



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**ISSSTE  
CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"**

**"PRUEBAS FÍSICAS PARA EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO POR  
TELEMEDICINA: PILOTAJE EN SANOS."**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN**

**PRESENTA:**

**DRA. ADRIANA MARIA MEDINA CAMARGO**

**ASESORES:**

**DRA. ILIANA LUCATERO LECONA  
PROFESOR TITULAR.  
MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"**

**DR. PAVEL LOEZA MAGAÑA  
DIRECTOR DE TESIS  
MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"**

*Ciudad de México.  
Febrero 2022*

*Registro 377.2021*



**ISSSTE**





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**“PRUEBAS FÍSICAS PARA EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO POR  
TELEMEDICINA: PILOTAJE EN SANOS.”  
AUTORIZACIONES**

---

**DR. FÉLIX OCTAVIO MARTÍNEZ ALCALÁ**  
Subdirector de Enseñanza e Investigación  
Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”

---

**DR. PAUL MONDRAGÓN TERÁN**  
Coordinador de Investigación  
Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”

---

**DRA. ILIANA LUCATERO LECONA**  
Profesor titular de la especialidad de Medicina de Rehabilitación  
y Jefe del servicio de Medicina Física y Rehabilitación  
Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”

---

**DR. PAVEL LOEZA MAGAÑA**  
Director de tesis  
Medicina Física y Rehabilitación  
Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”

---

**DRA. ADRIANA MARIA MEDINA CAMARGO**  
Médico residente de la Especialidad de Medicina de Rehabilitación  
Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”

*Registro 377.2021*

## AGRADECIMIENTOS

A Dios que me dio la oportunidad de iniciar y culminar satisfactoriamente mis estudios para obtener mi Título de especialista en Medicina de rehabilitación.

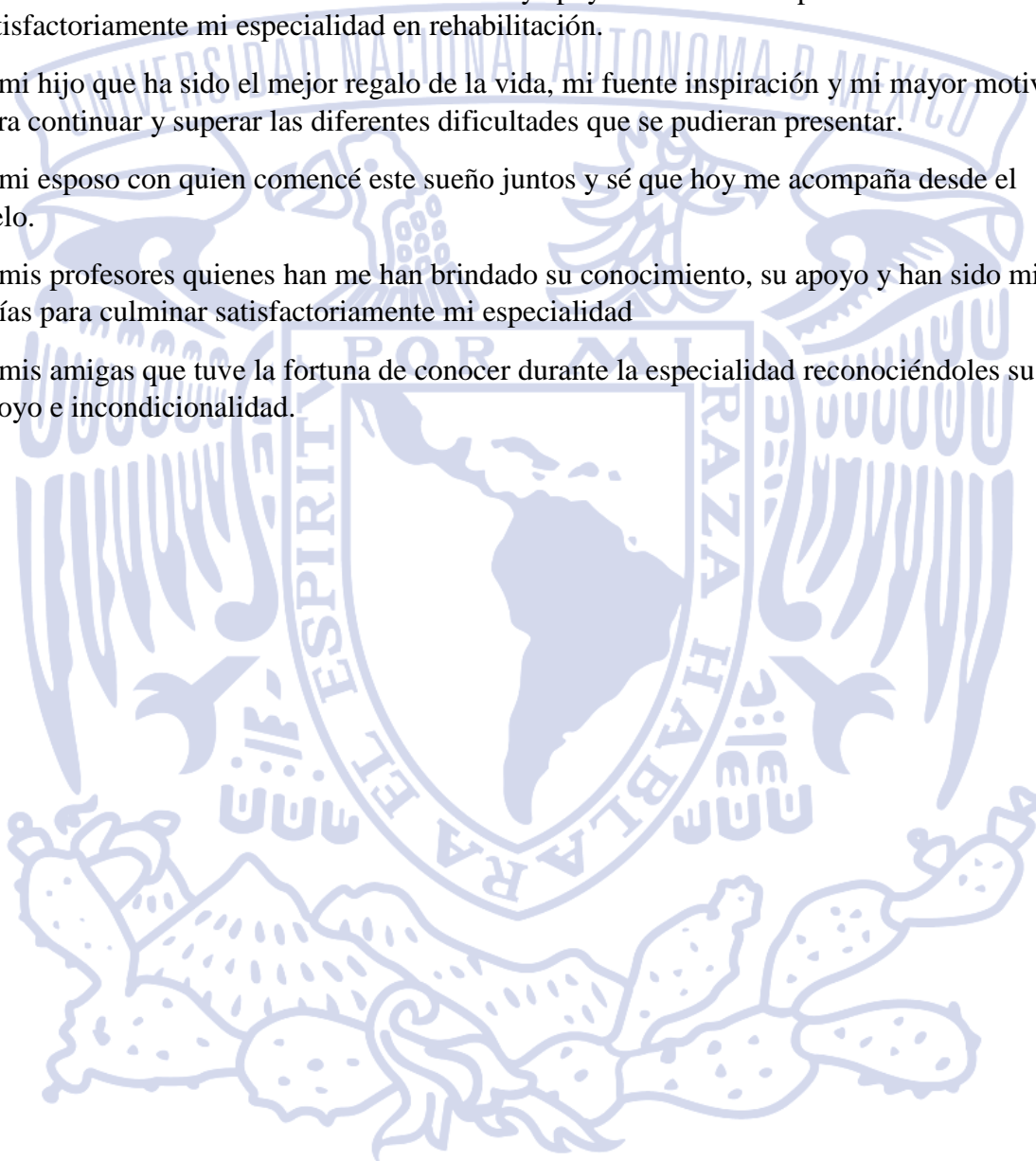
A mis padres, hermanos y sobrinos que desde el inicio de esta etapa de formación profesional han estado brindándome su amor y apoyo incondicional para culminar satisfactoriamente mi especialidad en rehabilitación.

A mi hijo que ha sido el mejor regalo de la vida, mi fuente inspiración y mi mayor motivo para continuar y superar las diferentes dificultades que se pudieran presentar.

A mi esposo con quien comencé este sueño juntos y sé que hoy me acompaña desde el cielo.

A mis profesores quienes han me han brindado su conocimiento, su apoyo y han sido mis guías para culminar satisfactoriamente mi especialidad

A mis amigas que tuve la fortuna de conocer durante la especialidad reconociéndoles su apoyo e incondicionalidad.



