



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado

Instituto Mexicano del Seguro Social
Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de
Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez"
Ciudad de México



**EFFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE CALISTENIA EN LA
MEJORÍA DE LA DISTANCIA RECORRIDA DURANTE LA PRUEBA
DE CAMINATA DE 6 MINUTOS EN PACIENTES RECUPERADOS
DE COVID-19 EN UNA UNIDAD DE REFERENCIA DE TERCER
NIVEL.**

TESIS

Que para obtener el:

GRADO DE ESPECIALISTA

En:

MEDICINA DE REHABILITACIÓN

Presenta:

DRA. ADRIANA SARAHÍ ELIAS LUCIO

Tutor:

Dr. Daniel Martínez Barro

Investigador responsable:

Dra. Clara Lilia Varela Tapia

Investigadores asociados:

Dr. Daniel Martínez Barro

Registro CLIS y/o Enmienda:

R-2022-3401-063

Lugar y fecha: Dirección de Educación e Investigación en Salud de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". Ciudad de México, agosto 2023.

Fecha de egreso: 29 febrero 2024



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.

AUTORIDADES

**DRA. FRYDA MEDINA RODRÍGUEZ
DIRECTORA TITULAR UMAE TOR DVFN**

**DR. RUBÉN TORRES GONZÁLEZ
DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE TOR DVFN**

**DRA. HERMELINDA HERNÁNDEZ AMARO
ENC. JEFATURA DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD UMAE TOR DVFN**

**DR. MARIO CUEVAS MARTÍNEZ
ENC. DIRECCIÓN MÉDICA UMFRN UMAE TOR DVFN**

**DR. DAVID SANTIAGO GERMÁN
JEFE DE LA DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE TOR DVFN**

**DR. MANUEL IGNACIO BARRERA GARCÍA
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA HOVFN
UMAE TOR DVFN**

**DRA. MARÍA DEL CARMEN GRANADOS MASTACHE
COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD UMFRN
UMAE TOR DVFN**

**DR. ALEJANDRO MEDINA SALAS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN
MEDICINA DE REHABILITACIÓN
UMAE TOR DVFN**

**DR. DANIEL MARTINEZ BARRO
TUTOR DE TESIS**

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A mis padres: por apoyarme incondicionalmente durante toda mi formación académica, por su comprensión y amor en los momentos más vulnerables. Gracias.

A mi prometido David: por la compañía, el apoyo, la paciencia y el amor demostrado durante el recorrido de esta etapa.

A mis compañeros de especialidad: por la amistad, la complicidad, las experiencias, los buenos y los malos momentos, por hacer más llevadero el camino.

A la Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez": por las oportunidades brindadas, las enseñanzas, experiencias y por hacer posible este trabajo.

A mis profesores: a todos los que fueron parte de mi formación durante estos años, gracias por aportar su granito de arena. A la Dra. Clara Varela, por su apoyo en el desarrollo de este proyecto, su atención y disponibilidad. A mi tutor, el Dr. Daniel Martínez por su colaboración, aportación, disponibilidad y ayuda con los aspectos metodológicos durante el desarrollo de este trabajo.

CONTENIDO

I.	TÍTULO.....	6
II.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:	6
III.	RESUMEN	7
IV.	MARCO TEÓRICO	8
a.	Antecedentes	16
V.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	24
VI.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	24
VII.	JUSTIFICACIÓN.....	24
IX.	OBJETIVOS.....	24
IX.	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	24
X.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	25
XI.	25	
a.	Diseño:.....	25
b.	Sitio.....	26
c.	Periodo	26
d.	Material	26
i.	Criterios de Selección	27
e.	Métodos	27
i.	Técnica de Muestreo	27
ii.	Cálculo del Tamaño de Muestra	27
iii.	Método de Recolección de Datos	27
iv.	Modelo Conceptual	32
v.	Descripción de Variables	33
vi.	Recursos Humanos	34
vii.	Recursos Materiales	34
XI.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	34
XII.	RESULTADOS	35
XIII.	DISCUSIÓN.....	37
XIV.	CONCLUSIONES	37

XV.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	37
XVI.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	39
XVIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
XIX.	ANEXOS	44
	Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos.....	44
	Anexo 2. Consentimiento Informado o Solicitud de Excepción de la Carta de Consentimiento Informado.	45
	Anexo 3. Carta de No Inconveniencia por la Dirección.....	46
	Anexo 4. Carta de Aceptación del Tutor.....	47
	Anexo 5. Dictamen del Comité de Ética e Investigación en Salud.	48

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación

"Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

Ciudad de México

I. TÍTULO: Efectividad de un programa de calistenia en la mejoría de la distancia recorrida durante la prueba de caminata de 6 minutos en pacientes recuperados de COVID-19 en una unidad de referencia de tercer nivel.

II. IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:

Investigador responsable: Dra. Clara Lilia Varela-Tapia. (a).

Tutor: Dr. Daniel Martínez-Barro. (b).

Investigadores asociados:

- Dr. Daniel Martínez-Barro. (b).
- Dra. Adriana Sarahi Elias-Lucio. (c).

(a) Médico de Base Rehabilitación cardiaca. Subdirectora médica en Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte de la Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel. 5513325207. Correo electrónico: claralilia15@gmail.com. Matrícula: 9984259.

(b) Médico de Base Rehabilitación cardiaca en Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte de la Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel. 5526898236. Correo electrónico: danielll.777@hotmail.com . Matrícula: 98354899.

(c) Alumno de 4o año del Curso de Especialización Médica en Medicina Física y Rehabilitación. Sede IMSS-UNAM, Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel. 5531414623. Correo electrónico: eliaslucioadrianasarahi@gmail.com. Matrícula: 98358724.

III. RESUMEN

TÍTULO: Efectividad de un programa de calistenia en la mejoría de la distancia recorrida durante la prueba de caminata de 6 minutos en pacientes recuperados de COVID-19 en una unidad de referencia de tercer nivel.

INTRODUCCIÓN: El virus que causa COVID-19 se denomina síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2), es muy contagioso y se transmite rápidamente de persona a persona a través de la tos o secreciones respiratorias, y por contactos cercanos. Los síntomas leves-graves surgen de 2 a 14 días después de la exposición, incluyen fiebre o escalofríos, falta de aliento o dificultad para respirar, fatiga, dolores musculares, cefalea, pérdida del olfato o gusto, dolor de garganta, congestión o secreción nasal, náuseas o vómitos y diarrea. Los objetivos de la Rehabilitación pulmonar, en pacientes con secuelas de COVID-19, son disminuir síntomas respiratorios, como disnea, lograr la mayor capacidad funcional mediante una mejor tolerancia posible al ejercicio, permitiendo reintegrarse a sus actividades familiares y sociales; optimizar su autonomía e incrementar su participación en las actividades de la vida diaria, mejorando su calidad de vida, optimizando la utilización de recursos en salud al disminuir costos generados por múltiples ingresos hospitalarios, hospitalizaciones prolongadas y utilización inadecuada de recursos médicos.

OBJETIVO: Evaluar la eficacia de un programa de calistenia en pacientes recuperados de COVID-19 medido a través de la distancia recorrida durante la prueba de caminata de 6 minutos.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, longitudinal., del 2020 al 2022, se evaluó la eficacia de un programa de calistenia en la mejoría de la distancia recorrida durante la prueba de caminata de 6 minutos en pacientes recuperados de COVID-19, del Servicio de Rehabilitación cardiopulmonar de la UMAE de TOR-DVFN. Se analizaron las siguientes variables edad, sexo, distancia recorrida, distancia teórica, frecuencia cardiaca pico, saturación de oxígeno, escala de borg. Se realizó el siguiente análisis estadístico mediante la prueba shapiro wilk . El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación en Salud con el número de registro R-2022-3401-063..

RESULTADOS: Se analizó una muestra de 41 pacientes Recuperados de COVID-19.. La edad promedio fue 51.49, el sexo predominante fue el masculino en el 68.3%, el número promedio de sesiones de calistenia recibidas fue de 2, en su mayoría con programa de casa (80.5%), y el tiempo de estancia promedio en la UMFRN fue de 10 semanas, con una percepción de mejoría del 80%. La distancia teórica promedio en metros fue de 683.44. Se obtuvo una distancia recorrida promedio de 403.46 m previo a un programa de calistenia y de 483.02 m posterior a un programa de calistenia, con un valor de p significativo ($p < 0.01$). Así como una mejoría de la percepción del esfuerzo mediante la escala de Borg, de un 4 a un 3 posterior al programa de calistenia, con un valor de p significativo ($p < 0.01$).

CONCLUSIONES: La mejoría de la distancia recorrida en la caminata de 6 minutos inicial comparada con la final fue de al menos 40 metros en los pacientes recuperados de COVID-19 que acuden a un programa de calistenia y en esta investigación la mejoría fue de casi 80 metros en la prueba final.

IV. MARCO TEÓRICO

Infección por COVID-19

DEFINICIÓN

Los coronavirus son importantes patógenos humanos y animales. 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 un número creciente de casos en otros países del mundo. En febrero de 2020, la Organización Mundial de la Salud designó la enfermedad COVID-19, que significa enfermedad por coronavirus 2019. El virus que causa COVID-19 se denomina síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2); anteriormente, se lo conocía como 2019-nCoV. (1)

EPIDEMIOLOGÍA

El brote comenzó en diciembre de 2019 en Wuhan, provincia de Hubei, China y se declaró una pandemia mundial el 11 de marzo de 2020. 166,352,007 casos confirmados de COVID-19, incluidas 3,449,189 muertes en todo el mundo notificadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) al 23 de mayo de 2021. (1)

El primer caso detectado en nuestro país ocurrió el 27 de febrero de 2020 en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, en la Ciudad de México, en un paciente con antecedente de haber viajado a Italia, el primer fallecimiento ocurrió el día 18 de marzo. (2) Los recuentos de casos notificados subestiman la carga general de COVID-19, ya que solo se diagnostica y notifica una fracción de las infecciones agudas. (1)

Factores de riesgo

Contacto cercano (<2 metros), prolongado (\geq 15 minutos) con una persona con:

- COVID-19 sintomático entre las 48 horas previas al inicio de los síntomas hasta que se cumplan los criterios para la interrupción del aislamiento domiciliario.
- Prueba COVID-19 positiva sin síntomas entre las 48 horas posteriores a la recolección de la muestra hasta que se cumplan los criterios para la interrupción del aislamiento domiciliario.

Viajar o residir en áreas con transmisión alta o en aumento. (3)

El virus SARS-CoV-2 es muy contagioso y se transmite rápidamente de persona a persona a través de la tos o secreciones respiratorias, y por contactos cercanos, las gotas respiratorias de más de cinco micras, son capaces de transmitirse a una distancia de hasta 2 metros, y las manos o los fómites contaminados con estas secreciones seguido del contacto con la mucosa de la boca, nariz u ojos. (4)

CUADRO CLÍNICO

Las características más destacadas que se han reportado entre los pacientes infectados por SARS-CoV-2: son pacientes entre 25 y 59 años, con una mediana de edad de 49 años. La mayoría de los infectados son hombres en 59%, con enfermedades subyacentes, las más comunes son: diabetes *mellitus* tipo 2, hipertensión arterial sistémica y enfermedades cardiovasculares no especificadas. La población de mayor riesgo son personas con función inmunitaria deficiente, principalmente personas con disfunción renal y/o hepática, mayores de 60 años con disfunción renal y/o hepática y mujeres embarazadas. A pesar de que los hombres han demostrado mayor predisposición a la infección, las mujeres presentan mayor sintomatología y manifestaciones clínicas variables por un mayor período de tiempo. (5) (6) (7)

Una revisión calculó que el 33% de las personas con infección por SARS-CoV-2 nunca desarrollan síntomas, sin embargo, pueden tener anomalías clínicas objetivas, por ejemplo, al realizar una tomografía computarizada, el 50% presentó opacidades típicas en vidrio esmerilado o sombras irregulares, y el 20% presentó anomalías atípicas en las imágenes. (1)

Gravedad de la infección sintomática

Los síntomas leves-graves pueden surgir de 2 a 14 días después de la exposición. El período medio de incubación es de 5 días, casi todos los pacientes desarrollan síntomas dentro de los 12 días. Los síntomas comunes incluyen fiebre o escalofríos (síntoma más frecuente de 76.5-93.5%), cuando supera los 39° C se asocia con un cuadro más grave y, paradójicamente con disminución del riesgo de muerte, tos (45.8-82%), falta de aliento o dificultad para respirar (1.3-39.8%) y asocia mayor riesgo de síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), fatiga, dolores musculares o corporales (3.4-35.8%), dolor de cabeza, nueva pérdida del olfato o el gusto (30%), dolor de garganta (14.1%), congestión o secreción nasal, náuseas o vómitos (1.34-3%), diarrea (3) (8)

Se estima enfermedad leve (neumonía leve o nula) en el 81%, enfermedad grave (disnea, hipoxia o afectación pulmonar >50% en las imágenes dentro de las 24 a 48 horas) en el 14% y enfermedad crítica (insuficiencia respiratoria, shock o disfunción multiorgánica) en el 5%. Con una tasa general de letalidad del 2.3%. (1)

Los pacientes con síntomas leves pueden estar sin fiebre durante los 2 primeros días, pero esta aparece entre los días 3 y 6. En los casos más graves, entre el inicio del primer síntoma hasta la neumonía, la admisión hospitalaria, el SDRA y el ingreso a UCI pasan cinco, siete, ocho a nueve, y de nueve a diez días, respectivamente. (9)

La enfermedad crítica además de los síntomas de enfermedad grave puede progresar rápidamente a SDRA y choque, encefalopatía, daño miocárdico, disfunción de la coagulación y daño renal. (10)

Factores de riesgo para enfermedad severa

Una enfermedad grave puede ocurrir en individuos por lo demás sanos de cualquier edad, pero es predominantemente ocurre en adultos de edad avanzada o ciertas comorbilidades médicas subyacentes. (1)

Edad avanzada: personas de cualquier edad pueden contraer la infección por SARS-CoV-2, aunque los adultos de mediana edad y mayores son los más afectados, y los adultos mayores tienen más probabilidades de tener una enfermedad grave. También se asocia a mayor mortalidad con una letalidad del 8% en personas de 70-79 años y del 15% en mayores de 80 años. (1)

Comorbilidades: hipertensión arterial (18-49%), enfermedad cardiovascular (4-42%), diabetes mellitus (13-32%), enfermedad pulmonar obstructiva crónica y otras enfermedades pulmonares, cáncer (en particular neoplasias hematológicas, cáncer de pulmón y enfermedad metastásica), enfermedad renal crónica, trasplante de órganos sólidos o células madre hematopoyéticas, obesidad y tabaquismo. (1) (11)

Antecedentes socioeconómicos y sexo: los hombres han representado un número desproporcionadamente alto de casos críticos y muertes en múltiples cohortes en todo el mundo, las personas negras, hispanas y del sur de Asia comprenden un número desproporcionadamente alto de infecciones y muertes por COVID-19, probablemente relacionadas con disparidades subyacentes en los determinantes sociales de la salud.

