



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
OOAD MICHOACÁN
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 1
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS Y BIOLÓGICAS "DR.
IGNACIO CHÁVEZ"
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

-TESIS-

“FUERZA DE PRENSIÓN EN ADULTOS MAYORES HOSPITALIZADOS EN
EL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA DEL HOSPITAL GENERAL
REGIONAL No. 1 Y SU RELACIÓN CON EL SÍNDROME DE CAÍDAS”

PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN GERIATRÍA

ALUMNA
ERIDANI HAYDEÉ SUÁREZ GÓMEZ

ASESOR DE TESIS
DRA. MIRIAM DEL CARMEN VARGAS ARÉVALO

CO- ASESOR
DRA. LILIÁN ERÉNDIRA PACHECO MAGAÑA

REGISTRO SIRELCIS

MORELIA MICHOACÁN, MÉXICO, A FEBRERO DEL 2024



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN REGIONAL DE MICHOACÁN
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 1

Dr. Juan Gabriel Paredes Saralegui

Coordinador de Planeación y Enlace Institucional

Dr. Gerardo Muñoz Cortés

Coordinador Auxiliar Médico de Investigación en Salud

Dra. Wendy Lea Chacón Pizano

Coordinador Auxiliar Médico de Educación en Salud

Dra. María Itzel Olmedo Calderón

Directora del Hospital General Regional No. 1

Dra. Daisy Janette Escobedo Hernández

Coordinador Clínico de Educación e Investigación en salud

Dra. Miriam del Carmen Vargas Arévalo

Profesor Titular de la Residencia de Geriatría



SINODALES

AGRADECIMIENTOS

A estas personas quiero expresar mi profundo agradecimiento:

En primer lugar, a mis directoras de tesis, a la Dra. Miriam Vargas y la Dra. Lilian Pacheco por su experiencia, orientación y el apoyo brindado a este trabajo. Les agradezco que siempre estuvieron ahí para presionarme y apoyarme, gracias por las correcciones precisas, por sus consejos, ya que fueron parte fundamental de que yo haya culminado este trabajo de tesis; les estaré eternamente agradecida.

Gracias a mi familia, en especial a mis padres y mi esposo quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir mis objetivos personales y académicos, gracias por inculcar en mí el ejemplo de superación y por siempre impulsarme a lograr mis metas, gracias por estar siempre a mi lado, apoyándome incondicionalmente, sin ellos esto no hubiera sido posible.

Gracias al Instituto Mexicano del Seguro Social, por permitirme cursar esta especialidad y ser un especialista con vocación de servicio.

Gracias a todas las personas que fueron partícipes en todo este proceso.

DEDICATORIA

Estos cuatro años han sido difíciles y complicados para mí, he sufrido la pérdida de seres muy importantes en mi vida, y eso de cierta manera me obligó a ser fuerte, a levantarme y nunca quebrarme, esto va para ellos y sé que estarán orgullosos de mí.

ÍNDICE

Contenido

I. RESUMEN	8
II. ABSTRACT	9
III. ABREVIATURAS	10
IV. GLOSARIO	11
V. RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS	13
VI. INTRODUCCIÓN	14
VII. MARCO TEÓRICO	16
• SÍNDROME DE CAÍDAS	17
• FUERZA MUSCULAR	19
VIII. JUSTIFICACIÓN	24
IX. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	26
X. OBJETIVOS E HIPÓTESIS	28
• OBJETIVO GENERAL	28
• OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
• HIPÓTESIS	28
XI. MATERIAL Y MÉTODOS	29
• Diseño del estudio	29
• Lugar y período	29
• Población de estudio	29
• Tamaño de la muestra	29
• ESTIMACION DEL TAMAÑO DE MUESTRA	30
CRITERIOS DE SELECCIÓN	30
• CRITERIOS DE INCLUSIÓN	30
• CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	30
• CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	31
• VARIABLES	31
○ Variables dependientes:	31
○ Variables independientes:	31
○ Cuadro de operacionalización de variables	31

•	PROCEDIMIENTO	36
•	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	37
XII.	CONSIDERACIONES ÉTICAS	38
XIII.	RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD	40
•	Humanos	40
•	Físicos	40
•	Financieros	40
•	Factibilidad	40
XIV.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	41
XV.	RESULTADOS	42
XVI.	DISCUSIÓN	52
XVII.	CONCLUSIONES	56
XVIII.	RECOMENDACIONES	58
XIX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
XX.	ANEXOS	63
	Anexo 1: Consentimiento informado	63
	Anexo 2: Hoja de recolección de datos	68
	Anexo 3: Fuerza de prensión	69
	Anexo 4: Escala de Barthel	70
	Anexo 5: Imagen del dinamómetro	71
	Anexo 6: Carta de no inconveniente	72
	Anexo 7: Pruebas de normalidad	73

I. RESUMEN

Fuerza de prensión en adultos mayores hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del Hospital General Regional No. 1 y su relación con el síndrome de caídas.