## INDICE

	<b>Pág.</b>
Título -----	6
Resumen -----	6
Abreviaturas -----	8
 <b>Capítulo 1: Marco teórico</b>	
Introducción -----	9
Antecedentes -----	9
 <b>Capítulo 2: Problema de investigación</b>	
Planteamiento del problema -----	13
Justificación -----	13
Hipótesis -----	15
Objetivo general -----	15
Objetivos específicos -----	15
 <b>Capítulo 3</b>	
Metodología de la investigación -----	16
Diseño y tipo de estudio -----	16
Criterios de inclusión -----	16
Criterios de exclusión -----	16
Criterios de eliminación -----	16
Descripción de variables -----	17
Material y Métodos -----	19
Procesamiento y análisis estadístico -----	22

## Capítulo 4

Resultados ----- 23

Discusión ----- 25

## Capítulo 5

Conclusión ----- 26

## Capítulo 6

Referencias bibliográficas ----- 27

## Capítulo 7

Anexos ----- 30



## “PRUEBAS FÍSICAS PARA EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO POR TELEMEDICINA: PILOTAJE EN SANOS.”

### RESUMEN

**Introducción:** En china a finales del año 2019 (diciembre) se dio inicio a una crisis de salud, con gran impacto en la morbilidad y mortalidad mundial causada el virus SARS-COV-2 (COVID-19), caracterizada por una variedad de sintomatología que incluye desde una infección respiratoria leve y, con menor frecuencia, hasta una neumonía grave (1). Sin embargo, tras la infección respiratoria aguda, se han descrito secuelas con afectación de diferentes sistemas incluyendo el sistema vascular y hematológico, cardiorrespiratorio, endocrino, renal, psicoemocional y musculoesquelético generando interés en el desarrollo de una batería de pruebas en población sana, que se establecieron en el manual de procedimientos operativos del servicio de medicina física y rehabilitación del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, como estrategia para la atención de pacientes con síndrome de “COVID prolongado”.

**Objetivo:** Determinar los valores de referencia en personas sanas, y viabilidad de realización vía telemedicina, de una batería de pruebas para acondicionamiento físico.

**Metodología:** Estudio retrospectivo, descriptivo, observacional, transversal, abierto

**Resultados:** se incluyeron 32 participantes, 16 hombres y 16 mujeres, obteniendo una potencia máxima aeróbica mayor en la población femenina al alcanzar Vo<sub>2</sub> (30.46) y mets (8.7) promedios mayores que en la población masculina, sin embargo, los hombres presentaron mayor potencia mecánica durante la prueba del escalón. Sin embargo, pruebas de resistencia a la fuerza isométrica y press de banca se obtuvo mayor resistencia y número de repeticiones en la población masculina.

**Conclusiones:** El presente estudio nos permite proponer una batería de pruebas físicas objetivas que nos proporciona mediciones indirectas del consumo máximo de oxígeno, las cargas de entrenamiento y el trabajo individualizado de cada paciente y así establecer un plan de acondicionamiento físico vía telemedicina

**Palabras clave:** ejercicio, telemedicina, acondicionamiento físico

## **“PHYSICAL TESTS FOR PHYSICAL CONDITIONING BY TELEMEDICINE: HEALTHY PILOTING”**

### **ABSTRACT**

**Introduction:** In China at the end of 2019 (December) a health crisis began, with great impact on global morbidity and mortality caused by the SARS-COV-2 (COVID-19) virus, characterized by a variety of symptoms ranging from a mild respiratory infection and, less frequently, to severe pneumonia (1). However, after acute respiratory infection, sequelae affecting different systems including the vascular and hematological, cardiorespiratory, endocrine, renal, psycho-emotional and musculoskeletal systems have been described, generating interest in the development of a battery of tests in a healthy population, which is established in the manual of operational procedures of the physical medicine and rehabilitation service of the National Medical Center November 20, as a strategy for the care of patients with "prolonged COVID" syndrome.

**Objective:** To determine the reference values in healthy people, and the feasibility of carrying out via telemedicine, a battery of tests for physical conditioning.

**Methodology:** Retrospective, descriptive, observational, cross-sectional, open study

**Results:** 32 participants were included, 16 men and 16 women, obtaining a higher maximum aerobic power in the female population when reaching  $Vo_2$  (30.46) and mets (8.7) higher averages than in the male population, however, men presented greater power mechanics during the step test. However, resistance tests to isometric strength and bench press were obtained greater resistance and number of repetitions in the male population.

**Conclusions:** The present study allows us to propose a battery of objective physical tests that provides indirect measurements of the maximum oxygen consumption, training loads and individualized work of each patient and thus establish a physical conditioning plan via telemedicine

**Keywords:** exercise, telemedicine, physical conditioning



## ABREVIATURAS

FC max : Frecuencia Cardíaca máxima teórica para la edad

W: watts

Sto2: saturación de oxígeno

Vo2: consumo de oxígeno

Vo2 max: consumo máximo de oxígeno

J: julios

1RM: Repetición máxima



## **CAPITULO 1: MARCO TEORICO**

### **INTRODUCCIÓN**

En china a finales del año 2019 (diciembre) se dio inicio a una crisis de salud, con gran impacto en la morbilidad y mortalidad mundial causada el virus SARS-COV-2 (COVID-19), que se caracterizó por una neumonía severa, asociada a otros tipos de sintomatología muy amplia. El Centro chino para el control y prevención de enfermedades informó, que de 44.500 infecciones confirmadas, la mayoría de los pacientes infectados (80%) experimentaron una enfermedad leve (incluyendo neumonía leve o no), el 14% desarrollaron enfermedades graves (con disnea, hipoxia y neumonía bilateral) y un 5% presentó enfermedad crítica (caracterizada por insuficiencia respiratoria grave, choque sistémico o falla multiorgánica (1). La presentación clínica más frecuente de la COVID-19 es una infección respiratoria leve y, con menor frecuencia, una neumonía con fiebre, tos y disnea (1). sin embargo, tras la infección respiratoria aguda, independientemente de la severidad de la enfermedad, se han descrito secuelas con afectación de diferentes sistemas incluyendo el sistema vascular y hematológico, cardiorrespiratorio, endocrino, renal, psicoemocional y musculoesquelético generando gran expectativa e interés dentro del personal de la salud del manejo, atención oportuna y eficaz de los pacientes convalecientes tras infección SARS-CoV-2 (COVID-19). Hasta el momento no existen una batería de pruebas físicas para la atención por parte de los servicios de Medicina de rehabilitación, por lo fue necesario realizar la medición de unas baterías de pruebas en población sana que se establecieron en el manual de procedimientos operativos del servicio de medicina física y rehabilitación del Centro Médico Nacional 20 de noviembre, como estrategia para la atención de pacientes con síndrome de “COVID prolongado”.

### **ANTECEDENTES**

La inmovilidad, el reposo prolongado en cama y la disminución de la actividad física representan un factor predisponente al desarrollo o al agravamiento de ciertas condiciones patológicas relacionadas en mayor medida con los sistemas cardiovascular, respiratorio y musculoesquelético (2).

La capacidad para realizar trabajo físico depende de la tolerancia del sujeto al trabajo, la coordinación neuromuscular, la capacidad aeróbica máxima y la fuerza muscular máxima. Está determinada por factores que se derivan de los procesos bioquímicos productores de energía, la capacidad respiratoria, cardiovascular y de las características de cada tejido para hacer uso del oxígeno y los sustratos energético (3). La obtención de esta energía se puede hacer mediante mecanismos aeróbicos (con necesidad de oxígeno para su producción) o anaeróbicos (sin necesidad de oxígeno para su producción).