COMPLICACIONES:

Debido a que la mayoría de los pacientes desarrollan neumonía, la principal complicación que se presenta durante el desarrollo de la enfermedad por COVID-19 es SDRA, seguida de lesión cardíaca aguda, en menor frecuencia se puede presentar arritmia, shock, lesión renal aguda, disfunción hepática e infecciones secundarias bacterianas o fúngicas en el 8% (12) Así como tromboembolia venosa en un 10-40%, la encefalopatía es común entre pacientes críticamente enfermos en el 33%, en menor frecuencia accidentes cerebrovasculares, trastornos del movimiento, déficits motores y sensoriales, ataxia y convulsiones. (1)

Se ha identificado que las principales complicaciones que condujeron a la muerte fueron: SDRA, lesión cardíaca aguda y opacidades de gran tamaño en los pulmones. (6)

Los pacientes positivos a COVID-19 se agravan rápidamente debido al SAM, en el cual se observa proliferación incontrolada de células T y activación excesiva de los macrófagos, además de esto, los pacientes presentan una activación patológica de la trombina generando múltiples episodios trombóticos que se presentan desde isquemia periférica, tromboembolismo pulmonar y coagulación

intravascular diseminada, que fueron las principales complicaciones por las que varios pacientes infectados por SARS-CoV-2 fallecieron. (13)

Recuperación

El tiempo de recuperación del COVID-19 es muy variable y depende de la edad y las comorbilidades preexistentes, además de la gravedad de la enfermedad. Se espera que las personas con una infección leve se recuperen con relativa rapidez (en 2 semanas), mientras que muchas personas con enfermedad grave tienen un tiempo de recuperación más prolongado (2 a 3 meses). Los síntomas persistentes más comunes incluyen fatiga, disnea, dolor de pecho, tos y déficits cognitivos. Los datos también sugieren el potencial de deterioro respiratorio continuo y secuelas cardíacas. (1)

DIAGNÓSTICO

La reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR) es el método de diagnóstico del SARS-CoV-2, con una sensibilidad de aproximadamente el 70%. La negatividad del hisopado faríngeo no descarta la enfermedad, pues los ácidos nucleicos virales pueden estar en otros tejidos y fluidos corporales. (14) Rutinariamente se toma la muestra en la nasofaringe, que da un rendimiento del 63%, y en la orofaringe un 32%, en el esputo 72%, en el cepillado por broncoscopia 46%, en el lavado broncoalveolar por broncoscopia 93% y en la sangre 1%. (15) La detección de anticuerpos tipo IgM e IgG es nula o mínima en los primeros días. (14) En el caso del SARS-CoV-2, los primeros estudios sugieren que la mayoría de los pacientes seroconvierten entre 7 y 11 días después de la exposición al virus. Por lo que la prueba de anticuerpos no es útil cuando la enfermedad es aguda. (16)

TRATAMIENTO

Hoy en día no existe ningún medicamento que se haya aprobado para el tratamiento del SARS-CoV-2. Varios fármacos y estrategias se han utilizado, pero no existe evidencia para recomendar ninguno de ellos fuera de un ensayo clínico. (11) La enfermedad COVID-19 la fase inicial caracterizada por una elevada carga vírica, por lo que sería ideal administrar un tratamiento antivírico efectivo. En la segunda fase, predominaría la respuesta inflamatoria (tormenta de citoquinas), donde los fármacos antiinflamatorios tendrían mayor importancia. (17)

80% de los casos son leves y por lo tanto no requieren de hospitalización ni de alguna intervención terapéutica, se recomienda su manejo en casa donde deben permanecer en aislamiento estricto por aproximadamente 7 días después del inicio de síntomas o 72 horas luego de la resolución de la fiebre sin antipirético. Un porcentaje de pacientes que inicialmente tienen síntomas menores pueden tener un deterioro subsecuente en la primera semana, por lo que aquéllos con factores de riesgo para enfermedad severa requieren de vigilancia estrecha. (18) Debe controlarse la temperatura y funciones vitales usando antipiréticos y sintomáticos de ser necesario. Si el paciente se deteriora debe ser trasladado a un hospital donde recibirá oxígeno si su saturación es menor a 90% o, en pacientes gestantes, menor a 92%. (19) En los pacientes con disnea que tienen hipoxemia y/o infiltrados pulmonares se recomienda la hospitalización (20%). Si fuera necesario, ingresará a UCI y, si lo requiere, se le pondrá en ventilación mecánica (VM), el 80% de ellos fallece. (18)

No hay droga antiviral efectiva, ni cura alguna, se han investigado varias drogas tanto in vitro como in vivo en varios ensayos, con diversos resultados, algunos eficaces y otros no, estos incluyen al Lopinavir/ritonavir, Remdesivir, favipiravir, azitromicina, interferón, cloroquina/hidroxicloroquina, ivermectina, nitoxazánida, doxiciclina, tocilizumab, sarilumab, siltuximab, bevacizumab, plasma de convalecientes, ozono, células madre, óxido nítrico, etc. (20) (21)

PRONÓSTICO

La principal causa de mortalidad por SARS-CoV-2 es la insuficiencia respiratoria por SDRA (53%) y la segunda daño miocárdico con insuficiencia cardiaca (7%), falleciendo el 33% por una combinación de ambas. El daño miocárdico con frecuencia es por miocarditis fulminante. El mecanismo sería un síndrome de tormenta de citoquinas activado por el virus o la miocarditis fulminante. (22)

La mortalidad entre los pacientes con SARS-CoV-2 que se hospitalizan es del 32%, pero si ingresan a UCI, este porcentaje asciende hasta 61.5%, más aún si son sometidos a ventilación mecánica (81%-97%). (23) (24)

COMPLICACIONES

En la pandemia actual por SARS-CoV-2, varios reportes han demostrado que al menos a corto plazo (1 a 3 meses), los pacientes recuperados de COVID-19 pueden cursar con secuelas funcionales. (25) Durante el proceso fisiopatológico se genera una intensa respuesta inflamatoria afectando en primer lugar al tracto respiratorio y posteriormente al sistema cardiovascular, nervioso central y periférico, musculo esquelético, además de los efectos psiquiátricos y psicológicos que puede desencadenar. (26)

Tabla 1. AFECTACIÓN CLÍNICA SECULAR Y CONSECUENCIAS DEL CORONAVIRUS MÁS FRECUENTES	
Tejido o sistema	Síntomas seculares asociados a la Covid 19
Vía aérea respiratoria superior	Grado residual de anosmia y/o ageusia Tos
Vía aérea respiratoria inferior	Disnea de esfuerzo Tos Secreción mucosa Dificultad para inspiración profunda Dolor torácico
Cardiovascular	Palpitaciones
Muscular	Artralgias Debilidad generalizada Dolores erráticos
Neurocognitivo	Falta de atención Pérdida de memoria Mala calidad del sueño Insomnio
Psicológico	Ansiedad Depresión
Digestivo	Atragantamiento Cambio en el ritmo deposicional Sensación de plenitud
Otros	Fatiga Fiebre Pérdida de peso Alteraciones cutáneas
Fuente: M M. Secuelas y consecuencias de la covid 19. Med Respir. 2020;13(2):71–7. Cherez I et al. Seguimiento de los pacientes después de neumonía por COVID-19. Secuelas pulmonares. Rev Alerg Mex. 2020;67(4):350–69.	

La principal potencial secuela es el desarrollo de fibrosis pulmonar. El daño agudo favorece el depósito de material hialino en las membranas alveolares y en una fase posterior los pulmones presentan depósito de fibrina e infiltración de células inflamatorias y fibroblastos, para que, finalmente, el tejido se vuelva fibrótico. (29) (30) Las tomografías axiales computarizadas de alta resolución realizadas en el seguimiento pos-COVID-19 han demostrado distintos patrones intersticiales que sugieren neumonía organizada o neumonía organizada fibrinoide aguda, donde se observan cambios indicativos de probable fibrosis pulmonar, así como hallazgos de tipo consolidativo durante el seguimiento post-COVID-19. (31) (32) (33)

Respecto a las secuelas neurológicas, se producen principalmente por la respuesta inmune generada por la liberación de citoquinas, fenómenos de hipercoagulabilidad y la presencia de

receptores ACE2 para llegar al tejido cerebral, produciendo accidentes cerebrovasculares y deterioro cognitivo a largo plazo. También se afecta el sistema nervioso periférico por la interacción con los receptores ACE2, generando miopatías y neuropatías. (34)

Existe evidencia de que la anosmia y ageusia son síntomas frecuentes que pueden mantenerse una vez resuelto el cuadro agudo, habiendo observado casos de hasta 95 días. (35) (36) (37)

Las complicaciones cardiovasculares, encontrando cuadros de daño miocárdico agudo que implicaría un peor pronóstico a largo plazo desencadenando una potencial insuficiencia cardíaca. También se han identificado aumento de la frecuencia cardíaca en reposo e hipertensión arterial de recién diagnóstico. (38) (39) Las arritmias están presentes en un 16.7% y es una de las principales complicaciones durante el periodo de hospitalización y el 7.3% de los pacientes manifiesta palpitaciones. (40)

También se han descrito síntomas persistentes en el sistema musculo esquelético y la piel, observando mialgias importantes en un 4.5% y artralgias en un 7.6%, así como alopecia mayoritariamente en mujeres, que puede deberse a la inflamación asociada. (39)

Referente a las secuelas psiquiátricas y psicológicas, se confirma que la pandemia puede afectar a la salud mental de los pacientes afectados. (41) Existe una prevalencia de 50 % de al menos un desorden psiquiátrico, los más prevalentes son el trastorno por estrés postraumático, depresión y ansiedad. (42)

En los casos que superan un evento trombotico pulmonar, existen secuelas posteriores que pueden quedar crónicas, principalmente hipertensión pulmonar y limitación al esfuerzo, las cuales son muy limitantes con afectación de la calidad de vida y requieren un seguimiento y manejo terapéutico especializado. (43)

La mayoría de los estudios reportan la persistencia de síntomas como fatiga, tos no productiva, fiebre de bajo grado, disnea, diarrea, cefalea, dolor torácico, pérdida de peso, anosmia, ageusia, palpitaciones, artralgias, etcétera, de los cuales, la fatiga parece ser el síntoma más común. (44) (45)

Como ha sido mencionado, los individuos que se han recuperado de SARS, han presentado secuelas funcionales respiratorias. Las principales anomalías reportadas han sido en la difusión pulmonar de monóxido de carbono (DLCO), en la prueba de caminata de seis minutos (PC6M), y en menor grado en la mecánica respiratoria como disminución en la capacidad vital forzada (FVC) y la capacidad pulmonar total (TLC). (46) (47) (48) (49) La DLCO es la prueba más afectada en la función respiratoria. (50)

PREUBAS DE FUNCION RESPIRATORIA

Las pruebas de función respiratoria (PFR) se pueden dividir en las que evalúan la *mecánica pulmonar*, es decir, los mecanismos para que entre y salga el aire de a través de la vía respiratoria, así como los volúmenes pulmonares. Entre estas pruebas se encuentra la **espirometría, pletismografía, presiones respiratorias máximas y la oscilometría** y las pruebas que miden el *intercambio de gases* como la **gasometría, oximetría de pulso, capnografía, DLCO y difusión pulmonar de óxido nítrico**. (51) También están las que evalúan los *mecanismos de respuesta ventilatoria* a situaciones de hipoxemia o hipercapnia, éstas son de utilidad en el diagnóstico de enfermedades respiratorias, permiten evaluar la respuesta a tratamientos, vigilar la progresión funcional y tienen, además, utilidad en la valoración del riesgo perioperatorio y en el pronóstico de diversas enfermedades. (51)

Las principales pruebas estudiadas y que parecen ser de utilidad para la evaluación de los pacientes recuperados de COVID-19 son la espirometría, DLCO, PC6M y medición de las presiones respiratorias máximas. (52)

Prueba de caminata de seis minutos

La PC6M consiste en que el individuo camine tan rápido como le sea posible a través de un pasillo de 30 m, durante seis minutos. El resultado final son los metros caminados por el individuo los cuales se comparan con valores predichos publicados para sujetos de su misma estatura, peso, sexo y etnia. (53) La mayor utilidad práctica de esta prueba es analizar los efectos del tratamiento sobre la

capacidad de ejercicio (metros caminados), además, permite medir el estatus funcional de los pacientes con diversas enfermedades y en algunas de ellas es un predictor de mortalidad. (54) (55) Numerosos pacientes que padecieron COVID-19, y permanecieron mucho tiempo en terapia intensiva y estuvieron bajo ventilación mecánica invasiva, caminan menos metros durante la prueba, debido a la potencial afectación neuromuscular a nivel de los miembros pélvicos en dichos pacientes. Durante la PC6M se miden otras variables como la saturación de oxígeno por pulso-oximetría (SpO₂), la frecuencia cardíaca, la tensión arterial sistémica y el grado de disnea y fatiga. De esta forma, es posible identificar a los individuos que en condiciones de reposo oxigenan normal, pero que en condiciones de estrés (como ejercicio submáximo) sufren una disminución en su saturación de oxígeno. (56)

Se considera que la PC6M presenta disminución en la oxigenación si existe:

- SpO₂ ≤ 88 % sostenidamente por un minuto.
- SpO₂ < 85 % por 15 segundos.
- Disminución de al menos 4 % de la SpO₂ basal por al menos un minuto (aunque no sea inferior a 88 %). (57)

Cualquier individuo que pueda caminar puede realizar una C6M; aunque su utilidad ha sido estudiada y demostrada, sobre todo, en pacientes con EPOC. (58)

En otras enfermedades, la C6M también ha mostrado ser de utilidad, tal es el caso de la hipertensión arterial pulmonar, la fibrosis pulmonar, la fibrosis quística e incluso enfermedades cardiovasculares como la insuficiencia cardíaca. (59) (60)

El informe de la C6M se origina a partir de aquella en la que se hayan caminado más metros y debe incluir los datos demográficos, las mediciones antropométricas y el diagnóstico presuntivo o definitivo, además, los signos vitales, la escala de disnea de Borg y, la saturación de oxígeno por oximetría de pulso (SpO₂) basal y postprueba. Debe registrarse si el paciente interrumpió la prueba y los motivos para ello, así como las mediciones realizadas al minuto 1 y 5 posterior a haber terminado la prueba, también es aconsejable incluir el porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima alcanzado durante la prueba. (61)

REHABILITACION CARDIOPULMONAR

En los sobrevivientes del COVID-19, la alteración de la capacidad de difusión es la anormalidad más común de la función pulmonar, seguida de defectos ventilatorios restrictivos, así como palpitations, disnea de esfuerzo y debilidad muscular de las vías respiratorias inferiores y musculatura de las extremidades, lo que conlleva a limitación en sus actividades de la vida diaria e interferencia con su calidad de vida. (25) (62) La fisioterapia tendrá un papel primordial, no solo en la fase aguda de la enfermedad por COVID-19, sino que también será piedra angular en el equipo interdisciplinario de salud para la recuperación de las secuelas que esta enfermedad pueda dejar a nivel de función pulmonar y de capacidad funcional. (63)