Suárez Gómez Eridani H, Vargas Arévalo Miriam, Pacheco Magaña Lilian E.

Antecedentes: La finalidad de la Geriátrica es preservar la funcionalidad en el adulto mayor, siendo la fuerza muscular un indicador útil. La fuerza de prensión (FP) es una medida segura y confiable que se realiza por dinamometría, predice la independencia, movilidad y es determinada por la cantidad de masa muscular. La disminución de la FP se asocia con dependencia funcional, aumento de morbilidad y mortalidad y síndrome de caídas.

Objetivo: Evaluar la fuerza de prensión en adultos mayores hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del HGR No. 1 en los meses de mayo a junio del 2023 y su relación con el síndrome de caídas.

Material y métodos: Estudio observacional, prospectivo, transversal, donde se trabajó con 70 adultos mayores que estuvieron hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del HGR No 1, de mayo a junio del 2023. Se midió la FP manual mediante dinamometría.

Resultados: Los pacientes presentaron significancia estadística entre el síndrome de caídas y los grupos independiente y dependencia leve con una $p=0.0298$, así como, entre independiente y dependencia moderada con una $p=0.018$. También hubo diferencias significativas entre la fuerza de presión presentada entre los grupos independiente y dependencia leve con una $p=0.0286$, así como, entre dependencia leve y dependencia severa con una $p=0.0373$. También hubo diferencias por sexo para tener la fuerza de prensión disminuida con una $p=0.026$. Acorde al IMC, cuanto más elevado fue, la fuerza de prensión disminuyó, sin embargo, la correlación fue muy débil.

Conclusiones: Sólo el 34.3% ($n=24$) de los pacientes presentaron síndrome de caídas y se observó que fueron más las personas que se cayeron y que tenían una fuerza de prensión disminuida, pero no fue estadísticamente significativo.

Palabras clave: Sarcopenia, funcionalidad, caídas, fuerza de prensión, dinamómetro.

II. ABSTRACT

Handgrip strength in older adults hospitalized in the Internal Medicine service of Regional General Hospital No. 1 and its relationship with falls syndrome.

Suárez Gómez Eridani H, Vargas Arévalo Miriam, Pacheco Magaña Lilian E.

Background: The purpose of Geriatrics is to preserve functionality in the elderly, with muscle strength being a useful indicator. Handgrip strength (HGS) is a safe and reliable measurement that is performed by dynamometry, predicts independence, mobility and is determined by the amount of muscle mass. The decrease in HGS is associated with functional dependence, increased morbidity and mortality and falls syndrome.

Objective: To evaluate handgrip strength in elderly hospitalized in the Internal Medicine service of HGR No. 1 in the months of May to June 2023 and its relationship with falls syndrome.

Methods: Observational, prospective, cross-sectional study was performed with 70 older adults, who were hospitalized in the Internal Medicine service of HGR No 1, from May to June 2023. The HGS was measured by dynamometry.

Results: The patients presented statistical significance between the falls syndrome and the independent and mild dependence groups with a $p=0.0298$, as well as between the independent and moderate dependence groups with a $p=0.018$. There were also significant differences between the handgrip strength presented between the independent groups and mild dependence with a $p=0.0286$, as well as between mild dependence and severe dependence with a $p=0.0373$. There were also differences by sex to have decreased handgrip strength with a $p=0.026$. According to BMI, the higher it was, the handgrip strength decreased, however, the rating was very weak.

Conclusions: Only 34.3% ($n=24$) of the patients presented falls syndrome and it was observed that more people fell and had decreased handgrip strength, but it was not statistically significant.

Keywords: Sarcopenia, functionality, falls, grip strength, dynamometer.

III. ABREVIATURAS

FP: Fuerza de presión

OMS: Organización Mundial de la Salud

IMC: Índice de masa corporal

IL: Interleucina

GH: Hormona del crecimiento

IGF-1: Factor de crecimiento similar a la insulina 1

HGR No. 1: Hospital General Regional No.1

KDIGO: Kidney Disease Improving Global Outcomes

AMM: Asociación médica mundial

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social

IVU: Infección de vías urinarias

NAC: Neumonía adquirida en la comunidad

DE: Desviación estándar

IV. GLOSARIO

Fuerza de prensión manual: Es la suma de la fuerza de los músculos flexores contra el palmar. Refleja la salud general y el nivel de actividad física del individuo, por lo que predice la fuerza general del individuo.

