



“ASOCIACIÓN ENTRE LA FUERZA DE PRENSIÓN Y EL NÚMERO DE REPETICIONES DE CONTRACCIÓN DE MANO Y LA ESCALA DE FRAGILIDAD CLÍNICA EN PERSONAS MAYORES”

TESIS

Presenta: **DRA. GRECIA ABRIL ZÚÑIGA VEGA**

Que para obtener el:

GRADO DE ESPECIALISTA

En:

“GERIATRÍA”

Clave de registro: DI/23/110/03/6

Tutor de tesis: DR. JOSÉ DE JESÚS RIVERA SÁNCHEZ.

Ciudad Universitaria, CD. MX. 2024.



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

ÍNDICE GENERAL

I.- ANTECEDENTES	3
Fragilidad.	3
Herramientas para el diagnóstico de fragilidad.	3
La Sarcopenia como piedra angular en el desarrollo de fragilidad.	4
Evaluación de los principales componentes de sarcopenia.	4
Herramientas disponibles para la evaluación de la fatiga muscular.	5
Asociación entre fatiga muscular mecánica y fragilidad física.	6
II.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	6
Pregunta de trabajo:	7
III.- JUSTIFICACIÓN.	7
IV.- HIPÓTESIS	7
V.- OBJETIVOS	7
VI.- METODOLOGÍA	7
Tipo y diseño de estudio:	7
Población y tamaño de la muestra:	7
Criterios de inclusión, exclusión y eliminación	8
Definición de las variables y forma de medirlas.	10
Procedimiento	11
Análisis estadístico	12
VII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	13
VIII. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD	13
IX.- RESULTADOS.	14
X.- DISCUSIÓN	18
XI.- CONCLUSIONES	20
XII.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	20
XIII. BIBLIOGRAFIA	21
XIV. ANEXOS	23

I.- ANTECEDENTES

Fragilidad.

La fragilidad es altamente prevalente entre las personas mayores (1) y presenta alto nivel de complejidad. A pesar de la gran cantidad de trabajos publicados a su respecto, aún persisten muchas interrogantes cuando se trata de definirla o vincularla con otros procesos patológicos. (2) Una persona mayor frágil se encuentra en una posición de alta vulnerabilidad siendo incapaz de responder de forma eficiente a cualquier situación de estrés.(3)(4)

La fragilidad está caracterizada por un declive multisistémico (no solo físico, también cognitivo y psicosocial) que confluye en un resultado común: la pérdida de funcionalidad e independencia. La evidencia sugiere que la fragilidad es una condición potencialmente dinámica caracterizada por transiciones frecuentes entre los diferentes estados en el tiempo. El declive funcional ocurre a la par del proceso de fragilización como resultado principalmente del efecto de enfermedades crónicas e hipoactividad (entre otros factores), con consecuencias adversas de diversa índole. Como cualquier condición geriátrica, la fragilidad se caracteriza por su carácter sindrómico y su estrecha relación con otros síndromes geriátricos. Como concepto multidimensional, se compone de diferentes dominios como la movilidad, la marcha, el equilibrio, la fuerza muscular, la cognición, la nutrición, la resistencia, la actividad física, etc.

Herramientas para el diagnóstico de fragilidad.

Se reconocen 3 constructos principales al estudiar la fragilidad; el fenotipo de Fried basado en reglas (al cumplir al menos 3 de los 5 criterios: pérdida de peso involuntaria, sensación de agotamiento, disminución de la fuerza de prensión de mano, menor velocidad de la marcha; reducción global del nivel de actividad física) hablando entonces de una persona mayor con fenotipo frágil. (3) Un segundo enfoque que concibe la fragilidad como un estado causado por la acumulación de déficits de salud durante el curso de la vida y mientras más déficits tenga una persona más probable es que sea frágil, denominado índice de fragilidad (calculado como una relación entre el número de déficits presentes y el número de déficits totales).(1,5)

Un tercer enfoque desarrollado por Rockwood et al. (1) quienes conciben a la fragilidad como un continuum, permite clasificarla en estadios leve, moderada, severa y terminal mediante la Escala Clínica de fragilidad; una herramienta que utiliza poco tiempo para su realización y presenta una serie de imágenes al lado de cada ítem a evaluar lo que ayuda a los médicos en su aplicabilidad. Permite clasificar la fragilidad con base al juicio clínico, en 9 diferentes niveles ó categorías de fragilidad y su respectivo grado de vulnerabilidad (es decir, sus riesgos de muerte e institucionalización). Su puntuación va desde la categoría 1 - Muy en forma, que incluye a una persona mayor con buena salud, robusta y completamente independiente, hasta las categorías 7 o superior - Severamente frágiles y con diferentes grados de dependencia. De la categoría 1 a la 3 se cataloga ausencia de fragilidad y de la categoría 4 a la categoría 9 presencia de fragilidad con diferentes grados de severidad.

En este grupo de personas mayores frágiles se menciona se hace distinción a la categoría 8- Muy severamente frágil que abarca pacientes frágiles que dependen totalmente de otros para llevar a cabo sus actividades de la vida diaria y la categoría 9 correspondiente a personas mayores

también con fragilidad, pero en situación de enfermedad terminal (que aún podrían ser independientes) (1)

La escala clínica de fragilidad determina la ausencia o presencia de fragilidad, así mismo permite clasificar la gravedad de dicha fragilidad sin embargo presenta incapacidad de detectar la transición entre sus diferentes categorías, sino hasta que se encuentran clínicamente manifiestas.

El desempeño físico puede definirse como la habilidad que posee la persona para realizar las tareas que demanda su vida diaria con el objetivo de mejorar la calidad de vida. Existen pruebas de ejecución o de desempeño que valoran marcha, equilibrio y movilidad utilizadas en la detección de fragilidad. Dichas pruebas son reconocidas por su buena concordancia con otros métodos, su sencillez y factibilidad de uso convirtiéndose en un buen método para detectar fragilidad en la práctica clínica. Las pruebas de ejecución más empleadas y validadas son : 1. La prueba conocida como Timed Up and Go (TUG) que consiste en medir el tiempo que tarda una persona en levantarse de la silla con reposabrazos , caminar 3 metros, girarse y regresar a la silla y sentarse siendo cronometrada ; 2. La velocidad de la marcha que consiste en pedir a la persona que recorra 4 metros de distancia a su ritmo de marcha habitual y 3. La batería corta de desempeño físico (SPPB , Short Physical Performance Battery) que consiste en la realización de tres pruebas: equilibrio , velocidad de la marcha y levantarse y sentarse en una silla cinco veces.

Sin embargo las pruebas de desempeño físico anteriormente mencionadas involucran grandes grupos musculares y no son adecuadas para la evaluación clínica especialmente en pacientes geriátricos frágiles, que a menudo están confinados en cama, haciendo poco factible su evaluación.

La Sarcopenia como piedra angular en el desarrollo de fragilidad.

Con el envejecimiento se modifica el contenido corporal; observándose una disminución de la masa muscular del 1-2% anual a partir de los 50 años sumado a un incremento en el porcentaje global de tejido adiposo.(6) (7) . De igual forma la disminución de la fuerza muscular comienza aproximadamente después de los 50 años como resultado neto de la inactividad, los cambios relacionados con la edad en el músculo esquelético, factores genéticos y los efectos catabólicos de enfermedades sistémicas crónicas (por ejemplo, diabetes, insuficiencia cardíaca, EPOC y cáncer).(8)

La sarcopenia fue definida como un síndrome caracterizado por una secuencia de acontecimientos: pérdida progresiva y generalizada de la masa muscular esquelética, disminución de la fuerza y función muscular. Los orígenes de la sarcopenia pueden encontrarse en el entorno prenatal y el declive de la masa y la función del músculo esquelético durante la vejez está relacionado incluso con su déficit durante la infancia y el curso de la vida adulta (9,10) .