Los pacientes con algún grado limitación funcional y/o discapacidad posterior al egreso de la hospitalización, pueden requerir Rehabilitación Pulmonar (RP) que incluye control médico, educación, apoyo emocional, ejercicio, reentrenamiento respiratorio y nutrición. (64) (65)

Los **objetivos** de la Rehabilitación pulmonar son:

- Mantener el flujo respiratorio a través del tracto para disminuir la resistencia por posicionamiento, movilización, tos efectiva y otras técnicas de higiene bronquial para mejorar ventilación.
- Disminuir la disnea y lograr la relajación
- Mantener una posición y funcionamiento óptimo del diafragma y otros músculos respiratorios
- Disminuir la frecuencia respiratoria con un adecuado patrón respiratorio para reducir el trabajo/carga respiratoria y disminuir el atrapamiento de aire.
- Mejorar la movilidad del tórax y prevenir y/o corregir deformidades posturales secundarias con ejercicios apropiados
- Mejorar la resistencia y tolerancia al ejercicio
- Disminuir/eliminar la ansiedad y depresión
- Recuperar la pérdida funcional y mejorar la calidad de vida (66)

Según el caso y de acuerdo con el compromiso del paciente, los objetivos de la RP se encaminan a disminuir los síntomas respiratorios, como la disnea, mejorar la fuerza en los músculos respiratorios afectados para restablecer el patrón respiratorio, favorecer la tolerancia al ejercicio lograr en el paciente la mayor capacidad funcional por medio de conseguir una mejor tolerancia posible al ejercicio, permitiéndole reintegrarse a sus actividades familiares y sociales; optimizar su autonomía e incrementar su participación en las actividades de la vida diaria, mejorando su calidad de vida, optimizar la utilización de los recursos en salud al disminuir los costos generados por múltiples ingresos hospitalarios, hospitalizaciones prolongadas y utilización inadecuada de recursos médicos. (67) (68)

Un periodo de rehabilitación respiratoria de seis semanas puede mejorar la función respiratoria, la calidad de vida y la ansiedad de pacientes de edad avanzada con COVID-19, pero tiene poca mejoría significativa en la depresión. (69)

La literatura médica recomienda que el grupo de RP esté integrado por profesionales como médico especialista en fisioterapia o neumología, psiquiatra, enfermera, terapeuta respiratoria, terapeuta física, terapeuta ocupacional, fonoaudiólogo, trabajadora social, nutricionista y psicólogo. (70) La intervención deberá efectuarse por un fisioterapeuta experto en el área cardiorrespiratoria y en la prescripción del ejercicio terapéutico, que tenga en consideración la situación clínica basal del paciente, las comorbilidades existentes, las posibles contraindicaciones y los criterios de interrupción o cese. (71) La rehabilitación es a menudo un proceso largo y necesita ser sostenido mucho después del final de la atención aguda. (72)

La European Respiratory Society (ERS) recomienda que 6-8 semanas tras el alta hospitalaria, si no se ha podido realizar una valoración formal, se realice ejercicio de intensidad ligera (≤ 3 en la escala de Borg modificada de disnea y fatiga), considerando que si se hace un seguimiento por teleasistencia de estos pacientes, se podría ir progresando hasta intensidades moderadas (sin superar el 6 en la escala de Borg modificada) para lograr mayores beneficios. Se dará prioridad siempre al diseño de ejercicios funcionales, orientados a la tarea y de ser posible se realizará un pequeño circuito en el domicilio, contando con los recursos de cada paciente. (73) (74)

En la actualidad no existe consenso global acerca de la duración óptima de un programa de rehabilitación pulmonar. Basados en las recomendaciones de la Sociedad Americana del Tórax (ATS)/ERS se plantea una duración del programa de ocho a doce semanas, durante las cuales se realicen veinticuatro a treinta y seis sesiones, con una frecuencia de tres a cinco sesiones por semana y una duración mínima de una hora por sesión. (75) Previo inicio de todas las sesiones, así como durante estas y al finalizarlas, debe realizarse monitoreo de signos vitales con toma de tensión arterial, frecuencia cardíaca y oximetría de pulso. (76) (77)

Para los pacientes con un proceso respiratorio secundario al SARS-COV-2 leve-moderado, el objetivo a corto plazo será restaurar gradualmente la condición física y psicológica, por lo que se aconseja ejercicio aeróbico para recuperar la capacidad de ejercicio anterior al ingreso hospitalario. (78) Para los pacientes con un proceso grave/crítico, la evidencia de referencia será la ya conocida sobre los pacientes que han sufrido SARS o MERS y la experiencia clínica de los pacientes con SDRA en el momento del egreso, ya que los pacientes con COVID-19 puede que experimenten un desacondicionamiento físico, disnea secundaria al ejercicio y atrofia muscular de manera similar. (79)

Las principales intervenciones de fisioterapia respiratoria en este contexto se basarán en: educación al paciente, ejercicio aeróbico, ejercicios de fuerza y entrenamiento, técnicas de drenaje de secreciones y ventilatorias, si las manifestaciones clínicas del paciente lo requirieran. (80)

-Entrenamiento aeróbico: modalidad de entrenamiento físico más utilizado, basado en un esfuerzo submáximo que se mantiene por tiempos prolongados que usa grandes masas musculares.

- Frecuencia: mínimo 3 veces /semana - diario.

- Intensidad: la recomendación general es realizar ejercicio de intensidad ligera a moderada, que corresponderá a una sensación de dificultad respiratoria (o fatiga) de 3-6 en escala de Borg moderada.
- Tiempo: mínimo 10 minutos, ideal 30 minutos.
- Tipo: se recomienda ejercicios que impliquen grandes grupos musculares (ej. subir y bajar escaleras, caminar por casa (aunque el espacio sea limitado), saltar en estático, correr en estático). Y se realizará trabajo por series, siguiendo esta pauta:
-30" de trabajo (sensación en escala de Borg leve-moderada 3-6).
-Con 1' de descanso (sensación en escala de Borg debería bajar entre 0 y 3). (81)

-Entrenamiento progresivo de la fuerza: se recomienda trabajo de 1-3 grupos musculares, durante un período mínimo de 6 semanas, aumentando de un 5-10% la carga/semana.

- Frecuencia: mínimo 2 veces/semana - diario.
- Tipo: para entrenamiento a domicilio, se pueden utilizar pesos libres o bandas elásticas (si se tienen), o botellas de agua, kilos de alimentos, o el propio peso corporal. Se recomiendan ejercicios que sigan movimientos funcionales (ej. sentarse-levantarse de una silla, subir-bajar pesos de una altura parecida a un armario, etc.).
- Dosis e intensidad: de cada ejercicio se harán 2-3 series. En cada serie se realizarán tantas repeticiones del movimiento hasta que el paciente llegue a una fatiga en la escala de Borg de 3-4 (en fases iniciales), o de 5-6 (en fases más avanzadas de tolerancia al ejercicio). Se respetará 1' de descanso entre series, realizando control respiratorio con labios fruncidos si es necesario. (81)

-Técnicas de drenaje de secreciones o ventilatorias: tienen como objetivo reeducar el patrón respiratorio, mejorar la ventilación, movilizar el tórax y favorecer al drenaje de secreciones, sobre todo en aquellos pacientes con patología crónica previa al COVID-19 o que tengan una capacidad pulmonar reducida a causa de la enfermedad. (80)

- Frecuencia: 2 veces/día
- Tiempo: 10-15 minutos/sesión
- Intensidad: 30-50 % de la presión inspiratoria/espírotoria, mediante dispositivos de fácil acceso y manejo que permiten controlar la carga de trabajo como el inspirómetro. (81) (76) (82)

-Enseñanza de técnicas de reeducación respiratoria: tienen como objetivo reeducar el patrón ventilatorio para hacerlo más eficiente y tender al ahorro energético al maximizar el uso del diafragma.

Técnicas: respiración costodiafragmática (disminuye taquipnea, mejora el intercambio gaseoso, disminuye ansiedad), la respiración de labios fruncidos (disminuye taquipnea, mejora el intercambio gaseoso) y la técnica de sostener y atrapar (mejora flujo de aire y expansión pulmonar, favorece resolución de atelectasias y el aclaramiento respiratorio). (81) (76) (83) (84)

-Enseñanza de técnicas de relajación: favorecen el autocontrol de la hiperventilación y la disnea producidas por la ansiedad que genera la propia patología, así como la disnea, facilitando la recuperación tras un esfuerzo físico y reducen el gasto energético durante actividades de la vida diaria. (81) (76) (42)

-Calistenia: es una forma de entrenamiento físico que consiste en una clase de ejercicios, a menudo movimientos rítmicos, normalmente sin uso de equipamiento ni aparatos. (85) Los ejercicios de calistenia comprenden varias contracciones musculares cortas destinadas a aumentar la fuerza y la flexibilidad usando solo el peso del cuerpo con movimientos como doblarse, saltar, columpiarse, girar, patear y muchas otras actividades que involucran los brazos, las piernas, el torso, el cuello y la espalda, esencialmente cada grupo muscular en el cuerpo humano. (86)

Su objetivo es aumentar la fuerza física y la flexibilidad utilizando sólo el peso corporal del propio individuo como única forma de resistencia, suelen realizarse combinados con estiramientos. Los

ejercicios con el peso corporal, cuando se efectúan con energía y suficiente variedad pueden beneficiar tanto la condición muscular como la cardiovascular, además de mejorar habilidades psicomotoras como el equilibrio, la agilidad y la coordinación. (85)

Los ejercicios de calistenia y respiración son capaces de reajustar la relación longitud-tensión de los músculos respiratorios, aumentar la movilidad toracoabdominal, reducir la sensación de disnea y aumentar la capacidad de ejercicio aumentando la capacidad de ejercicio submáximo. Sin embargo, a pesar de ser frecuentemente empleada en la práctica clínica, la evidencia científica de estos beneficios es escasa, ya que faltan reportes en la literatura sobre tal abordaje. (87)

En un estudio de pacientes con EPOC se observó que la distancia recorrida en la C6M aumentó significativamente en 34 metros posterior a un programa de ejercicios de calistenia y respiraciones, posterior a una serie de 9 ejercicios, cada uno realizado 15 veces, con una frecuencia de 3 veces a la semana durante 16 semanas con un total de 48 sesiones, así como hubo disminución significativa de la disnea y aumento de la movilidad toracoabdominal. (87)

En general, el paciente puede presentar limitaciones funcionales, evaluadas con test y medidas que pueden usarse para monitorear el estado funcional, estas incluyen: la función física mediante instrumentos como el sistema de información de medición de resultados informados por el paciente (PROMIS) o el WHOQOL-BREF o cualquier otra herramienta de medición generalizada que evalúe la función física o múltiples dominios. También considerar trastornos del estado de ánimo como la depresión mediante el cuestionario de salud del paciente-9 (PHQ-9). Si el usuario padece déficits cognitivos, el examen de estado mental de la Universidad de Saint Louis puede ayudar a resaltar regiones de déficit o si el paciente fue hospitalizado y ventilado, puede presentar un trastorno de estrés postraumático el cual se detecta rápidamente con el TEPT de Atención Primaria para DSM-5 (PC-PTSD-5). (88)

Se ha publicado un ensayo clínico con un programa de rehabilitación pulmonar de seis semanas para 133 pacientes con SARS que incluyó entrenamiento aeróbico seguido de diversas series de ejercicios de resistencia en el grupo de intervención, en comparación con los pacientes del grupo control que solo recibieron atención convencional.

Los pacientes del grupo de intervención mostraron diferencias significativas en la distancia recorrida en el test de caminata de seis minutos, así como que la tasa máxima de consumo de oxígeno durante el ejercicio incrementa. Además, la fuerza muscular de los músculos deltoides, glúteo mayor y la fuerza de agarre de ambas manos fueron todos sustancialmente mayores en el grupo que recibió intervención de rehabilitación pulmonar. (78) (89)

Otro ensayo clínico realizado sobre 72 pacientes mayores de 65 años dados de alta de COVID-19, divididos en dos grupos: uno de intervención, basado en 6 semanas de rehabilitación pulmonar, 2 sesiones por semana durante 10 minutos/sesión en el domicilio y, otro control, sin intervención. Los resultados mostraron mejorías estadísticamente significativas inter-grupos en la función pulmonar (espirometría forzada y capacidad de difusión pulmonar por monóxido de carbono), tolerancia al ejercicio (test de seis minutos marcha), calidad de vida (cuestionario SF-36) y ansiedad (self-rating anxiety scale). (69)

Por tanto, la evidencia de la que se dispone en la actualidad para prescribir rehabilitación pulmonar a pacientes con SARS proporciona un fuerte apoyo y una referencia para el desarrollo de programas de rehabilitación pulmonar dirigidos a pacientes con covid-19. (90)

a. Antecedentes

Identifica los elementos que integran la pregunta:

(P)aciente o Problema: Pacientes recuperados de COVID-19.

(I)ntervención, estrategia, tratamiento, factor de **(E)**xposición, factor pronóstico, o prueba diagnóstica: Programa de calistenia.

- (C)omparación o control (ej: terapia alternativa, placebo):
- (O)utcome, desenlace o evento: Mejoría de la distancia recorrida durante la prueba de caminata de 6 minutos.
- (T)iempo en el que se espera ocurra el desenlace:

A través del acrónimo PICO, se identificaron las palabras clave en la pregunta de investigación, las cuales se ingresaron a la base de datos SCOPUS para obtener datos de archivos bibliográficos, rastreando las palabras clave en el título, resumen y palabras clave de los artículos, obteniendo un archivo csv, el cual se introdujo en el programa VOSviewer para realizar una nube de etiquetas y así mediante las ocurrencias de estas palabras identificar términos alternativos y finalmente los términos MESH. **Ver Figura 1.**

Figura 1. Ocurrencia de palabras mediante VOSviewer

Selected	Keyword	Occurrences	Total link strength
<input checked="" type="checkbox"/>	human	134	2325
<input checked="" type="checkbox"/>	covid-19	132	2281
<input checked="" type="checkbox"/>	six minute walk test	116	2082
<input checked="" type="checkbox"/>	coronavirus disease 2019	111	2039
<input checked="" type="checkbox"/>	humans	107	1881
<input checked="" type="checkbox"/>	female	88	1706
<input checked="" type="checkbox"/>	article	88	1675
<input checked="" type="checkbox"/>	male	83	1631
<input checked="" type="checkbox"/>	adult	74	1466
<input checked="" type="checkbox"/>	dyspnea	63	1296
<input checked="" type="checkbox"/>	pulmonary rehabilitation	64	1217
<input checked="" type="checkbox"/>	quality of life	64	1210
<input checked="" type="checkbox"/>	sars-cov-2	62	1070
<input checked="" type="checkbox"/>	aged	51	1025
<input checked="" type="checkbox"/>	exercise	54	998
<input checked="" type="checkbox"/>	follow up	49	956
<input checked="" type="checkbox"/>	major clinical study	46	911
<input checked="" type="checkbox"/>	middle aged	45	886
<input checked="" type="checkbox"/>	hospitalization	40	822
<input checked="" type="checkbox"/>	fatigue	39	799

Fuente: VOSviewer

Se realizó una búsqueda sistemática a partir de la siguiente pregunta:

Intervención: ¿Cuál es la efectividad de un programa de calistenia en la mejoría de la distancia recorrida en la prueba de caminata de 6 minutos en pacientes recuperados de COVID-19.?