Fuerza muscular: es la capacidad de generar tensión intramuscular ante una resistencia, independientemente de que se genere o no movimiento.

Índice de masa corporal: Medida de asociación entre la masa y la talla de un individuo $IMC = \text{peso}/\text{talla}^2$

Escala de dependencia por Barthel: Es la capacidad de cumplir acciones requeridas en el diario vivir, para mantener el cuerpo y subsistir independientemente, las cuales son medidas a través del índice de Barthel.

Sarcopenia: Síndrome complejo que se caracteriza por la pérdida de masa y fuerza muscular, además de bajo rendimiento físico.

Obesidad sarcopénica: Cuando dicha pérdida de función o de masa muscular se asocia a una masa grasa conservada o incluso aumentada, nos encontramos ante la situación denominada

Caída: Consecuencia de cualquier acontecimiento que precipite una persona al suelo en contra de su voluntad.

Síndrome de caídas: Es la presencia de dos o más caídas en los últimos 12 meses, o bien, 1 caída que haya requerido hospitalización o causado alguna secuela.

Síndrome post-caída: Síndrome caracterizado por la falta de confianza del paciente en sí mismo, por miedo a volver a caerse y restricción de la deambulaci3n, ya sea por 3l mismo o por sus cuidadores, llegando al aislamiento y a la depresi3n.

,

V. RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Características sociodemográficas de los pacientes geriátricos valorados en el HGR 1 de mayo a junio del 2023	42
Tabla 2. Índice de masa corporal de los pacientes.....	46
Tabla 3. Correlación entre la fuerza de prensión y el IMC categorizado	48
Tabla 4. Diferencia de medias entre dependencia de Barthel y síndrome de caídas	49
Tabla 5. Diferencia tener o no fuerza de prensión disminuida y síndrome de caídas	50
Tabla 6. Prevalencia de caídas por sexo	51
Tabla 7. Fuerza de prensión por sexo	51
Figura 1. Motivos de hospitalización de pacientes geriátricos valorados en el HGR 1 de Mayo a Junio del 2023.....	43
Figura 2. Porcentaje de dependencia medidos por escala de Barthel de los pacientes geriátricos valorados en el HGR 1 de Mayo a Junio del 2023.....	44
Figura 3. Grado de dependencia Barthel de los pacientes geriátricos valorados en el HGR 1 de Mayo a Junio del 2023.....	45
Gráfica 1. Correlación entre fuerza de prensión e IMC en pacientes hospitalizados en el HGR 1 de Mayo a Junio del 2023.....	47

VI. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es un proceso biológico, universal, individual, asincrónico y natural que provoca cambios morfofisiológicos en los sistemas corporales. De estos cambios, los que ocurren sobre el sistema musculoesquelético, como la sarcopenia y la debilidad muscular, se han estudiado ampliamente dada su relación con el aumento en el riesgo de caídas, fragilidad, y altas tasas de hospitalización y mortalidad, además de que pueden alterar el desarrollo de actividades de la vida diaria, y, por lo tanto, afectar la calidad de vida relacionada con la salud (1).

El envejecimiento paulatinamente lleva a la dependencia a partir de los 65 años. Los factores que favorecen esta dependencia son múltiples y se pueden dividir en intrínsecos (enfermedades, cambios fisiológicos y fisiopatológicos e ingestión de fármacos) y extrínsecos (uso inadecuado de auxiliares de marcha y barreras arquitectónicas dentro y fuera de la casa), derivado de estos múltiples cambios que ocurren durante la vejez podemos encontrar la aparición de los síndromes geriátricos (2).

En el envejecimiento hay deterioro en el desempeño funcional y muscular, el cual es más acelerado cuando presentan alguna enfermedad (3). Una forma de identificar la debilidad muscular es a través de la medición de la fuerza de prensión manual, prueba utilizada en la práctica clínica como estimación de la función motriz y de la fuerza general (2). Se ha utilizado también como marcador de nutrición, mortalidad y como predictor de los cambios en la funcionalidad de los adultos mayores. Por consiguiente, la fuerza muscular forma parte importante en el desempeño óptimo de las actividades de la vida diaria y por esta razón, su déficit está fuertemente vinculado al rendimiento funcional del adulto mayor. (4)

Diversos estudios han demostrado que la debilidad muscular, expresada en una baja fuerza de prensión manual, se relaciona con la aparición de enfermedades crónicas, enfermedades respiratorias, cáncer y demencia, condiciones de salud capaces de repercutir directamente sobre la funcionalidad, y afectar la calidad de vida. (2).