En 2018, el Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP) propuso tres criterios diagnósticos para la sarcopenia, basados en la masa muscular, la fuerza muscular y el rendimiento físico. (7)

La sarcopenia y la fragilidad física son síndromes clínicos que ocurren en personas mayores asociados con resultados adversos como deterioro de la movilidad, fracturas, deterioro funcional y mortalidad. Por lo tanto, es importante identificar la sarcopenia y la fragilidad en pacientes mayores para implementar intervenciones dirigidas a prevenir resultados clínicos adversos.

Evaluación de los principales componentes de sarcopenia.

Para la valoración de la masa muscular en el estudio de sarcopenia, existen estudios de referencia bastante precisos como la tomografía computarizada (TC) y la imagen por resonancia magnética nuclear (IRM), sin embargo, son de coste elevado y emiten radiaciones. (11) (12). Otra técnica

empleada es absorciometría dual de rayos X (DEXA), que, aunque es de menor coste que las previas, también es fuente de radiación y no se cuenta con dispositivos portátiles para su realización dificultando su utilización en el ámbito clínico (13).

La fuerza muscular se refiere a la fuerza voluntaria máxima que los músculos pueden ejercer sobre el medio ambiente para contrarrestar o superar una resistencia y depende del número de sarcómeros que actúan en paralelo. (14)

En las últimas directrices del Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP2), la baja fuerza de prensión es el parámetro principal junto con la baja masa muscular para diagnosticar la sarcopenia ya que se utiliza como medida sustituta de la fuerza muscular general. Del mismo modo, la baja fuerza de agarre es uno de los cinco criterios para definir el fenotipo de fragilidad de Fried.(14) El límite recomendado por EWGSOP2 para definir una fuerza de prensión baja da como resultado una menor prevalencia de sarcopenia y fragilidad en comparación con otras definiciones utilizadas internacionalmente. La amplia gama de puntos de corte para determinar que una fuerza de prensión es baja resulta confuso y podría tener un impacto en la prevalencia de pacientes identificados con sarcopenia y fragilidad física. (15) En México no se cuenta con valores normativos de fuerza de prensión de mano en adultos mayores, sin embargo, los estudios realizados han utilizado la comparación entre grupos o se ha utilizado como variable continúa usando los kilogramos como unidad de medida.(12)

La fuerza muscular es uno de los componentes de la sarcopenia que repercute de forma directa en el desempeño físico y por ende tiene relación con la funcionalidad y fragilidad de las personas mayores. Muchos trabajos se han centrado en su estudio ya que la fuerza muscular es objeto de intervenciones, es un parámetro verificable y objetivo . (16) Actualmente la evaluación de fuerza muscular se lleva a cabo con determinaciones únicas de la fuerza máxima (lo que explica solamente la eficacia de las motoneuronas musculares de contraerse en un momento), dejando de lado el papel de la fatiga muscular , misma que es determinante para la realización de actividades de la vida diaria ya que estas rara vez implican una sola contracción sostenida .(17)

La fatiga muscular puede entenderse como una pérdida de la eficiencia contráctil de un individuo (disminuyendo la capacidad de los músculos para completar una tarea con el tiempo a una carga constante) y guarda relación con los resultados en el desempeño físico de un individuo. Dicha concepción describe la fatiga muscular como parte de un fenómeno eléctrico y por tal motivo es evaluada mediante electromiografía. Es importante diferenciar el concepto anterior de fatiga muscular con el término fatiga auto percibida que hace referencia a la sensación de cansancio o debilidad, lo cual no es objetivo del presente proyecto de investigación.

Al ser la eficiencia contráctil un parámetro eléctrico difícilmente aplicable al ámbito clínico, se acuñen los términos; resistencia a la fatiga muscular, fatiga muscular mecánica o fracaso muscular (la incapacidad de realizar una nueva contracción a una carga constante , de la misma calidad que la contracción previa), permitiendo de esta forma el estudio de la fatiga muscular a través de la determinación de la fuerza máxima y no mediante electromiografía.(7)

Herramientas disponibles para la evaluación de la fatiga muscular.

Se sabe de un test de resistencia a la fatiga, diseñada para personas mayores en la que se determina el tiempo que una persona logra mantener la fuerza máxima de agarre hasta que dicha fuerza aplicada, disminuya por debajo del 50% de su fuerza máxima.(7) Teniendo como base tal trabajo sumado al hecho de que actualmente realizar la medición de fatiga muscular de mano podría ser posible gracias al avance tecnológico y la existencia de fortalecedores de agarre de

mano ajustable con contador ya existentes en el mercado capaces de contabilizar el número de repeticiones efectivas de prensión manual a una carga máxima o a un porcentaje de dicha carga de forma constante hasta el fracaso muscular, logrando de esta forma la determinación de fatiga muscular mecánica. Con base a la metodología del deporte la carga aplicada recomendada es del 50% de la fuerza máxima a fin de evitar lesiones musculares. La evaluación de fatiga muscular de mano es solo una parte en la evaluación de la fragilidad y sarcopenia, al ser ambos, parte de un verdadero problema multidisciplinar en el que todos los expertos pueden aportar sus conocimientos específicos.

Hasta la fecha, las herramientas de evaluación disponibles para la resistencia a la fatiga o fracaso muscular no son adecuadas para la evaluación clínica especialmente en pacientes geriátricos frágiles, que a menudo están confinados en cama, en donde las pruebas de desempeño físico involucran grandes grupos musculares siendo imposible su evaluación. (7)

Asociación entre fatiga muscular mecánica y fragilidad física.

Se reconoce a la fatiga muscular como una característica temprana para la aparición de fragilidad física dado que ambos fenómenos comparten los mismos determinantes biomédicos (envejecimiento, enfermedades crónicas asociadas a inflamación sistémica, inactividad, malnutrición, etc.), por ende una mayor comprensión de cómo opera la fatiga muscular permitirá la detección de fragilidad en etapas tempranas.

Al persistir aún muchas interrogantes al tratar de definir la fragilidad y ante la criticada subjetividad de la Escala de Fragilidad Clínica propuesta por Rockwood surge la necesidad y resulta relevante complementar dicha herramienta (basada en el juicio clínico) con una evaluación objetiva que sea sensible a la transición entre una categoría y otra a fin de lograr una detección precoz del proceso de fragilización previo a las consecuencias de la fragilidad per se. La creación de tantas herramientas para medir la fragilidad refleja incertidumbre sobre el término y sus componentes.

Se resalta la falta de estudios en los que se analice la mejoría en la situación de fragilidad como factor pronóstico, además de la ausencia de consenso en las definiciones utilizadas, lo que complica la comparación de las diferentes intervenciones. La evidencia es limitada en la población anciana que presenta criterios de prefragilidad o fragilidad leve. (2)

II.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

- Resulta particularmente difícil evaluar la fragilidad y disminución de fuerza muscular en personas mayores dada la gran diversidad de esta población (personas mayores incluso confinados en cama).
- La mayoría de las herramientas para evaluar los componentes de la sarcopenia son caros, se necesitan métodos baratos y simples que permitan la valoración de fatiga muscular en el ámbito clínico sin necesidad de estudios invasivos como la electromiografía para su identificación.
- Los métodos actuales de evaluación de fragilidad se limitan únicamente a la detección de fragilidad una vez instaurada. La escala de fragilidad clínica es la más utilizada al requerir poco tiempo para su aplicación y ser de bajo costo. Sin embargo esta herramienta no permite identificar de forma objetiva la transición entre los diferentes estadios de la escala dígame hacia la recuperación de funcionalidad o de lo contrario hacia el deterioro clínico, limitando la detección precoz del proceso de fragilización y la instauración de acciones pertinentes. La escala de fragilidad

clínica tampoco resulta útil para medir de forma objetiva el efecto de intervenciones realizadas durante las consultas de seguimiento.