Una inmensa mayoría de las actividades diarias requiere la participación del metabolismo aeróbico a efectos de proporcionar la energía necesaria para la contracción muscular, para

ello existen métodos basados en la medición del consumo de oxígeno o de la frecuencia cardíaca que permiten la evaluación de la capacidad aeróbica y en consecuencia el funcionamiento del sistema cardiorrespiratorio en un individuo (3-4). El consumo de oxígeno (VO<sub>2</sub>), es un parámetro fisiológico que indica la cantidad de oxígeno que se consume o utiliza en el organismo por unidad de tiempo (5), por otra parte, es importante la medición del Vo<sub>2</sub> Max que se define como el ritmo máximo de producción de energía del sistema aeróbico (ciclo de Krebs y cadena respiratoria produciendo ATP) (6). La medición directa o indirecta de este parámetro permite la cuantificación del metabolismo energético (5). Existen numerosas pruebas que utilizan el escalón (step) como instrumento para realizar un protocolo de ejercicio submáximo, los cuales, son sencillos para su aplicabilidad, uno de estos es el test descrito por McAerdel y cols 1972 (7). El test consiste en subir y bajar de un escalón de 40 cm de altura según sexo al ritmo marcado por el metrónomo (24 ciclos por minuto para hombres y 22 ciclos por minuto para mujeres) durante tres minutos.

•La frecuencia cardíaca se obtiene a los 20 segundos de realizado el ejercicio y se obtiene el Vo<sub>2</sub> max de acuerdo con la fórmula:

Test del escalón tres minutos-hombres:

$$\text{Vo}_2 \text{ max} = 111.33 (0.42 \times \text{fc})$$

Test del escalón tres minutos – mujeres:

$$\text{Vo}_2 \text{ max} = 65.81 - (0.1847 \times \text{Fc})$$

Unos de los parámetros a tener en cuenta en esta prueba es la potencia mecánica que indica el ritmo al que se produce el trabajo y se calcula teniendo en cuenta el trabajo desarrollado dividido por el tiempo que se emplea en realizarlo. La unidad de medida de la potencia es el vatio (W). Potencia en vatios (W) = Trabajo (julios)/t (segundos) es decir que con su cálculo podemos determinar la rapidez o lentitud con la que podemos realizar un trabajo en un determinado periodo de tiempo, como también la potencia relativa que hace referencia a la potencia mecánica dividido en el peso del individuo.

El entrenamiento de fuerza, también conocido como entrenamiento de resistencia, se usa comúnmente para aumentar la fuerza muscular, mejorar la potencia muscular, la hipertrofia y la resistencia (8). La carga de entrenamiento de fuerza generalmente se determina en relación con un máximo de repetición (1RM) y la gran mayoría de estudios y autores apoyan un trabajo con intensidad para hipertrofiar media-alta (70-85% RM) (9,10) Un estudio sugirió que el entrenamiento de fuerza de baja intensidad, como el 30% de 1RM, inducía ganancia muscular, si se realizaba hasta el fracaso. (11). El “Press banca” es uno de los ejercicios más utilizados para aumentar la fuerza y conseguir una importante hipertrofia de la musculatura del tren superior. El posicionamiento del ejercicio es uno de los factores más importantes en

la ejecución de cualquier tipo de ejercicio, y en el caso del press banca se lo toma como punto de partida para su ejecución. Es por ello, que en el rango de movimiento (ROM) del press banca se analiza desde la posición de extensión completa de codos como punto de partida, hasta que la barra llega a tocar el pecho y retorna a la posición de inicio del movimiento (12). Este posicionamiento no debe sobrepasar los 90° de abducción de hombro y una extensión completa de codo al final de la ejecución sumado a una pronación en la muñeca.

La disminución en la fuerza, junto con la resistencia muscular, también se ha asociado con disminución de la fuerza en general, la longitud del paso al caminar, la independencia, la movilidad y problemas de balance que incrementan el riesgo de caídas (13). Para la evaluación de la resistencia muscular se cuenta con diferentes pruebas, entre las cuales se encuentran las pruebas 30-s Chair Stand. Por otra parte, la sentadilla es un ejercicio básico de resistencia de peso libre de múltiples articulaciones que se utiliza para aumentar la fuerza de los músculos extensores de la rodilla y la cadera, como el vasto lateral (VL) y el bíceps femoral (BF). (14) La sentadilla reproduce un patrón motor en los miembros inferiores muy similar a muchas actividades cotidianas de la vida diaria tales como deambular, subir escaleras, levantar objetos del suelo o levantarse de la silla, entre otros, por lo que se ha descrito ha sido descrito como un ejercicio funcional (14). El objetivo principal es el acondicionamiento de los músculos extensores de la rodilla y de la cadera y se considera un ejercicio de cadena cinética cerrada (14)

La justificación del trabajo de la flexibilidad y la introducción de los estiramientos dentro de las sesiones de acondicionamiento físico vienen dadas por la relación que siempre ha existido entre el entrenamiento de flexibilidad y sus beneficios, entre los que se pueden destacar: a) el de aumentar la temperatura de la musculatura; b) la disminución del dolor; c) el aumento del rango de movimiento de una articulación en sujetos sanos y lesionados d) el aumento de la tolerancia al estiramiento ; e) la colaboración en la vuelta a la calma y en la recuperación del organismo tras un esfuerzo intenso; f) la reducción del riesgo de lesiones; y g) la mejora del rendimiento (15). Un elemento destacable dentro del desarrollo de las actividades físicas y en el ámbito de la clínica es la puesta en práctica de una serie de pruebas que ofrezcan una valoración cuantitativa válida, fiable y reproducible de la flexibilidad de la musculatura isquiosural de un sujeto (16). Las pruebas Sit and reach han demostrado poseer de forma generalizada una elevada fiabilidad relativa intraexaminador, medida a través del ICC (índice de correlación interclase), con valores en torno a 0,89-0,99 (16).

