



FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

RESISTENCIA FÍSICA Y FUERZA DE PRENSIÓN PALMAR. PACIENTES COVID 19
POST VENTILACIÓN MECÁNICA. LIMA SUR. 2020-2021

Línea de investigación:

Salud mental

Tesis para optar el título de Especialista en Fisioterapia Cardiorrespiratoria

Autora:

Mallma Huamaní, Melissa Lizett

Asesora:

Leiva Loayza, Elizabeth Inés
(ORCID: 0000-0002-5965-8638)

Jurado:

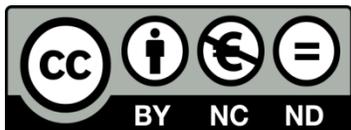
Zuzunaga Infantes, Flor de María
Correa Morán, Pedro Martín
Vera Arriola, Juan Américo

Lima - Perú

2022

Referencia:

Mallma, M. (2022). *Resistencia física y fuerza de presión palmar. Pacientes Covid 19 post ventilación mecánica. Lima Sur. 2020-2021*. [Tesis de segunda especialidad, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/5911>



Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

RESISTENCIA FÍSICA Y FUERZA DE PRENSIÓN PALMAR. PACIENTES COVID 19 POST VENTILACIÓN MECÁNICA. LIMA SUR. 2020-2021

Línea de Investigación:

Salud pública

Tesis para optar el Título de Especialista en Fisioterapia Cardiorrespiratoria

Autor

Mallma Huamaní, Melissa Lizett

Asesor:

Leiva Loayza, Elizabeth Inés

Jurado:

Zuzunaga Infantes, Flor de María

Correa Morán, Pedro Martín

Vera Arriola, Juan Américo

Lima - Perú

2022

Índice

	Pag.
Resumen	3
Abstract	4
I. Introducción	5
1.1 Descripción y formulación del problema	6
1.2 Antecedentes	7
1.3 Objetivos.....	9
- Objetivo general	9
- Objetivos específicos.....	10
1.4 Justificación.....	10
1.5 Hipótesis.....	11
II. Marco teórico.....	12
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	12
III. Método.....	20
3.1 Tipo de investigación.....	20
3.2 Ámbito temporal y espacial.....	20
3.3 Variables.....	21
3.4 Población y muestra.....	24
3.5 Instrumentos.....	24
3.6 Procedimientos.....	25
3.7 Análisis de datos.....	26
3.8 Consideraciones éticas.....	26
IV. Resultados	27
V. Discusión de resultados	34
VI. Conclusiones	39
VII. Recomendaciones	40
VIII. Referencias	42
IX. Anexos.....	47

Resumen

Objetivo: La presente investigación tuvo como objetivo determinar la relación de la resistencia física y fuerza de prensión palmar con un programa de Fisioterapia Respiratoria en pacientes con diagnóstico de Covid-19 que requirieron ventilación mecánica de los distritos de Lima Sur. 2020-2021. **Método:** fue un estudio Experimental, diseño: preexperimental, longitudinal, prospectivo donde se seleccionaron 30 pacientes del Hospital de Emergencias Villa el Salvador, que aceptaron participar en el estudio tras su alta hospitalaria, se les realizó una prueba de caminata y dinamometría al inicio y luego de treinta días de practicar un programa de ejercicios respiratorios y físicos. **Resultados:** Antes del programa los pacientes tuvieron un recorrido promedio de 390.3 metros y luego del programa este recorrido aumentó a 468.4 metros, es decir, un incremento muy significativo de 78.1 metros ($p < 0.001$), lo mismo sucede con la fuerza de prensión palmar de la mano dominante que antes del programa, en promedio la fuerza fue de 24.2 Kg, aumentando a 28.0 Kg después del programa ($p < 0.001$). Asimismo, se halló que el compromiso pulmonar está asociado con del número de ciclos de pronación, donde los pacientes con 1 ciclo de pronación tuvieron en promedio un 51.1% de compromiso pulmonar, pero este porcentaje de compromiso aumentó a 61.1% en el grupo de pacientes con 2 o 3 ciclos de pronación, siendo esta diferencia significativa ($p = 0.022$). **Conclusiones:** Un programa de fisioterapia Respiratoria en pacientes Covid post ventilación mecánica, influye en la mejoría de la resistencia física y fuerza de la musculatura periférica de manera significativa.

Palabras clave: programa de fisioterapia respiratoria, fuerza de prensión palmar, resistencia física.

Abstract

Objective: The present research aimed to determine the relationship of physical resistance and hand grip strength with a Respiratory Physiotherapy program in patients with a diagnosis of Covid-19 who required mechanical ventilation at the Lima Sur districts. 2020-2021. **Method:** it was an Experimental study, design: pre-experimental, longitudinal, prospective where 30 patients from the Villa el Salvador Emergency Hospital, a walking test and dynamometry were performed upon beginning and after thirty days of practicing a program of respiratory and physical exercises. **Results:** Before the program patients had an average distance of 390.3 meters and after the program this route increased to 468.4 meters, that is a very significant increase of 78.1 meters ($p < 0.001$), the same happens with the hand grip strength of the dominant hand as before the program, on average the strength 24.2 Kg, increasing to 28.0 Kg after the program ($p < 0.001$). In addition, it was found that pulmonary involvement is associated with the number of pronation cycles, where patients with 1 pronation cycle had an average of 51.1% lung involvement, but this percentage of involvement increased to 61.1% in the group of patients, with 2 or 3 pronation cycles, this difference being significant ($p = 0.022$). **Conclusions:** A Respiratory Physiotherapy program in Covid 19 patients postmechanical ventilation, significantly influences the improvement of physical resistance and hand grip strength.

Keywords: respiratory physiotherapy program, hand grip strength, physical resistance.

I. Introducción

A inicios del mes de diciembre del 2019, se reportó un brote de una Neumonía Atípica y no conocida, en la Ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China (Harapan et al., 2020). Este nuevo síndrome respiratorio agudo severo es debido a un tipo de coronavirus (SARS-CoV-2), que se ha extendido a todo el mundo (Wu et al, 2020). Fue reconocida por la Organización Mundial de la salud como pandemia el 11 de marzo del 2020 (World Health Organization, 2020a). La enfermedad COVID 19 llegó a Latinoamérica después que, a los europeos, registrando su primer caso positivo de este nuevo coronavirus en el país de Brasil a fines de febrero del 2020 y a inicios de marzo el resto de países latinos informaban sobre el inicio de esta enfermedad en sus tierras (Benitez et al, 2020). Perú tuvo su primer caso confirmado de COVID 19 el 06 de marzo en la ciudad de Lima, dándose inicio al brote endémico, donde seis meses después se posicionó como el noveno país en el mundo con más muertes, a pesar de que nuestro país fue el primero en América Latina en realizar un bloque nacional y decretar estado de emergencia y aislamiento social obligatorio en la quincena de marzo del 2020 (Pandemia Covid19 en Perú, 2020). Las características clínicas del nuevo coronavirus van desde tos seca, sensación de falta de aire, mialgia, hasta el desarrollo de neumonías que llevan a un cuadro de insuficiencia respiratoria graves y/o muerte (Huang et al, 2020). Los casos de neumonía por COVID 19 graves, requieren de soporte de ventilatorio mecánico invasivo en la unidad de cuidados intensivos (UCI), en el Perú a fines del 2020, de los 3,909 pacientes hospitalizados en aquel entonces, el 28.04% estaba en ventilación mecánica invasiva en diferentes centros hospitalarios públicos y privados (Ministerio de Salud, 2020).

El paciente adulto grave con COVID 19 que ingresa a la UCI, está sometido a muchos procedimientos invasivos como la intubación endotraqueal, administración de sedoanalgesia, y

bloqueantes neuromusculares, colocación de catéteres, línea arterial y vías periféricas, tomas de muestras sanguíneas constantes, además tienen que pasar por uno o más ciclos de pronación para superar la fase inflamatoria severa de la enfermedad (Organización Panamericana de la Salud, 2020). El paciente experimenta restricciones físicas, delirio, pérdida de masa muscular, debilidad muscular física y respiratoria, dolor, ansiedad, depresión, entre otras consecuencias que trae la estancia en esta unidad crítica (Delgado y García, 2017).

La pandemia que atravesamos hace que los profesionales de la salud cobren relevancia, en particular, la Fisioterapia Respiratoria, que debe estar en las etapas tempranas abordando al paciente crítico para minimizar las secuelas que trae el paso por la UCI (Zhang et al, 2019). Asimismo, es de suma importancia implementar el abordaje fisioterapéutico en la etapa post hospitalaria para maximizar el retorno a las capacidades funcionales de los pacientes que sobreviven al COVID 19 (Halpin et al, 2020).

El presente estudio pretende dar a conocer los cambios tanto en la distancia recorrida y en la fuerza de la prensión palmar en los pacientes que tuvieron una estancia en la Unidad de cuidados intensivos con soporte de ventilación mecánica invasiva, que reciben un abordaje fisioterapéutico tras el alta hospitalaria. Por lo cual planteo la siguiente pregunta.

1.1 Descripción y formulación del problema

¿Cuál es la relación entre la resistencia física y fuerza de prensión palmar con un programa de Fisioterapia Respiratoria en pacientes Covid 19 Post Ventilación mecánica. Lima Sur. 2020-2021?

Problemas específicos:

- ¿Existe relación significativa entre la distancia recorrida y las características sociodemográficas de los pacientes Covid 19 post ventilación mecánica considerando el efecto del programa de Fisioterapia respiratoria?
- ¿Existe relación significativa entre el nivel fuerza de presión palmar (mano dominante y no dominante) y las características sociodemográficas de los pacientes Covid 19 post ventilación mecánica considerando el efecto del programa de Fisioterapia respiratoria?
- ¿Existe relación significativa entre porcentaje de compromiso pulmonar y ciclos de pronación en pacientes Covid 19 post ventilación mecánica?

1.2 Antecedentes

Mehrholz et al, 2015, publicó: “First results about recovery of walking function in patients with intensive care unit-acquired muscle weakness”, donde el objetivo fue describir la evolución de la recuperación de la función física y actividades de vida diaria en pacientes con debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos que fueron sometidos a rehabilitación física y respiratoria. Este estudio de Cohorte prospectivo, conto con una muestra de 150 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, donde utilizaron ocho tipos de variables funcionales que refleje la recuperación de la marcha, dentro de ellas la Fuerza de agarre mediante el uso del dinamómetro digital y la resistencia al caminar con el test de caminata de seis minutos, los resultados fueron que los pacientes mejoraron en la fuerza de agarre manual de 9,33 kg. a 14,19 kg. ($p < 0,001$) y la distancia recorrida en seis minutos evolucionó de 25,8 – 60 metros a lograr recorrer 125,1 – 126,3 metros ($p < 0,001$), con el estudio se concluye que los pacientes con debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos se recuperan funcionalmente con el abordaje fisioterapéutico.

Korkmaz et al, 2020, publicaron “Effects of comprehensive and intensive pulmonary rehabilitation and nutritional support on quality of life and functional status in patients with chronic obstructive pulmonary disease”, cuyo objetivo fue medir el estado funcional de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y calidad de vida, que recibieron un programa de rehabilitación física y soporte emocional durante ocho semanas. Este estudio exploratorio prospectivo contó con la participación de 66 pacientes con EPOC donde se utilizaron diversos instrumentos de medida como el test de caminata de seis minutos, cuestionario de St. George, fuerza de agarre manual con uso del dinamómetro digital, entre otros, donde tras recibir fisioterapia respiratoria y orientación emocional, resulto que el estado funcional mostro aumentos significativos en la distancia recorrida ($p < 0,001$), asimismo la fuerza muscular de miembros superiores mejoro significativamente (mano derecha $p = 0,024$ y mano izquierda $p = 0,003$). Alcanzando a la conclusión que la terapia respiratoria combinados con el apoyo emocional produjeron mejoras significativas en pacientes con EPOC.