Pregunta de trabajo:

¿Existirá una asociación entre la fuerza de prensión y el número de repeticiones efectivas de contracción de mano hasta el fracaso muscular y los estadios de la Escala de Fragilidad Clínica?

III.- JUSTIFICACIÓN.

- Evaluar la fuerza de prensión en el ámbito clínico permitiría sospechar la presencia de sarcopenia de forma sencilla, rápida y económica.
- Evidenciar una asociación entre los resultados de la escala de fragilidad clínica y la evaluación de fatiga muscular de mano, puede permitir identificar de forma objetiva la transición entre los diferentes estadios de fragilidad (ya sea hacia el deterioro o hacia la recuperación de funcionalidad).
- La determinación de fatiga muscular en el ámbito clínico podría brindar una herramienta objetiva, verificable y sensible a los cambios que lograra contribuir a la detección precoz del proceso de fragilización así como ser utilizada para evaluar la respuesta a intervenciones determinadas.
- Contribuir en la falta de información en la evaluación de fatiga muscular mecánica en el ámbito clínico y su asociación con fragilidad determinada por la escala de fragilidad clínica.

IV .- HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo: Existirá una asociación negativa con los resultados de la fuerza máxima de prensión y el número de repeticiones de contracción muscular de mano hasta el fracaso muscular y los diferentes estadios de la escala de fragilidad clínica.

V.- OBJETIVOS

Objetivo principal:

- Analizar si existe asociación entre la fuerza máxima de prensión y el número de repeticiones de contracción muscular de mano hasta el fracaso muscular y los diferentes estadios de la escala de fragilidad clínica.

VI .- METODOLOGÍA

Tipo y diseño de estudio:

Estudio observacional transversal prospectivo y analítico.

Población y tamaño de la muestra:

Se incluirá personas de 65 años en adelante que no se encuentren hospitalizadas y que cumplan los criterios de inclusión.

Para el cálculo de tamaño de muestra se tomó las medias de fuerza de prensión de acuerdo con los

parámetros establecidos por EWGSOP (7) considerando una fuerza de prensión disminuida de 17 kg/m² correspondiente a los estadios 4 a 9 de la escala de fragilidad clínica y mayor 18 como una fuerza de prensión normal correspondiente a los estadios 1 a 3 de la escala clínica de fragilidad.

Se realizó un cálculo de tamaño de muestra para uso de ANOVA con 9 grupos considerando:

Tamaño de la muestra del análisis de varianza unidireccional.	
Entrada y cálculo.	
Media 1	18
Media 2	18
Media 3	18
Media 4	17
Media 5	17
Media 6	17
Media 7	17
Media 8	17
Media 9	17
Desviación estándar	2
Alfa	0.05
Potencia	0.8
El tamaño de muestra requerido por grupo es 31.	

Con lo anterior se obtiene un estimado de 31 individuos por grupo con un total de 279 individuos para 9 grupos.

Referencia: Se uso para el cálculo de tamaño de muestra la calculadora estadística por Robin Ristl (<https://homepage.univie.ac.at/robin.ristl/samplesize.php?test=anova>) .Tomando el cálculo de tamaño de muestra para ANOVA de una vía para 9 grupos.

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

Criterios de inclusión:

1. Personas de 65 años en adelante.
2. Contar con firma del consentimiento informado para participar en el estudio por paciente o familiar responsable.
3. Ambos sexos.

Criterios de exclusión:

1. Presencia de dolor reciente (menor a 3 meses) en las manos y/o brazos.
2. Auto reporte de lesión, trauma o fractura reciente en miembros superiores que impida la movilidad o ejercer fuerza de prensión de mano.

3. Delirium establecido por CAM de 3 puntos o más que no permita seguir instrucciones para la realización de las pruebas.

Criterios de eliminación:

1. Aquellos que no completen en su totalidad las preguntas.
2. Pacientes que tenga criterios de hospitalización.

Definición de las variables y forma de medirlas.

Variable	Definición operacional	Unidad de medición	Tipo de variable	Valores y codificación de base de datos
Sexo	Conjunto de características biológicas que diferencian a los individuos en hombre y mujer	Hombre/mujer	Cualitativa Dicotómica	Hombre:1 Mujer:2
Edad	Tiempo transcurrido en la vida de una persona desde el nacimiento hasta la recolección de datos (años cumplidos)	Años	Cuantitativa continua	Número entero
Índice de masa corporal en personas mayores	Relación entre el peso y la talla con resultados ajustados a población adulta mayor.	Menor a 22: Bajo peso 22-27.9: Normal 28-31.9: Sobrepeso >32: Obesidad	Cualitativa ordinal	Bajo peso:1 Normal:2 Sobrepeso:3 Obesidad:4
Escala de Fragilidad clínica	Herramienta que utiliza poco tiempo para su realización y presenta una serie de imágenes al lado de cada ítem a fin de clasificar la fragilidad con base al juicio clínico, en 9 diferentes niveles ó categorías de fragilidad	Puntaje obtenido : 1 Muy en forma 2 Bien 3 Buen desempeño 4 Vulnerable 5 Ligeramente frágil 6 Moderadamente frágil 7 Severamente frágil 8 Muy severamente frágil 9 Paciente terminal	Cualitativa ordinal. Categórica	1 Muy en forma : 1 2 Bien : 2 3 Buen desempeño : 3 4 Vulnerable : 4 5 Ligeramente frágil : 5 6 Moderadamente frágil : 6 7 Severamente frágil : 7 8 Muy severamente frágil : 8 9 Paciente terminal : 9
Medición fuerza de prensión manual por (mano dominante)	Prensión realizada por las manos, medida por un dinamómetro de mano	Usando los kilogramos como unidad de medida. 1 a 90 kilogramos	Cuantitativa Continua	Números enteros
Número de repeticiones efectivas de contracción de mano previas al fracaso muscular.	Numero de contracciones de prensión de mano efectivas hasta el fracaso muscular (de la misma calidad e intensidad que las previas, con cargas del 50% del resultado de fuerza de prensión de mano por dinamometría) con ayuda de una pinza de fortalecimiento de mano con contador ajustable .	Número de repeticiones de contracción de mano logradas .	Cuantitativa Continua	Números enteros