Una vez identificadas las palabras claves, términos alternativos y términos MESH, la búsqueda se realizó en tres bases de datos electrónicas, utilizando tres elementos de la pregunta: (P), (I/E) y (O). **Ver tabla 2 y 3.**

Tabla 2. Palabras clave y términos alternativos de la pregunta utilizados en la búsqueda.

	Palabras clave	Términos alternativos	Términos MeSH	Términos Emtree	Términos DeCS
P	Patients recovered from Covid-19	Postcovid Postcovid síndrome Post-acute covid 19 Pyndrome	"COVID-19"[Mesh]		Post-Acute COVID-19 Syndrome
I/E	Calisthenics	Calisthenics program Calisthenics exercises Calisthenics training	"Gymnastics"[Mesh] OR "Rehabilitation"[Mesh]		Gymnastics

		Pulmonary rehabilitation Rehabilitation			
<input checked="" type="radio"/>	Six minute walk test	Six minute walk test Walk test	"Walk test"[MeSH Terms]		Walk Test

MeSH: Medical Subject Headings; Emtree: Embase Subject Headings; DeCS: Descriptores en Ciencias de la Salud.

Tabla 3. Estrategia de búsqueda.

Base de datos	Selecciona los filtros activados en la búsqueda	Algoritmo o enunciado de búsqueda (incluye operadores booleanos, de proximidad y de texto)
PubMed	Text Availability	(((("Gymnastics"[Mesh]) OR "Rehabilitation"[Mesh]) AND "Walk Test"[Mesh]) AND "COVID-19"[Mesh]) = 8 resulted.
	<input checked="" type="checkbox"/> Abstract	
	<input checked="" type="checkbox"/> Free full text	
	<input type="checkbox"/> Full text	
	Article Attribute	
	<input type="checkbox"/> Associated data	
	Article Type	
	<input type="checkbox"/> Book and Documents	
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial	
	<input type="checkbox"/> Meta-Analysis	
	<input type="checkbox"/> RCT	
	<input type="checkbox"/> Review	
	<input type="checkbox"/> Systematic Review	
	Publication Date	
	<input type="checkbox"/> 1 year	
	<input type="checkbox"/> 5 years	
	<input type="checkbox"/> 10 years	
	<input type="checkbox"/> Custom Range	
	Article Type	
	<input type="checkbox"/> Address	
	<input type="checkbox"/> Autobiography	
	<input type="checkbox"/> Bibliography	
	<input type="checkbox"/> Case Reports	
	<input type="checkbox"/> Classical Article	
	<input type="checkbox"/> Clinical Conference	
	<input type="checkbox"/> Clinical Study	
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial Protocol	
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial, Phase I	
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial, Phase II	
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial, Phase III	
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial, Phase IV	
<input type="checkbox"/> Clinical Trial, Veterinary		
<input type="checkbox"/> Comment		

Base de datos	Selecciona los filtros activados en la búsqueda	Algoritmo o enunciado de búsqueda (incluye operadores booleanos, de proximidad y de texto)	
PubMed	<input type="checkbox"/> Comparative Study <input type="checkbox"/> Congress <input type="checkbox"/> Consensus Development Conference <input type="checkbox"/> Consensus Development Conference, NIH <input type="checkbox"/> Controlled Clinical Trial <input type="checkbox"/> Corrected and Republished Article <input type="checkbox"/> Dataset <input type="checkbox"/> Dictionary <input type="checkbox"/> Directory <input type="checkbox"/> Duplicate Publication <input type="checkbox"/> Editorial <input type="checkbox"/> Electronic Supplementary Materials <input type="checkbox"/> English Abstract <input type="checkbox"/> Evaluation Study <input type="checkbox"/> Festschrift <input type="checkbox"/> Government Publication <input type="checkbox"/> Guideline <input type="checkbox"/> Historical Article <input type="checkbox"/> Interactive Tutorial <input type="checkbox"/> Interview <input type="checkbox"/> Introductory Journal Article <input type="checkbox"/> Lecture <input type="checkbox"/> Legal Case <input type="checkbox"/> Legislation	<input type="checkbox"/> Validation Study <input type="checkbox"/> Video-Audio Media <input type="checkbox"/> Webcast Species <input type="checkbox"/> Humans <input type="checkbox"/> Other Animals Language <input type="checkbox"/> English <input type="checkbox"/> Spanish <input type="checkbox"/> Others Sex <input type="checkbox"/> Female <input type="checkbox"/> Male Journal <input type="checkbox"/> Medline Age <input type="checkbox"/> Child: birth-18 years <input type="checkbox"/> Newborn: birth-1 month <input type="checkbox"/> Infant: birth-23 months <input type="checkbox"/> Infant: 1-23 months <input type="checkbox"/> Preschool Child: 2-5 years <input type="checkbox"/> Child: 6-12 years <input type="checkbox"/> Adolescent: 13-18 years <input type="checkbox"/> Adult: 19+ years <input type="checkbox"/> Young Adult: 19-24 years <input type="checkbox"/> Adult: 19-44 years <input type="checkbox"/> Middle Aged + Aged: 45+ years <input type="checkbox"/> Middle Aged: 45-64 years <input type="checkbox"/> Aged: 65+ years <input type="checkbox"/> 80 and over: 80+ years	

Base de datos	Selecciona los filtros activados en la búsqueda	Algoritmo o enunciado de búsqueda (incluye operadores booleanos, de proximidad y de texto)	
Google scholar	<p>Idioma</p> <input type="checkbox"/> Cualquier idioma <input type="checkbox"/> Buscar solo páginas en español <p>Buscar artículos</p> <input type="checkbox"/> Con todas las palabras <input type="checkbox"/> Con la frase exacta <input type="checkbox"/> Con al menos una de las palabras	<input type="checkbox"/> Sin las palabras <p>Donde las palabras aparezcan</p> <input type="checkbox"/> En todo el artículo <input type="checkbox"/> En el título del artículo <p>Mostrar artículos fechados entre -</p>	<p>calisthenics or rehabilitation and walk test and COVID 19 = 71 resulted.</p>
WEB OF SCIENCE	<p>Filtros rápidos</p> <input type="checkbox"/> Acceso abierto <p>Año de publicación</p> <input type="checkbox"/> 2022 <input type="checkbox"/> 2015 <p>Tipos de documentos</p> <input type="checkbox"/> Artículo <input type="checkbox"/> Documento de procedimiento <p>Categorías de Web of Science</p> <input type="checkbox"/> Humanidades multidisciplinarias separadas <input type="checkbox"/> Ciencias multidisciplinarias <input type="checkbox"/> Ciencias sociales interdisciplinarias <p>Año de publicación</p> <input type="checkbox"/> 2022 <input type="checkbox"/> 2015 <p>Tipos de documentos</p> <input type="checkbox"/> Artículo <input type="checkbox"/> Documento de procedimiento	<p>Editores</p> <input type="checkbox"/> Publicaciones Destech, Inc <input type="checkbox"/> Ciencias de la biblioteca pública <p>Agencias de financiamiento</p> <input type="checkbox"/> Universidad San Jorge <p>Acceso abierto</p> <input type="checkbox"/> Todo acceso abierto <input type="checkbox"/> Oro <input type="checkbox"/> Publicación verde <p>Autores del grupo</p> <input type="checkbox"/> Publicaciones Destech, Inc <p>Áreas de investigación</p> <input type="checkbox"/> Artes, humanidades, otros temas <input type="checkbox"/> Ciencia, tecnología, otros temas <input type="checkbox"/> Ciencias sociales, otros temas <p>Países/regiones</p> <input type="checkbox"/> China <input type="checkbox"/> España	<p>"calisthenics" (Keyword Plus ®) OR "rehabilitation" (Keyword Plus ®) AND "Walk test" (Keyword Plus ®) AND "COVID-19" (Keyword Plus ®) = 2 resulted.</p>

	<p>Afiliaciones</p> <p><input type="checkbox"/> Hosp Real Prov Nuestra Señora de Gracia</p> <p><input type="checkbox"/> Universidad San Jorge</p> <p><input type="checkbox"/> Universidad de Zaragoza</p> <p><input type="checkbox"/> XI Universidad de Educación Física</p> <p>Títulos de publicaciones</p> <p><input type="checkbox"/> 2015 3er Congreso internacional</p> <p><input type="checkbox"/> Más uno</p>	<p>Idiomas</p> <p><input type="checkbox"/> Inglés</p> <p>Títulos de conferencias</p> <p><input type="checkbox"/> 3er Congreso Índice de Web of Science</p> <p><input type="checkbox"/> índice de citas de las actas de conferencias</p> <p><input type="checkbox"/> índice de citas científicas ampliado</p>	
<p>COCHRANE</p>	<p>Fecha</p> <p><input type="checkbox"/> Últimos 3 meses</p> <p><input type="checkbox"/> Últimos 6 meses</p> <p><input type="checkbox"/> Últimos 9 meses</p> <p><input type="checkbox"/> Último año</p> <p><input type="checkbox"/> Últimos 2 años</p> <p>Traducciones disponibles</p> <p><input type="checkbox"/> Español</p> <p>Tipo de revisión</p> <p><input type="checkbox"/> Intervención</p>	<p>Temas</p> <p><input type="checkbox"/> Pulmones y vías respiratorias</p>	<p>"gymnastics" in Keyword OR "rehabilitation" in Keyword AND "walk test" in Keyword AND "COVID 19" in Keyword = 1 resulted.</p>
<p>PEDro</p>			<p>COVID 19* exertion* = 4 resulted.</p>

Se eliminaron las citas duplicadas en las distintas bases de datos. Se revisaron los títulos y resúmenes de las citas recuperadas y se excluyeron aquellas no relacionadas con la pregunta. Posteriormente se evaluaron los artículos de texto completo y se eligieron aquellos que cumplieron con los siguientes criterios de selección. **Ver tabla 4.**

Tabla 4. Criterios de selección de los artículos de texto completo.

Criterios de inclusión	
1.	Estudios realizados en humanos
2.	Todo tipo de estudios
3.	Estudios sin restricción de idioma o fecha
4.	Estudios en hombres y mujeres
5.	Estudios en mayores de 18 años
6.	Estudios que incluyan la calistenia como programa de rehabilitación cardiopulmonar
7.	Estudios que incluyan la evaluación de la distancia recorrida mediante la prueba de caminata de 6 minutos
8.	Estudios en pacientes recuperados de COVID 19
Criterios de exclusión	
1.	Estudios en animales
2.	Artículos con información incompleta
3.	Artículos que incluyan telerrehabilitación/rehabilitación intrahospitalaria

A continuación, se muestra un resumen del proceso de selección. **Ver figura 2.**

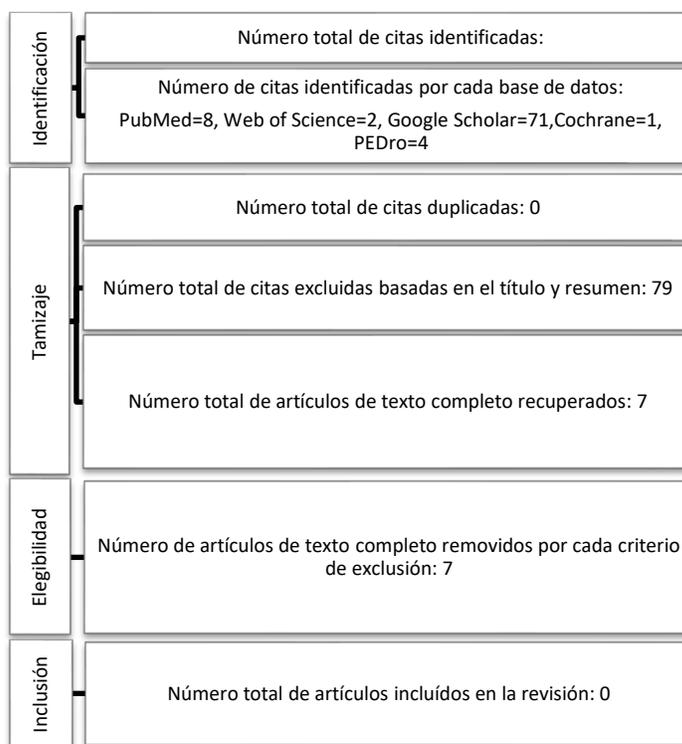


Figura 2. Proceso de selección. Adaptado de: Muka T, Glisic M, Milic J, Verhoog S, Bohlius J, Bramer W, et al. A 24-step guide on how to design, conduct, and successfully publish a systematic review and meta-analysis in medical research. *European Journal of Epidemiology*. 2020 Jan 1;35(1):49–60.

Por lo que se concluye que la evidencia de la que se dispone en la actualidad para medir el impacto de un programa de calistenia a pacientes recuperados de COVID-19 a través de la

distancia recorrida en la caminata de 6 minutos es nula, demostrando así la originalidad de este estudio.

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enfermedad por COVID-19 representa en la actualidad un reto para el sistema de salud nacional, con 166,352,007 casos confirmados de COVID-19 y 3,449,189 muertes en todo el mundo (1), mientras que en México se han confirmado 2,192,744 casos y 221,256 muertes acumuladas (3). Muchos de los pacientes recuperados de COVID-19 presentan secuelas con una incidencia de 60-80% (116) (117), dentro de las cuales se hallan los eventos trombóticos, psiquiátricos, neurológicos, pulmonares, cardíacos, renales y reproductivos (118) (119), entre otros, lo que limita la funcionalidad en las actividades de la vida diaria y disminuye la calidad de vida de este grupo de personas (35), por lo que la rehabilitación cardiopulmonar permite realizar intervenciones enfocadas a mejorar la condición física y psicológica de las personas con secuelas de COVID-19. (91)

VI. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la efectividad de un programa de calistenia en la mejoría de la distancia recorrida durante la caminata de 6 minutos en pacientes recuperados de Covid-19?