Liu et al, 2020, publicaron “Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19”, cuyo objetivo fue probar que un programa de rehabilitación respiratoria mejora la función pulmonar, la resistencia al ejercicio y la calidad de vida en seis semanas de abordaje al paciente adulto mayor post COVID 19. Este ensayo controlado aleatorio abierto con 72 participantes, donde la mitad recibió la intervención fisioterapéutica respiratoria y la otra mitad fue el grupo control, realizó una evaluación inicial de función respiratoria, resistencia al ejercicio mediante el test de caminata de seis minutos y escala de Borg, actividades de vida diaria y calidad de vida. Los resultados obtenidos fueron que la distancia de caminata durante 6 minutos en el grupo de intervención fue significativamente mayor que antes de iniciar el programa de rehabilitación respiratoria, lo cual fue estadísticamente significativo y a su vez estadísticamente significativo en

comparación con el grupo controlado ($p < 0.05$), concluyendo que el entrenamiento físico es el núcleo de la rehabilitación respiratoria y ésta, mejora la función respiratoria, la calidad de vida y la ansiedad en los adultos mayores post COVID 19.

Yosef-Brauner et al, 2015, publicó “Effect of physical therapy on muscle strength, respiratory muscles and functional parameters in patients with intensive care unit-acquired weakness”, cuyo objetivo fue medir el efecto de un protocolo de fisioterapia respiratoria en pacientes con debilidad adquirida en la uci requirieron ventilación mecánica más de 48 horas, en términos de fuerza muscular física y respiratoria además de índices funcionales. Este ensayo prospectivo tuvo 18 participantes distribuidos equitativamente en 2 grupos, el primer grupo recibió el abordaje estándar diario y el segundo grupo recibió el mismo abordaje dos veces al día. Algunas de las principales medidas que tomaron, fue la fuerza física con el Medical Research Council (MRC) y la fuerza de agarre manual mediante dinamometría digital. Los resultados que se obtuvieron fue la mejora significativa de fuerza física MRC y fuerza de agarre manual en el grupo que recibió el abordaje dos veces al día ($p < 0.05$), además este grupo requirió menos días de estancia hospitalaria con respecto al grupo que recibió en tratamiento estándar ($p = 0.043$), por ello se concluye que el abordaje fisioterapéutico intensivo facilita la recuperación física de los pacientes de la unidad de cuidados intensivos con debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos.

1.3 Objetivos

Objetivo general:

Determinar la relación entre la resistencia física y fuerza de prensión palmar con un programa de Fisioterapia Respiratoria en pacientes Covid 19 Post Ventilación mecánica. Lima Sur. 2020-2021.

Objetivos específicos:

- Identificar la relación entre la distancia recorrida y las características sociodemográficas de los pacientes Covid 19 post ventilación mecánica considerando el efecto del programa de Fisioterapia respiratoria.
- Determinar la relación entre el nivel fuerza de prensión palmar y las características sociodemográficas de los pacientes Covid 19 post ventilación mecánica considerando el efecto del programa de Fisioterapia respiratoria.
- Identificar la relación entre porcentaje de compromiso pulmonar y ciclos de pronación en pacientes Covid 19 post ventilación mecánica.

1.4 Justificación:

Con los datos obtenidos en el presente estudio de investigación se podrá conocer el nivel afectación de la resistencia física y fuerza muscular de los pacientes que han pasado por una unidad de cuidados intensivos tras haber vencido al COVID 19, de esta manera se conocerá mejor las secuelas en el desempeño funcional que trae este nuevo virus y así se contribuirá al conocimiento de los Fisioterapeutas para proponer una estrategia de rehabilitación oportuna y crear la demanda de atención de estos pacientes por parte de las autoridades competentes.

A un nivel práctico, esta investigación se efectúa porque existe la necesidad de dar a conocer el objetivo de un abordaje fisioterapéutico oportuno en la mejora de la función física y respiratoria para volver a desempeñar en las actividades que el paciente realizaba antes de pasar por el COVID 19.

La elaboración de este trabajo de investigación generará un impacto a nivel familiar, económico y social con la reinserción a la vida laboral de los pacientes y a su vez servirá de

sustento académico para próximas investigaciones que busquen profundizar sobre los efectos de la fisioterapia respiratoria en pacientes post UCI COVID 19.

1.5 Hipótesis

Hipótesis General:

Existe relación entre la resistencia física y fuerza de prensión palmar con un programa de Fisioterapia Respiratoria en los pacientes Covid 19 Post Ventilación mecánica. Lima Sur. 2020-2021

Hipótesis Nula:

No existe relación entre la resistencia física y fuerza de prensión palmar con un programa de Fisioterapia Respiratoria en pacientes Covid 19 Post Ventilación mecánica. Lima Sur. 2020-2021

Hipótesis específicas:

- Existe relación significativa entre la distancia recorrida y las características sociodemográficas de los pacientes Covid 19 post ventilación mecánica considerando el efecto del programa de Fisioterapia respiratoria.
- Existe relación significativa entre el nivel de fuerza de prensión palmar y las características sociodemográficas de los pacientes Covid 19 post ventilación mecánica considerando el efecto del programa de Fisioterapia respiratoria.
- Existe relación significativa entre porcentaje de compromiso pulmonar y ciclos de pronación en pacientes Covid 19 post ventilación mecánica.

II. Marco teórico

2.1 Bases Teóricas

2.1.1 Covid 19

El COVID-19 se origina en un mercado mayorista de mariscos del distrito oeste del sur de China, en Wuhan, ciudad de la provincia de Hubei a fines de diciembre de 2019 (Wu et al, 2020). Fue declarado pandemia por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 11 de marzo de 2020 (World Health Organization, 2020a).

Tanto el SARS-CoV2 como el SARS-CoV se originaron en murciélagos y probablemente se transfirieron a los seres humanos mediante un huésped intermedio: pangolines y civetas de palma, respectivamente (Wang y Eaton, 2007). COVID-19 sigue una transmisión de persona a persona que se produce principalmente por contacto directo o por gotitas que se propagan al toser o estornudar de un individuo infectado (Shah et al., 2020). Esta invasión de virus puede generar diversos cuadros de gravedad, según la clasificación de Wuhan, el 82% desarrolla la enfermedad moderada, el 15% enfermedad severa y 3% cuadro crítico de enfermedad que tiene una mortalidad importante cuando llega a la ventilación mecánica (Liang et al., 2020).

2.1.1.1 Mecanismo de infección del Covid 19

El mecanismo de infección es a través de microgotas y/o fómites, que salen de las vías respiratorias del paciente portador del COVID 19 mediante su estornudo o tos y llegará a fijarse en la mucosa de la nariz, ojos y boca de la persona sana. Este nuevo virus pertenece a la familia de Coronaviridae, existen 4 tipos de coronavirus: los Alfacoronavirus, Betacoronavirus, Gammacoronavirus y Deltacoronavirus, donde el tipo Beta es el responsable de producir el síndrome respiratorio agudo SARS-COV 1 (2002-2003) con una mortalidad de 9.6% y el síndrome respiratorio del medio oriente MERS con una mortalidad de 36%. El coronavirus tiene

una estructura muy parecida al SARS-COV 1 pero la particularidad es que el SARS-COV 2 tiene glicoproteínas S en la envoltura que hace que el virus se adhiera rápidamente a otras células y así introducirse a las células que están invadiendo. El elemento receptor clave sobre el cual se va a fijar la glicoproteína S del virión es a través de la enzima convertidora de angiotensina tipo 2 (ACE 2). El coronavirus afecta fundamentalmente a pulmón, pero también al riñón, corazón, sistema nervioso central, sistema digestivo porque estos órganos tienen una cantidad definida de receptores de ACE 2 y de eso va a depender la fisiopatología y sintomatología de los presentará el paciente (Zou et al., 2020).

2.1.1.2 Respuesta inflamatoria en las células del pulmón:

Cuando el pulmón se afecta, el epitelio de las vías aéreas es lo más sensible, ya que se compone de células ciliadas con gran movimiento que permite que el virus de fije más rápido. Y se reconocen cuatro etapas:

- A. Endocitosis: en esta etapa el virus se fija a través de su proteína S a la ACE 2 de la célula a la cual va a invadir y ocurre un ingreso progresivo del virus hacia la célula respiratoria. Una vez que el virus atraviesa la membrana celular por endocitosis, los lisosomas de la célula destruyen la capa del virus y el material genético se distribuye
- B. Replicación: el material genético de virus se fija a los ribosomas del retículo endoplasmático.
- C. Biosíntesis de proteínas: el aparataje enzimático del retículo endoplasmático, realiza las síntesis de las proteínas del virión para pasar al aparato de Golgi.

D. Ensamblaje y liberación: el aparato de Golgi traslada los viriones estructurados hacia la membrana de la célula infectada para liberar los nuevos virus de manera masiva.

(Maguiña et al, 2020)

2.1.1.3 Características de la afectación pulmonar:

Tras el ingreso del virus al epitelio alveolar, este proceso inflamatorio va a generar un patrón intersticial variado presentando grados de severidad. Por ello el Dr. Gattinoni planteó fenotipos para abordar a estos pacientes, basándose en la característica distintiva de esta neumonía que es la hipoxemia, que puede presentarse de manera muy diferente: con respiración normal, con disnea, que responden a la posición prona o no, por ello la misma enfermedad no tiene una uniformidad. Los patrones de COVID 19 que se adopten dependerán de tres factores:

1.- La gravedad de la infección, la respuesta del huésped, la reserva fisiológica y las comorbilidades.

2.- La capacidad de respuesta ventilatoria del paciente a la hipoxemia

3.- tiempo transcurrido desde el inicio de la enfermedad hasta el abordaje hospitalario.

La interacción de estos tres factores, desarrollaran varios patrones de la enfermedad relacionado con el tiempo. Es así como se detallaron dos “fenotipos” llamados: tipo L y tipo H.

Tipo L: se caracteriza por baja elastancia o el pulmón no es rígido, hay trastorno de ventilación/perfusión, bajo peso del pulmón donde el pulmón no está edematoso y bajo reclutamiento por lo que solo necesita soporte de oxigenación con PEEP no muy alto, donde podría ser manejado con ventilación mecánica no invasiva, cánula nasal de alto flujo o solo oxigenoterapia de bajo flujo, que puede responder a la pronación.

Transición del tipo L al tipo H: los pacientes tipo L pueden estar sin cambio por un tiempo y luego mejorar o empeorar, si la presión intratorácica negativa se asocia con el aumento de la permeabilidad pulmonar debido a la inflamación da como resultados un edema pulmonar intersticial y disnea.

Tipo H: se caracteriza por alta elastancia o pulmón se vuelve rígido, alto Shunt, alto peso pulmonar por el edema y alta capacidad de reclutamiento por ello el paciente necesita ingresar a ventilación mecánica invasiva con PEEP alto (Gattinoni et al., 2020).

2.1.1.4 Estadios de Covid 19

Los investigadores Siddiqi et al. Propusieron un sistema de clasificación en tres etapas donde se evidencia los grados de severidad del Covid 19, así como sus principales signos y síntomas clínicos con sus posibles terapias farmacológicas para cada fase. Este marco teórico se centrará sobre las características clínicas según la progresión del SARS-CoV-2. En la representación del esquema de estadios de Covid 19, hay dos subconjuntos patológicos distintos pero superpuestos. El primero que es desencadenado por el virus y el segundo relacionado con la respuesta inflamatoria del huésped.