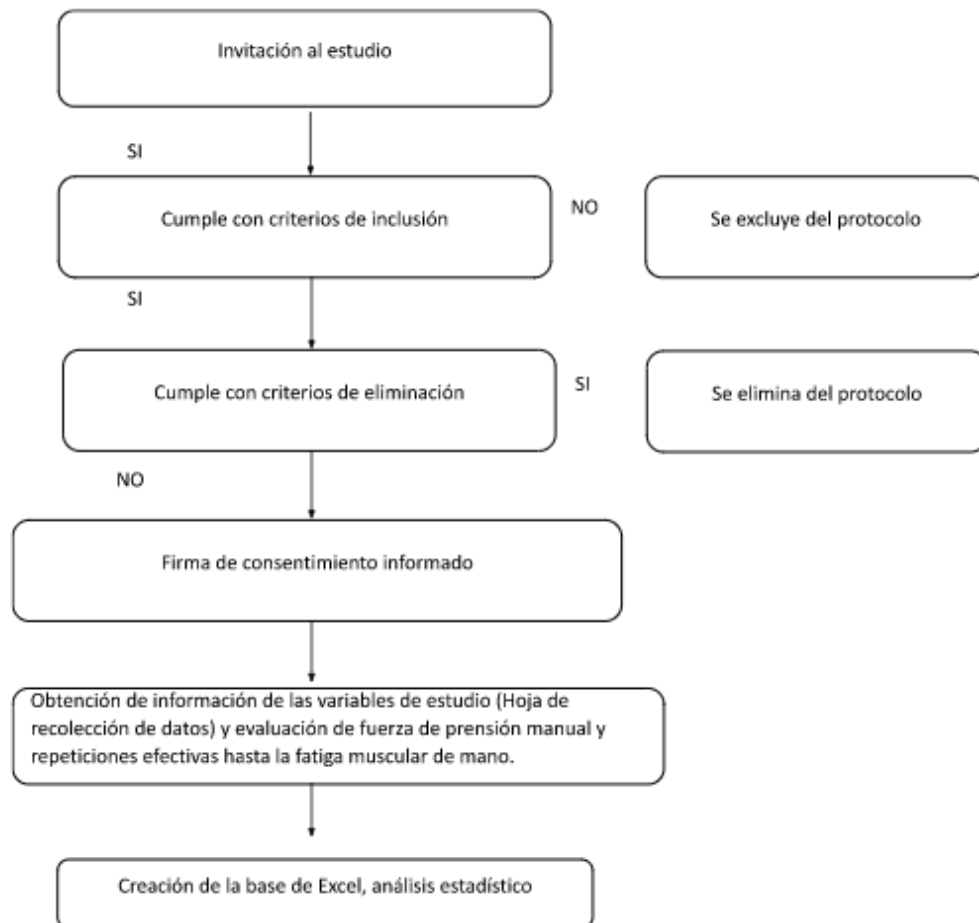
Procedimiento

A las personas mayores que cumplan los criterios de inclusión, se les explicará en qué consiste el estudio, una vez que acepten se firmará el consentimiento informado. Se procederá a llenar el formulario de información demográfica, datos clínicos y antropométricos (Ver como Anexos).

Para la medición de la fuerza de máxima de prensión de mano (dominante) se utilizará el Dinamómetro digital Modelo CAMRY, con el sujeto en posición sentado, hombros aducidos, codo flexionado a 90°, antebrazo en posición neutra y muñeca entre 0 y 30° de dorsiflexión. Se brindará la siguiente indicación: “Quiero que sostenga la manija y apriete tan duro como pueda”. Después de que el sujeto se posicione adecuadamente, el examinador dice: “¿Está listo?, Apriete tan duro como pueda”. A medida que el sujeto empieza a apretar, el examinador dice: “Más fuerte... Más fuerte... relaje y descanse”. El evaluador leerá la fuerza de prensión después de 3 segundos de prensión.

Se tomará un descanso de 1 minuto entre la medición de fuerza máxima y de número de repeticiones con el fin de minimizar el efecto de la fatiga muscular entre ambas evaluaciones. Para la determinación de fatiga muscular de mano se utilizará un fortalecedor de agarre de mano ajustable con contador, con resistencia ajustable de 22 a 132 lbs (10-60 kg). Cuantificando el número de repeticiones efectivas de contracción de la mano con cargas del 50% de la fuerza

máxima (resultado de la medición de fuerza de prensión manual realizada previamente) hasta el fracaso muscular. Se realizará el análisis estadístico.



• **Flujograma.**

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico descriptivo de nuestros demográficos se utilizarán medidas de tendencia central (media, porcentaje) y de dispersión (desviación estándar, rango).

Para el análisis de nuestras variables de interés se utilizará modelo de regresión lineal debido a que buscamos una relación causal entre nuestras variables: Escala de fragilidad clínica de Rockwood (variable independiente) y Número de repeticiones de contracción de mano a una carga constante 50% hasta el fracaso muscular (variable dependiente).

VII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	ENE 2023	FEB 2023	MAR 2023	ABR 2023	MAY 2023	JUN 2023	JUL 2023	AGO 2023	SEP 2023	OCT 2023	NOV 2023
Presentación del proyecto de investigación											
Evaluación por comité de ética e investigación.											
Recolección de datos.											
Análisis de resultados											
Redacción de la tesis											
Revisión y correcciones finales											
Presentación											

VIII. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

El protocolo que realizará se encuentra apegado a la Ley General de Salud y lo estipulado respecto a los protocolos de investigación, se considera una investigación de riesgo mínimo que emplea métodos de investigación documental (cuestionarios) y la medición de la fuerza de prensión y repeticiones de prensión de mano hasta la fatiga muscular al 50% de la fuerza máxima con base a la metodología del deporte y a fin de evitar lesiones.

El cual es un procedimiento no invasivo y sin riesgo de efectos adversos, se tomarán medidas para evitar la coerción de la participación de los individuos, haciendo hincapié en que la no participación en el mismo no influirá en su atención o beneficios que reciban por parte del hospital y/o servicio tratante. A cada sujeto de investigación se le solicitará el consentimiento informado por escrito.

Se cumplirán los aspectos éticos de privacidad y confidencialidad, además de que la información se utilizará exclusivamente para fines académicos y de investigación.

RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS

La relevancia del estudio radica en que no existen pruebas de fatiga muscular aplicada en población mexicana. Las principales áreas de aplicación son en pacientes ambulatorios a fin de identificar fragilidad y sarcopenia y por ende crear intervenciones de forma oportuna. Este estudio no representa ningún costo para el paciente y ayudará a tomar acciones preventivas para evitar la fragilidad en caso de que se encuentre en riesgo de desarrollarla.

RECURSOS DISPONIBLES (HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS)

Recursos humanos:

Dra. Grecia Abril Zúñiga Vega. Residente de la Especialidad en Geriátría, del Hospital General de México "Eduardo Liceaga". Tesista.

Dr. José de Jesús Rivera Sánchez, Jefe del Servicio de Geriátría del Hospital General de México "Eduardo Liceaga". Quien participó como investigador principal.

Dra. Laura Burgos Morelos. Médica adscrita al Servicio de Geriátría, quien participó como asesor clínico y coordinador de Investigación.

Recursos materiales:

Papel, lápiz, pluma, computadora, Cuestionarios impresos.

Dinamómetro de mano hidráulico Jamar y fortalecedor de agarre de mano ajustable con contador con resistencia ajustable (10-60 kg) , ambos existentes en el servicio de Geriátría.

Recursos financieros: \$5,000 pesos mexicanos, para computadora/compra de licencia para el programa SPSS 271 Statistics versión 26 y material de papelería. Recursos por el investigador principal e investigadora asociada.

IX.- RESULTADOS.

En la **tabla 1** se muestran las características demográficas de la población estudiada, se observa que la edad promedio de los participantes es de 73.9 años, con una desviación estándar de 7.3, lo que indica una variabilidad considerable en las edades de la muestra , una distribución de género, con un 31.3% de hombres y un 68.7% de mujeres, conjuntamente se informa sobre la institucionalización de los participantes, 18% de los participantes institucionalizados y un 82% no institucionalizados.

El índice de masa corporal (IMC) promedio los participantes es de 26 kg/m² con una desviación estándar de 4.4 y una distribución por categorías de IMC, catalogando a más de la mitad de los participantes en normopeso (55.3%). Aunque la media del IMC se encuentra dentro del rango considerado saludable, la desviación estándar relativamente alta señala una variabilidad significativa en el estado nutricional de la muestra.