La mejora del equilibrio y la movilidad representa un objetivo clave dentro de los estudios de intervención en pacientes que requirieron hospitalización reciente. El equilibrio hace referencia a la capacidad para mantenerse erguido y firme al estar de pie, de rodillas, sentado o en cuclillas. Varios sistemas sensoriales del cuerpo contribuyen al buen equilibrio. Los receptores de la vista, el oído interno y las articulaciones brindan una noción sobre cuál es el lugar que ocupa el cuerpo en el espacio. El sistema neuromuscular sintetiza esta información para brindarte la estabilidad que necesitas a fin de mantener el cuerpo erguido y con el peso



## CAPITULO 2: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El desacondicionamiento físico y cardiorrespiratorio son situaciones de pérdidas de condiciones fisiológicas y metabólicas que se presentan en pacientes que han pasado por un proceso respiratorio agudo y que se hace más severo si está asociado a una estancia en unidad de cuidados en un contexto de inmovilidad, bajo efectos de diversos fármacos y con ventilación mecánica invasiva, lo que afecta negativamente en la funcionalidad y futuro desempeño en las actividades de la vida diaria. Así mismo en el contexto mundial actual con la pandemia SARS-CoV-2 (COVID-19) ha surgido un síndrome prevalente conocido como “COVID prolongado” que se caracteriza que abarca una gran cantidad de síntomas como: fatiga, falta de aire al respirar, tos, dolor en las articulaciones, Dolor en los músculos, cefalea, latidos rápidos o fuertes del corazón, pérdida del olfato o del gusto, problemas de memoria, de concentración, o para dormir, erupciones o pérdida del cabello (18) que pueden llegar a durar semanas o más después de la infección independiente de la gravedad de la misma, por lo que es importante implementar técnicas desde el área de rehabilitación, para lo que es necesario establecer la batería de pruebas para acondicionamiento físico via telemedicina en población sana para posteriormente ser aplicadas en pacientes convalecientes tras infección por SARS-CoV-2 (COVID-19).

Por ello es pertinente plantear la siguiente pregunta de investigación:

¿Es posible estandarizar un batería de pruebas físicas en personas sanas, que se puedan implementar en un programa de reacondicionamiento físico via telemedicina en pacientes con secuelas de infección por el SARS-CoV-2 (COVID-19)?

### JUSTIFICACIÓN

**Magnitud:** A fines de 2019, se identificó un nuevo coronavirus como la causa de un grupo de casos de neumonía en Wuhan, una ciudad de la provincia china de Hubei. Se propagó rápidamente, lo que provocó una epidemia en toda China, seguida de una pandemia mundial. El 31 de enero de 2020 la OMS determinó el brote del nuevo coronavirus como una emergencia de salud pública de interés internacional (ESPII) y designó la enfermedad que significa enfermedad por coronavirus 2019 (19,20). El virus que causa COVID-19 se denomina síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2). Convirtiéndose en un problema de salud pública y un desafío para el personal de salud en el manejo tanto en la fase aguda como en la crónica.

Aunque es bien conocido que el SARS-CoV-2 afecta principalmente al sistema respiratorio, se ha demostrado que es una enfermedad multisistémica generando preocupación por los efectos a largo plazo. Es importante destacar el síndrome post-viral crónico caracterizado por

fatiga crónica, mialgia variable inespecífica, depresión y alteraciones del sueño que se ha informado previamente después de la infección por coronavirus del SARS, que surgió en el sudeste asiático a principios de 2003 (21). Estos efectos adversos a largo plazo del SARS son similares a los experimentados por los pacientes con síndrome de fatiga crónica (SFC) y síndrome de fibromialgia. (21) En una revisión sistemática realizada por Willi y col encontraron secuelas que se extienden desde los 14 días tras la infección hasta tres meses posteriores dentro de ellas reportando la persistencia de fatiga entre un 39 y 73% en las personas evaluadas (22). Es de gran interés resaltar la sarcopenia y la dinapenia, como parte de este síndrome, definidas como la pérdida de masa y función muscular (22) relacionada con la edad, y la fragilidad como un deterioro multisistémico relacionado con una mayor vulnerabilidad a los factores estresantes destacando la sarcopenia como un componente esencial de la fragilidad física (23). La sarcopenia, la atrofia y el debilitamiento del músculo esquelético asociados al envejecimiento contribuyen de manera significativa al descenso del VO<sub>2</sub> máx con la edad. Este tipo de sarcopenia implica un descenso en el número, tamaño y función de las fibras musculares. A los 75 años, la masa muscular suele constituir aproximadamente el 15% del peso corporal, en comparación con el 30% de los adultos sanos. Las fibras de contracción rápida se atrofian más que las lentas, lo que sin duda facilita la disminución de la fuerza, que es proporcionalmente mayor que la pérdida de la masa muscular. El incremento de la grasa intramuscular y el descenso de la energía mitocondrial contribuyen a la menor función muscular, por lo tanto, la sarcopenia es un componente importante en el abordaje de pacientes convalecientes de infección por SARS-CoV-2 como parte de secuelas que pueden afectar la capacidad laboral y la calidad de vida a largo plazo.

### **Trascendencia**

- Para establecer un programa de acondicionamiento físico vía telemedicina se requirió un pilotaje de pruebas que nos permitieran evaluar el estado cardiovascular, fuerza y resistencia en paciente sanos que fueran de fácil acceso, seguras, reproducibles y viables para poder ser aplicadas más adelante a pacientes convalecientes tras infección de por SARS-CoV-2.
- Las pruebas se realizaron acorde al manual de procedimiento operativo de Medicina Física y Rehabilitación ante contingencia COVID-19: PE-CAD-MFR.COV-01
- La realización de estas baterías de pruebas nos permitió obtener valores de referencia para la evaluación del estado cardiovascular, la fuerza, la resistencia, la flexibilidad y el equilibrio en población con respecto a pacientes convalecientes de infección por covid que fueron atendidos en el servicio de medicina física y rehabilitación.

- Se determinó que la batería de pruebas era viable para su implementación por telemedicina, y los valores obtenidos, servirían de referencia para un punto de comparación.

### **Vulnerabilidad**

- En la evolución de la medicina y la tecnología se han desarrollado diversos tipos de atención vía telemedicina incluyendo actividades como diagnóstico, tratamiento y prevención, formación médica continuada, investigación y evaluación (22). Tras la infección aguda por SARS-CoV-2 fueron evidentes secuelas diversos sistemas impactando de manera negativa las actividades básicas de la vida diaria de los pacientes sobrevivientes; evidenciándose que no existían una baterías de pruebas que nos permitieran evaluar el estado físico y por lo tanto el desempeño y funcionalidad en pacientes convalecientes, una vez pasado el periodo agudo, que nos sirvieran como punto de referencia para establecer un plan terapéutico vía telemedicina basado en el reacondicionamiento físico. El uso de la temedicina es una herramienta que nos permite cumplir con el objetivo de tener acceso de atención para manejo de las secuelas tras una infección por SARS-CoV-2.

### **Factibilidad**

- Se puede porque ya se realizaron las mediciones como parte del manual de procedimientos de Medicina Física y rehabilitación para atención via telemedicina de pacientes convalecientes de infección por SARS-CoV-2, vía telemedicina

### **HIPÓTESIS**

Hipótesis descriptiva: Es viable realizar una batería de pruebas de acondicionamiento físico que sea aplicativa vía telemedicina, en una población sana.

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar los valores de referencia en personas sanas, y viabilidad de realización vía telemedicina, de una batería de pruebas para acondicionamiento físico.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar una batería de pruebas físicas que pueda ser realizada vía telemedicina.
2. Obtener los valores de referencia tras el pilotaje realizado en personas sanas.