- Etapa I o de infección temprana:

Se da la incubación del virus asociado a síntomas leves como malestar general, fiebre y tos seca. En este periodo el SARS-CoV-2 se multiplica en el huésped y se establece principalmente en el sistema respiratorio. Si el paciente se autolimita a esta etapa, el pronóstico es bueno y se recupera satisfactoriamente.

- Etapa II o fase pulmonar con y sin hipoxia:

Se mantiene la multiplicación viral y la inflamación pulmonar, en esta etapa se desarrolla la Neumonía viral con tos, fiebre, y posiblemente hipoxia, donde PaO_2/FiO_2 es menor de 300 mmHg. Las imágenes radiografías y de tomografía computarizada evidencian opacidades en vidrio deslustrado o infiltrados bilaterales. En esta etapa los pacientes necesitan ser hospitalizados para recibir oxigenoterapia y tratamiento farmacológico específico.

- Etapa III o de hiperinflamación sistémica:

Es la etapa más grave de la enfermedad donde los marcadores de inflamación sistémicos y de citoquinas inflamatorias se elevan significativamente, lo que es conocido como la tormenta de citoquinas, donde se desarrolla el distrés respiratorio acompañado de la afectación de órganos sistémicos, donde el paciente requiere ventilación mecánica invasiva. El pronóstico y recuperación de esta etapa crítica es sombrío. (Siddiqi et al., 2020).

Según la sala situacional del Ministerio de Salud, en el Perú la tasa de letalidad del Covid 19 es de 3.72%. A la fecha se encuentran internados en los diferentes entidades nosocomiales 3,909 pacientes, de los cuales el 28.04% se encuentran en una unidad de cuidados intensivos en ventilación mecánica (Minsa, 2020).

2.1.2 Unidad de cuidados intensivos en el paciente Covid 19

El paciente infectado con el SARS-CoV-2 que desarrolla una insuficiencia respiratoria severa amerita ser intubado y conectado a ventilación mecánica invasiva (WHO, 2020b). El manejo inicial del paciente Covid 19 con distrés respiratorio agudo en la unidad de cuidados intensivos, requiere una intubación de secuencia rápida (ISR), por ser un procedimiento con elevado riesgo de transmisión de virus al personal de salud implicado, debido a la producción de aerosoles por el contacto directo con la vía aérea del paciente. Para conseguir inhibir las

respuestas reflejas orofaríngeas, laringoespasma, taquicardia, hipertensión arterial al momento de la intubación y para mantener al paciente acoplado a la ventilación mecánica, se administran sedantes, analgésicos y bloqueantes neuromusculares (Ojeda, 2020). Una estrategia que destaca al inicio de la ventilación mecánica es la colocación del paciente en posición prona cuando la PaO_2/FiO_2 es menor de 150 mmHg por ciclos de 72 horas continuas (Lago et al, 2020).

La estancia en la unidad de cuidados intensivos trae consigo secuelas físicas, cognitivas y psíquicas que frenarán la calidad de vida de los pacientes que salen de alta (Needham et al., 2012). A continuación, se describirá a grandes rasgos las características de cada secuela:

A. Secuelas Físicas:

El paciente puede manifestar debilidad muscular generalizada y disfunción de la bomba respiratoria. Donde se desarrolla la miopatía que se caracteriza por atrofia muscular, autofagia, debilidad muscular y se puede presentar la polineuropatía donde hay compromiso axonal sensorio motora periférica como consecuencia de los efectos de los corticoides, ventilación mecánica prolongada, administración de bloqueantes neuromusculares, sepsis, inmovilidad prolongada (Jolley et al, 2016).

B. Secuelas neuro-cognitivas:

La administración de sedo-analgésia prolongada inhibe el sistema reticular, encargado del regular el estado de conciencia y ritmo circadiano que mantiene el equilibrio entre el sueño y la vigilia, así como los periodos prolongados a hipoxemia, hiperglucemia y delirio ocasionan secuelas como el deterioro cognitivo, alteración de la memoria, atención y concentración, además de dificultades para conciliar el sueño. Alterando la calidad de vida del paciente y el retorno al trabajo (Das Neves y Vásquez, 2012)

C. Secuelas psíquicas:

El uso de sedantes en la unidad de cuidados intensivos conlleva a desarrollar ansiedad, depresión y estrés postraumático, caracterizado por hipervigilancia, alucinaciones, pesadillas, miedo a la muerte impactando negativamente en su vida diaria y retorno a sus labores (Das Neves y Vásquez, 2012).

2.1.3 Resistencia física en el paciente Covid 19

En el presente estudio se considera al test de caminata de seis minutos (TC6M) como el instrumento de medida de la capacidad funcional del paciente con patología cardiorrespiratoria, debido a que sus propiedades de medición han sido las más investigadas y establecidas, además es de fácil administración y mejor tolerada por el paciente (Solway et al, 2011). El objetivo del test de caminata es medir la distancia que un individuo puede recorrer en seis minutos, caminando lo más rápido que sea posible en un intervalo de 30 metros, realizando la mayor cantidad de vueltas y al final se contabilizará la distancia recorrida total en metros (ATS, 2002).

El TC6M valora de manera integrada, la respuesta del sistema cardiorrespiratorio, musculoesquelético y neurosensorial del paciente en su desempeño físico (Watz et al, 2014). Este test ha demostrado ser de utilidad clínica para la clasificación, seguimiento y pronóstico de los pacientes con diversas afecciones respiratorias (Singh et al, 2014). Este instrumento de medición viene siendo incorporado en estudios sobre programas de rehabilitación en pacientes post Covid 19 (Liu et al, 2020).

2.1.4 Fuerza de prensión palmar

La medida de la fuerza de prensión palmar se correlaciona con el nivel funcional de los miembros superiores y fuerza física general, es un instrumento útil para evaluar diversas poblaciones con diferentes afecciones respiratorias (Volaklis et al., 2016 y Marino et al., 2010). Esta medida se realiza con un dinamómetro digital, esta herramienta es de fácil manejo dando

valores rápidos y confiables que mensura la fuerza muscular total y es comúnmente usada para diagnosticar disminución de fuerza ya que una medida baja es un indicador pobre masa muscular y un rendimiento físico deficiente (Cruz-Jentoft et al., 2010; Marino et al., 2010).

La técnica para la correcta medición varía según el autor, pero se ha estandarizado realizarlo en posición sedente con el brazo paralelo al tronco, con el codo flexionado a 90° y el antebrazo en posición neutral, debe realizarse tres mediciones de por lo menos 3 segundos de contracción cada una, donde se tomará en cuenta el mayor valor (Roberts et al, 2011). Esta medida se usa para valorar la evolución de programas de rehabilitación de diferentes patologías, entre ellos están los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (Calik-Kutukcu et al, 2017). Asimismo, ya se está considerando en estudios de programas de Rehabilitación post Covid 19.

2.1.5 Programa de Fisioterapia Respiratoria:

Es un conjunto de formas de ejercicios basados en el entrenamiento físico que incluyen ejercicios respiratorios, entrenamiento de fuerza, entrenamiento con los miembros superiores e inferiores, incluso haciendo uso de tecnología como la estimulación eléctrica transcutánea, que tiene el objetivo de minimizar los síntomas de los pacientes con patologías y secuelas en el aparato respiratorio, aumentar la tolerancia al ejercicio, promoviendo que la persona consiga su autonomía y pueda participar de las actividades cotidianas mejorando su calidad de vida. El programa de fisioterapia respiratoria pertenece a la rehabilitación pulmonar formando parte de una intervención integral que inicia en una evaluación exhaustiva del paciente, para dar paso al programa de entrenamiento con ejercicios, educación y cambio de comportamiento que mejoren la condición física y psicológica de las personas con enfermedades respiratorias crónicas que le

permitan adherirse a un comportamiento de vida saludable que mejoren su salud a largo plazo. (Spruit et al., 2013).

Situándonos en el contexto de la pandemia por SARS-Cov2 19 (COVID-19) sobre todo de los paciente que necesitaron hospitalización, se reportaron una alta prevalencia debilidad muscular y deterioro de rendimiento físico, instalar un programa de ejercicios respiratorios y físicos es importante para la recuperación de la gran cantidad de pacientes que salen cada día de alta hospitalaria, se han descrito guías y recomendaciones internacionales sobre la manera de enfocar los ejercicios pero a la actualidad no se cuenta con publicaciones que estandaricen las intervenciones con esta población de pacientes, pero todos la evidencia que dejan diversos estudios responden a que un programa de ejercicios posible y eficaz en pacientes que se recuperan del Covid-19 (Zampogna, 2021).

III. Método

En el presente estudio de investigación se realizó una medición inicial de la fuerza de prensión palmar mediante un dinamómetro digital y una prueba de caminata para medir la resistencia física. Luego se entrenó al paciente y a un familiar, con una rutina de ejercicios respiratorios y físicos (que se detalla en el anexo D) que debían practicar de manera regular, se realizó visitas semanales y fue necesario más visitas con el fin de que el paciente no deje de realizar la rutina propuesta. Luego de treinta días, se volvió a tomar ambos registros, para determinar los cambios que logró el programa de ejercicios propuestos para el paciente post Covid 19 que llegó a requerir de ventilación mecánica.

3.1 Tipo de investigación

Experimental, diseño: preexperimental, longitudinal, prospectivo.

3.2 Ámbito temporal y espacial

Domicilios de los pacientes Covid 19 post ventilación mecánica de los distritos de Lima Sur.

3.3 Variables:

- Resistencia física
- Fuerza de prensión palmar
- Edad del paciente
- Sexo del paciente
- Peso del paciente
- Compromiso pulmonar
- Ciclos de pronación

Cada variable está conceptualizada y operacionalizada en la Tabla 1.

Tabla 1*Operacionalización de variables*

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADOR	VALOR	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE Programa de Fisioterapia respiratoria	Secuencia de ejercicios respiratorios y de entrenamiento de la musculatura periférica.					Protocolo o guía de tratamiento
VARIABLE DEPENDIENTE Resistencia física	Es la capacidad que el individuo tiene para desarrollar actividades físicas que le generen leve, moderado o máximo esfuerzo.	Se cuantifica mediante el Test de caminata de 6 minutos	Metros recorridos em 6 minutos	1: Mujer = $(2.11 \times \text{Talla cm.}) - (5.78 \times \text{Edad años}) - (2.29 \times \text{Peso Kg.}) + 667 \text{ m}$ 2: Hombre = $(7.57 \times \text{Talla cm.}) - (5.02 \times \text{Edad años}) - (1.76 \times \text{Peso Kg.}) - 309 \text{ m.}$	Cuantitativa de razón	Ficha de test de caminata
VARIABLE DEPENDIENTE Fuerza de prensión palmar	Es la máxima fuerza producida por la flexión de los dedos de la mano.	Se mensura mediante el uso del dinamómetro digital	Mayor valor registrado de 3 intentos - se mide en Kilogramos		Cuantitativa de razón	Dinamómetro digital
Compromiso pulmonar	Es el porcentaje de afectación del parénquima pulmonar	Es el valor registrado en la hoja de ingreso a la Unidad de cuidados intensivos	Porcentaje de afectación pulmonar	Menor del 25% = Afectación Leve 25 a 50 % = Afectación Moderada 50 a 75% = Afectación severa	Cuantitativa de razón	Historia clínica

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADOR	VALOR	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
Ciclos de pronación	Es el número de veces que el paciente es colocado en decúbito prono mientras está en ventilación mecánica. Cada ciclo de pronación dura 72 horas continuas.	Se registra el total de veces que el paciente ha sido pronado mientras estuvo en ventilación mecánica	Número de pronaciones	1: I ciclo de pronación 2: II ciclos de pronación 3: III ciclos de pronación	Cuantitativa ordinal	Historia clínica
Peso	Es una medida que representa la fuerza con la que el cuerpo es atraído al centro de la tierra por gravedad.	Se mide mediante una balanza digital	Kilogramos		Cuantitativa de razón	Ficha de recolección de datos
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Se obtiene del documento nacional de identidad	Años		Cuantitativa de razón	Ficha de recolección de datos
Sexo	Condición orgánica que distingue a los hombres de las mujeres.	Se obtiene del documento nacional de identidad	Genero	1: Mujer 2: Hombre	Variable cualitativa dicotómica	Ficha de recolección de datos

3.4 Población y muestra

- Población: estuvo conformada por 30 pacientes con alta hospitalaria que residen en distritos de Lima Sur.
- Muestra: los mismos 30 pacientes de la población. Obtenido por conveniencia, porque fueron atendidos en emergencia del hospital de Villa Salvador por el investigador, que fueron seleccionados y porque viven alrededor de los distritos de dicho hospital.