VII. JUSTIFICACIÓN

VIII. Existe una gran proporción de pacientes con secuelas posterior a la recuperación de COVID-19, por lo que el presente estudio servirá para detectar la efectividad de un programa de calistenia en pacientes postcovid a través de mediciones como la distancia recorrida durante la caminata de 6 min, y así poder establecer este tipo de ejercicios como estrategia de rehabilitación, una herramienta de bajo costo y que además se pueda implementar en unidades no especializadas, favoreciendo a la población derechohabiente del IMSS y del país con secuelas posteriores a COVID-19.

IX. OBJETIVOS

a. Objetivo General

Evaluar la eficacia de un programa de calistenia mediante la mejoría de la distancia recorrida durante la prueba de caminata de 6 minutos en pacientes recuperados de COVID-19.

b. Objetivos Específicos:

- 1) Determinar las características clínicas y demográficas de pacientes recuperados de COVID-19, de acuerdo a la severidad de esta enfermedad.
- 2) Determinar la distancia recorrida en la caminata de 6 min al ingreso y egreso de un programa de calistenia de pacientes recuperados de COVID-19.

IX. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

La distancia recorrida en la caminata de 6 min inicial comparada con la final será de al menos 40 metros en los pacientes recuperados de COVID-19 que acuden a un programa de calistenia (93).

X. MATERIAL Y MÉTODOS

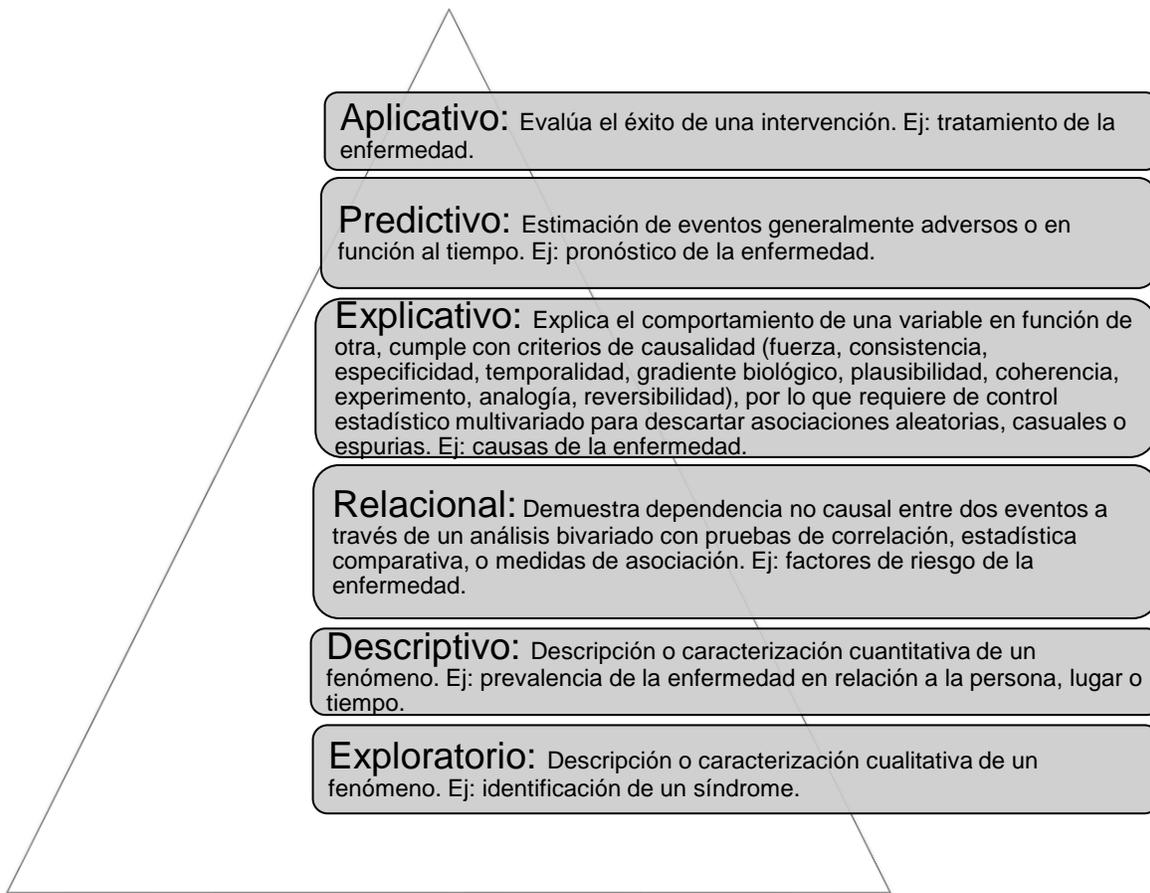


Figura 3. Niveles de investigación.

Adaptado de: Tipos y Niveles de Investigación [Internet]. [cited 2022 Apr 17]. Available from: <http://devnside.blogspot.com/2017/10/tipos-y-niveles-de-investigacion.html>

Selecciona el nivel de investigación al que pertenece el anteproyecto:

Exploratorio Descriptivo Relacional Explicativo Predictivo Aplicativo

a. Diseño:

Por el tipo de intervención: Observacional

Por el tipo de análisis: Analítico o Inferencial

Por el número de veces que se mide la variable desenlace: Longitudinal

Por el momento en el que ocurre la variable desenlace: Retrospectivo

Tabla 5. Clasificación del tipo de investigación y diseño del estudio.

TIPO DE INVESTIGACIÓN		TIPOS DE DISEÑO		
○	Investigación Secundaria		Guías	<input type="checkbox"/>
			Meta-análisis	<input type="checkbox"/>

				Revisiones Sistematizadas	<input type="checkbox"/>	
		Por el tipo de intervención	Por el tipo de análisis	Por el número de veces y el momento en que se mide la variable de interés		
Bedside (junto a la cabecera del paciente)	Investigación Primaria	Experimental (modelos humanos)	Analítico		Fase IV	<input type="checkbox"/>
				Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado	Fase III	<input type="checkbox"/>
				-Con grupos cruzados -Con grupos paralelos (enmascaramiento: simple, doble o triple ciego)	Fase II	<input type="checkbox"/>
				Ensayo Clínico Controlado No Aleatorizado o Cuasi-experimental	Fase II	<input type="checkbox"/>
				Ensayo Clínico No Controlado	Fase I	<input type="checkbox"/>
		Observacional	Analítico (analizan hipótesis)	Cohorte	<input checked="" type="checkbox"/>	
				Casos y Controles	<input type="checkbox"/>	
				Transversal	<input type="checkbox"/>	
			Descriptivo	Estudios de Validez de Pruebas Diagnósticas	<input type="checkbox"/>	
				Estudios Ecológicos (exploratorios, de grupos múltiples, de series de tiempo, o mixtos)	<input type="checkbox"/>	
Encuesta Transversal o de Prevalencia	<input type="checkbox"/>					
Investigación Preclínica	In vivo (modelos animales)	Farmacocinética Farmacodinamia Toxicología Biología molecular Ingeniería genética Biocompatibilidad, etc.	<input type="checkbox"/>			
	In vitro (órganos, tejidos, células, biomoléculas)		<input type="checkbox"/>			
	In silico (simulación computacional)		<input type="checkbox"/>			
Benchside (junto al banco)	Investigación Biomédica Básica	(diseño y desarrollo de biomoléculas, fármacos, biomateriales, dispositivos médicos)	<input type="checkbox"/>			

Adaptado de:

Cohrs RJ, Martin T, Ghahramani P, Bidaut L, Higgins PJ, Shahzad A. Translational Medicine definition by the European Society for Translational Medicine. *New Horizons in Translational Medicine*. 2014; 2: 86–8.

Borja-Aburto V. Estudios ecológicos. *Salud Pública de México*. 2000;42(6): 533-8.

Murad MH, Asi N, Alsawas M, Alahdab F. New evidence pyramid. *Evidence Based Medicine*. 2016;21(4):125-7.

b. Sitio

Servicio de Rehabilitación cardiopulmonar del/la
 Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte de la Unidad Médica de Alta
 Especialidad (UMAE) de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la
 Fuente Narváez" en la Ciudad de México.

c. Periodo

Del 01/07/2020 al 30/06/2022.

d. Material

i. Criterios de Selección

Tabla 6. Criterios de Selección.

	<input type="checkbox"/> Casos	<input type="checkbox"/> Grupo Control
Inclusión: (características que deben estar presentes en la muestra)	-Expedientes de pacientes con antecedente de Covid-19 mayores de 18 años ingresados al servicio de rehabilitación cardiopulmonar - Expedientes de pacientes que haya realizado una prueba de caminata de 6 minutos al ingreso y al egreso del programa de rehabilitación cardiopulmonar. - Expedientes de pacientes ingresados a un programa de calistenia.	
No Inclusión: (no son los contrarios a los de inclusión)	-Expedientes de pacientes con datos incompletos o con pérdida de seguimiento médico. - Expedientes de pacientes con alteraciones neuromusculoesqueléticas o reumatológicas previas a COVID-19 que limiten la movilidad articular de miembros inferiores y/o marcha.	
Eliminación:		

e. Métodos

i. Técnica de Muestreo

- No probabilístico: Seleccionar
- Probabilístico: Seleccionar

ii. Cálculo del Tamaño de Muestra

Se utilizó la fórmula de comparación de dos medias, con los datos de la distancia reportada en la caminata de 6 min por Liu, et al, (93), con un nivel de confianza de 0.05 y un poder estadístico de 80%, precisión de 49.7, varianza de 5140.89, dando un total de 33 pacientes.

iii. Método de Recolección de Datos

Los ejercicios de calistenia son ejercicios de tipo aeróbico enfocados al fortalecimiento de las extremidades con simples desplazamientos articulares, estos están programados para iniciar con un bajo consumo energético hasta ir aumentando el mismo en forma progresiva, son diseñados para la adaptación cardiovascular con cargas de trabajo progresivas, sin dejar de ser un ejercicio submáximo, con una carga total de 4.6 MET.

Este programa se compone de 10 ejercicios, con duración de 2 minutos cada uno y 1 minuto de reposo entre ellos, los cuales se indican a distinta velocidad mediante el apoyo de un metrónomo, con una duración total de 30 minutos.

Para la ejecución del programa de calistenia se requiere:

- Previo al inicio un reposo del paciente durante 10 minutos y la toma de signos vitales (5 minutos).
- Ejecución de los ejercicios y pausas con un total de 30 minutos.
- Al final, programa de flexibilidad por 10 minutos y nueva toma de signos vitales (5 minutos).

Con una duración total de 60 minutos.

Los ejercicios de calistenia son los siguientes:

1. Con brazos colgados levante las manos y colóquelas a la altura del pecho, abra los brazos extiéndalos hacia fuera de nuevo regrese las manos hacia el pecho y regrese a la posición inicial.

METS
1.8
V.P.M
112



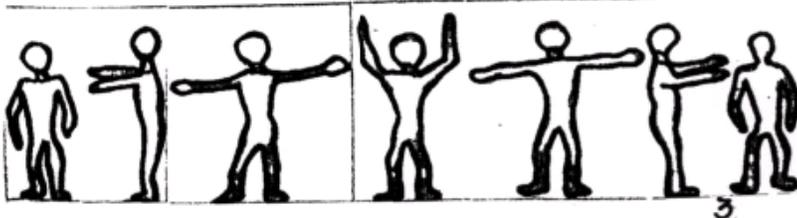
2. Con manos en la cintura levante el brazo derecho por arriba de la cabeza, bajar a la cintura y hacer los mismos con el lado contrario.

METS
2.1
V.P.M
66



3. Con brazos colgando llevarlos hacia el frente completamente extendidos, después abrirlos hacia los lados, llevarlos por arriba de la cabeza, de nuevo abrirlos hacia los lados, llevarlos hacia el frente completamente extendidos y bajarlos.

METS
2.3
V.P.M
112



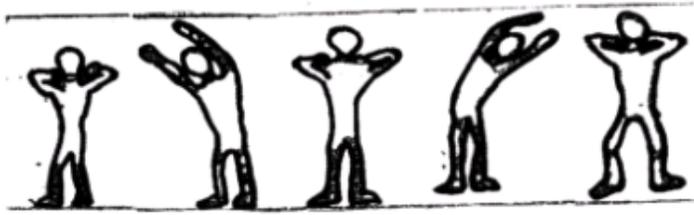
4. Con brazos colgando llevar los codos doblados a tocar la cintura, llevar los brazos hacia el frente, regresar con codos doblados hacia atrás y bajarlos.

METS
2.6
V.P.M
112



5. Con las manos tocando los hombros levantar ambos brazos extendidos hacia el lado derecho, de nuevo manos a los hombros y después brazos extendidos hacia el lado izquierdo.

METS
2.8
V.P.M
66



6. Con codos doblados y manos en la nuca, inclinar el cuello y tronco hacia el lado derecho, regresar a la posición inicial y después hacerlo hacia el lado izquierdo.

METS
3.1
V.P.M
80



7. Manos en la cintura, flexionar el tronco hacia delante levemente, en un segundo tiempo completar la flexión, volvemos a regresar a la semiflexión del tronco y por último a la posición erecta.

METS: 3.3 V.P.M.: 80



8. Con piernas separadas y los brazos levantados por arriba de la cabeza flexionarse tratando de tocar con ambas manos el pie derecho, después en medio de las piernas y por último tocar el pie izquierdo. Hacer esto durante un minuto y después cambiar a la dirección contraria y hacerlo otro minuto.

METS: 3.6 V.P.M.: 66



9. Con las manos en la cintura doblar las rodillas y extenderlas.

METS
4.1
V.P.M
66



5

10. Con piernas extendidas flexionar rodilla derecha, en esa posición llevarla hacia atrás, regresarla hasta la otra pierna, extender la pierna como si diera una patada y regresar a la posición inicial. Alternar con la otra pierna.

METS
4.6
V.P.M
80



METS: Es la unidad metabólica de consumo de oxígeno y equivale a 3.5 ml de oxígeno por kilogramo de peso por minuto. Se traduce en el esfuerzo que usted está realizando con el ejercicio.

V.P.M.: Significa el número de veces que usted tiene que contar realizando los movimientos con los ejercicios.

Se consideraron 2 estrategias de abordaje con el programa de calistenia durante la pandemia covid 19.

La primera durante el semáforo rojo y anaranjado de la pandemia llevando a cabo el programa de calistenia en casa.

- 1) Se iniciará con una enseñanza por parte de un terapeuta físico, en la UMFRN y se continuará con los ejercicios en casa, así como su registro diario en la bitácora durante 4 semanas, apoyado por un familiar.

Y la segunda durante semáforo amarillo y verde de la pandemia llevando a cabo el programa de calistenia en la unidad.

- 2) El paciente acudirá 4 días a la semana a la UMFRN para realizar los ejercicios de calistenia coordinados por un terapeuta físico, y se realizará su registro diario en la bitácora durante 4 semanas.

La prueba de caminata de 6 minutos tiene como propósito medir la distancia máxima que un individuo puede recorrer durante 6 minutos caminando tan rápido como le sea posible.