La calidad de vida relacionada con la salud corresponde a la valoración que realiza el individuo respecto a su salud y grado de funcionamiento en la realización de las actividades de la vida diaria. (1). Para cuantificar la calidad de vida, el cuestionario de salud SF-36 ha sido ampliamente utilizado, siendo uno de los instrumentos más empleados, especialmente para las personas mayores. La autonomía funcional del anciano incide en su calidad de vida, siendo el ejercicio un protector y precursor de esa autonomía. Por lo tanto, la promoción del envejecimiento activo con más años libres de limitaciones funcionales, aunado a estrategias compensatorias de apoyo a la autonomía e independencia de los adultos mayores, son fundamentales para su calidad de vida y felicidad (5).

En el intento de encontrar términos con los cuales identificar la disminución de la capacidad funcional inherente al adulto mayor y por tanto el aumento de su dependencia del medio, surgen los conceptos de fragilidad y anciano frágil. La detección precoz de la fragilidad y el empleo oportuno de técnicas diagnósticas, terapéuticas y rehabilitadoras pueden modificar positivamente la expresión esperada de la discapacidad en el anciano (6).

Existe una gran despreocupación tanto personal como familiar de preservar la funcionalidad y de mantener un adecuado estado nutricional, lo cual sumado a la gran incidencia de enfermedades crónicas en el adulto mayor, los lleva a una mayor cantidad de trastornos que son prevenibles si se pesquisan a tiempo, como por ejemplo el grado de dependencia del paciente, aumento de la fragilidad, disminución de la ingesta alimentaria, problemas de la deglución y absorción, desnutrición, pérdida de masa muscular, deterioro cognitivo, demencia y dependencia para su alimentación, empeorando el estado actual del paciente y dificultando el tratamiento de la patología de base (7).

La proporción de adultos mayores en la sociedad se ha incrementado y la frecuencia de las caídas aumenta con la edad. Muchas caídas terminan en fracturas y daños a los tejidos blandos, períodos largos de dolor, discapacidad funcional, reducción de la calidad de vida, incremento de la mortalidad, y un exceso de los costos de la salud pública (7).

VII. MARCO TEÓRICO

La caída es un síndrome geriátrico de naturaleza multifactorial y es considerada un problema de salud pública con consecuencias físicas, sociales y psicológicas. Es la segunda causa de muerte por lesiones accidentales o no intencionales. A nivel mundial 646,000 personas mueren por consecuencia de estas y más del 80% ocurren en países en vías de desarrollo. Cada año ocurren 37.3 millones de caídas en los adultos mayores con consecuencias graves, esta situación demanda una mayor atención y cuidados de salud (8).

La prevalencia de caídas en adultos mayores asociados con el síndrome de fragilidad ha aumentado de un 11% a 50% en los últimos años (8).

Conocer la prevalencia del síndrome de caídas y la asociación a la fuerza de prensión, dará la pauta inicial para plantear estrategias y acciones prioritarias para lograr un envejecimiento saludable a fin de proporcionar una mejor atención integral (2).

Un estudio transversal realizado en 3 ciudades de Bordeaux en Francia con una población de 630 adultos de 75 años o más, de los cuales 69% eran mujeres y 30.6% hombres, demostró que un 80.5% de éstos, tenían síndrome de caídas en un 43.1% (2).

Se estima que un tercio de las personas mayores de 65 años presentan una caída al menos una vez cada año, y esto aumenta a un 50% en personas que viven en centros de atención residencial (2).

En México las caídas representan el 30% de las causas de muerte en mayores de 65 años; 62% de estas ocurren en casa y 26% en la vía pública (6).

- **SÍNDROME DE CAÍDAS**

La OMS define a la caída como la consecuencia de cualquier acontecimiento que precipite una persona al suelo en contra de su voluntad (6).

Con el proceso de envejecimiento y los cambios fisiológicos en el organismo, esta población está más propensa a sufrir estos eventos, los cuales pueden llevarlos a una pérdida de la funcionalidad, alteraciones psicológicas y familiares. La identificación de estos factores contribuirá al cuidado del adulto mayor y a la prevención de incidentes en el domicilio (8).

La causa más común entre los mayores de 65 años son las caídas. La mortalidad de una caída se relaciona con la edad avanzada, sexo femenino, tiempo prolongado de estancia en el suelo tras la caída, pluripatología, polifarmacia y deterioro cognitivo. La posibilidad de fallecer por cualquier causa en los dos años siguientes a una caída se duplica con respecto a los ancianos que no se caen, sobre todo si se trata de mujeres (9).