Criterios de Inclusión:

- Paciente que haya sido diagnosticado con Covid 19 e ingresado a la unidad de cuidados intensivos que requirió ventilación mecánica de por más de 7 días.
- Que haya necesitado de uno más ciclos de pronación.
- Edad entre 30 y 60 años.
- Ambos sexos.
- Pertenecer a los distritos de Lima Sur.
- Haber cumplido de 15 a 30 días de alta hospitalaria.
- Ser capaz de comprender los procedimientos y dar su consentimiento informado.

Criterios de Exclusión:

- Pacientes con dependencia física moderada o severa.
- Estridor laríngeo moderado a severo.

3.5 Instrumentos

- Test de caminata
- Dinamómetro digital
- Ficha de recolección de datos

- Historia clínica

3.6 Procedimientos

- El investigador inició la recolección de datos, identificando los pacientes que fueron dados de alta del Hospital de Emergencias de Villa el Salvador que residan en los distritos de Lima Sur.
- Se accedió a la historia clínica bajo autorización del médico encargado, de donde recolectó los datos como fecha de ingreso a la uci, ciclos de pronación, porcentaje de compromiso pulmonar y fecha de extubación de los pacientes.
- Cerca al día del alta hospitalaria, se conversó con el paciente candidato a formar parte del estudio, se le explicó los objetivos del estudio y sí el paciente aceptaba, brindaba su número telefónico para la posterior comunicación.
- Pasados los 15 a 30 días del alta hospitalaria, se tomó comunicación vía telefónica con el paciente, donde se le explicó el estudio de manera detallada, clara y sencilla, finalmente se coordinó la fecha y hora de la visita domiciliaria del investigador.
- En la primera visita se procedió a la firma del consentimiento informado (Anexo A), el llenado de la ficha de recolección de datos (Anexo B) y el test de caminata (Anexo C), finalmente se le enseñó al paciente y a un familiar encargado una rutina de ejercicios (Anexo D) donde se comprometían a practicarlo y con la consigna de llamar al investigador ante alguna duda y de recibir llamadas periódicamente para algún refuerzo y coordinación de la siguiente visita.
- Luego de 30 días se repitió la visita para completar el llenado de la ficha de recolección de datos y segundo test de caminata.

- El investigador recolectó los datos obtenidos de los instrumentos, codificándolos de forma anónima y ordenada, trasladándolos al programa Excel.

3.7 Análisis de datos

La base de datos se registró con el programa Excel para su depuración, luego se exportó al paquete estadístico STATA versión 16 para su análisis. Las variables cualitativas (sexo, características sociodemográficas, etc.) se resumieron en tablas de frecuencias porcentuales. Las variables cuantitativas (resistencia física, fuerza de prensión palmar, edad, peso, compromiso pulmonar, etc.) se resumieron con medidas de tendencia central, de dispersión, y gráficos de distribución. Se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, y los contrastes de hipótesis se realizaron con la prueba t-student tanto para muestras pareadas (efecto del programa de Fisioterapia respiratoria) como para muestras independientes. La relación entre las variables numéricas se hizo con la correlación de Pearson. En todas las pruebas de contraste se utilizó un nivel de significancia de 0.05.

3.8 Consideraciones Éticas

Para el presente estudio de investigación se tomó en cuenta los aspectos éticos citados en la Declaración de Helsinki, respecto a la privacidad, confidencialidad y consentimiento informado. Las evaluaciones realizadas y los datos a obtenidos de los pacientes con alta hospitalaria Post UCI COVID-19; se realizó con la autorización previa del médico a cargo y el consentimiento informado de los pacientes. Asimismo, los datos obtenidos serán utilizados únicamente para los fines de la presente investigación, sin alteración ni cambio de estos.

IV. Resultados

La muestra de estudio fueron 30 pacientes post-COVID-19 con una edad promedio de 47 ± 7.5 años en un rango de 30 a 60 años, atendidos en el Hospital de Emergencias Villa el Salvador que ingresaron con diagnóstico de Covid 19 y recibieron ventilación mecánica invasiva en la unidad de cuidados intensivo de dicho nosocomio, residentes de este distrito y aledaños, que aceptaron participar en un programa de Fisioterapia Respiratoria después del alta hospitalaria, en el periodo del 2020 a 2021. Cabe mencionar que 3 pacientes no culminaron el estudio (1 se complicó y falleció antes de la segunda evaluación, y 2 reingresaron a hospitalización por desarrollar estridor moderado a severo).

Tabla 2

Características sociodemográficas

	n	%		n	%
Edad (años)			Grado Instrucción		
30 a 48	15	50.0	Primaria	1	3.3
49 a 60	15	50.0	Secundaria	20	66.7
Sexo			Superior	9	30.0
Mujer	6	20.0	Antecedentes		
Hombre	24	80.0	Ninguno	10	33.3
Distrito			Sobrepeso	10	33.3
VES	12	40.0	Obesidad	4	13.3
VMT	9	30.0	HTA y/o Asma	5	16.8
SJM	4	13.3	DM	1	3.3
Otros	5	16.7			

Se evidencia mayor porcentaje de varones con 80%, el distrito de residencia de los pacientes del estudio más frecuente fue el de Villa el Salvador (VES) 40%, el grado de instrucción de mayor frecuencia fue la educación secundaria con 66.7% y la tercera parte no presentaba ningún antecedente de enfermedades o estados que pongan en riesgo su salud.

Para la recolección de datos fue necesario registrar las fechas en la que los pacientes ingresaban por emergencia para luego quedarse internados en el hospital, la fecha de intubación endotraqueal y conexión al ventilador mecánico a su ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos, fecha en la fueron extubados o destetados de la ventilación mecánica y la fecha en la que fueron dados de alta hospitalaria, con lo que se obtuvo el número de días de ventilación mecánica promedio que recibió cada paciente del estudio en un rango de 7 a 53 días.

Tabla 3*Días de Ventilación Mecánica*

	n	Promedio (días)	DE*	p
Promedio de días de ventilación mecánica	30	20.2	10.2	
de 30 a 48 años	15	18.9	12.8	0.474
de 49 a 60 años	15	21.6	6.9	
Mujeres	6	21.3	16.2	0.774
Hombres	24	20.0	8.6	
Sin antecedente	10	16.6	8.5	0.173
Con antecedente	20	22.1	10.7	

Los días en ventilación mecánica en promedio fue de 20.2 días y los 3 grupos considerados (edad, sexo, o la presencia de antecedentes) tienen una $p > 0.05$. *Desviación estándar.

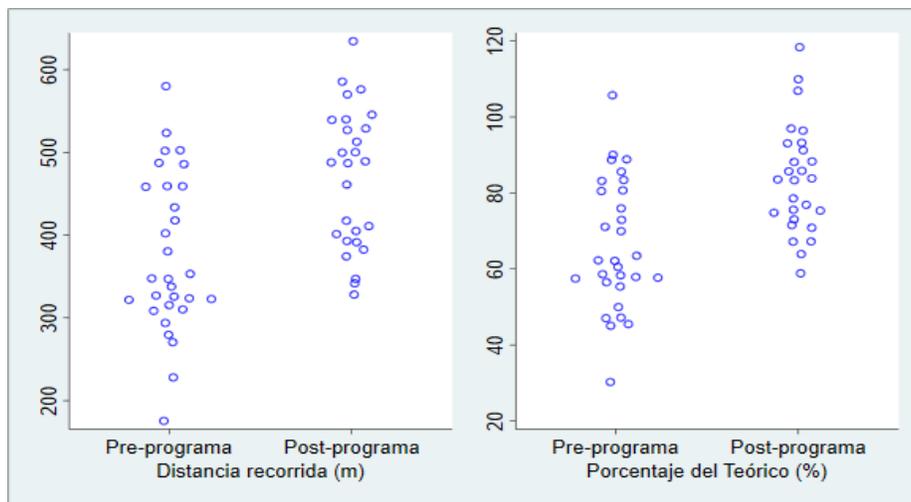
Tabla 4*Distancia recorrida (m) y fuerza de prensión palmar (k) pre y post Programa*

	Distancia recorrida (m)			Prensión palmar (k)			
	Media	DE*	p	Media	DE*	p	
Pre	390,3	96,1	0,0002	Pre	24,2	7,0	0,0139
Post	468,4	84,0		Post	28,0	7,6	

La distancia recorrida en metros y en la fuerza de prensión palmar en kilos incrementan después del programa de fisioterapia respiratoria con una $p < 0.05$. *Desviación estándar.

Figura 1

Resistencia física en metros recorridos y porcentaje del teórico.



En el panel de la izquierda se evidencia la distribución de la distancia recorrida de cada paciente antes y después del programa y en el panel de la derecha se evidencia el porcentaje del teórico antes 69.1% y después de la intervención 83.4% con una $p < 0.001$.

Tabla 5

Resistencia Física pre y post programa según características sociodemográficas.

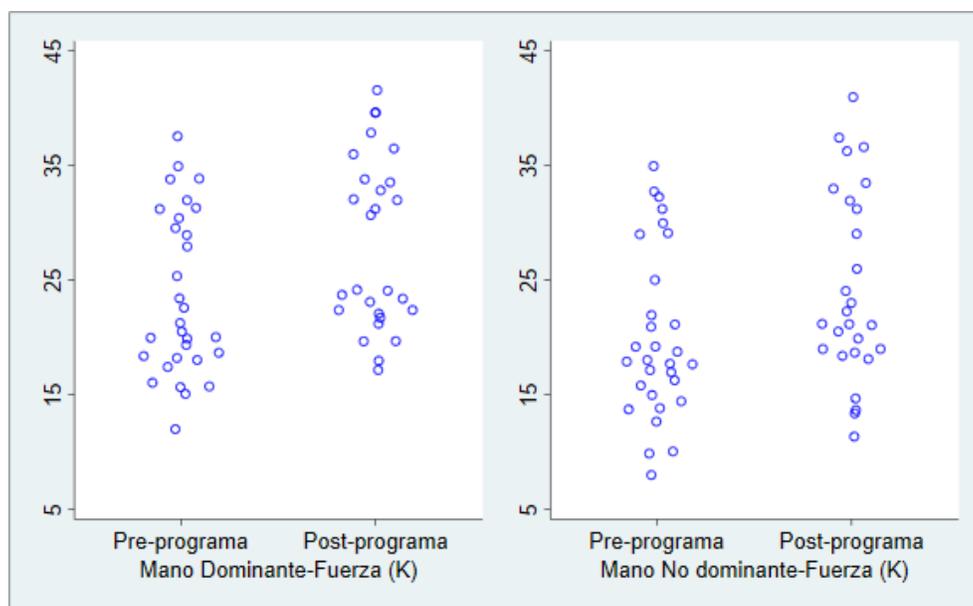
Factor	Media	DE*	p	Factor	Media	DE*	p
De 30 a 48 años				Sin antecedentes			
Pre	437.5	86.1	0.000	Pre	414.2	109.3	0.001
Post	510.5	69.0		Post	503.6	92.8	
De 49 a 60 años				Con antecedentes			
Pre	346.5	68.3	0.001	Pre	378.4	77.5	0.000
Post	429.4	79.3		Post	450.8	75.8	
Mujeres				Secundaria			
Pre	355.6	39.9	0.000	Pre	409.0	90.3	0.000
Post	455.0	42.7		Post	486.5	89.5	
Hombres				Superior/técnica			
Pre	398.2	95.5	0.000	Pre	373.0	70.6	0.000
Post	471.5	91.3		Post	450.0	57.3	

La distancia recorrida antes y después de recibir el programa de Fisioterapia Respiratoria según edad, sexo, presencia de antecedentes y grado de estudios tienen significancia de $p < 0.001$.