Tabla 1. Características demográficas

N	Edad (años)		Sexo (%)			IMC			Institucionalización (%)		
	Media	DE	N	Masc	Fem	N	Media	DE	N	Si	No
150	73.9	± 7.3	150	31.3	68.7	150	26.01	4.465	150	18	82

En la **tabla 2** se muestran las características clínicas resultado de la evaluación de nuestros pacientes, mostrando la media y desviación estándar de la circunferencia de la pantorrilla, la fuerza de prensión de mano y el número de repeticiones de prensión de mano con una carga del 50% de la fuerza máxima hasta el fracaso muscular. Resultando una media de circunferencia de pantorrilla de 32.5 cm con desviación estándar de 3.7 , además se informa sobre la distribución de los individuos en función de la circunferencia de la pantorrilla, con un 72% de los participantes que tienen una circunferencia igual o mayor a 31 cm. La fuerza de prensión promedio es de 19.4 kg, pero con una desviación estándar de 8 y el número de repeticiones promedio de 6.9 ± 3.8 .

La distribución de fragilidad en categorías también descrito en la tabla 2 como resultado de aplicar la Escala de fragilidad Clínica de Rockwood desde la categoría 1-"Muy en forma" hasta la 8-"Muy severamente frágil", sin tener pacientes en categoría 9 "Terminal". Se observa una prevalencia más alta en las categorías 3 "Buen desempeño" representando el 27 % de la muestra y categoría 5 "Ligeramente frágil" en el 21 % de la población estudiada. En otras palabras, el 58 % de los participantes son considerados con algún grado de fragilidad establecida (EFC >3).

Tabla 2. Características clínicas

N	Circunf Pantorrilla		Fuerza de prensión(kg)		#Repeticiones hasta fatiga muscular			EFC Rockwood (%)									
	Media	DE	N	Media	DE	N	Media	DE	N	1	2	3	4	5	6	7	8
150	32.5	± 3.7	150	19.4	± 8	150	6.9	± 3.8	150	2.7	12	27.3	15.3	21.3	12	8.7	0.7

Estos datos resumen las características clínicas de la población de estudio, lo que es fundamental para comprender la salud y la condición de los participantes en el contexto del estudio.

La **tabla 3**, muestra las correlaciones nuestras variables de interés la Escala de Fragilidad Clínica de Rockwood (variable independiente) y Número de repeticiones de contracción de mano a una carga constante del 50% de la fuerza máxima hasta el fracaso muscular (variable dependiente), resultando en una correlación significativa de -0.761 .

Tabla 3. Correlaciones

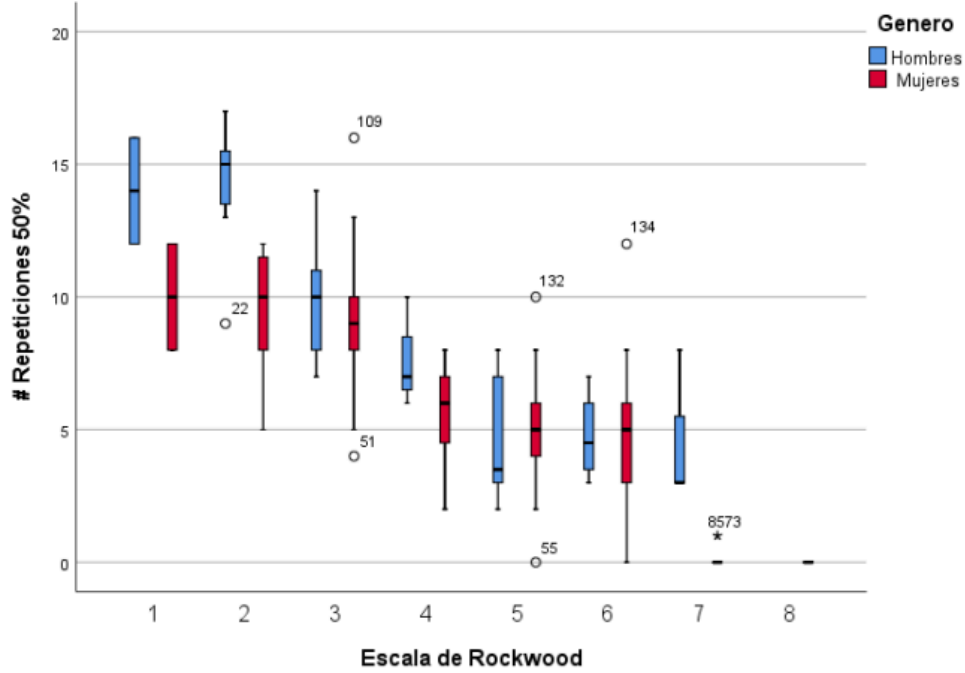
		# Repeticiones	EFC Rockwood
# Repeticiones	Correlación	1	-0.761^{**}
	p		0.0001
	N	150	150
EFC Rockwood	Correlación	-0.761^{**}	1
	p	0.0001	
	N	150	150

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).



El **gráfico 1** muestra el modelo de regresión lineal que relaciona la variable independiente de fragilidad con la variable dependiente de repeticiones. El coeficiente no estandarizado de Fragilidad es -1.824 , y el coeficiente estandarizado es -0.761 . Ambos coeficientes son estadísticamente significativos, lo que sugiere que la variable Fragilidad tiene un impacto significativo en la variable de Repeticiones. Se obtuvo una relación negativa, lo que significa que a medida que la fragilidad en los pacientes aumenta, se espera que la cantidad de repeticiones de prensión de mano a una carga constante disminuya.

Gráfico 1. Diagrama de Cajas y bigotes por sexo de la relación entre el número de repeticiones y la escala de fragilidad clínica Rockwood.



El gráfico 2 y 3 muestra esta misma relación de nuestras variables de interés, pero separadas por género en gráficos individuales.

Gráfico 2. Diagrama de Cajas y bigotes de la relación entre el número de repeticiones y la escala de fragilidad clínica Rockwood en hombres.