Las caídas se asocian con dolor, deterioro funcional, morbilidad, efectos psicológicos negativos y mortalidad. En particular, el deterioro funcional conduce a la fragilidad, lo que tiene efectos negativos en la calidad de vida y la discapacidad (9). Lemus Fajardo y colaboradores observaron que las mujeres se caían el doble que los hombres hasta los 75 años aproximadamente, a partir de esa edad se tiende a igualar la frecuencia. (10)

Las causas de caídas son multifactoriales. La historia de caídas es un fuerte predictor de caídas futuras. Las caídas suceden en los adultos mayores cuando los cambios físicos, perceptuales y cognitivos que ocurren con el envejecimiento se combinan con un entorno inadecuado, como lo es el uso de alfombras, escalones, poca iluminación. Los trastornos de la marcha y el equilibrio se encuentran entre las causas más comunes de caídas. A su vez, los adultos con deterioro cognitivo muestran un mayor riesgo de caídas. Entre otras causas se encuentran la osteoartritis, discapacidad visual, sarcopenia, depresión, enfermedad cardíaca,

nicturia, polifarmacia, además del uso de clases específicas de medicamentos que puedan provocar trastornos de la marcha y el equilibrio (2).

La presencia de un índice de masa corporal (IMC) menor de 20 y la sarcopenia suponen mayor riesgo de padecer una caída (6).

La sarcopenia tiene un origen multifactorial, pues además de generar disfunción contráctil, reduce el número de unidades motoras y atrofia de fibras musculares, es producto de disfunción endocrina y metabólica, inflamación sistémica, modificaciones en la inervación muscular y disminución de la respuesta al estrés, por tanto, produce un daño global en el individuo lo que se traduce funcionalmente en un deterioro del rendimiento de motricidad, aumento del riesgo de caída, fragilidad, dependencia y muerte (11).

En el 80% las lesiones por una caída son leves o no existen. En el 1% de los pacientes se observan fracturas de fémur, fracturas de antebrazo, de húmero y de pelvis (consecuencias físicas); también ansiedad, pérdida de confianza en sí mismos, aislamiento social, miedo, trastornos en su movilidad y dependencia (consecuencias psíquicas); además la familia reacciona con ansiedad y actitudes de sobreprotección que restringen la autonomía del anciano (consecuencias sociales); asimismo consecuencias económicas y, por último, las incapacidades (consecuencias funcionales) (10).

El 50% de los pacientes que caen presentan síndrome post-caída, y presentan riesgo de presentar una nueva caída. Los factores predictores identificados para caídas recurrentes están relacionados especialmente con la movilidad, los problemas de salud y con el deterioro de la capacidad funcional (10).

Entre los factores de riesgo al evaluar caídas en el adulto mayor se encuentran los antecedentes de caídas previas, las alteraciones de la marcha, el balance, la movilidad y la fuerza muscular, la osteoporosis, la pérdida de la capacidad funcional y el síndrome post-caída, el déficit visual, el déficit cognitivo, los trastornos del movimiento, la incontinencia

urinaria, los problemas cardiovasculares y el consumo de medicamentos. Otros factores de riesgo de particular importancia en los adultos mayores son la fragilidad y la sarcopenia (10).

Se ha demostrado que la actividad física es un factor importante para lograr un envejecimiento saludable, lo que constituye una estrategia preventiva óptima y juega un papel importante en la prevención de caídas (5). La prevención de caídas en los ancianos es una prioridad de atención médica, y la identificación temprana de personas en riesgo es el primer paso en la prevención. Por lo tanto, es importante identificar grupos potencialmente vulnerables para prevenir, manejar y disminuir la carga de esta afección, lo cual va a prevenir la morbilidad y la mortalidad relacionadas con las caídas (9).

La caída se constituye como uno de los síndromes geriátricos más importantes, debido a las repercusiones sobre la capacidad funcional con pérdida de la independencia, alteración de la autonomía y calidad de vida del propio adulto mayor y de la familia. Con el proceso de envejecimiento son afectados el sistema visual, vestibular y somatosensorial que altera y controla el equilibrio, por lo tanto, incrementa el riesgo de sufrir caídas, además de presentar rigidez, disminución en la coordinación y de los reflejos, alteración postural y de la fuerza muscular (8).