La fuerza de presión palmar medidos con un dinamómetro digital fueron tomados tanto en la mano dominante como en la no dominante se evidencian en la figura 2.

Figura 2

Fuerza de Presión Palmar en kilos (K) según mano dominante



En el panel de la izquierda se muestra la fuerza de presión palmar en kilogramos (K) correspondiente a la mano dominante, donde antes del programa, en promedio la fuerza fue de 24.2 Kg y al final del estudio fue de 28.0 Kg obteniendo una $p < 0.001$ y en el panel de la derecha se muestra la fuerza de presión palmar obtenida de la mano no dominante donde antes del programa el promedio fue de 20.6 Kg y después del tratamiento los participantes lograron en promedio 24.1 Kg obteniendo una $p < 0.001$.

En la tabla 6 se toma en cuenta los valores de la fuerza de presión palmar en kilos, solamente de la mano dominante, antes y después del programa de Fisioterapia Respiratoria para cada factor sociodemográfico como edad, sexo, presencia de antecedentes y nivel de estudios alcanzado.

Tabla 6

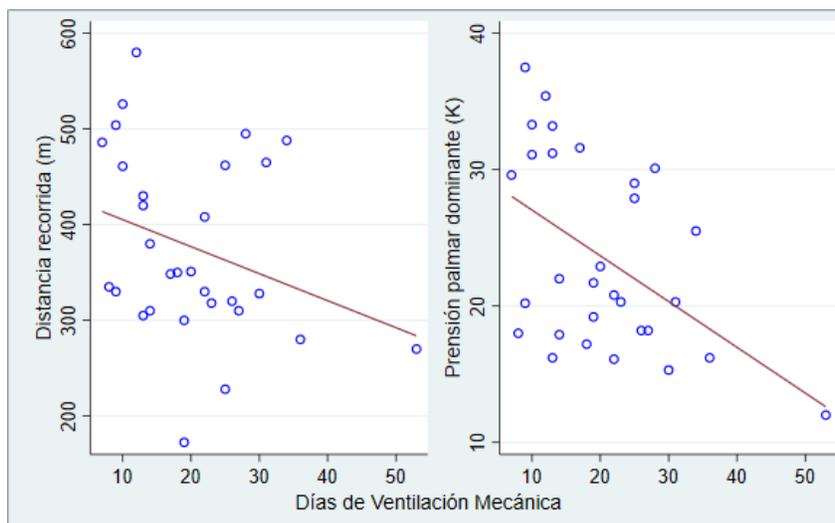
Fuerza de Presión Palmar pre y post programa según características sociodemográficas.

Factor	Media	DE*	p	Factor	Media	DE*	p
De 30 a 48 años				Sin antecedentes			
Pre	25.7	7.1	0.000	Pre	26.5	8.0	0.000
Post	30.6	7.7		Post	29.9	7.4	
De 49 a 60 años				Con antecedentes			
Pre	22.7	6.8	0.000	Pre	23.0	6.4	0.000
Post	25.6	6.9		Post	27.1	7.7	
Mujeres				Secundaria			
Pre	17.1	0.9	0.001	Pre	25.2	7.6	0.000
Post	21.2	1.1		Post	29.2	8.3	
Hombres				Superior/técnica			
Pre	25.8	6.8	0.000	Pre	21.8	5.8	0.003
Post	29.6	7.6		Post	25.2	6.0	

Se puede notar que en todos los sectores la presión palmar promedio post programa de fisioterapia respiratoria es mayor que la fuerza de agarre obtenida al inicio del estudio con una $p < 0.001$.

Figura 3

Distancia recorrida y fuerza de presión palmar según días de ventilación mecánica.

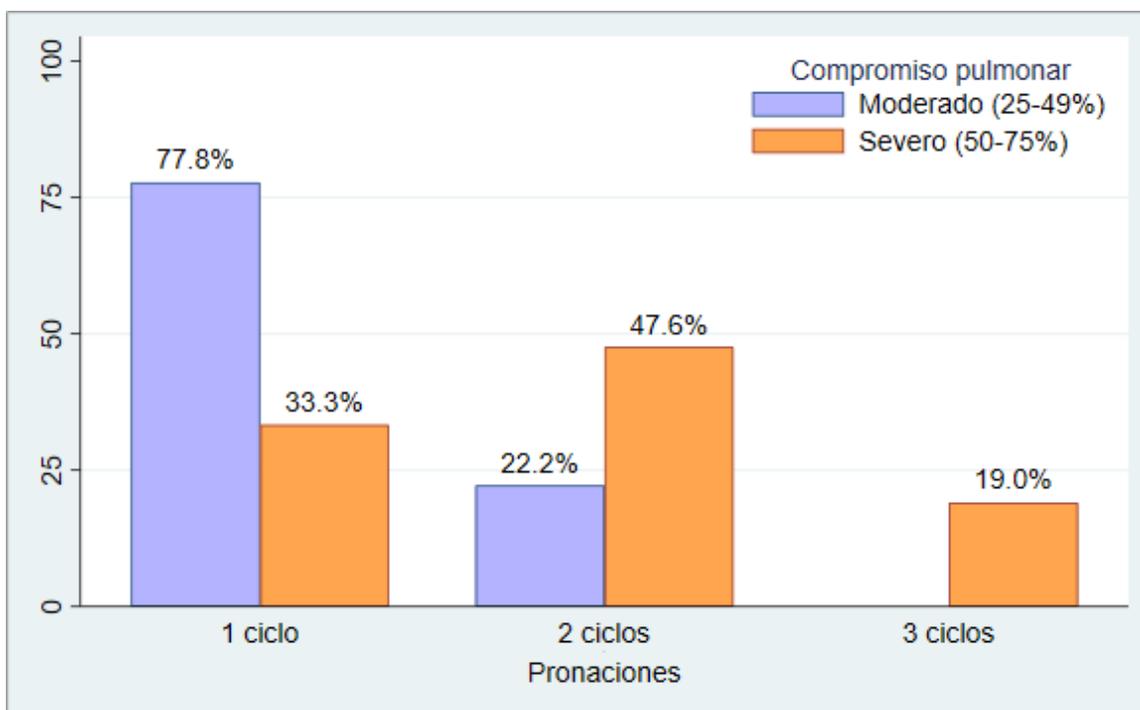


El panel de la izquierda muestra los días de ventilación mecánica versus la distancia que logró recorrer el paciente al inicio del estudio, revelando una correlación inversamente proporcional con un $r = -0.335$, lo mismo pasa en el panel de la derecha donde tenemos a los días de ventilación mecánica versus la fuerza de presión palmar en la mano dominante al inicio del estudio donde hay una correlación inversamente proporcional con un $r = -0.440$.

Teniendo los datos del número de ciclos de pronación de cada participante durante estancia en la unidad de cuidados intensivos, se relacionó con el nivel de compromiso pulmonar que tenía el paciente al ingresar al hospital. Entonces se agrupó la variable ciclos de pronación, combinando a los pacientes con 2 o 3 pronaciones, debido a que solo hubo 4 pacientes con 3 ciclos. Al aplicar la prueba t-student para muestras independientes, se halló que los pacientes con 1 ciclo de pronación tuvieron en promedio un 51.1% de compromiso pulmonar, pero este porcentaje de compromiso aumentó a 61.1% en el grupo de pacientes con 2 o 3 ciclos de pronación, obteniendo un $p=0.022$.

Figura 4

Compromiso pulmonar según Ciclos de pronación



Se observa que, del total de pacientes con un compromiso pulmonar de grado moderado, el 77.8% tuvieron 1 ciclo de pronación, el 47.6% del total de pacientes con compromiso pulmonar de grado severo tuvo 2 ciclos de pronación.

Tabla 7

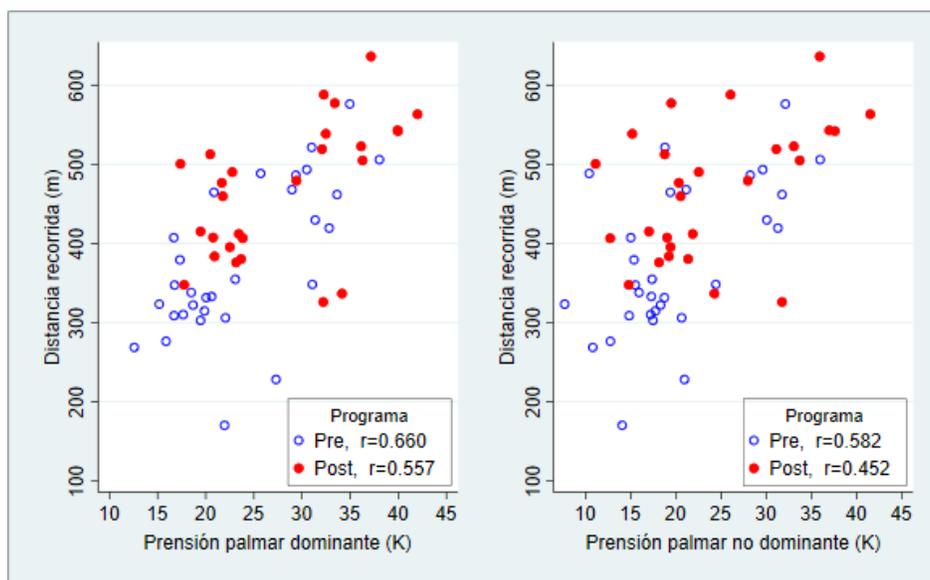
Características clínicas pre y post programa de Fisioterapia Respiratoria.

	Pre		Post		p
	Media	DE*	Media	DE*	
IMC	27.1	3.6	27.7	3.5	0.000
SpO ₂	96.8	1.2	97.1	1.0	0.058
FC	81.5	12.2	79.0	10.6	0.348
Presión Sistólica	119.3	8.3	118.5	5.3	0.769
Presión Diastólica	72.2	9.1	71.5	5.3	1.000

Se evidencia que solamente el IMC obtuvo una $p < 0.001$ donde los pacientes del estudio aumentaron su IMC de 27.1 K/m^2 antes de iniciar el estudio a 27.7 K/m^2 después de finalizar el programa de Fisioterapia Respiratoria.

Figura 5

Fuerza de Presión palmar versus Resistencia Física



Se evidencia la relación entre la fuerza de presión palmar de la mano dominante y la distancia recorrida, antes del programa con una $p < 0.001$ y después con una $p = 0.003$.

V. Discusión de Resultados

El propósito de la investigación es determinar como un programa de fisioterapia respiratoria puede contribuir a la recuperación física y funcional en pacientes que hayan recibido ventilación mecánica como parte del tratamiento ante la infección por el SARS COV2, como se sabe el nuevo coronavirus trajo como resultado gran cantidad de pacientes con cuadros de insuficiencia respiratoria desde leves que solo necesitaron tratamiento en el área de hospitalización y hasta severos ingresando a la unidad de cuidados intensivos para un manejo ventilatorio invasivo, de manera que el número de pacientes que finalmente salen de la UCI es cada vez mayor y el seguimiento al alta hospitalaria es pobre. Se encuentran diversos artículos con objetivos similares, tomando al test de caminata y dinamometría como parte de una batería de evaluaciones para determinar el estado de este grupo poblacional, por lo que la información que se encuentra variada, no hay un estudio similar en el Perú que permita conocer el estado de la resistencia física y/o fuerza de prensión palmar de esta población de pacientes.