Determinar la viabilidad de realización de estas pruebas a través de telemedicina



## **CAPÍTULO 3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **DISEÑO Y TIPO DE ESTUDIO**

Estudio retrospectivo, descriptivo, observacional, transversal, abierto

### **DEFINICIÓN DEL GRUPO A INTERVENIR.**

Población sana, quienes fueron medidos para validación del programa que se establecieron en el manual de procedimientos operativos del servicio de medicina física y rehabilitación, como parte de la atención de estrategia COVID-19.

12.5.3 Criterios de inclusión.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Pruebas realizadas a personas sanas que se encuentren reportadas en la base de datos interna del servicio de medicina física y rehabilitación

12.5.4 Criterios de exclusión.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

No existen por definición de la población medida

### **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.**

Registros incompletos en la base de datos.

### **TIPO DE MUESTREO.**

### **MUESTREO NO PROBABILÍSTICO.**

Se trató de un muestreo simple consecutivo no probabilístico que incluyó a todas las unidades que cumplan criterios de inclusión.

### **METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.**

Aplicando la fórmula:  $n = N / 1 + Nd^2$  (19)

$$n = 32 / 1 + (32 \times 0.0025)$$

n = 29 pacientes para población representativa del problema a estudiar

## DESCRIPCIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES.

Variable	Descripción	Unidad de Medida	Tipo de variable
Edad	Tiempo que ha vivido una persona.	Años	Cuantitativa, ordinal, continua
Peso	Fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo.	Kilogramos (Kg)	Cuantitativa, ordinal, continua
Talla	Estatura o altura de las personas.	Centímetros (cm)	Cuantitativa, ordinal, continua
Percepción del esfuerzo	Escala numérica que califica el esfuerzo y la disnea durante la actividad física con un total de 10 puntos	Escala de borg	Cualitativa, ordinal, continua
Sato2	porcentaje de saturación de oxígeno unido a la hemoglobina en la sangre arterial	Porcentaje (%)	Cuantitativa, ordinal, continua
Vo2	Diferencia arteriovenosa de oxígeno en la unidad de tiempo	Litros/minuto (L/min)	Cuantitativa, ordinal, continua
Equivalentes metabólicos	Consumo metabólico de carga de la actividad realizada	Mets (ml/kg/min)	Cuantitativa, ordinal, continua
Potencia mecánica	ritmo al que se produce el trabajo	watts (W)	Cuantitativa, ordinal, continua

Potencia mecánica relativa	Divido entre la masa corporal.		Cuantitativa, ordinal, continua
Trabajo	producto de la fuerza que se ejerce sobre un objeto y la distancia que éste recorre al verse sometido a la acción de esa fuerza	Julio (J)	Cuantitativa, ordinal, continua
Trabajo relativo	producto de la fuerza que se ejerce sobre un objeto y la distancia que éste recorre al verse sometido a la acción de esa fuerza entre el peso del individuo	(J/kg)	Cuantitativa, ordinal, continua
IRM	mayor cantidad de peso que se puede levantar una sola vez	Kg	Cuantitativa, ordinal, continua
Potencia anaeróbica	Capacidad de producir potencia desde sistemas energéticos dependientes de oxígeno	Repeticiones en tiempo no determinado	Cuantitativa, ordinal, continua
equilibrio	la capacidad de asumir y sostener cualquier posición del cuerpo contra la ley de la gravedad	Berg	Cuantitativa, ordinal, discreta

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionó personal sano para la realización de las pruebas con un calentamiento previo de 10 minutos y llevando a cabo el siguiente orden:

### TEST DEL ESCALÓN:

- *Elementos:* Escalón o banco, de altura de 33 cm; regla o cinta métrica, cronómetro y oxímetro
- *Procedimiento:* Se le solicita al sujeto que se coloque con el banco o escalón frente a él, asegurándose que éste se encuentre sobre una superficie estable y fija y la persona tenga un punto de apoyo (barandal, mesa, etc), posteriormente se le indica que suba y baje en cuatro tiempos (subir pie #1 / subir el otro pie “pie #2”/bajar el pie #1 / bajar el pie #2) lo más rápido que pueda durante 3 minutos, conservando el ritmo y postura hasta que se le indique que la prueba ha finalizado.
- *Criterios de suspensión:* La prueba se suspendió si el participante presentó algún criterio general o al menos uno de los siguientes: Disnea, Acceso de Tos disneizante, Palpitaciones, Angina, Cefalea, Mareo
- De la prueba se calculó:
  - VO<sub>2</sub>= Altura banco (m) x ciclos\*min x 1.8 x 1.33 + (ciclos\*min x 0.35)
  - Potencia mecánica (kgm) =  $\frac{\text{Peso corporal (kg)} \times \text{altura escalón (metros)} \times \text{ciclos}}{\text{minuto} \times 1.33}$
- Se registró la frecuencia cardiaca al finalizar la prueba

### SEAT & REACH

- *Elementos:* Silla estable con respaldo sin descansabrazos de altura aproximada de 50cm y cinta métrica
- *Procedimiento:* Una vez sentado el paciente se le solicitaba extender ambas piernas con tobillo a dorsiflexión de 90° y realizar una flexión de tronco completa, intentando alcanzar con ambas manos los dedos de los pies. El examinador midió la distancia entre la punta de los dedos de las manos y la punta de ambos pies.
- De la prueba se calculó:
  - la distancia de los dedos de la mano y la punta de ambos pies

-Positiva: si los dedos de la mano sobrepasan los dedos del pie

-Negativa: si los dedos de la mano no alcanzan a tocar los dedos del pie

#### 1RM TREN SUPERIOR EN PRESS DE BANCA

- Elemento: Balon Medicinal 9kg Crossfit Fitness Musculación
- Procedimiento: en decúbito supino sobre tapete de yoga se solicitó al participante tomar el balón y realizar una extensión y flexión de codo de forma bilateral completa, lenta y perpendicular al tronco el mayor número de veces que le sea posible. Tiempo: 1 seg en subir, se mantiene 2 seg arriba, baja en 1 seg. Durante la realización de la prueba el evaluador contabilizaba el número de repeticiones y le pedía detenerse cuando éste presentaba datos de fallo muscular o manifestaba incapacidad para poder continuar. Una vez obtenida esta información se recababan los datos.
- Criterios de suspensión: Se detenía la prueba si presentaba algún criterio general o al menos uno de los siguientes: Disnea, acceso de tos disneizante, palpitaciones, angina, cefalea, mareo

De la prueba se calculó:

- Cálculo de la repetición máxima:  $\text{Peso levantado} \times \# \text{ de repeticiones} \times 0.033 \text{ peso levantado}$
- Cálculo de la carga entrenable:  $1\text{RM} \times .8$

#### CHAIR STAND TEST

- Elementos: Silla con respaldo sin descansabrazos de altura aproximada de 50cm de altura y Cronómetro.
- procedimiento: Sentado en una silla con la espalda apoyada sobre respaldo, es importante que los pies se mantengan totalmente apoyados sobre piso, haciendo un ángulo de 90 grados de flexión de rodilla, (en caso de no lograrlo con la espalda apoyada en el respaldo se podrá recorrer a la orilla de la silla) brazos cruzados con palmas de los manos pegados al tórax. Posteriormente se le indicó al paciente que intentara levantarse y sentarse el mayor número de veces que le fuera posible en 30 segundos, mientras tanto el observador contabilizaba el número de repeticiones que logra realizar de forma adecuada por 30 segundos.