Se destaca que el personal de salud debe saber identificar los factores que están asociados para prevenir los riesgos y daños, que pueden llevarlo a una dependencia funcional y a una posible pérdida de su autonomía (8).

- **FUERZA MUSCULAR**

La fuerza de prensión es la suma de la fuerza de los músculos flexores contra el palmar. Refleja la salud general y el nivel de actividad física del individuo, siendo una herramienta de bajo costo para predecir la fuerza general (12).

Con la vejez, la fuerza de prensión disminuye paulatinamente en ambos sexos y la reducción de la fuerza en los miembros superiores perjudica la realización de tareas manuales que requieren pronación y supinación del antebrazo (13).

Varios factores están asociados con la disminución de la fuerza muscular, entre ellos, la pérdida de masa muscular y la reducción de las fibras musculares esqueléticas que se comprometen más con el aumento de la edad (14). Además de estos factores, la disminución de los niveles séricos de testosterona y andrógenos suprarrenales, el aumento de la acción de los mediadores inflamatorios (IL 1 e IL 6) y los factores relacionados con el cambio en la síntesis de proteínas y la consiguiente reducción de la secreción de GH e IGF 1 están relacionados con niveles más bajos de fuerza muscular (12).

La fuerza de prensión es un predictor de efectos adversos como estadías hospitalarias prolongadas, limitaciones funcionales, mala calidad vida y muerte. Se define como una fuerza menor a <30 kg en hombres y <20 kg en mujeres según el Grupo Europeo de Trabajo para el estudio de Sarcopenia en Adultos Mayores (15). No obstante, se ha documentado que estos puntos de corte no pueden generalizarse dadas las diferencias antropométricas entre poblaciones, en México se exploraron puntos de corte ajustados a las características de la población que permiten disminuir la cantidad de falsos positivos (16).

La fuerza de prensión está asociada con la fragilidad y la propensión a caer. En una revisión sistemática, Bohannon concluyó que la fuerza de prensión debe considerarse como una medida útil para la evaluación del estado de salud de las personas mayores. Se respalda la utilización de la fuerza de agarre debido a su validez predictiva, propiedades de medición, simplicidad, portabilidad y asequibilidad (5).

En niveles reducidos, la fuerza de prensión se ha considerado un importante predictor de discapacidad, morbilidad y mortalidad, principalmente asociada con la fragilidad en personas de edad avanzada y lo que a su vez condiciona mayor riesgo de caídas entre los ancianos (13).

Para poder medir la fuerza de prensión se requiere de un dinamómetro, el cual debe tener cuatro propiedades importantes: poder replicar y determinar la fuerza de agarre con precisión, ser independiente del tamaño de la mano, ser cómodo de usar y ser pequeño (12).

La fuerza muscular se evalúa con el paciente sentado, posteriormente deberá apretar el dinamómetro con la mayor fuerza posible durante 3-5 segundos para evitar fatiga. Se deben realizar tres medidas en la mano dominante y, por lo general, la lectura más alta de las tres medidas se informa como resultado final. Se ha propuesto una variedad de umbrales de fuerza de prensión para caracterizar la fuerza muscular baja, que van de 16 a 20 kg para las mujeres y de 26 a 30 kg para los hombres. Por lo tanto, teniendo en cuenta las disminuciones en las personas mayores frágiles asociadas con el envejecimiento, se recomienda que durante la evaluación, el codo debe estar flexionado a 90° y el antebrazo apoyado (17).

Se ha demostrado que la fuerza de prensión en la mano dominante es aproximadamente mayor que en la mano no dominante debido a la hipertrofia muscular, por lo que se recomienda medir ambas manos (17).

El papel del dinamómetro como medición de fuerza de prensión se reconoció a finales del siglo XIX, el cual evalúa la fuerza muscular en miembros superiores, este tipo de fuerza de prensión manual isométrica guarda una relación con la fuerza muscular de extremidades inferiores, la cual es de importancia crucial para la velocidad de la marcha y la función física, siendo difícil medirla durante la hospitalización. Se considera un instrumento mecánico eficiente para definir fragilidad en el adulto mayor (18).

En general, la relación entre la fuerza muscular y la función física se ve afectada por el nivel de masa muscular, el grado de obesidad (IMC), la edad y la actividad física. Por lo tanto, estos factores deben ser considerados en la evaluación de la fuerza muscular (19).

La actividad física y la nutrición son dos factores conductuales importantes para mantener la fuerza muscular. Las intervenciones combinadas de ejercicio y nutrición mejoraran la fuerza muscular en mayor medida que el ejercicio o la nutrición solos. La ingesta de proteínas desempeña un papel en la salud muscular y se recomienda una ingesta de 1,0 a 1,2 g/kg de peso corporal por día para los adultos mayores (19).