La prueba se lleva a cabo en un corredor con longitud de 30 metros, superficie plana, en interiores y evitando el tránsito de personas ajenas, en este caso se realiza en el área correspondiente al consultorio de rehabilitación cardiopulmonar en la UMFRN por el médico rehabilitador, se deberá marcar sobre el piso el inicio y término de la distancia, así como marcas cada 3 metros con fin de que la medición de la distancia recorrida sea más exacta.

Procedimiento de la PC6M:

1. Medir y pesar al paciente de forma estandarizada y registrarlo en la hoja de trabajo.
2. Calcular y registrar la frecuencia cardíaca máxima esperada con la fórmula (220-edad del paciente).
3. Medir la presión arterial y registrar los valores basales.
4. Solicitar al paciente que permanezca en posición sedente al menos 15 minutos antes de la prueba.
5. Colocar el oxímetro de pulso y registrar la SpO2 y la frecuencia cardíaca en reposo y registrar los valores basales.
6. Verificar que el contador de vueltas se encuentre en cero y el cronómetro programado para seis minutos.
7. Explicar al paciente en qué consiste la Escala de Borg y registrar el valor basal.
8. Leer textualmente las instrucciones al paciente: **"El objetivo de esta prueba es caminar tanto como sea posible durante 6 minutos. Usted va a caminar de ida y de regreso en este pasillo"**

tantas veces como le sea posible en seis minutos. Yo le avisaré el paso de cada minuto y después, al minuto 6, le pediré que se detenga donde se encuentre. Seis minutos es un tiempo largo para caminar, así que usted estará esforzándose. Le está permitido caminar más lento, detenerse y descansar si es necesario, pero por favor vuelva a caminar tan pronto como le sea posible. Usted va a caminar de un cono al otro sin detenerse, debe dar la vuelta rápidamente para continuar con su caminata. Yo le voy a mostrar cómo lo debe hacer, por favor observe cómo doy la vuelta sin detenerme y sin dudar."

10. Hacer una demostración dando la vuelta usted mismo empezando en la línea de inicio.

11. Continuar leyendo: **"Recuerde que el objetivo es caminar tanto como sea posible durante 6 minutos, pero no corra o trote. Cuando el tiempo haya transcurrido le pediré que se detenga. Quiero que se detenga justo donde se encuentre y yo iré por usted. ¿Tiene alguna duda?"**

Inicio de la prueba:

1. Colocar al paciente en la línea de inicio e indicar "Comience".
2. Iniciar el cronómetro tan pronto como el paciente empiece a caminar.
3. Observar al paciente atentamente.
4. No caminar con el paciente o atrás de él.
5. Registrar en la hoja saturación de oxígeno y frecuencia cardíaca cada vuelta.
6. Usar un tono de voz uniforme cuando diga las siguientes frases de estimulación:
 - a. Después de 1 minuto diga al paciente: "Va muy bien, le quedan 5 minutos."
 - b. Al completar el minuto 2 diga: "Va muy bien, le quedan 4 minutos."
 - c. Al minuto 3 diga al paciente: "Va muy bien, le quedan 3 minutos."
 - d. Al minuto 4 diga al paciente: "Va muy bien, le quedan sólo 2 minutos."
 - e. Al minuto 5 diga al paciente: "Va muy bien, le queda sólo 1 minuto más."
 - f. Cuando complete 6 minutos diga al paciente: "Deténgase donde está."
7. Si el paciente se detiene durante la prueba estimular cada 30 segundos diciéndole: **"Por favor reinicie su caminata en cuanto le sea posible."** Registrar el tiempo en el que se detiene y en el que reinicia la caminata. Si el paciente se niega a continuar o usted considera que ya no debe seguir realizando la prueba, acercar una silla y anotar las razones para detener la caminata.
8. Las siguientes son indicaciones para interrumpir inmediatamente la prueba. En tal caso, se debe acercar una silla y anotar en la hoja de trabajo los metros caminados, el minuto en que se detuvo y las razones para detenerla. Avisar inmediatamente al personal médico del laboratorio:
 - a. dolor torácico;
 - b. disnea intolerable;
 - c. marcha titubeante;
 - d. sudoración, palidez;
 - e. calambres en miembros pélvicos;
 - f. palidez o apariencia de desvanecimiento inminente;
 - g. que el paciente lo solicite;
 - h. oximetría de pulso < 80%.
 - a. Si durante la realización de la prueba el paciente presenta una SpO₂ <80% se le solicitará que se detenga, en el caso de incrementar la SpO₂ >80% se le solicitará reinicie la caminata hasta que complete los 6 minutos.
9. Al completar 6 minutos y el paciente se haya detenido, se debe acercar una silla e indicarle que se siente; se debe registrar cuanto antes la saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca, presión arterial, disnea y fatiga (Escala de Borg).

Estos parámetros se deben registrar también después de uno, tres y cinco minutos de haber concluido la caminata.
10. Marcar el punto donde el paciente se detuvo.
11. Registrar el número de vueltas marcadas en el contador, así como los metros recorridos al final (en la última vuelta parcial).
12. Calcular la distancia total caminada.
13. Anotar los metros caminados, redondeando al metro más cercano.
14. Felicitar al paciente por el esfuerzo realizado.

15. Calcular el porcentaje alcanzado de la frecuencia cardíaca máxima para el paciente.
16. Colocar al paciente en posición sedente 30 minutos y después repetir la prueba con la misma metodología. Es recomendable que la prueba se realice por duplicado con 30 minutos de diferencia. Queda a criterio del director médico del laboratorio si en algunos casos sólo se realiza en una ocasión.
17. Generar el reporte de los resultados

Informe de los resultados:

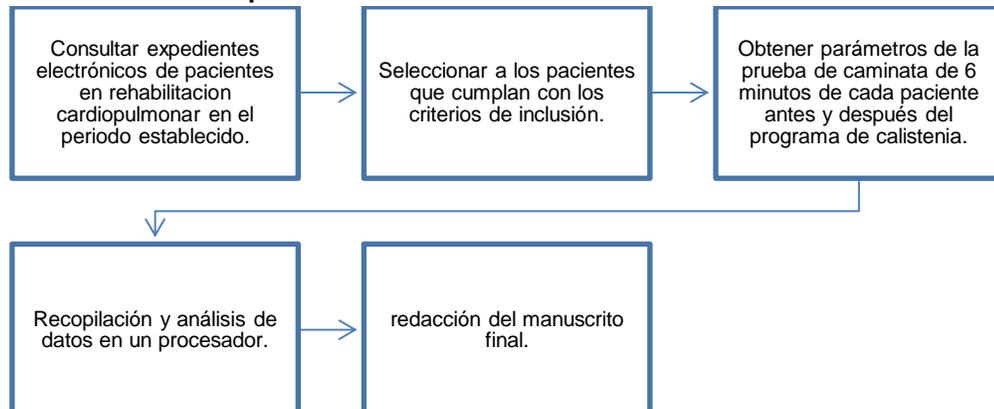
En el informe final de la PC6M se deben incluir:

1. Datos del paciente: nombre, edad, peso y estatura.
2. Nombre completo del técnico que realizó la prueba.
3. Diagnóstico o indicación de la prueba.
4. Deben incluirse los resultados de las variables medidas antes, durante y después de la PC6M (signos vitales, Escala de Borg, saturación de oxígeno).
5. En caso de que el paciente haya presentado síntomas que obligaron a interrumpir la prueba se debe mencionar en el informe.
6. El número de metros caminados. Si se realizan dos pruebas se suele reportar la prueba con la mayor cantidad de metros recorridos.
7. Opcionalmente se puede consignar:
 - a. Porcentaje (%) del predicho de los metros caminados, y en ese caso especificar la ecuación de referencia utilizada.
 - b. Nadir de SpO2 durante la prueba.

Los resultados obtenidos en la prueba de caminata de 6 minutos se registraron en el expediente electrónico del paciente y la hoja de recolección de datos se almacenó en el expediente físico del paciente o en la carpeta correspondiente a las PC6M realizadas que se encuentra en el consultorio de rehabilitación cardiaca en la UMFRN.

- Se consultaron los expedientes electrónicos de pacientes en rehabilitación cardiopulmonar en el periodo establecido.
- Se incluyeron a todos los pacientes que cumplan los criterios de selección.
- Se consultó el expediente electrónico de cada paciente y se obtendrán los parámetros obtenidos en la prueba de caminata de 6 minutos previo y posterior al programa de calistenia.
- Se vaciaron los datos en un procesador y se analizaron.
- Se procedió a la redacción del manuscrito final.

iv. Modelo Conceptual



v. Descripción de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Unidad de Medida
Independientes				
Calistenia	Serie de ejercicios físicos que se llevan a cabo con el peso del cuerpo.	Serie de ejercicios físicos que se llevan a cabo con el peso del cuerpo, desarrolla resistencia muscular y aeróbica en pacientes recuperados de COVID-19.	<input checked="" type="checkbox"/> Cualitativa: Nominal	
Demográficas				
Edad.	Tiempo transcurrido del nacimiento a la fecha.	Años cumplidos referidos por el participante.	<input checked="" type="checkbox"/> Cuantitativa: Discreta	Número de años
Sexo	Características fenotípicas que caracterizan a un individuo al nacimiento.	Determinación de sexo masculino o femenino referido por el participante.	<input checked="" type="checkbox"/> Cualitativa: Nominal dicotómica	Femenino o Masculino
Ocupación	Actividad de prestación de bienes o prestación de servicios a cambio de una remuneración o un beneficio.	Actividad principal desempeñada por el paciente la cual le genera algún beneficio o ingreso,	<input checked="" type="checkbox"/> Cualitativa: Nominal	
Dependientes				
Distancia recorrida en caminata de los 6 min	Prueba que evalúa la capacidad de realizar actividad física.	Prueba que evalúa la capacidad de tolerancia a la actividad física y sus variaciones en relación con intervenciones terapéuticas realizadas en pacientes recuperados de COVID-19	<input checked="" type="checkbox"/> Cuantitativa: Seleccionar	
Porcentaje de la distancia recorrida con respecto a la teórica	Cantidad proporcional de metros recorridos en un periodo de seis minutos, con respecto a lo esperado, calculado por una formula específica.	Cantidad de metros recorridos respecto a un total calculado con una formula específica en pacientes recuperados de COVID-19	<input checked="" type="checkbox"/> Cuantitativa: Discreta	0-100%
Borg máximo	Medición del esfuerzo máximo percibido por el paciente durante el ejercicio.	Medición del esfuerzo máximo percibido por el paciente recuperado de COVID-19, durante el ejercicio.	Cualitativa: Ordinal	Nada Muy ligero Ligero Moderado Algo intenso Intenso Muy intenso
Frecuencia Cardíaca Pico %	Es el porcentaje del número de veces que se contrae el corazón durante un minuto, el resultado más alto durante los 6 minutos de la PC6M.	Porcentaje del número de veces que se contrae el corazón durante un minuto, que es el resultado más alto en los pacientes recuperados de COVID-19 durante los 6 minutos de la PC6M.	<input checked="" type="checkbox"/> Cuantitativa: Discreta	0-100%
VARIABLES ANTECEDENTES:				
DM2	Enfermedad crónica e irreversible del metabolismo en la que se produce un exceso de glucosa o azúcar en la sangre y en la orina; es debida a una disminución de la secreción de la hormona insulina o a una deficiencia de su acción.	Enfermedad crónica e irreversible del metabolismo en la que se produce un exceso de glucosa o azúcar en la sangre y en la orina; es debida a una disminución de la secreción de la hormona insulina o a una deficiencia de su acción, como diagnóstico previo en pacientes recuperados de COVID-19.	<input checked="" type="checkbox"/> Cualitativa: Nominal dicotómica	Presente o ausente
HAS	Presión excesivamente alta de la sangre sobre la pared de las arterias.	Presión excesivamente alta de la sangre sobre la pared de las arterias, como diagnóstico previo en pacientes recuperados de COVID-19	<input checked="" type="checkbox"/> Cualitativa: Nominal dicotómica	Presente o ausente
EPOC	Grupo de enfermedades que causan obstrucción de la circulación del aire y genera problemas relacionados con la salud.	Enfermedad pulmonar obstructiva como diagnóstico previo en pacientes recuperados de COVID-19.	<input checked="" type="checkbox"/> Cualitativa: Nominal dicotómica	Presente o ausente

Asma	Enfermedad que consiste en inflamación y estrechez de vía aérea.	Enfermedad pulmonar crónica como diagnóstico previo en pacientes recuperados de COVID-19.	<input checked="" type="checkbox"/> Cualitativa: Nominal dicotómica	Presente o ausente
------	--	---	--	--------------------

vi. Recursos Humanos

1. Dra. Clara Lilia Varela Tapia
 - Concepción de la idea
 - Escritura del anteproyecto de investigación
 - Recolección de datos
 - Análisis de los datos
 - Interpretación de los resultados
 - Escritura del manuscrito final
 - Revisión del manuscrito final
2. Dr. Daniel Martínez Barro
 - Concepción de la idea
 - Escritura del anteproyecto de investigación
 - Recolección de datos
 - Análisis de los datos
 - Interpretación de los resultados
 - Escritura del manuscrito final
 - Revisión del manuscrito final
3. Dra. Adriana Sarahi Elías Lucio
 - Concepción de la idea
 - Escritura del anteproyecto de investigación
 - Recolección de datos
 - Análisis de los datos
 - Interpretación de los resultados
 - Escritura del manuscrito final
 - Revisión del manuscrito final

vii. Recursos Materiales

- Consultorio
- Computadora con acceso a internet
- Expedientes electrónicos y físicos
- Software de base de datos
- Software Office: Excel, SPSS V 25
-