Con respecto a las dos variables independientes del presente estudio, en el 2016 el estudio de investigación de Mehrholz et al, que se realizó en una población de pacientes con debilidad adquirida en UCI, mostró que la fuerza de agarre manual promedio de 9,33 Kg en la mano dominante al salir de las unidades de cuidados críticos y que luego de la rehabilitación pulmonar registraron un promedio de 14.19 Kg, en comparación con la presente investigación al inicio del estudio en la mano dominante se registró 24.2 kg de fuerza de prensión palmar y luego del programa de ejercicios se obtuvo un promedio de 28.0 Kg (tabla 4), en ambos se llega a comprobar que la intervención fisioterapéutica es beneficioso para los pacientes, también se ve gran diferencia en los valores de inicio y final ya que la población del estudio de Mehrholz et al, fue realizada en personas con diagnóstico de debilidad adquirida en UCI en un ambiente

hospitalario y con patologías respiratorias como antecedentes, a diferencia del presente estudio, donde los pacientes post UCI no tenían antecedentes de patologías respiratorias que hayan limitado sus funciones físicas previas al internamiento. Con respecto a la variable de resistencia física, representada por la distancia recorrida, Mehrholz et al, presentó que la distancia recorrida al inicio del estudio fue de 25.8-60 metros y al finalizar 125.1-126.3 metros, en comparación con el presente estudio al inicio del programa se registró un promedio de 390.3 metros y final 468.4 metros de distancia recorrida, en ambos estudios se demuestra que la intervención fisioterapéutica beneficia de manera muy significativa ($p < 0.001$) a los pacientes que hayan pasado por un unidad de cuidados intensivos (tabla 4).

Con respecto al trabajo de investigación de Korkmaz et al, realizado en el 2020 en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), donde toma como variables a la distancia recorrida y la fuerza de agarre manual como medidas antes y después de un programa de rehabilitación pulmonar, se concluye de manera similar que el presente estudio que es significativamente beneficioso para los pacientes con enfermedades pulmonares. Se comparó a los EPOC con los pacientes del presente estudio debido a que el cuadro por infección del Covid-19 compromete al parénquima pulmonar lo que genera un deterioro respiratorio y posiblemente con secuelas crónicas de la función respiratoria.

En el estudio realizado por Lui et al en el 2020, específicamente evalúa la resistencia al ejercicio mediante un test de caminata de seis minutos en pacientes post Covid-19 antes y después de un programa de ejercicios respiratorios y físicos durante 6 semanas, donde al igual que en el presente estudio se demuestra que la mejoría es estadísticamente significativa, por lo que se concluye que la fisioterapia respiratoria en los pacientes post Covid-19 es favorable para este grupo de pacientes.

El estudio publicado por Yosef-Bruner et al en el 2015, donde toma particularmente como medida a la fuerza de agarre manual para medir la influencia de la rehabilitación pulmonar en pacientes con debilidad adquirida en la UCI, se demuestra que al igual que el presente estudio, dicha intervención fisioterapéutica beneficia de manera significativa en la recuperación de la fuerza de prensión palmar que esta relacionada a la fuerza de la musculatura periférica y recuperación de la independencia física.

En el presente estudio el paciente de sexo masculino, residente de Villa el Salvador y con estudios secundarios fue el perfil más frecuente como lo muestra la tabla 2.

Adicionalmente es importante mencionar que la realización del de caminata de seis minutos permite la obtención de un porcentaje del predicho, utilizando la ecuación de regresión de Enright, que considera peso talla y edad para su cálculo, donde se evidencia un incremento significativo en dicho porcentaje después del programa de fisioterapia respiratoria ($p < 0.001$), como lo demuestra la figura 1.

Otro hallazgo resaltante fue que ninguna de las características sociodemográficas modificó el incremento de la distancia recorrida, es decir que a cualquier edad, sea mayor o menor de 49 años, el programa tuvo un aumento significativo, similarmente tanto en hombres como en mujeres el programa aumentó la resistencia física, tampoco interesó si el paciente tuvo o no antecedentes, pues en todos los grupos considerados el programa incrementó la resistencia física expresado en metros recorridos con el test de caminata de seis minutos. Resaltando que los pacientes más jóvenes, de sexo masculino y sin antecedentes fueron los que mayor distancia recorrieron como lo demuestra la tabla 5. También se puede evidenciar una conclusión muy similar cuando analizamos la fuerza de prensión palmar antes y después del programa según las características sociodemográficas donde en todos los grupos considerados aumentan de manera

significativa esta variable después del programa de Fisioterapia respiratoria planteado en el presente estudio como se puede ver en la tabla 6.

En el presente estudio se midió la variable fuerza de agarre manual en ambas manos, donde según los resultados sobresale que, en la mano dominante antes del programa, el promedio fue de 24.2 Kg, aumentando a 28.0 Kg después del programa ($p < 0.001$), y en la mano no dominante la fuerza se incrementó de 20.6 Kg a 24.1 Kg ($p < 0.001$), es decir que para ambas manos las fuerzas de prensión palmar aumentaron en 4 kilos con la intervención fisioterapéutica, siendo para ambas estadísticamente significativas como se puede evidenciar en la figura 2.

Como parte de los datos recolectados se contó con el compromiso pulmonar y número de pronaciones que recibió cada paciente del estudio, presentando en promedio un 51.1% de compromiso pulmonar para los pacientes que recibieron solo 01 ciclo de pronación, pero este porcentaje de compromiso aumentó a 61.1% en el grupo de pacientes con 2 o 3 ciclos de pronación, siendo esta diferencia significativa ($p = 0.022$), con ello se puede decir que el compromiso pulmonar está asociado a la cantidad de ciclos de pronación. Además, se nota que del total de pacientes con un compromiso de grado moderado, el 77.8% tuvieron 01 ciclo de pronación, a diferencia de los pacientes con compromiso severo solo el 33.1% tuvo 01 ciclo de pronación, es decir que a mayor número de ciclos de pronación mayor será el compromiso pulmonar ($p = 0.022$) y viceversa, a menor número de ciclos de pronación menor será el compromiso pulmonar, según la figura 4.

Haciendo uso del importante dato del número de días en ventilación mecánica es importante precisar que el promedio fue de 20.2 ± 10.2 días, otro aspecto importante es la relación con la distancia recorrida y la fuerza de prensión manual tomados al inicio del estudio, nos permite obtener información de cuál es el estado físico y funcional basal de los pacientes del

estudio, entonces se encontró una correlación inversamente proporcional y significativa: $r=-0.335$ (distancia recorrida versus días de ventilación mecánica) y $r=-0.440$ (presión palmar versus días de ventilación mecánica), esto quiere decir que mayor tiempo en ventilación mecánica menor será la distancia recorrida o menor fuerza de presión palmar y viceversa, a menos días de ventilación mecánica implica mayor distancia recorrida o mayor fuerza de presión palmar, como se puede concluir de la figura 3. Al momento de relacionar los días de ventilación mecánica que tuvo el paciente con los grupos etario, sexo o presencia de antecedentes (sobrepeso, obesidad, hipertensión arterial, Asma, Diabetes Mellitus) no se hallaron diferencias significativas ($p>0.05$), es decir que el número de días de ventilación mecánica no depende ni de la edad, ni del sexo, ni del antecedente que comprometan la salud, tal como se demuestra en la tabla 3.

Un dato que llamó la atención en la tabla 7, fue encontrar que solamente el IMC tuvo un cambio significativo debido a la intervención fisioterapéutica, es decir que los pacientes aumentaron su IMC de 27.1 K/m^2 a 27.7 K/m^2 ($p<0.001$) lo que se traduce en un incremento significativo del peso corporal de los participantes, pero en las demás características clínicas (saturación de oxígeno, frecuencia cardiaca y presión arterial) no hubo cambios significativos ($p>0.05$), esto indica que el programa de fisioterapia respiratoria no modifica ni la FC, ni la saturación ni las presiones arteriales.

Una de las intenciones de este estudio también fue relacionar la fuerza de presión palmar con la resistencia física o distancia recorrida en 6 minutos, por ello en la figura 5 se evidencia la relación entre la fuerza de presión palmar de la mano dominante y la distancia recorrida, antes del programa con una $p<0.001$ y después con una $p=0.003$, por lo que el uso de la dinamometría nos puede dar una información similar a la que podríamos obtener en un test de

caminata, este dato es muy importante ya que para realizar un test de caminata se necesita de un lugar amplio que muchas veces es difícil de acceder, por lo que la medida de la fuerza de prensión palmar también nos puede dar la misma información solo con el uso de un aparato como el dinamómetro.

Y finalmente un hallazgo adicional del presente estudio fue la incidencia de estridor laríngeo probablemente relacionado a la intubación endotraqueal, al tiempo de ventilación mecánica o la incidencia de fracasos a las extubaciones, como un factor de morbilidad y mortalidad en los pacientes que salen de la unidad de cuidados intensivos, ya que 3 pacientes que iniciaron el estudio no pudieron concluirlo, debido al desarrollo de este cuadro clínico, cursando con disnea de moderada a intensa que incapacitaba funcionalmente a los pacientes, incluso llevando a la muerte de uno de ellos. La información de estudios posteriores podrá revelar las causas de estas complicaciones, ya que en un inicio se trataba como una secuela pulmonar tipo broncoespasmo y tratado con antiinflamatorios y broncodilatadores vía inhalatoria, actualmente ya se conoce que dicho estridor inspiratorio se relaciona al desarrollo de estenosis traqueales y se practica de manera rutinaria exámenes como la broncofibroscopia para detectar lesiones en la vía aérea como secuelas de intubación.

VI. Conclusiones

- Existe una relación estadísticamente significativa entre la resistencia física y fuerza de prensión palmar con un programa de fisioterapia respiratoria
- Se encontró que hay relación significativa entre las distancias recorridas de cada característica sociodemográfica en función a un programa de fisioterapia respiratoria.
- El estudio reveló que una relación significativa entre las fuerzas de prensión palmar para cada característica sociodemográfica en función a un programa de fisioterapia respiratoria.
- Asimismo, hay relación significativa y directamente proporcional entre porcentaje de compromiso pulmonar y ciclos de pronación en pacientes Covid 19 post ventilación mecánica.
- Los resultados concluyeron en una correlación inversamente proporcional y significativa entre la fuerza de prensión palmar o distancia recorrida al inicio del estudio, con respecto a los días de ventilación mecánica.
- Se halló una relación significativa entre el incremento del índice de masa corporal y la aplicación de un programa de Fisioterapia respiratoria.

Se concluye que un programa de fisioterapia Respiratoria en pacientes con secuelas respiratorias y físicas por el SARS COV2 influye en la mejoría de la resistencia física y fuerza de la musculatura periférica de estos pacientes de manera significativa, por lo que es necesario reactivar la atención ambulatoria de esta área en los diferentes niveles de atención.