- Criterios de suspensión: Se detenía la prueba si presentaba algún criterio general o al menos uno de los siguientes: Disnea, acceso de tos disneizante, palpitaciones, angina, cefalea, mareo
- Se registró el número de veces que se realizó el ciclo
- Se registró la frecuencia cardiaca al finalizar la prueba
- Cálculo de repeticiones entrenables: número total de repeticiones \*0.80

#### RESISTENCIA A LA FUERZA CON ISOMETRÍA EN MINI-SENTADILLA

Elementos: Cronometro

- Procedimiento: Se le solicitó al paciente realizar una semi-sentadilla (a 90 grados de flexión) y mantener esa posición el mayor tiempo que le fuera posible.
- El evaluador registró el tiempo durante la realización de la semisentadilla mientras evaluaba que la técnica de realización sea adecuada.

Criterios de suspensión: Se suspendió la prueba si el participante presentó algún criterio general o al menos uno de los siguientes: Disnea, acceso de tos disneizante, palpitaciones, angina, cefalea, mareo

De la prueba se calculó:

- El tiempo de tolerancia en que se mantuvo en la postura o hasta el fallo muscular

#### ESCALA DE BALANCE DE BERG

Elementos: Silla o taburete relación a la superficie

Se realizaron las siguientes catorce acciones, a las cuales se les asignó un puntaje de acuerdo con la actividad lograda por el participante para posteriormente determinar según el valor obtenido si existe o no riesgo de caídas:

1. De sedestación a bipedestación
2. Bipedestación sin ayuda
3. Sedestación sin apoyar la espalda, pero con los pies sobre el suelo o sobre un taburete o escalón
4. De bipedestación a sedestación

5. Transferencias
6. Bipedestación sin ayuda con ojos cerrados
7. Permanecer de pie sin agarrarse con los pies juntos
8. Llevar el brazo extendido hacia delante en bipedestación
9. En bipedestación, recoger un objeto del suelo
10. En bipedestación, girarse para mirar atrás
11. Girar 360 grados
12. Subir alternante los pies a un escalón o taburete en bipedestación sin agarrarse
13. Bipedestación con los pies en tándem
14. Bipedestación sobre un pie: apoyo sobre un pie

Puntuación de 0 – 4 por ítem:

0: imposible de realizar

1: Realización con máxima asistencia

2: Realización con 50% de asistencia

3: realización con mínima asistencia o tambaleante

4: Realización independiente

- Alto Riesgo de caída= 0-20 (se recomienda silla de ruedas)
- Moderado riesgo de caída= 21-40 (se recomienda auxiliar para la marcha)
- Leve riesgo de caída=41-56.

### **PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

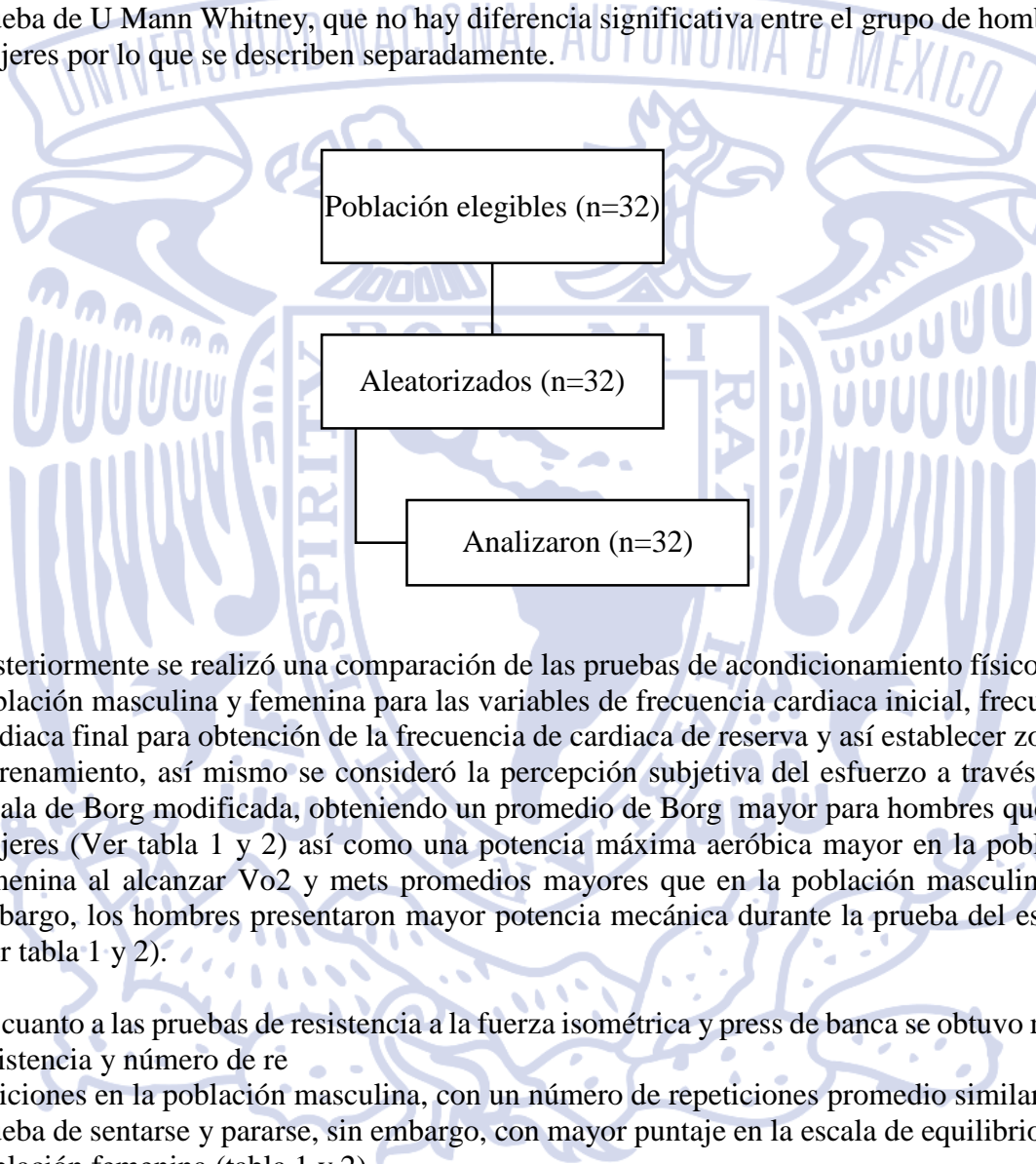
El proceso de análisis se obtuvo primeramente por prueba de Kolmogorov – Smirnov para determinación de normalidad y se utilizaron medidas de tendencia central para la presentación de resultados.