Factores que influyen en la fuerza muscular

Edad: El proceso de envejecimiento se acompaña de una clara pérdida de masa muscular y fuerza. A partir de los 50 años, se observa una pérdida de fuerza muscular del 1.5-5%/año. Según Leblanc et al., la edad explicaría del 6 al 44% de la variabilidad de la fuerza muscular. La pérdida de fuerza muscular con la edad viene acompañada de una disminución de la calidad muscular. Esta es más mayor en miembros inferiores que en miembros superiores (13).

Sexo: La disminución de la fuerza muscular es más frecuente en las mujeres y está relacionada con una variedad de problemas de salud, incluida la disminución de la competencia, la reducción de la calidad de vida, el aumento de la duración de la hospitalización, la fragilidad y las deficiencias cognitivas (17).

IMC/Obesidad: La evidencia sugiere que el sobrepeso o la obesidad pueden aumentar el riesgo de deterioro funcional y discapacidad de movilidad en adultos mayores. En este sentido, se reconoce que el IMC podría explicar del 2% al 16% de la variabilidad de la fuerza muscular. Los datos publicados implican que un IMC más alto en adultos mayores de 70 años se correlaciona positivamente con una mayor fuerza de agarre. Sin embargo, Stenholm et al. destacó que el aumento de la infiltración grasa del tejido muscular se asocia con una disminución de la fuerza muscular (13).

El estudio *Health ABC Study* indica que la disminución de la fuerza muscular es mucho más rápida que la pérdida de masa muscular. La dinapenia es un factor involucrado en la etiología

de un problema de salud complejo de limitación funcional o discapacidad física y debe tratarse como tal. Dentro de los factores de riesgo pueden incluirse ciertos factores de estilo de vida o antropométricos como bajos niveles de actividad física, desnutrición, obesidad, enfermedades o afecciones de salud como osteoartritis, deficiencia de vitamina D, anemia, osteoporosis, enfermedades cardiorrespiratorias, cáncer activo, baja función cognitiva, pérdida de peso inexplicable, historial de caídas, limitación de movilidad, fatiga o agotamiento. La mayoría de estos factores de riesgo pueden determinarse en un entorno clínico y utilizarse para construir un perfil de riesgo (18).

Leong y su equipo demostraron que una disminución de 5 kg de fuerza prensil se asociaba a alguna causa de muerte como cardiovascular o evento cerebral agudo (18).

Di Monaco y colaboradores realizaron un análisis de correlación encontrando que la fuerza muscular medida en el ingreso del paciente presenta una correlación positiva con el índice de Barthel ($r = 0.25$, $p = 0.001$), por lo que se ha observado que el puntaje del índice de Barthel aumenta conforme la fuerza muscular se incrementa (18).

La fuerza de prensión se relaciona con un óptimo desempeño en el desarrollo de las actividades funcionales, como la marcha, el equilibrio y el desarrollo de actividad física. Es uno de los aspectos funcionales más relevantes en el mantenimiento de la independencia y la calidad de vida de las personas mayores. Cuando está disminuida, puede repercutir en su capacidad funcional, provocar dependencia en las actividades de la vida diaria y aumentar las discapacidades (1).

VIII. JUSTIFICACIÓN

El dinamómetro es un instrumento que mide la fuerza muscular de la extremidad superior. La evaluación a través de este instrumento permitirá conocer la fuerza muscular de cada persona, la cual está condicionada a diversos factores como son la ingesta proteica, funcionalidad y estado nutricional deficiente.

En el intento de encontrar términos con los cuales identificar la disminución de la capacidad funcional inherente al adulto mayor y por tanto el aumento de su dependencia del medio, surgen los conceptos de fragilidad y anciano frágil. La detección precoz de la fragilidad y el empleo oportuno de técnicas diagnósticas, terapéuticas y rehabilitadoras pueden modificar positivamente la discapacidad en el anciano.

Las caídas en personas mayores constituyen un hecho muy frecuente, con elevada morbimortalidad tanto por el traumatismo como por las secuelas psicosociales que produce.

La prevalencia de caídas varía en función de la edad, de su fragilidad y de su entorno; aunque muchas de las caídas manifestadas en la población mayor tienen un factor precipitante conocido, la mayor parte de las mismas están motivadas por la asociación de numerosos factores. Se han propuesto múltiples factores asociados a las caídas, identificando la alteración de la marcha como la causa más común.