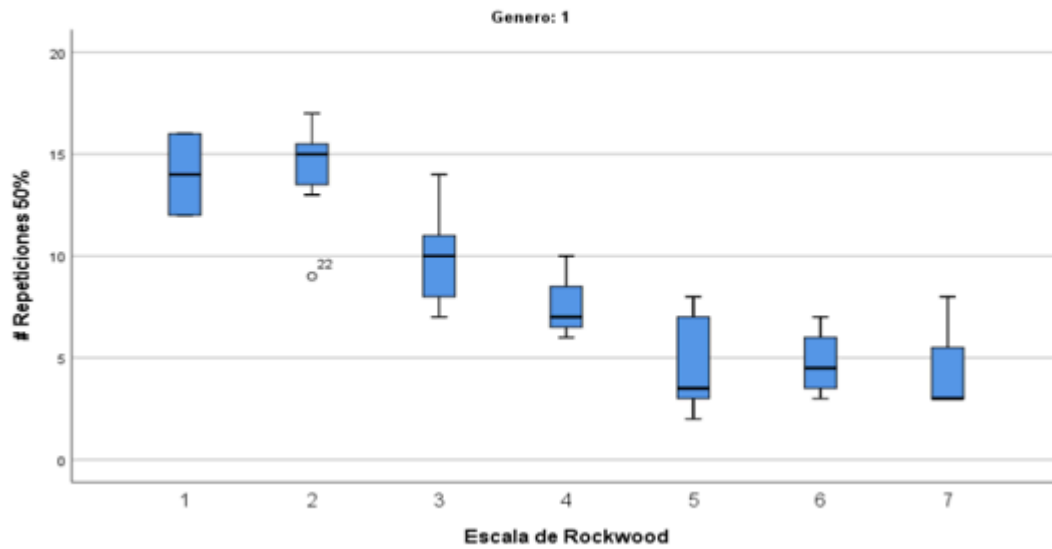
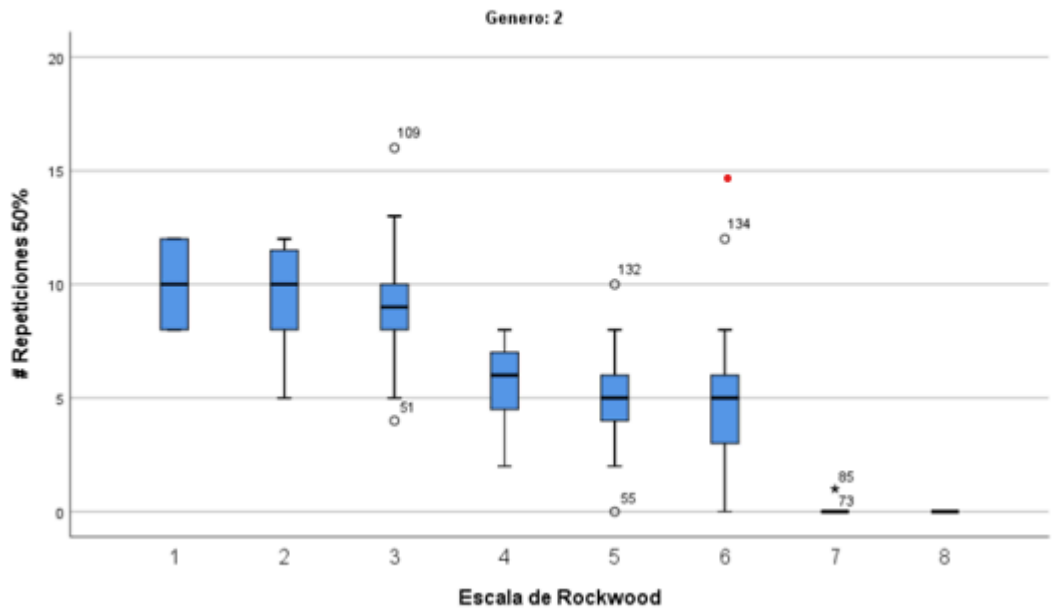


Gráfico 3. Diagrama de Cajas y bigotes de la relación entre el número de repeticiones y la escala de fragilidad clínica Rockwood en mujeres.



X.- DISCUSIÓN

Resulta particularmente difícil evaluar la fragilidad y la disminución de fuerza muscular en personas mayores dada la gran diversidad de esta población, especialmente en pacientes geriátricos frágiles, que a menudo están confinados en cama. En el presente estudio la distribución de fragilidad en categorías proporciona información valiosa sobre la salud y la condición física de los participantes, haciéndose presente tal heterogeneidad con el 27.3 % de los sujetos catalogados en el estadio 3 “buen desempeño” 15.3% en estadio 4 “vulnerable” y el 21.3 % de la población estudiada en estadio 5 catalogado como “ligeramente frágil”, sin embargo el 58 % de los participantes son considerados con algún grado de fragilidad establecida (EFC >3).

Dicha escala de fragilidad clínica de Rockwood se limita únicamente a la detección de fragilidad una vez instaurada, sin permitir identificar de forma objetiva la transición entre sus diferentes estadios dígame hacia la recuperación de funcionalidad o de lo contrario hacia el deterioro clínico, limitando la detección precoz del proceso de fragilización. La escala de fragilidad clínica tampoco resulta útil para medir de forma objetiva el efecto de intervenciones realizadas durante las consultas de seguimiento.

Dicho esto, la fuerza muscular es uno de los componentes de la sarcopenia que tiene relación con la funcionalidad y fragilidad de las personas mayores, es verificable y obtenido a través de la fuerza de presión manual. Acorde a nuestros resultados en donde la fuerza de prensión promedio de la población estudiada es de 19.4 kg, pero con una desviación estándar de 8, indica una variabilidad significativa en la fuerza de agarre entre los participantes acorde a la variabilidad clínica y demográfica descrita previamente. Stuck AK y colaboradores, calcularon las correlaciones entre la baja fuerza de prensión, la velocidad de la marcha, y la escala de fragilidad clínica. Un punto en contra de dicha determinación es que la selección de un punto de corte para definir la fuerza de prensión baja tiene un impacto clínicamente relevante en la identificación de la sarcopenia y el fenotipo de fragilidad.

Además, la evaluación de fuerza muscular se lleva a cabo con determinaciones únicas de la fuerza máxima dejando de lado el papel de la fatiga muscular, determinante para la realización de actividades de la vida diaria ya que esto rara vez implican una sola contracción sostenida.

Aquí radica la importancia de la evaluación de la fatiga muscular como método complementario de identificar fragilidad en etapas más tempranas, actualmente es posible evaluar la fatiga muscular mecánica o fracaso muscular a través de la determinación de la fuerza máxima y no mediante electromiografía. Bautmans et al realizaron un test de resistencia a la fatiga, diseñada para personas mayores en la que se determina el tiempo que una persona logra mantener la fuerza máxima de agarre hasta que dicha fuerza aplicada, disminuya por debajo del 50% de su fuerza máxima comparada con personas jóvenes.

En contraposición, en nuestro estudio se evalúa la fatiga muscular mecánica mediante la determinación del número de repeticiones de prensión de mano al 50% de la fuerza máxima hasta el fracaso muscular. El número de repeticiones de contracción de mano resultante es de 6.9 en promedio, con una desviación estándar de 3.8. Esta variabilidad en la cantidad de repeticiones realizadas sugiere que algunos individuos pueden tener un mejor rendimiento que otros en la variable de interés acorde a su escala de fragilidad clínica.

Mediante los resultados de un modelo de regresión lineal demostramos una relación negativa significativa entre la variable Fragilidad obtenida mediante la escala de fragilidad clínica de

Rockwood y el número de repeticiones de presión de mano a una carga constante hasta el fracaso muscular, con un coeficiente no estandarizado de -1.824 y un coeficiente estandarizado de -0.761, el valor negativo (-) indica una relación inversa y en otras palabras a medida que la fragilidad en los pacientes aumenta, se espera que la cantidad de repeticiones hasta el fracaso muscular disminuya. Por lo tanto este instrumento abre la posibilidad de una herramienta objetiva, verificable y sensible a los cambios que podría contribuir a la detección precoz del proceso de fragilización así como ser utilizada para evaluar la respuesta a intervenciones determinadas además de contribuir en la falta de información en la evaluación de fatiga muscular mecánica en el ámbito clínico y su asociación con fragilidad determinada por la escala de fragilidad clínica.

Al separar los resultados por género se hace evidente una diferencia a nivel de rendimiento muscular entre hombres y mujeres. En donde las mujeres tienen una media menor de fragilidad, se observa mayor homogeneidad y cantidad superior de participantes mujeres con estadios de fragilidad clínica más avanzada. A diferencia de los hombres con un declive funcional más abrupto posterior a la pérdida de repeticiones de prensión de mano y menos sobrevivientes posterior a tal declive , con pocos participantes categorizados con altos grados de fragilidad , dato indirecto de menor supervivencia posterior al declive funcional. Siendo un marcador trascendente de resultados adversos la pérdida de funcionalidad en los hombres. Lo anterior plantea que existen diferencias a la hora de diagnosticar y tratar fragilidad según el género.

XI.- CONCLUSIONES

Se comprueba que existe una relación negativa entre la variable Fragilidad obtenida mediante la escala de fragilidad clínica de Rockwood y el número de repeticiones de presión de mano a una carga constante hasta el fracaso muscular, en otras palabras, a medida que la fragilidad en los pacientes aumenta, se espera que la cantidad de repeticiones hasta el fracaso muscular disminuya.