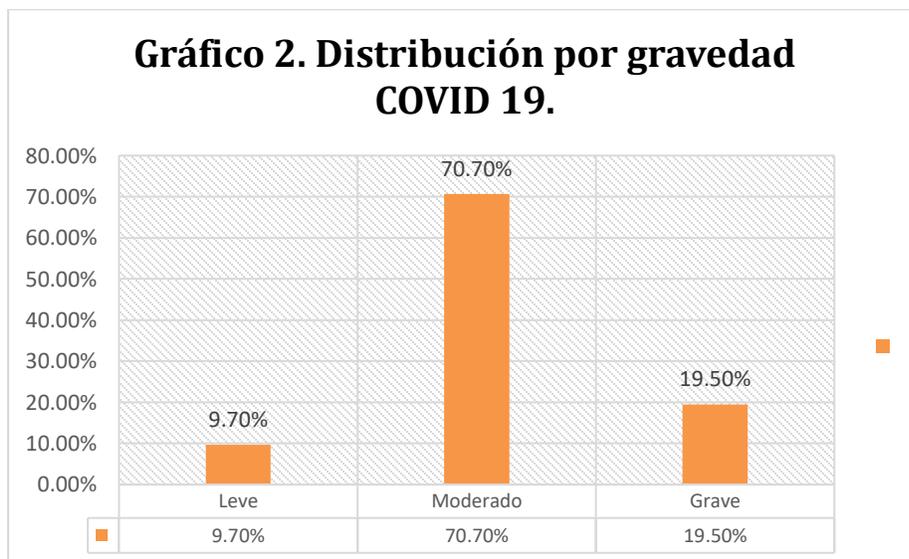
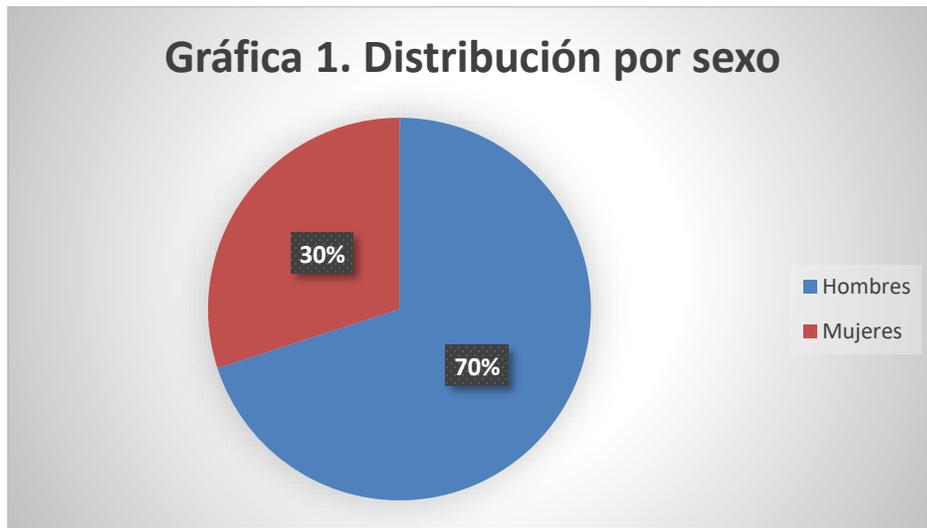
XI. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables cuantitativas se sometieron a la prueba Shapiro wilk para determinar su distribución. Las de distribución no paramétrica se resumieron en mediana y rango intercuartil; las paramétricas con media y desviación estándar. Las variables cualitativas se presentan como frecuencia absoluta y relativa. Para comparar los parámetros de la caminata de 6 min antes y después del programa de calistenia se utilizó la prueba de t de student para variables

relacionadas o la prueba de rangos con signo de Wilcoxon dependiendo de su distribución. Se considero significativo una $p < 0.05$.

XII. RESULTADOS

En la presente investigación, se reclutaron 41 pacientes, de entre la cuarta y séptima década de la vida. La mayoría fueron hombres (68.3%). Gráfico 1. Aproximadamente el 71% de los pacientes presentaron un cuadro moderado de la gravedad de COVID-19. Gráfico 2. El número promedio de sesiones de calistenia recibidas fue de 2, en su mayoría con programa de casa (80.5%) y el tiempo de estancia promedio en la UMFRN fue de 10 semanas, con una percepción de mejoría del 80%. La distancia teórica promedio en metros fue de 683.44. Ver cuadro I.



Cuadro I. Características clinicodemográficas de pacientes recuperados de COVID-19 en una unidad de referencia de tercer nivel (n=41)	
Variable	Media (desviación estándar) o mediana (rango intercuartil) o n (%)
Edad, años	51.49 (9.05)
Hombres	28 (68.3)
Gravedad del cuadro agudo COVID-19	
Leve	4 (9.8)
Moderada	29 (70.7)
Severa	8 (19.5)
Tiempo de estancia en la unidad, semanas	10 (6 -14)
Número de sesiones totales	2 (1 - 3)
% de la percepción de mejoría	80
Modalidad	
Presencial	8 (19.5)
Programa en casa	33 (80.5)
Distancia teórica, metros	683.44 (75.3)

Los parámetros de caminata de 6 minutos obtenidos posterior a un programa de calistenia se muestran en el cuadro II.

Cuadro II. Parámetros de caminata de 6 min en pacientes recuperados de COVID-19 en una unidad de referencia de tercer nivel (n=41) sometidos a un programa de calistenia			
Variable	Media (desviación estándar) o mediana (rango intercuartil) o n (%)		P
	Inicial	Final	
Distancia recorrida	403.46 (104.96)	483.02 (90.96)	<0.01
% de la distancia teórica	59.27 (15.18)	70.86 (13.36)	<0.01
Frecuencia cardiaca pico	122.49 (11.37)	123.49 (11.49)	0.54
Saturación basal	95 (91 - 99)	95 (93 - 97)	0.15
Saturación final	90 (80 - 100)	91 (85 - 97)	0.53
Borg máximo	4 (2 - 6)	3 (1 -5)	<0.01

Los resultados de esta intervención demostraron la mejoría de la distancia recorrida durante la prueba de caminata de 6 minutos en pacientes recuperados de COVID-19 sometidos a un programa de calistenia. Se obtuvo una distancia recorrida promedio de 403.46 m previo a un programa de calistenia y un promedio de 483.02 m posterior a un programa de calistenia, con un valor de p significativo ($p < 0.01$). Así como una mejoría de la percepción del esfuerzo mediante la escala de Borg, de un 4 a un 3 posterior al programa de calistenia, con un valor de p significativo ($p < 0.01$). Por lo tanto, la intervención demuestra cambios significativos principalmente en la mejoría de la distancia recorrida y la percepción del esfuerzo durante la caminata de 6 minutos en pacientes post COVID 19.

XIII. DISCUSIÓN

La presente investigación sobre la efectividad de un programa de calistenia en pacientes recuperados de COVID-19 a través de la prueba de caminata de 6 minutos, en la UMFNRN, demuestra al igual que otros investigadores una mejoría en la distancia recorrida, comparada con un programa de calistenia en pacientes con EPOC donde la mejoría de ésta fue de 34 metros, nuestros resultados arrojaron una mejoría de 79.56 metros, así como otras bibliografías solamente mencionan una mejoría en la distancia recorrida durante la prueba de caminata de 6 minutos posterior a un programa de rehabilitación pulmonar, en pacientes con SARS, nosotros demostramos cuantitativamente ésta mejoría y específicamente posterior a un programa de calistenia.

XIV. CONCLUSIONES

Se comprueba la hipótesis de que la mejoría de la distancia recorrida en la caminata de 6 minutos inicial comparada con la final será de al menos 40 metros en los pacientes recuperados de COVID-19 que acuden a un programa de calistenia y en esta investigación la mejoría fue de casi 80 metros en la prueba final. Un programa de calistenia como parte de un programa de rehabilitación cardiopulmonar permitirá la mejoría de la condición física y psicológica en pacientes post COVID-19, así mismo demuestra ser una herramienta de bajo costo y fácil implementación en unidades no especializadas, favoreciendo a la población con secuelas posteriores a covid-19.

XV. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente trabajo de investigación se llevará a cabo en seres humanos, con base al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, que se encuentra vigente actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos:

- Título Segundo:** De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos,
 - Capítulo I Disposiciones Comunes, en los artículos 13 al 27.
 - Capítulo II. De la Investigación en Comunidades, en los artículos 28 al 32.

- Capítulo III. De la Investigación en Menores de Edad o Incapaces, en los artículos 34 al 39.
- Capítulo IV. De la Investigación en Mujeres den Edad Fértil, Embarazadas, durante el Trabajo de Parto, Puerperio, Lactancia y Recién Nacidos; de la utilización de Embriones, Obitos y Fetos y de la Fertilización Asistida, en los artículos 40 al 56.
- Capítulo V. De la Investigación en Grupos Subordinados, en los artículos 57 al 58.
- Capítulo VI. De la Investigación en Órganos, Tejidos y sus Derivados, Productos y Cadáveres de Seres Humanos, en los artículos 59 al 60.
- Título Tercero:** De la investigación de nuevos Recursos Profilácticos, de Diagnósticos, Terapéuticos y de Rehabilitación.
 - Capítulo I. Disposiciones Comunes, en los artículos 61 al 64.
 - Capítulo II. De la Investigación Farmacológica, en los artículos 65 al 71.
 - Capítulo III. De la Investigación de Otros Nuevos Recursos, en los artículos 72 al 74.
- Título Cuarto:** De la Bioseguridad de las Investigaciones.
 - Capítulo I. De la Investigación con Microorganismos Patógenos o Material Biológico que pueda Contenerlos, en los artículos 75 al 84.
 - Capítulo II. De la Investigación que implique construcción y manejo de ácidos nucleicos recombinantes, en los artículos 85 al 88.
 - Capítulo III. De la Investigación con isótopos radiactivos y dispositivos y generadores de radiaciones ionizantes y electromagnéticas, en los artículos 89 al 97.
- Título Sexto:** De la Ejecución de la Investigación en las Instituciones de atención a la salud, Capítulo Único, en los artículos 113 al 120.
- Título Séptimo:** De la Investigación que incluya a la utilización de animales de experimentación, Capítulo Único. En los artículos 121 al 126.

Así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre de 1975; 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre 1983; 41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre 1989; 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, octubre 1996; 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, octubre 2000; Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002; Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004; 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008; 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013.

El presente trabajo se presentará ante el Comité de Investigación en Salud (CIS 3401) y ante el Comité de Ética en Investigación en Salud (CEI 3401-8) de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" en la Ciudad de México, mediante el Sistema de Registro Electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud (SIRELCIS) para su evaluación y dictámen.

El presente estudio cumple con los principios recomendados por la Declaración de Helsinki, las Buenas Prácticas Clínicas y la normatividad institucional en materia de investigación (Norma 2000-001-009 del IMSS); así también se cubren los principios de: Beneficencia (los actos médicos deben tener la intención de producir un beneficio para la persona en quien se realiza el acto), No maleficencia (no infringir daño intencionalmente), Justicia (equidad – no discriminación) y Autonomía

- Hospital (V2.0). *Emerg Microbes Infect.* 2020;9(1):582–5.
20. Organization. WH. "Solidarity" clinical trial for COVID-19 treatments. Ginebra World Heal Organ. 2020;
 21. Ahn DG, Shin HJ et al. Current status of epidemiology, diagnosis, therapeutics, and vaccines for novel coronavirus disease 2019 (COVID-19). *J Microbiol Biotechnol.* 2020;30(3):313–24.
 22. Ruan Q, Yang K et al. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Med.* 2020;[Epub ahead of print].
 23. Yang W, Cao Q et al. Clinical characteristics and imaging manifestations of the 2019 novel coronavirus disease (COVID-19): A multi-center study in Wenzhou city, Zhejiang, China. *J Infect.* 2020;80(4):388–93.
 24. Zhou F, Yu T et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet.* 2020;28;395(10229):1054–62.
 25. Huang Y et al. Impact of coronavirus disease 2019 on pulmonary function in early convalescence phase. *Respir Res.* 2020;21(1):163.
 26. Dasgupta A et al. Long term complications and rehabilitation of COVID-19 patients. *JPMA J Pakistan Med Assoc [Internet].* 2020;70((Suppl 3)(5)):131–5.
 27. M M. Secuelas y consecuencias de la covid 19. *Med Respir.* 2020;13(2):71–7.
 28. Cherrez I et al. Seguimiento de los pacientes después de neumonía por COVID-19. *Secuelas pulmonares. Rev Alerg Mex.* 2020;67(4):350–69.
 29. Ojo, AS et al. Pulmonary Fibrosis in COVID-19 Survivors: Predictive Factors and Risk Reduction Strategies. *Kuwano K, Ed Pulm Med [Internet] [Internet].* 2020;6175964. Available from: <https://doi.org/10.1155/2020/6175964>
 30. Vasarmidi, E et al. Pulmonary fibrosis in the aftermath of the Covid-19 era (Review). *Exp Ther Med [Internet] [Internet].* 2020;20(3):2557–60. Available from: <https://doi.org/10.3892/etm.2020.8980>
 31. Kanne, JP et al. Essentials for radiologists on COVID-19: an updated radiology scientific expert panel. *Radiology.* 2020;296(2):113–4.
 32. Yang, W et al. The role of imaging in 2019 novel coronavirus pneumonia (COVID-19). *Eur Radiol.* 2020;1–9.
 33. Guan, CS et al. CT findings of COVID-19 in follow-up: comparison between progression and recovery. *Diagn Interv Radiol.* 2020;26(4):301–7.
 34. Fiani, B et al. A Contemporary Review of Neurological Sequelae of COVID-19. *Front Neurol [Internet] [Internet].* 2020;11:640. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32655489>
 35. Kosugui, EM et al. Incomplete and late recovery of sudden olfactory dysfunction in COVID-19. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2020;86:490–6.
 36. Li, J et al. Olfactory Dysfunction in Recovered Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Patients. *Mov Disord [Internet] [Internet].* 2020;35(7):1100–1. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32468632>
 37. Otte, M et al. Persisting olfactory dysfunction in patients after recovering from COVID-19. *J Infect [Internet] [Internet].* 2020;81(3):58. Available from: <http://europepmc.org/abstract/MED/32592702>
 38. Lu, Y et al. Cerebral Micro-Structural Changes in COVID-19 Patients - An MRI-based 3-month Followup Study. *EClinicalMedicine [Internet] [Internet].* 2020;25:10084. Available from: https://www.unboundmedicine.com/medline/citation/32838240/Cerebral_Micro-Structural_Changes_in_COVID-19_Patients_-_An_MRI-based_3-month_Follow-up_Study
 39. Xiong, Q et al. Clinical sequelae of COVID-19 survivors in Wuhan, China: a single-centre longitudinal study. *Clin Microbiol Infect [Internet] [Internet].* 2020; Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1198743X20305759>
 40. Kochi, AN et al. Cardiac and arrhythmic complications in patients with COVID-19. *J Cardiovasc Electrophysiol [Internet] [Internet].* 2020;1–6. Available from:

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32270559>.
41. Szczesniak, D et al. The SARS-CoV-2 and mental health: From biological mechanisms to social consequences. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* [Internet] [Internet]. 2021;104:110046. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32730915>
 42. Mazza, MG et al. Anxiety and depression in COVID-19 survivors: role of inflammatory and clinical predictors. *Brain Behav Immun*. 2020;89:594–600.
 43. Bikdeli, B et al. COVID-19 and Thrombotic or Thromboembolic Disease: Implications for Prevention, Antithrombotic Therapy, and Follow-Up: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol*. 2020;75(23):2950–73.
 44. Carvalho, C et al. Follow-up of adults with noncritical COVID-19 two months after symptom onset. *Clin Microbiol Infect*. 2020;
 45. Garrigues, E et al. Post-discharge persistent symptoms and health-related quality of life after hospitalization for COVID-19. *J Infect*. 2020;81(6):4–6.
 46. Hui, DS et al. The 1-year impact of severe acute respiratory syndrome on pulmonary function, exercise capacity, and quality of life in a cohort of survivors. *Chest*. 2005;128(3):1393–400.
 47. Ong, KC et al. 1-year pulmonary function and health status in survivors of severe acute respiratory syndrome. *Chest*. 2005;128(3):1393–400.
 48. Zhang, P et al. Long-term bone and lung consequences associated with hospital-acquired severe acute respiratory syndrome: a 15-year follow-up from a prospective cohort study. *Bone Res*. 2020;8(1):1–8.
 49. Ngai, JC et al. The long-term impact of severe acute respiratory syndrome on pulmonary function, exercise capacity and health status. *Respirology*. 2010;15(3):543–50.
 50. Frijia-Masson, J et al. Functional characteristics of patients with SARS-CoV-2 pneumonia at 30 days post-infection. *Eur Respir J*. 2020;56(2).
 51. Pellegrino, R et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J*. 2005;26(5):948–68.
 52. Gochicoa-Range, L et al. Functional respiratory evaluation in the COVID-19 era: the role of pulmonary function test laboratories. *Rev Investig Clin*. 2020;73(4).
 53. Holland, AE et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J*. 2014;44(6):1428–46.
 54. Celli, BR et al. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 2004;350:1005–12.
 55. Miyamoto, S et al. Clinical correlates and prognostic significance of six-minute walk test in patients with primary pulmonary hypertension. Comparison with cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;161(1):487–92.
 56. Gochicoa-Rangel, L et al. Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. *Neumol Cir Torax* [Internet]. 2015;74(2):10. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2015/nt152h.pdf>
 57. Vargas, C et al. Prueba de desaturación y titulación de oxígeno suplementario. Recomendaciones y procedimientos. *Neumol Cir Torax*. 2019;78(2):187–97.
 58. Vargas, C et al. Pruebas de función respiratoria, ¿cuál y a quién? *Neumol Cir Torax*. 2019;78(2):81–96.
 59. Cahalin, LP et al. The sixminute walk test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. *Chest*. 1996;110:325–32.
 60. Swigris, JJ et al. The 6 minute walk in idiopathic pulmonary fibrosis: longitudinal changes and minimum important difference. *Thorax*. 2010;65:173–7.
 61. Lacasse, M et al. Post-exercise heart rate recovery and mortality in chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med*. 2005;99:877–86.
 62. Lam, WKJ et al. No Title. *N Eng J*. 2017;513–22.