VII. Recomendaciones

- El presente estudio deja como principal recomendación que un programa de Fisioterapia respiratoria debe ser proporcionada en todos los niveles de atención en salud, debido a que muchos hospitales han cerrado esta atención por medidas de bioseguridad por la pandemia y las atenciones de manera remota muchas veces no permite una evaluación exhaustiva del paciente que tiene particularmente como antecedente haber pasado por una unidad de cuidados intensivos y más aún, que haya recibido ventilación mecánica invasiva y también por el gran apoyo emocional que reciben por parte del profesional de manera presencial.
- Es necesario la incorporación del test de caminata de seis minutos en la evaluación regular de los pacientes con secuelas por Covid-19, ya que se trata de una prueba muy completa que permite evaluar la capacidad funcional y resistencia al ejercicio mientras se monitorizan los signos vitales, y se usan materiales que la mayoría de los fisioterapeutas especialistas en Cardiorrespiratorio poseen y el espacio para desarrollarlo se puede gestionar en las unidades hospitalarias.
- Se insta al Fisioterapeuta Cardiorrespiratorio al uso de la dinamometría en la práctica regular como instrumento de evaluación de la fuerza muscular periférica y medición del progreso de los pacientes, en el presente estudio se comprobó que la relación que tiene con el test de caminata de seis minutos es significativa. Por lo que obteniendo la fuerza de presión palmar se puede dar una idea de cómo se encuentra el paciente funcionalmente, además de ser un equipo fácilmente transportable por su tamaño y peso.
- Se sugiere que el profesional en Fisioterapia Cardiorrespiratoria se actualice constantemente con respecto a la evolución de este nuevo coronavirus, ya que la

información y hallazgos se va modificando constantemente, con el fin de tener el conocimiento necesario para poder abordar a los pacientes de manera oportuna y eficaz.

VIII. Referencias

- ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. (2002).
ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*,
166(1), 111-117.
- Benítez, M., Velasco, C., Sequeira, A., Henríquez, J., Menezes, F. y Paolucci, F.(2020)
Responses to COVID-19 in five Latin American countries. *Health Policy Technol*, 9(4),
525-559. <https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2020.08.014>.
- Calik-Kutukcu, E., Arıkan, H., Sağlam, M., Vardar-Yagli, N., Oksuz, C., Inal-Ince, D., Savci, S.,
Duger, T. y Coplu, L.(2017). Arm strength training improves activities of daily living and
occupational performance in patients with COPD. *Clin Respir J*, 11(6), 820-832.
<https://doi.org/10.1111/crj.12422>.
- Cruz-Jentoft, A., Baeyens, J., Bauer, J., Boirie, Y., Cederholm, T. y Landi, F.
(2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the
European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*, 39:412-23.
<https://doi.org/10.1093/envejecimiento/afq034>.
- Das Neves, A. y Vásquez, D. (2012) *Secuelas psíquicas y neurocognitivas al alta de Terapia
Intensiva*. Recuperado de [https://www.sati.org.ar/files/seguimiento/07-
Secuelaspsiquicas.pdf](https://www.sati.org.ar/files/seguimiento/07-Secuelaspsiquicas.pdf)
- Deldago, M. y Garcia de Lorenzo, A. (2017). Surviving the Intensive Care Units looking through
the family's eyes. *Revista de la Sociedad Española de Medicina Intensiva y Crítica*, 41
(8), 451-453. <https://doi.org/10.1016/j.medine.2017.08.004>.
- Gattinoni, L., Chiumello, D., Caironi, P., Busana, M., Romitti, F., Brazzi, L. y Camporota, L.
(2020). COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes?.
Intensive Care Med, 46(6), 1099-1102. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06033-2>.
- Halpin, S., McIvor, C., Whyatt, G., Adams, A., Harvey, O. y McLean, L. (2020). Síntomas
posteriores al alta y necesidades de rehabilitación en sobrevivientes de la infección por la

- COVID-19: una evaluación transversal. *J Med Virol*. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jmv.26368>
- Harapan, H., Itoh, N., Yufika, A., Winardi, W., Keam, S., Te, H., Megawati, D., Hayati, Z., Wagner, A. y Mudatsir, M. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): A literature review. *J Infect Public Health*. 13(5), 667-673. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.03.019>.
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., Zhang, L., Guohui A., Xu, J., Gu, X., Cheng, Z., Yu, T, Xia, J., Wei, Y., Wu, W., Xie, X., Yin, W., Li, H., Liu, M. y Xiao, Y. (2020). Características clínicas de pacientes infectados con el nuevo coronavirus de 2019 en Wuhan, China. *Lancet* 2020; 395: 497 - 506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
- Jolley, S., Bunnell, A. y Hough, C. (2016). ICU-Acquired Weakness. *Chest*, 150 (5), 1129-1140. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2016.03.045>
- Korkmaz, C., Demirbas, S., Vatansev, H., Yildirim, E., Teke, T. y Zamani, A. (2020). Effects of comprehensive and intensive pulmonary rehabilitation and nutritional support on quality of life and functional status in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Int Med Res.*, 48(4). <https://doi.org/10.1177/0300060520919567>.
- Lago, D., Guimarães, G. y Maciel, F. (marzo 2020). *Posición prona en Covid 19*. Comunicación Oficial de la Asociación Brasileira de fisioterapia cardiorrespiratoria y fisioterapia en terapia intensiva. https://assobrafir.com.br/wp-content/uploads/2020/03/ASSOBRAFIR_COVID-19_PRONA.v3-1.pdf
- Liang, T., Cai, H., Chen, Y., Chen, Z., Fang, Q. y Han, W. (2020). *Handbook of COVID-19 Prevention and Treatment*. Recuperado de https://covid-19.conacyt.mx/jspui/bitstream/1000/25/1/Handbook_of_COVID_19_Prevention_en_Mobile.pdf

- Liu, K., Zhang, W., Yang, Y., Zhang, J., Li, Y. y Chen, Y. (2020). Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. *Complement Ther Clin Pract. Epub*, 39:101166. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2020.101166>.
- Maguiña, M., Gastelo, R. y Tequen, A. (2020) El nuevo Coronavirus y la pandemia del Covid-19 *Revista Médica Herediana*, 31, 125-131. <https://doi.org/10.20453/rmh.v31i2.3776>.
- Marino, D., Marrara, K., Ike, D, De Oliveira, A., Jamami, M. y Di Lorenzo, V. (2010). Study of peripheral muscle strength and severity indexes in individuals with chronic obstructive pulmonary disease. *Physiother Res Int*, 15, 135-43. <https://doi.org/10.1002/pri.454>.
- Mehrholz, J., Mückel, S., Oehmichen, F. y Pohl, M. (2015). First results about recovery of walking function in patients with intensive care unit-acquired muscle weakness from the General Weakness Syndrome Therapy (GymNAST) cohort study. *BMJ open*, 5(12), e008828. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-008828>
- Ministerio de Salud MINSA (2020).; Sala situacional del Ministerio de Salud. Actualizado al 20/09/2020. Recuperado de https://covid19.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp
- Needham, D., Davidson, J., Cohen, H., Hopkins, R., Weinert, C., Wunsch, H., Zawistowski, C., Bemis-Dougherty, A., Berney, S., Bienvenu, O., Brady, S., Brodsky, M., Denehy, L., Elliott, D., Flatley, C., Harabin, A., Jones, C., Louis, D., Meltzer, W., Muldoon, S., Palmer, J., Perme, C., Robinson, M., Schmidt, D., Scruth, E., Spill, G., Storey, C., Render, M., Votto, J. y Harvey, M. (2012). Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit: report from a stakeholders' conference. *Crit Care Med*, 40 (2), 502-9. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e318232da75>.
- Ojeda, J. (2020) Consideraciones sobre la intubación de secuencia rápida como alternativa para el abordaje de la vía aérea en pacientes con COVID-19. *Medisur*, 18 (3), Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2020000300443.
- Pandemia Covid 19 en Perú: Portal Wikipedia, 2020 se encuentra disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Pandemia_de_COVID-19_en_Per%C3%BA

- Roberts, H., Denison, H., Martin, H., Patel, H., Syddall, H., Cooper, C. y Sayer, A. (2011). A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing*, 40(4), 423-9.
<https://doi.org/10.1093/ageing/afr051>.
- Shah, A., Kashyap, R., Tosh, P., Sampathkumar, P. y O'Horo, J. (2020). Guía para comprender el nuevo coronavirus de 2019. *Mayo Clin Proc*, 95, 646–652. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2020.02.003>.
- Siddiqi, H. y Mehra, M. (2020). COVID-19 illness in native and immunosuppressed states: A clinical-therapeutic staging proposal. *J Heart Lung Transplant*, 39 (5), 405-407.
<https://doi.org/10.1016/j.healun.2020.03.012>.
- Singh, S., Puhan, M., Andrianopoulos, V., Hernandez, N., Mitchell, K., Hill, C., Lee, A., Camillo, C., Troosters, T., Spruit, M. y Holland, A. (2014). An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J*, 44 (6),1447-1478.
<https://doi.org/10.1183/09031936.00150414>.
- Solway, S., Brooks, D., Lacasse, Y. y Thomas, S. (2001). A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest*, 119 (1), 256-70. <https://doi.org/10.1378/chest.119.1.256>.
- Spruit, M. A., Singh, S. J., Garvey, C., Zu Wallack, R., Nici, L., Rochester, C. y Wouters, E. (2013). An official american thoracic society/European respiratory society statement: Key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 188(8), e13-e64. <https://doi.org/10.1164/rccm.201309-1634ST>
- Volaklis, K., Halle, M., Thorand, B., Peters, A. y Ladwig, K. (2016). Handgrip strength is inversely and independently associated with multimorbidity among older women: results from the KORA-Age study. *Eur J Intern Med*, 31:35-40.
<https://doi.org/10.1016/j.ejim.2016.04.001>.

- Wang, L. y Eaton, B. (2007). Murciélagos, civetas y aparición del SRAS. *Curr Top Microbiol Immunol*, 315, 324–344. https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-540-70962-6_13.pdf
- Watz, H., Pitta, F. y Rochester, C. (2014). An official European Respiratory Society statement on physical activity in COPD. *Eur Respir J*, 44 (6), 1521-1537. <https://doi.org/10.1183/09031936.00046814>.
- World Health Organization (2020b). Manejo clínico de la Covid 19. Mayo-2020. Recuperado de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332638/WHO-2019-nCoV-clinical-2020.5-spa.pdf>.
- World Health Organization. (2020a). Palabras de apertura del Director General de la Organización Mundial de la salud en la conferencia de prensa sobre COVID-19 - 11 de marzo de 2020. Recuperado de <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19>.
- Wu, F., Zhao, S. y Yu, B. (2020). Un nuevo coronavirus asociado con enfermedades respiratorias humanas en China. *Nature* ; 579 (7798): 265-269. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2008-3>.
- Yosef-Brauner, O., Adi, N., Ben Shahar, T., Yehezkel, E. y Carmeli, E. (2015). Effect of physical therapy on muscle strength, respiratory muscles and functional parameters in patients with intensive care unit-acquired weakness. *Clin Respir J*, 9 (1), 1-6. <https://doi.org/10.1111/crj.12091>.
- Zampogna, E., Paneroni, M., Belli, S., Aliani, M., Gandolfo, A., Visca, D., . . . Vitacca, M. (2021). Pulmonary rehabilitation in patients recovering from COVID-19. *Respiration*, 100(5), 416-422. <https://doi.org/10.1159/000514387>.
- Zhang, J., Zhao, X. y Wang, A. (2019). Early rehabilitation to prevent post-intensive care syndrome in critical illness patients: a Meta-analysis. *Pubmed*, 31 (8), 1008-1012 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.08.019>.

Zou, X., Chen, K., Zou, J., Han, P., Hao, J. & Han, Z. (2019). Single-cell RNA-seq data analysis on the receptor ACE2 expression reveals the potential risk of different human organs vulnerable to CoV infection. *Front Med*, 1-8. <https://doi.org/10.1007/s11684-020-0754-0>.