Estos datos también resaltan la importancia de abordar las necesidades de una población heterogénea y considerar la fragilidad como un factor crítico en la salud y el rendimiento físico de los adultos mayores .

Se abre la posibilidad de una herramienta de desempeño físico factible para su uso en la práctica clínica a pesar de la heterogeneidad de la población geriátrica, que permite identificar de forma objetiva la transición entre los diferentes estadios de fragilidad y la realización del cribado precoz de fragilidad en pacientes con alto riesgo de presentarla , a fin de intervenir de forma más oportuna y posteriormente medir el impacto de dichas intervenciones.

Nuestro estudio demuestra una evidente diferencia a nivel de rendimiento muscular entre hombres y mujeres por ende existen diferencias a la hora de diagnosticar y tratar fragilidad según el género , resultando importante para investigaciones posteriores.

XII.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Rockwood K, Song X, MacKnight C, Bergman H, Hogan DB, McDowell I, et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. CMAJ Canadian Medical Association Journal. 2005 Aug 30;173(5):489–95.

2. Pavón JG, López CA, Cristoffori G, Aguado R, Conde BA. The concept of frailty: detection and treatment. Typology of elderly patients. *Comprehensive geriatric assessment and care quality criteria. Medicine (Spain)*. 2018 Sep 1;12(62):3627–36.
3. Kubicki A, Mourey F. *Rehabilitación geriátrica: enfoque sistémico. EMC - Kinesiterapia - Medicina Física*. 2016 Feb;37(1):1–9.
4. Knoop V, Costenoble A, Vella Azzopardi R, Vermeiren S, Debain A, Jansen B, et al. The operationalization of fatigue in frailty scales: a systematic review. *Vol. 53, Ageing Research Reviews. Elsevier Ireland Ltd; 2019*.
5. Kojima G, Iliffe S, Walters K. Frailty index as a predictor of mortality: A systematic review and meta-analysis. *Age Ageing*. 2018 Mar 1;47(2):193–200.
6. Akazawa N, Kishi M, Hino T, Tsuji R, Tamura K, Moriyama H. Increased intramuscular adipose tissue of the quadriceps is more strongly related to declines in ADL than is loss of muscle mass in older inpatients. *Clinical Nutrition*. 2021 Mar 1;40(3):1381–7.
7. Bautmans I, Mets T. A fatigue resistance test for elderly persons based on grip strength: reliability and comparison with healthy young subjects. *Vol. 17, Aging Clin Exp Res*. 2005. 8. Tieland M, Trouwborst I, Clark BC. Skeletal muscle performance and ageing. *Vol. 9, Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle. Wiley Blackwell; 2018*. p. 3–19.
9. SARCOPENIA.
10. Mitchell WK, Williams J, Atherton P, Larvin M, Lund J, Narici M. Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review. *Vol. 3 JUL, Frontiers in Physiology*. 2012.
11. Tagliafico AS, Bignotti B, Torri L, Rossi F. Sarcopenia: how to measure, when and why. *Vol. 127, Radiologia Medica. Springer-Verlag Italia s.r.l.; 2022*. p. 228–37.
12. Tosato M, Marzetti E, Cesari M, Saveria G, Miller RR, Bernabei R, et al. Measurement of muscle mass in sarcopenia: from imaging to biochemical markers. *Aging Clin Exp Res*. 2017 Feb 1;29(1):19–27.
13. Hida T, Ando K, Kobayashi K, Ito K, Tsushima M, Kobayakawa T, et al. Ultrasound measurement of thigh muscle thickness for assessment of sarcopenia. *Nagoya J Med Sci*. 2018 Nov 4;80(4):519–27.
14. Porto JM, Nakaishi APM, Cangussu-Oliveira LM, Freire Júnior RC, Spilla SB, Abreu DCC de. Relationship between grip strength and global muscle strength in community-dwelling older people. *Arch Gerontol Geriatr*. 2019 May 1;82:273–8.
15. Stuck AK, Mäder NC, Bertschi D, Limacher A, Kressig RW. Performance of the EWGSOP2 Cut-Points of Low Grip Strength for Identifying Sarcopenia and Frailty Phenotype: A Cross-Sectional Study in Older Inpatients. *Public Health [Internet]*. 2021;18:3498. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph1807>
16. Mahoney S, Klawitter L, Hackney KJ, Dahl L, Herrmann SD, Edwards B, et al. Examining additional aspects of muscle function with a digital handgrip dynamometer and accelerometer in older adults: A pilot study. *Geriatrics (Switzerland)*. 2020 Dec 1;5(4):1–10.
17. Constantin-Teodosiu D, Constantin D. Molecular mechanisms of muscle fatigue. *Vol. 22,*

XIII. BIBLIOGRAFIA

1. Szanton SL, Seplaki CL, Thorpe RJ, et al, Socioeconomic Status is associated with Frailty: the Women's Health and Aging Studies, *J Epidemiol Community Health*. 2010, 64(1): 63–67.
2. Clark BC, Manini TM, Functional consequences of sarcopenia and dynapenia in the elderly, *Curr opin. clin. Nutr. Metab. care* 2010, 13 (3) 1363-1950.
3. Costa AM, Breitenfeld A, Silva AJ, et al, Genetic Inheritance Effects on Endurance and Muscle Strength, *Sports Med* 2012; 42 (6): 449-458.
4. Ordóñez F, Medrano I, Elvar J.R, González S, Becerro, et al, M.E. (2013). Sarcopenia and resistance training: actual evidence. *Journal of Sport and Health Research*. 5(1):7-24.
5. Delbono O, Neural control of aging skeletal muscle. *Aging Cell*, 2003, 2, 21–29
6. Gordon A, Munson C, Stein T, The resilience of the size principle in the organization of motor unit properties in normal and reinnervated adult skeletal muscles, 2004, 178-89.
7. Maxwell JA, Faulkner LC, Lieberman DA, Histochemical manifestations of age and endurance training in skeletal muscle fibers. *American Journal of Physiology*, 1973, 224, 356–361.
8. Maxwell JA, Faulkner LC, Lieberman DA, Histochemical manifestations of age and endurance training in skeletal muscle fibers. *American Journal of Physiology*, 1973, 224, 356–361.
9. Gordon A, Munson C, Stein T, The resilience of the size principle in the organization of motor unit properties in normal and reinnervated adult skeletal muscles, 2004, 178-89.
10. Lowe DA, Warren GL, Snow LM, Thompson LV, Thomas DD, Muscle activity and aging affect myosin structural distribution and force generation in rat fibers. *Journal of Applied Physiology*, 2004, 96, 498–506.
11. Hashizume K, Kanda K, Burke RE, Medial gastrocnemius motor nucleus in the rat: age-related changes in the number and size of motoneurons. *The Journal of*

XIV. ANEXOS



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



HOSPITAL
GENERAL
de MÉXICO
DR. EDUARDO VILLAGASA

Of. No. HGM-OG-142-DI-2023.
Ciudad de México a 22 de marzo del 2023.

DR. JESÚS RIVERA SÁNCHEZ
GERIATRÍA
PRESENTE

Por medio de la presente hago de su conocimiento que el protocolo titulado: "ASOCIACION ENTRE LA FUERZA DE PRENSION Y EL NUMERO DE REPETICIONES DE CONTRACCIÓN DE MANO Y LA ESCALA DE FRAGILIDAD CLINICA EN PERSONAS MAYORES", con clave de registroDI/23/110/03/6, fue presentado al Comité de Ética en Investigación y al Comité de Investigación, quienes dictaminaron su **A P R O B A C I O N**, por lo que puede iniciar su investigación.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Nota: Usted registro el proyecto con el tipo de financiamiento 03 (Recursos Existentes en el Hospital), por lo tanto, sólo podrá utilizar los recursos existentes dentro de su servicio, esto quiere decir que **NO** incluye el apoyo para estudios de laboratorio, gabinete, reactivos o insumos.