63. Moreno, J et al. Fisioterapia respiratoria en la funcionalidad del paciente con covid-19. Arch Med (Col). 2021;21(1):266–78.
64. Portugal, J et al. Rehabilitación pulmonar en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Acta Med Per. 2009;26(4):259–63.
65. (ATS). ATS. Rehabilitación pulmonar. Am J Respir Crit Care Med. 2013;188:5–6.
66. Aytür, YK et al. Pulmonary rehabilitation principles in SARSCOV-2 infection (COVID-19): A guideline for the acute and subacute rehabilitation. Turk J Phys Med Rehab. 2020;66(2):104–20.
67. Ministerio de Salud, Organización Panamericana de la Salud OM de la S. Intervenciones para un Programa de Rehabilitación Pulmonar Convenio 519 de 2015. Ministerio de Salud, Organización Panamericana de la Salud OM de la S, editor. Bogotá DC.; 2016.
68. Corman, VM et al. Detection of 2019 novel coronavirus (2019- nCoV) by real-time RT-PCR. Euro Surveill. 2020;25(3):1–8.
69. Liu, K et al. Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. Complement Ther Clin Pr. 2020;39:1–4.
70. Tolosa, JM et al. Propuesta de un protocolo de rehabilitación pulmonar en paciente supervivientes de COVID-19. Rev Med [Internet] [Internet]. 28(2):71–4. Available from: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rmed/article/view/5303>
71. Lista, A et al. ¿Qué papel desempeña la Fisioterapia en la pandemia mundial por COVID-19? Fisioterapia. 2020;42(4):167–9.
72. Lum, PS et al. A telerehabilitation approach to delivery of constraint-induced movement therapy. J Rehabil Res Dev. 2006;43(3):391–400.
73. Spruit, MA et al. Report of an ad-hoc International task force to develop an expert-based opinion on early and short-term rehabilitative interventions (after the acute hospital setting) in COVID-19 survivors. Eur Respir Soc. 2020;
74. Smith, J et al. Home and Community-Based Physical Therapist Management of Adults With Post- Intensive Care Syndrome. Phys Ther. 2020;100(7):1062–73.
75. Breslin, N et al. Coronavirus disease 2019 among asymptomatic and symptomatic pregnant women: two weeks of confirmed presentations to an affiliated pair of New York City hospitals. Am J Obs Gynecol. 2020;2(2):100118.
76. Yang, L et al. Pulmonary rehabilitation for patients with coronavirus disease 2019 (covid-19). Chronic Dis Transl Med [Internet] [Internet]. 2020;6(2):79-86. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cdtm.2020.05.002>.
77. Rehabilitación. CI en. Manual de recomendaciones para la atención integral en rehabilitación para pacientes con covid-19 [Internet]. [Internet]. Rehabilitación; CL de G de la IC en, editor. 2020. 122 p. Available from: <https://www.portalamlar.org/wp-content/uploads/2020/06/Manual-de-recomendaciones-COVID-19-2.pdf>
78. Lau, HM et al. A randomised controlled trial of the effectiveness of an exercise training program in patients recovering from severe acute respiratory syndrome. Aust J Physiother., 2005;51(4):213-219.
79. Almekhlafi, GA et al. Presentation and outcome of Middle East respiratory syndrome in Saudi intensive care unit patients. Crit Care. 2016;20(1):123.
80. SEPAR. Á de FR de. Fisioterapia respiratoria en el manejo del paciente con COVID-19: recomendaciones generales.
81. Spruit, MA et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. Am J Respir Crit Care Med. 2013;188(8):13–64.
82. Vitacca, M et al. An Italian consensus on pulmonary rehabilitation in covid-19 patients recovering from acute respiratory failure: results of a Delphi process. Monaldi Arch Chest Dis. 2020;90(2):385-393.

83. Bolton, CE et al. British Thoracic Society guideline on pulmonary rehabilitation in adults. *Thorax*. 2013;68(2).
84. Bott, J. et al. Guidelines for the physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient. *Thorax*. 2009;64(1).
85. Kalym, A E. Manual de ejercicio con el peso corporal. Paidotribo, editor. España; 2016. 333 p.
86. Kaya O, Kaya DO, Duzgun I, Baltaci G, Karacan S, Colakoglu F. Effects of Calisthenics and Pilates Exercises on Coordination and Proprioception in Adult Women: A Randomized Controlled Trial. *J Sport Rehabil*. 2012;21:235–43.
87. Basso-Vanelli RP, Pires di Lorenzo VA, Labadessa IG, Regueiro EMG, Jamami M, Gomes ELFD, et al. Effects of inspiratory muscle training and calisthenics-and-breathing exercises in COPD with and without respiratory muscle weakness. *Respir Care*. 2016;61(1):50–60.
88. Stokes, M et al. Fisioterapia en la rehabilitación neurológica. 3º ed. Elsevier, editor. Madrid; 2013.
89. Pancera, S et al. Feasibility and efficacy of the pulmonary rehabilitation program in a rehabilitation center: case report of a young patient developing severe covid-19 acute respiratory distress. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2020;40(4):205–8.
90. Spruit, MA et al. Covid-19: interim guidance on rehabilitation in the hospital and post-hospital phase from a European Respiratory Society and American Thoracic Society-coordinated International Task Force. *Eur Respir J*. 2020;2002197.

XIX. ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos.

Elías L. A. S. Efectividad de un programa de calistenia en la mejoría de la distancia recorrida durante la prueba de caminata de 6 minutos en pacientes recuperados de COVID-19.

UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación Dr. Victorio de la Fuente Narváez.
 Ciudad de México.

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Nombre:					
NSS:					
Diagnóstico:					
Fecha:					
Sexo:					
Edad:					
Estatura:					
Peso:					
FCME:					
85% FCEM:					
Numero de sesiones de calistenia:					
Número de vueltas completas	Distancia recorrida	Distancia teórica	% Distancia teórica	Frecuencia cardiaca pico	Borg máximo

Anexo 2. Consentimiento Informado o Solicitud de Excepción de la Carta de Consentimiento Informado.



GOBIERNO DE
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México
Dirección de Educación e Investigación en Salud

Ciudad de México a 04/07/2023

Solicitud de Excepción de la Carta de Consentimiento Informado

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación 34018 de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", en la Ciudad de México, que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **Efectividad de un programa de calistenia en la mejoría de la distancia recorrida durante la prueba de caminata de 6 minutos en pacientes recuperados de COVID-19 en una unidad de referencia de tercer nivel** es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Datos sociodemográficos
- b) Datos clínicos previos y posteriores al diagnóstico de COVID-19

Manifiesto de Confidencialidad y Protección de Datos

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo **Efectividad de un programa de calistenia en la mejoría de la distancia recorrida durante la prueba de caminata de 6 minutos en pacientes recuperados de COVID-19 en una unidad de referencia de tercer nivel** cuyo propósito es : tesis.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigente y aplicable.

Atentamente

Investigador(a) Responsable: Dra. Clara Lilia Varela Tapia
Categoría contractual: Subdirectora médica en Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte IMSS. Matrícula: 9984259.



Anexo 3. Carta de No Inconveniencia por la Dirección.



GOBIERNO DE
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México
Dirección de Educación e Investigación en Salud

Ciudad de México a 04/07/2023

Carta de No Inconveniente del Director de la Unidad donde se efectuará el Protocolo de Investigación

A Quien Corresponda
Instituto Mexicano del Seguro Social
Presente

Por medio de la presente con referencia al "Procedimiento para la Evaluación, Registro, Seguimiento, Enmienda y Cancelación de Protocolos de Investigación presentados ante el Comité Local de Investigación en Salud y el Comité Local de Ética en Investigación" Clave: 2810-003-002; así como en apego a la normativa vigente en Materia de Investigación en Salud, en mi carácter de Directora Titular de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" en la Ciudad de México, declaro que no tengo inconveniente en que se efectúe en esta Institución el protocolo de Investigación en salud titulado: **Efectividad de un programa de calistenia en la mejoría de la distancia recorrida durante la prueba de caminata de 6 minutos en pacientes recuperados de COVID-19 en una unidad de referencia de tercer nivel.**

Vinculado al(a) Alumno/a Dra. Adriana Sarahi Eliás Lucio del curso de especialización médica en Medicina de Rehabilitación. El cual será realizado en el Servicio de Rehabilitación Cardiopulmonar, bajo la dirección del investigador(a) responsable Dra. Clara Lilia Varela Tapia en caso de que sea aprobado por el Comité de Ética en Investigación en Salud 34018 y el Comité Local de Investigación en Salud 3401, siendo este(a) el(la) responsable de solicitar la evaluación del proyecto, así como una vez autorizado y asignado el número de registro, informar al Comité Local de Investigación en Salud (CLIS) correspondiente, respecto al grado de avance, modificación y eventualidades que se presenten, durante el desarrollo del mismo en tiempo y forma.

A su vez, hago mención de que esta Unidad cuenta con la infraestructura necesaria, así como los recursos humanos capacitados para atender cualquier evento adverso que se presente durante la realización del estudio citado. Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

Atentamente

Dra. Fryda Medina Rodríguez
Directora Titular de la UMAE TOR-DVFN

Dra. Clara Lilia Varela Tapia
Investigador Responsable

Dr. Mario Jorge Carrillo Huesca
Jefe de Servicio

Para el investigador responsable: Favor de imprimir, firmar, y escanear el documento; posteriormente desde su bandeja como investigador en SIRELCIS, se cargará en anexos. Hacer llegar la original al secretario del CLIS correspondiente.



Anexo 4. Carta de Aceptación del Tutor.



GOBIERNO DE
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México
Dirección de Educación e Investigación en Salud

Ciudad de México a 04/07/2023

Carta de aceptación de tutor y/o investigador responsable del proyecto

Nombre del Servicio/ Departamento
Rehabilitación Cardiopulmonar

Nombre del/La Jefe de Servicio/ Departamento:
Dr. Mario Jorge Carrillo Huesca.

Por medio de la presente con referencia al "Procedimiento para la Evaluación, Registro, Seguimiento y Modificación de Protocolos de Investigación en Salud presentados ante el Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud" Clave 2810-003-002; Así como en apego en la normativa vigente en Materia de Investigación en Salud, Declaro que estoy de acuerdo en participar como tutor del trabajo de investigación del/a Alumno(a) Dra. Adriana Sarahi Elias Lucio del curso de especialización médica en Medicina de Rehabilitación, avalado por la Universidad Nacional Autónoma de México vinculado al proyecto de investigación titulado:

Efectividad de un programa de calistenia en la mejoría de la distancia recorrida durante la prueba de caminata de 6 minutos en pacientes recuperados de COVID-19 en una unidad de referencia de tercer nivel.

En el cual se encuentra como investigador/a responsable el/la:
Dra. Clara Lilia Varela Tapia

Siendo este(a) el(la) responsable de solicitar la evaluación del proyecto, así como una vez autorizado y asignado el número de registro, informar al Comité Local de Investigación en Salud (CLIS) correspondientemente, respecto al grado de avance, modificación y eventualidades que se presenten, durante el desarrollo de este en tiempo y forma.

Nombre y firma autógrafa del/ la tutor/a
Dr. Daniel Martínez Barro

Nombre y firma del/la Investigador/a responsable:
Dra. Clara Lilia Varela Tapia

Para el investigador responsable: Favor de imprimir, firmar, escanear el documento; posteriormente desde su bandeja como investigador responsable en SIRELCIS, se cargará en anexos. Hacer llegar la original al secretario del CLIS correspondiente.



Anexo 5. Dictamen del Comité de Ética e Investigación en Salud.

14/8/23, 16:16

SIRELCIS

 **INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **3401**.
Unidad Médica de Alta Especialidad De Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación Dr. Victorio de la Fuente Narváez

Registro COFERRIS 17 CI 09 005 092
Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 09 CEI 001 2018012

FECHA Lunes, 14 de agosto de 2023

Doctor (a) CLARA LILIA VARELA TAPIA

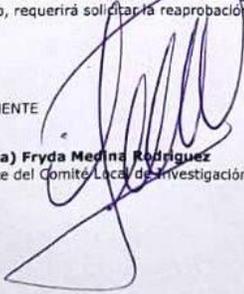
PRESENTE

Tengo el agrado de notificarte, que el protocolo de investigación con título **Efectividad de un programa de calistenia en la mejoría de la distancia recorrida durante la prueba de caminata de 6 minutos en pacientes recuperados de COVID-19 en una unidad de referencia de tercer nivel**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**.

Número de Registro Institucional
R-2023-3401-063

De acuerdo a la normativa vigente, **deberá** presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE


Doctor (a) Fryda Medina Rodríguez
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3401

Imprimir

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

<https://sirelcis.imss.gob.mx/s2/sclieis/protocolos/dictamen/55288>