IX. Anexos

ANEXO A

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estudio: RESISTENCIA FÍSICA Y FUERZA DE PRENSIÓN PALMAR. PACIENTES COVID 19 POST VENTILACIÓN MECÁNICA. LIMA SUR. 2020-2021

Investigador: Lic. T.M. Melissa Lizett Mallma Huamaní – C.T.M.P. 7002

Introducción:

Usted ha sido seleccionado para participar en este estudio, debido a que ya ha pasado por una estancia en la unidad de cuidados intensivos requiriendo apoyo de ventilación mecánica y ha superado satisfactoriamente el COVID-19, sin embargo, según varios reportes de comunidades científicas alrededor del mundo detallan que dicha estancia hospitalaria genera secuelas en la fuerza muscular respiratoria y física general, no obstante, los programas de Fisioterapia Respiratoria han demostrado ser efectivos en mejorar la función física y respiratoria de los pacientes con distintas enfermedades respiratorias, incluyendo enfermedades crónicas y también posterior a enfermedades infecciosas.

El presente estudio se realiza con la finalidad de conocer en qué medida un Programa de Fisioterapia Respiratoria ayuda a mejorar las secuelas físicas y respiratorias que deja el Covid 19.

Procedimientos:

Previo llamada telefónica se acordará una cita para la primera evaluación, donde se realizará el llenado de una ficha de recolección de datos, seguidamente se realizará un Test de Caminata de 6 minutos, la medida de su fuerza muscular respiratoria y se le enseñará una rutina de ejercicios que deberá practicar todos los días, un familiar será el encargado de supervisar su práctica en casa.

El investigador se estará comunicando continuamente vía telefónica para absolver cualquier duda sobre la ejecución de los ejercicios y se programarán visitas entre semanas para reforzar el programa de ejercicios planteados.

Finalmente, pasados los 30 días se programará la última evaluación que consistirá en tomar los mismos datos de la primera evaluación.

Riesgos:

No hay riesgo para usted ya que no se le realizará ninguna evaluación clínica invasiva. Sólo se le realizará un programa de Fisioterapia respiratoria y ejercicios físicos, que su médico indicó durante su estancia hospitalaria y continuar su práctica tras su alta del hospital. Si se presentara cualquier daño físico o mental, el investigador se hará responsable de los daños.

Beneficios:

Los resultados de este programa contribuyen a obtener un mejor conocimiento de la evolución de desempeño respiratorio y físico, también aprenderá una rutina ejercicios para mejorar su capacidad física. Se le proporcionarán los resultados de las pruebas realizadas como parte del estudio de forma gratuita.

Compensación:

La participación es completamente voluntaria. No se le dará dinero por participar en este estudio y tampoco se le solicitará compensación económica alguna.

Confidencialidad:

No se compartirá la identidad de las personas que participen en esta investigación. La información recolectada en este estudio sobre usted, será puesta fuera de alcance; y nadie sino solo el investigador, tendrá acceso a ella. Asimismo, se le asignará un código para poder analizar la información sin el uso de sus datos personales. Sólo el investigador sabrá cuál es su código. La información recolectada tanto física (fichas) como virtual (USB) solo será manipulado por el investigador.

Preguntas: Si presenta algunas dudas y/o preguntas sobre el estudio, puede ponerse en contacto la Lic. Melissa Mallma Huamaní, a su número de celular 975 807 286.

Consentimiento:

He leído detenidamente este documento de consentimiento informado y he tenido la oportunidad de conversar, despejar mis dudas y hacer preguntas acerca del estudio en el que acepto participar. Doy mi autorización expresa y totalmente voluntaria para participar en este estudio. Sé que voy a recibir una copia de este documento de consentimiento una vez que haya sido firmado.

Nombre del Paciente

Firma

Fecha

ANEXO B

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

NOMBRE Y APELLIDOS		FECHA DE NAC.	EDAD	GRADO DE INSTRUC		
FAMILIAR ENCARGADO			PARENTESCO			
DIRECCION			TELEFONO			
ANTECEDENTES		OCUPACIÓN ANTES DE INTERNARSE		OCUPACIÓN ACTUAL		
FECHA INTUBACIÓN	CICLOS DE PRONACION	FECHA DE EXTUBACION	DIAS EN VENTILACION MECNICA	% COMPROMISO PULMONAR	ALTA DE UCI	ALTA HOSPITALARIA

		PRIMERA VISITA	SEGUNDA VISITA
	FECHA		
	PESO		
SIGNOS VITALES	SATUR DE OXIGENO		
	FREC CARDIACA		
	FREC. RESPIRATORIA		
	PRESION ARTERIAL		
DINAMOMETRIA	MANO DOMINANTE		
	MANO NO DOMINANTE		
TEST DE CAMINATA DE 6 MINUTOS	DISTANCIA RECORRIDA		
	VALOR PREDICHO		
	LIM .INF. DE NORMALIDAD		
	PORCENTAJE DEL TEÓRICO		
OBSERVACIONES GENERALES	PRESENCIA DE ESTRIDOR (MRC)		
	OBSERVACIONES		

ANEXO C

TEST DE CAMINATA DE 6 MINUTOS

Nombre: _____ Fecha: _____

Edad: _____ Peso: _____ Talla: _____ FC (máx.): _____

Diagnóstico: _____ Oxígeno durante el examen: NO: __ SI: __ LPM

Medicamentos tomados antes del test: _____

	F. C.	Sat O2	ESCALA DE BORG		F. R.	P. A.	O2
			Disnea	Fatiga de MI			
PRE							
5 MIN							
10 MIN							

TIEMPO	sat O2	F. C.	ESCALA DE BORG		P. A.	F. R.	O2
			DISNEA	FATIGA M. I.			
1 Minuto							
2 Minutos							
3 Minutos							
4 Minutos							
5 Minutos							
6 Minutos							

DISTANCIA RECORRIDA:

¿Se detuvo antes de los 6 minutos?: NO _____ SI _____ RAZON: _____

Mareo: _____ Disnea: _____ Angina: _____

Dolor: _____ Otros: _____

DISTANCIA RECORRIDA	% TEORICO	VALOR TEORICO	LIN*
metros	%	metros	metros

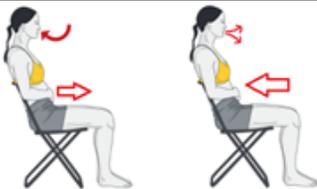
min 1	"Lo está haciendo muy bien, faltan 5 minutos"
min 2	"Perfecto, continúe así, faltan 4 minutos"
min 3	"Está en la mitad del tiempo de la prueba, lo está haciendo muy bien"
min 4	"Perfecto, continúe así, faltan dos minutos"
min 5	"Lo está haciendo muy bien, falta un minuto"
min 5:45	"Deberá detenerse cuando se lo indique"
min 6	PARE

Quadro 1 – Escala modificada de Borg usada no Brasil

0	Nenhuma
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco intensa
5	Intensa
6	
7	Muito intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima

ANEXO D

RUTINA DE EJERCICIOS RESPIRATORIOS (HOJA 1)

PROGRAMA DE EJERCICIOS	
EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTOS	
Llevar el mentón hacia el pecho lentamente, se puede ayudar con las manos, mantener 5 a 10 segundos y luego llevar el mentón hacia arriba lo más que pueda, sin generar dolor y también mantener la posición durante 5 a 10 segundos. Realizar 10 repeticiones	
Llevar cabeza hacia los costados, puede ayudarse con las manos para estirar sin generar dolor, mantener cada posición durante 5 a 10 segundos. Realizar 10 repeticiones	
Colocar ambas manos en los hombros y realizar movimientos arriba-abajo y circulares con los hombros lentamente. Realizar 10 repeticiones para cada movimiento	
EJERCICIOS RESPIRATORIOS	
Tomar aire profundamente por la nariz, elevando los hombros, mantener 5 segundos y luego botar el aire por la boca soplando lentamente mientras va descendiendo los hombros. Realizar 2 series de 10 repeticiones	
Tomar aire profundamente por la nariz, tomando aire hasta la mitad de la capacidad de aire que puede tomar como máximo, hacer una pausa, luego continuar tomando aire hasta el máximo de inspiración, mantener 5 segundos y luego botar el aire por la boca soplando lentamente mientras va regresando los brazos a la mitad. Realizar 2 series de 10 repeticiones	
Tomar aire por la nariz, inflando el abdomen, mantener 05 segundos y luego botar el aire por la boca soplando lentamente y simultáneamente va hundiendo el abdomen. Realizar 2 series de 10 repeticiones	
<ul style="list-style-type: none"> • ES IMPORTANTE REALIZAR EJERCICIOS RESPIRATORIOS Y FISICOS TODOS LOS DIAS, NO OLVIDAR QUE SE DEBE HACER A TOLERANCIA, NO SOBRESFORZARSE. TOMAR ALGUNOS MINUTOS DE DESCANSO ENTRE UN EJERCICIO Y OTRO. • CONTROLE SU RESPIRACION DURANTE EL EJERCICIO, INSPIRANDO Y ESPIRANDO DE MANERA RITMICA Y CONTROLADA. • TOME LIQUIDOS DURANTE EL DIA. • EVITAR EL SEDENTARISMO, CADA HORA LEVANTESE Y SIENTESE DE LA 	
<p>Autor: Lic. T. M. Melissa Mallma</p> <p>SETIEMBRE—2020</p> <p>CEL: 975 807 286</p>	

ANEXO E

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>¿Cuál es la relación entre la resistencia física y fuerza de prensión palmar con un programa de Fisioterapia Respiratoria en pacientes Covid 19 Post Ventilación mecánica. Lima Sur. 2020-2021?</p>	<p><u>Objetivo General</u> Determinar la relación entre la resistencia física y fuerza de prensión palmar con un programa de Fisioterapia Respiratoria en pacientes Covid 19 Post Ventilación mecánica. Lima Sur. 2020-2021.</p> <p><u>Objetivos Específicos</u> -Identificar la relación entre la distancia recorrida y las características sociodemográficas de los pacientes Covid 19 post ventilación mecánica considerando el efecto del programa de Fisioterapia respiratoria. -Determinar la relación entre el nivel fuerza de prensión palmar y las características sociodemográficas de los pacientes Covid 19 post ventilación mecánica considerando el efecto del programa de Fisioterapia respiratoria. -Identificar la relación entre porcentaje de compromiso pulmonar y ciclos de pronación en pacientes Covid 19 post ventilación mecánica.</p>	<p><u>Hipótesis General</u> Existe relación entre la resistencia física y fuerza de prensión palmar con un programa de Fisioterapia Respiratoria en los pacientes Covid 19 Post Ventilación mecánica. Lima Sur. 2020-2021</p> <p><u>Hipótesis Específicas</u> -Existe relación significativa entre la distancia recorrida y las características sociodemográficas de los pacientes Covid 19 post ventilación mecánica considerando el efecto del programa de Fisioterapia respiratoria. -Existe relación significativa entre el nivel de fuerza de prensión palmar y las características sociodemográficas de los pacientes Covid 19 post ventilación mecánica considerando el efecto del programa de Fisioterapia respiratoria. -Existe relación significativa entre porcentaje de compromiso pulmonar y ciclos de pronación en pacientes Covid 19 post ventilación mecánica.</p>	<p><u>Variable Independiente</u> Programa de Fisioterapia respiratoria</p> <p><u>Variable Dependiente</u> -Resistencia física -Fuerza de prensión palmar</p>	<p>El presente estudio es Experimental, diseño: preexperimental, longitudinal, prospectivo.</p> <p>Se realizó una medición inicial de la fuerza de prensión palmar mediante un dinamómetro digital y una prueba de caminata para medir la resistencia física. Luego se entrenó al paciente con una rutina de ejercicios respiratorios y físicos que debían practicar de manera regular. Tras treinta días, se volvió a tomar ambos registros, para determinar los cambios que logró el programa de ejercicios propuestos para el paciente post Covid 19 que llegó a requerir de ventilación mecánica.</p>