Atentamente
Encargada del Despacho de la Dirección de Investigación

DRA. MAYRA ARACELI ESQUIVEL BUSTOS

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
Dr. Balmís 148, Doctores, Cuauhtémoc, 06720 Ciudad de México, CDMX
Tel: (55) 2782 2000 EXT. 5658, 5656 www.hgm.saludgob.mx



2023
Francisco
VILLA

Ciudad de México a 22 de Noviembre de 2023

DR. RICARDO JUAN GARCÍA CAVAZOS
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN EN SALUD
PRESENTE.

Por este medio, me permito informar a usted, que la Dra. Grecia Abril Zuñiga Vega es Colinvestigadora del protocolo titulado "Asociación entre la Fuerza de Presión y el número de Repeticiones de Contracción de Mano y la Escala de Fragilidad Clínica en Personas Mayores", con número de registro DI/23/110/03/06 y la Dr. Jesús Rivera Sánchez es el Investigador Principal.

Agradeciendo la atención a la presente, aprovecho la ocasión para enviarle un saludo cordial.

Atentamente


DR. EUSTACIO GALILEO ESCOBEDO GONZÁLEZ
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
Dr. Belmis 148, Doctores, Cuauhtémoc, 06720, Ciudad de México, CDMX
Tél: (55) 2789 2000, Ext. 5658, 5656 www.hgm.salud.gob.mx



Anexo 3. Aceptación consentimiento informado.



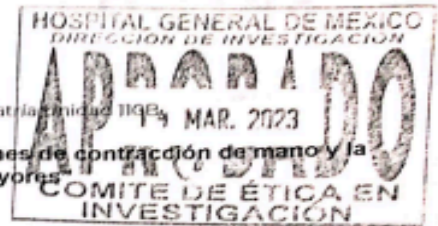
SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO
DR. EDUARDO LICEAGA

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" Servicio Geriátrico Unidad 1196

TÍTULO: **"Asociación entre fuerza de prensión y el número de repeticiones de contracción de mano y la Escala de Fragilidad Clínica en personas mayores"**



DATOS PERSONALES:

Nombre del paciente: _____ Edad: _____
Número de Expediente del paciente: _____ Teléfono: _____
Nombre del representante del paciente: _____

A través de este documento se me ha invitado a participar en el protocolo de investigación titulado: "Relación entre la fatiga muscular de mano y la Escala de Fragilidad Clínica en personas mayores".

El proyecto de investigación en el cual voy a participar corresponde a una investigación con riesgo mínimo.

Justificación: Lograr una mejor evaluación de las personas mayores y comprender alguno de los fenómenos que son responsables de que las personas mayores necesitan ayuda para realizar sus actividades cotidianas o empiecen a presentar caídas, generar más información sobre fuerza muscular y fatiga muscular en población mexicana

Objetivo del estudio: Se me ha explicado de manera sencilla y detallada que se me invita a un estudio en el cual los doctores quieren conocer mi capacidad de fuerza máxima y cuantas veces logré hacer presión a una pinza con la mano dominante y si esta evaluación se relaciona con mi resultado de escala de fragilidad clínica.

Específicamente que es importante diferenciar el término fatiga auto percibida que hace referencia a la sensación de cansancio o debilidad y la fatiga muscular que disminuye la capacidad de los músculos para completar una tarea particular y que tiene influencia con las actividades de la vida diaria, esta última será la evaluada en el presente estudio.

Procedimientos: Mi participación consiste en: A. Firma de este documento en el cual al firmar acepto participar en este proyecto. B. Responder unas preguntas con la finalidad de conocer: edad, género, ocupación, peso, talla, fuerza máxima y número de repeticiones de prensión de mano a un porcentaje de esa fuerza máxima. C. Estas preguntas y pruebas tendrán una duración aproximada de 15 minutos en caso de que acepte participar. D. Posteriormente el médico pasa la información a su computadora para después ser analizada.

Duración del estudio: se realizará por 6 meses (Marzo 2023- Agosto 2023) con un número estimado de participantes de 279 personas mayores.

Los motivos por los que podría darse por terminado el estudio incluyen suspensión de la atención de consulta externa de geriatría por motivos ajenos al investigador que impidan la evaluación de fatiga muscular y recolección de datos a los participantes.

Molestias, riesgos y complicaciones esperados: tiempo requerido para la respuesta de preguntas y evaluación de fuerza de prensión de mano, no se espera que exista algún tipo de riesgo que atente contra mi salud ni mi integridad al momento del estudio ni después.

Beneficios de formar parte de esta investigación: Al participar en este estudio podre conocer de forma verbal mi peso, talla, fuerza de prensión y número de repeticiones logradas de prensión de mano con carga hasta el fracaso muscular, lo anterior sin ningún costo. Así mismo con base al resultado de la prueba de fatiga muscular de mano y la puntuación obtenida en la escala de fragilidad clínica se me brindará [según criterio del investigador y si es mi deseo] la explicación y el formato impreso de la herramienta VIVI FRAIL que consiste en una rueda de ejercicio multicomponente para aplicar en domicilio , ampliamente utilizada en la consulta de geriatría al adaptar sus recomendaciones según el nivel de fragilidad del adulto mayor de forma segura.

Procedimientos alternativos: no participar en el protocolo de estudio, si decido no participar no habrá ninguna consecuencia en la atención o tratamiento que reciba en el Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga, en término de mis derechos como paciente. Puedo retirar mi consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio sin brindar explicaciones y sin que por ello se creen perjuicios para continuar mi atención médica y tratamiento.

Financiamiento: Recursos existentes en el servicio. No me genera ningún costo como participante. Ni se me proporcionará ningún pago o regalo tras participar en este estudio.

Resultados esperados: Mejor caracterización de personas mayores con fragilidad mediante la medición de fatiga muscular de mano.





Hoja de recolección de Datos.

"Asociación entre fuerza de prensión y el número de repeticiones de contracción de mano y la Escala de Fragilidad Clínica en personas mayores"

#Participante: 150 Fecha: 06.09.23 Nombre: _____

Objetivo: Analizar si existe asociación entre la fuerza máxima de prensión y el número de repeticiones de contracción muscular de mano hasta el fracaso muscular y los diferentes estadios de la escala de fragilidad clínica.

Cumple los criterios de inclusión y sin criterios de eliminación

Mano dominante: Derecha Izquierda ()

1. Sexo: Hombre (1) Mujer

2. Edad: 86 años.

65-69 años (1)
80-84 años (4)

70-74 años (2)
85-89 años

75-79 años (3)
90 y más (6)

3. Índice de masa corporal en personas mayores:

Bajo peso: Menor a 22 (1)
Sobrepeso: 25-31.9 (3)

Normal: 22-27.9
Obesidad: >32 (4)

$65 \text{ kg} / 1.54 = 27.4$

4. Circunferencia de pantorrilla: 34 centímetros.
<31cm (1) 29.1 cm

5. Escala de fragilidad clínica:

EPC 1. Muy en forma (1)	EPC 2. Bien (2)	EPC 3. Buen desempeño (3)	EPC 4. Vulnerable (4)	EPC 5. Ligeramente frágil (5)
EPC 6. Moderadamente frágil <input checked="" type="checkbox"/>	EPC 7. Severamente frágil (7)	EPC 8. Muy severamente frágil (8)	EPC 9. Paciente terminal (9)	

6. Fuerza de prensión manual en mano dominante: 29 Kg. (números enteros).

7. Número de repeticiones efectivas de contracción de mano previas al fracaso muscular: 5 (números enteros).



