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?
 - Nada
 - Un poco
 - Regular
 - Bastante
 - Mucho
- 9. Durante **las 4 últimas semanas**, ¿cuánto tiempo se sintió **calmado y tranquilo**?
 - Siempre
 - Casi siempre
 - Algunas veces
 - Muchas veces
 - Solo alguna vez
 - Nunca
- 10. Durante **las 4 últimas semanas**, ¿cuánto tiempo tuvo **mucha energía**?
 - Siempre
 - Casi siempre
 - Algunas veces
 - Muchas veces
 - Solo alguna vez
 - Nunca
- 11. Durante **las 4 últimas semanas**, ¿cuánto tiempo se sintió **desanimado y triste**?
 - Siempre
 - Casi siempre
 - Algunas veces
 - Muchas veces
 - Solo alguna vez
 - Nunca
- 12. Durante **las 4 últimas semanas**, ¿con qué frecuencia **la salud física o los problemas emocionales** le han dificultado sus **actividades sociales** (como visitar a los amigos o

familiares)?

- o Siempre
- o Casi siempre
- o Algunas veces
- o Muchas veces
- o Solo alguna vez
- o Nunca

X.c Escala Borg

ESFUERZO PERCIBIDO

- 01
- 02
- 03 EXCESIVAMENTE LIVIANO
- 04
- 05 LIVIANÍSIMO
- 06
- 07 MUY LIVIANO
- 08
- 09 LIVIANO
- 10
- 11 NI LIVIANO NI PESADO
- 12
- 13 PESADO
- 14
- 15 MUY PESADO
- 16
- 17 PESADÍSIMO
- 18
- 19 EXCESIVAMENTE PESADO
- 20

(77)