Se empleo software Excel 2010 y SPSS para el procesamiento de datos

## CAPÍTULO 4: RESULTADOS

### Resultados demográficos

Se obtuvo una muestra de 32 participantes sanos, residentes y trabajadores del Centro Médico Nacional 20 de noviembre, de los cuales 16 eran hombres y 16 mujeres, observando con la prueba de U Mann Whitney, que no hay diferencia significativa entre el grupo de hombres y mujeres por lo que se describen separadamente.



Posteriormente se realizó una comparación de las pruebas de acondicionamiento físico entre población masculina y femenina para las variables de frecuencia cardíaca inicial, frecuencia cardíaca final para obtención de la frecuencia de cardíaca de reserva y así establecer zona de entrenamiento, así mismo se consideró la percepción subjetiva del esfuerzo a través de la escala de Borg modificada, obteniendo un promedio de Borg mayor para hombres que para mujeres (Ver tabla 1 y 2) así como una potencia máxima aeróbica mayor en la población femenina al alcanzar Vo<sub>2</sub> y mets promedios mayores que en la población masculina, sin embargo, los hombres presentaron mayor potencia mecánica durante la prueba del escalón (ver tabla 1 y 2).

En cuanto a las pruebas de resistencia a la fuerza isométrica y press de banca se obtuvo mayor resistencia y número de repeticiones en la población masculina, con un número de repeticiones promedio similar en la prueba de sentarse y pararse, sin embargo, con mayor puntaje en la escala de equilibrio en la población femenina (tabla 1 y 2)



Tabla 1. Resultados población femenina

	MEDIA	INTERVALO DE CONFIANZA		DESVIACIÓN ESTANDAR
		Límite inferior	Límite superior	
Edad	31.5	29.8	33.1	3.18
Peso	60.7	56.4	56.06	8.06
Talla	159	156	162	5.16
% de frecuencia cardiaca	82.7	77.3	88.3	10.3
VO2	30.46	27.89	33.09	4.88
Mets	8.7	7.9	9.4	1.39
Kgm	698	644.4	770.5	118.3
Julios	15448.7	14259.9	17049.8	2617.8
Julios/Kilogramo (J/Kg)	259.5	237.6	281.9	41.58
Watts (W)	85.82	79.2	94.7	14.54
Watts /kilogramo (W/Kg)	1.47	1.36	1.63	0.250
Repeticiones Press de banca	13.97	12.14	16.43	4.02
Seat and reach	6	2	10.5	7.65
Sentarse y pararse	22.13	20.2	24.04	3.59
Resistencia a la fuerza isométrica	41.97	31.95	54.79	21.43
Berg	56	56	56	.0000

Tabla 2. Resultados población Masculina

	MEDIA	INTERVALO DE CONFIANZA		DESVIACIÓN ESTANDAR
		Límite inferior	Límite superior	
Edad	33.6	30.64	36.72	5.7
Peso	80.7	75.15	86.34	10.49
Talla	177.06	173.63	180.48	6.42
% de frecuencia cardiaca	81.15	74.76	87.54	6.36
VO2	28.85	25.46	32.24	
Mets	8.2	7.27	9.21	1.81
Kgm	878.86	751.64	1006.07	238.73
Julios	19447.27	16632.30	22262.23	5282.73
Julios/Kilogramo	241.69	210.29	272.20	58.09
Watts	108.04	92.40	123.67	29.34
Watts /kilogramo	1.86	1.59	2.13	.505
Repeticiones press de banca	26.78	19.06	34.50	14.48
Seat and reach	4.62	.26	8.98	8.18
Sentarse y pararse	22.87	18.90	26.84	7.44
Resistencia a la fuerza Isométrica	49.87	28.08	71.66	40.89
Berg	55.87	55.6	56.14	.5000

## DISCUSIÓN

Debido ante la emergencia sanitaria por SARS-COVID 2 varios sectores, incluyendo los servicios de consulta externa, se vieron en la necesidad del cese de actividades para cumplir con el confinamiento necesario para disminuir la transmisibilidad del virus. Sin embargo, con el curso de la pandemia se observó que tras la infección por SARS COVID-2, independientemente del grado de severidad, los pacientes persistían con síntomas y signos a lo que se denominó síndrome postocovid, que incluye el síndrome de fatiga crónica posvímica, las secuelas de múltiples órganos y los efectos de la hospitalización grave/síndrome poscuidados intensivos (24). El estudio COVERSCAN evaluó una cohorte prospectiva de 201 sujetos de bajo riesgo de COVID-19 grave (edad media: 45 años; el 32% eran trabajadores sanitarios). A los cuatro meses, los síntomas más comunes fueron fatiga (98%), dolor muscular (87%), disnea (88%) y cefalea (83%). El 42% presentaba 10 o más síntomas y un 60% relataba tener un síndrome post-COVID-19 grave (24).

La prueba de escalón de Tres minutos nos permite obtener un valor de consumo de oxígeno que se correlaciona con el obtenido mediante una prueba de esfuerzo máximo (25). El estudio realizado por Chatterjee y colaboradores (2005), tenía como objetivo validar la aplicabilidad de la prueba del escalón de McArdle para estimar indirectamente la respuesta del VO<sub>2</sub> máx, encontrando que El VO<sub>2</sub> máx. medido en bicicleta mostró una correlación significativa de  $r = -0.83$  ( $p < 0.001$ ) con el registro obtenido de la frecuencia cardiaca en la de la prueba en escalón (26), al igual que los hallazgos en nuestro estudio donde se evidencia una correlación directa entre el porcentaje de frecuencia cardiaca y el Vo<sub>2</sub> calculado mediante la fórmula  $VO_2 = \text{altura del escalón} \times \text{ciclos por minuto} \times 1.8 \times 1.33 + (\text{ciclos por minuto} \times 0.35)$  para la población masculina y femenina.

Entre las posibles estrategias para la rehabilitación de pacientes sobrevivientes de COVID-19, el entrenamiento de la fuerza que convencionalmente consiste en las contracciones musculares voluntarias contra algún tipo de resistencia externa puede ser particularmente interesante, ya que se ha demostrado que es una estrategia segura y factible para aumentar capacidad funcional tanto en condiciones respiratorias agudas como crónicas (27). Estudios previos en personas entrenadas y no entrenadas informaron que el entrenamiento Físico con baja carga externa resultó en un aumento similar en la fuerza muscular y la hipertrofia en comparación con alta carga externa.(28,29,30,31). En nuestro estudio se establecieron pruebas de con carga externa calculados con la 1RM, así pruebas de resistencia isométricas permitiendo establecer una batería de pruebas para entrenamiento de potencia y fuerza tanto para tren superior e inferior.

## CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

El presente estudio nos permite proponer una batería de pruebas físicas objetivas que nos proporciona mediciones indirectas del consumo máximo de oxígeno, las cargas de entrenamiento y el trabajo individualizado de cada paciente y así establecer un plan de acondicionamiento físico vía telemedicina, incorporando estrategias y herramientas para garantizar la atención oportuna de los pacientes convalecientes tras infección por SARS-COVID 2, además de incorporar herramientas tecnológicas al proceso de atención de la salud.



## CAPÍTULO 6: BIBLIOGRAFIA

1. Wiersinga W, Rhodes A, Cheng A, Peacock S, Prescott H. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA*. July 2020.
2. Ibarra J, Fernández M, Aguas E, Pozo A, Antillanca B, Galvarino D. Efectos del reposo prolongado en adultos mayores hospitalizados. *An Fac med*. 2017;78(4):439-44.
3. Velásquez J. ¿Puede la frecuencia cardíaca ser un estimador del consumo de oxígeno para segmentos corporales? *Rev Univ Ind Santander Salud*. 2015; 47(2): 159-168.
4. R. Martín, M. Clémencion. Fisiología cardiorrespiratoria del movimiento. *EMC-Kinesiterapia- Med Física*. 2014; 32(4):1-10
5. Fernandez V. consumo de oxígeno: concepto, bases fisiológicas y aplicaciones. En: Lopez F. fisiología del ejercicio. 3ra ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana. 2008:405-406.
6. Mora R. estimación y medición del Vo<sub>2</sub> max. En: Mora R, editor. Fisiología del deporte y el ejercicio. 1ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010. p. 79 -88
7. McArdle F, Pechar G, Jacobson L, Ruc S. Reliability and interrelationships between maximal oxygen intake, physical work capacity and step test scores in college women. *Med Sci Sports Exerc*. 1972. p. 182-185.
8. Kraemer W, Ratamess, N. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine and science in sports and exercise*. 2004;36(4), 674-688.
9. Stand P. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med. Sci. Sports Exerc*. 2009;41(3): 687-708
10. Holm L, Reitelseder S, Pedersen T, Doessing S, Petersen S, Flyvbjerg A, Kjaer M. (2008). Changes in muscle size and MHC composition in response to resistance exercise with heavy and light loading intensity. *J. Appl. Physiol*. 2008;105(5):1454-1461.
11. Cameron J, Tyler A, West D, Burd N, Breen L, Baker S et al. Resistance exercise load does not determine training-mediated hypertrophic gains in young men. *J Appl Physiol*. 2012; 113: 71-77
12. Moras, Tous, Muñoz & Padullés. Actividad electromiográfica en el press de banca horizontal en movimientos armónicos y oscilatorios progresivos. *Apuntes. Educación física y deportes*. (2005)
13. Boneth M, Ariza, Angarita A, Parra J, Monsalve A, Gómez E. Reliability of Arm Curl and Chair Stand tests for assessing muscular endurance in older people. *r. Rev. Cienc. Salud* 2012; 10 (2):179-193.
14. Balshaw T, Hunter M. Evaluation of electromyography normalisation methods for the back squat.. 2012; 22:308–319

15. Ayalaa F, Sainz de baranda P, Cejudoc A. El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. *Rev Andal Med Deporte*. 2012;5(3):105-112
16. Ayala F, Sainz de Baranda P, Ste Croixc M, Santonja F. Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach, revisión sistemática. *Rev Andal Med Deporte*. 2012;5(2):53-62
17. Baydal J, Viosca E, Ortuño M, Quinza V, Garrido D, Vivas M. Estudio de la eficacia y fiabilidad de un sistema de posturografía en comparación con la escala de Berg. *Rehabilitación*. 2010; 44(4):304-310
18. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan. *Lancet*. 2020; 395: 497–506
19. Wiersinga W, Rhodes A, Cheng A, Peacock S, Prescott H. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA*. July 2020.
20. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan. *Lancet*. 2020; 395: 497–506.
21. Wostyn P. COVID-19 and chronic fatigue syndrome: Is the worst yet to come?. *Medical Hypotheses*. 2021;16.
22. Willi S, Lüthold R, Hunt A, Hänggi N, Sejdiu D, Scaff C, et al. COVID-19 sequelae in adults aged less than 50 years: A systematic review *Travel Med Infect Dis*. 2021;40:101995
23. Ekiza T, Karab M, Özçakar L. Fighting against frailty and sarcopenia – As well as COVID-19?. *Medical hypotheses*. 2022; 144.
24. . Javier Luz, Rosario E. Telemedicine as a tool to face patient care during the context of COVID-19. *Atención Primaria*. 2021; 53(7).
25. . Carod-Artal F. Síndrome post-COVID-19: epidemiología, criterios diagnósticos y mecanismos patogénicos implicados. *Rev Neurol* 2021;72 (11):384-396
26. Dennis A, Wamil M, Alberts J, Oben J, Cuthbertson DJ, Wootton D, et al; COVERSCAN study investigators. Multiorgan impairment in low-risk individuals with post-COVID-19 syndrome: a prospective, community-based study. *BMJ Open* 2021; 11: e048391.
27. . Niño C. Estimación del consumo máximo de oxígeno mediante pruebas de ejercicio maximales y submaximales. *Mov.cient* 2012; 6 (1): 19-30.
28. . hatterjee S, Chatterjee P, & Bandyopadhyay. Validity of queen's college step test for estimation of maximum oxygen uptake in female students. *Indian J Med Res* 2005; 32-35.
29. Troosters, T., Probst, V. S., Crul, T., Pitta, F., Gayan-Ramirez, G., Decramer, M., et al. Resistance training prevents deterioration in quadriceps muscle function during acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Am. J. Respir. Crit. Care Med*.2010; 181: 1072–1077
30. Morton R, Oikawa S, Wavell C., Mazara N, McGlory C, Quadrilatero J, et al. Neither load nor systemic hormones determine resistance training-mediated hypertrophy or strength gains in resistance-trained young men. *J. Appl. Physiol* 2016; 121: 129–138.

31. Mitchell C, Churchward-Venne T, West D, Burd N, Breen L, Baker S, et al. Resistance exercise load does not determine training-mediated hypertrophic gains in young men. *J. Appl. Physiol* 2012; 113: 71–77



## CAPÍTULO 7: ANEXOS

### 1. ESCALA DE BORG

ESCALA DE ESFUERZO DE BORG	
0	Reposo total
1	Esfuerzo muy suave
2	Suave
3	Esfuerzo moderado
4	Un poco duro
5	Duro
6	
7	Muy duro
8	
9	
10	Esfuerzo máximo