La fuerza de prensión manual es un indicador conocido de la fuerza muscular y disminuye con el envejecimiento. Este es un factor predictivo del desarrollo de problemas geriátricos como son la dependencia y la discapacidad y es reconocido como un indicador de salud.

En este estudio se pretendió evaluar la fuerza de prensión a pacientes adultos mayores que se encontraban hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del HGR No. 1 durante el período de Mayo a Junio del 2023 y ver la relación que existía con el síndrome de caídas, los cuales ingresaron a hospitalización por otras causas, y además de identificar los factores

asociados a las caídas y de esta manera destacar la importancia de la fuerza de prensión como un factor de morbi-mortalidad en los pacientes.

La realización de esta investigación se llevó a cabo en el HGR No. 1, el cual cuenta con un piso exclusivo para el servicio de Medicina Interna con 80 camas censables, y dónde ingresan pacientes en su mayoría adultos mayores, por lo que existió suficiente muestra para realizarse. Así mismo, este tipo de investigación no se ha realizado en este hospital, por lo que representa un avance en el conocimiento sobre la fuerza de agarre o prensión manual en los adultos mayores y poder ver su asociación con síndrome de caídas a nivel local. Recordando que la fuerza de agarre es un predictor de eventos adversos como estadías más largas en hospitales, limitaciones funcionales, mala calidad vida y muerte.

IX. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El control de la natalidad y el descenso de la mortalidad, han desencadenado un envejecimiento demográfico acelerado y como consecuencia se posee una importante tasa de población envejecida, siendo la tendencia para el año 2025 de más del 16% la población adulto mayor. (1)

Este acelerado proceso de transición demográfica y epidemiológica ha generado, además de un envejecimiento progresivo de la población, el aumento de enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición. (4, 5)

Es de gran importancia el aumento de la población adulto mayor, debido a que están en una etapa de alta vulnerabilidad tanto a nivel social, psicológico y físico considerando la gran cantidad de cambios fisiológicos normales que se van generando con los años. (1, 6)

Con respecto a lo planteado anteriormente, se destaca la falta de preocupación por preservar la funcionalidad y el estado de salud del adulto mayor, debido a cuidados deficientes por parte de cuidadores y familiares, esto ocurre especialmente con la población adulto mayor institucionalizado. Desde hace más de una década se vienen reportando incidencias de desnutrición que abarcan de un 23% al 60 % de los adultos mayores pertenecientes a instituciones, y de un 12% al 50% en adultos mayores hospitalizados. (6, 7, 8)

El incremento de población perteneciente a este grupo etario, considerando todos estos cambios y sucesos que vive el adulto mayor, implican un aumento de utilización de recursos de los servicios de salud, mortalidad e institucionalización prematura. (9, 10)

La relevancia de la investigación radica en la obtención de un nuevo instrumento, como es el dinamómetro, que permitirá evaluar la fuerza muscular del adulto mayor eficazmente dando a conocer a través de la inferencia, el estado funcional de masa magra asociado a su ingesta proteica. Esto nos permitiría pesquisar el progresivo declive de la salud de esta población, pudiendo realizar un diagnóstico y tratamiento oportuno.

Las proyecciones demográficas sugieren que la población adulta mayor a nivel mundial está aumentando considerablemente. Envejecer no es sinónimo de déficit funcional, sin embargo,

la población adulta mayor muestra más riesgo de presentar patologías crónicas y por consiguiente muestra un incremento en la probabilidad de pérdida funcional, asociada a cambios morfológicos y sistémicos. Particularmente, se ha relacionado el envejecimiento con una disminución en la fuerza de prensión manual y mayor riesgo de caídas.

Las caídas son la segunda causa de muerte por lesiones accidentales o no intencionales. A nivel mundial 646,000 personas mueren por consecuencia de estas y más del 80% ocurren en países en vías de desarrollo. Cada año ocurren 37.3 millones de caídas en los adultos mayores con consecuencias graves, esta situación demanda una mayor atención y cuidados de salud.

Las caídas son un problema de salud ignorado en su origen más no en sus consecuencias. No suele prestársele atención suficiente, ya que el paciente, familia y equipo de salud consideran a las caídas como un evento normal en el diario vivir de la persona adulta mayor. Es necesario implementar medidas de prevención primaria o secundaria, detección y tratamiento para disminuir las probabilidades de que las caídas sucedan, ya que en la mayoría de los casos son prevenibles.

La fuerza de prensión manual se ha utilizado como indicador de fuerza global, estatus nutricional, mortalidad y como predictor de los cambios en la funcionalidad y el grado de dependencia de los adultos mayores. Por consiguiente, la fuerza muscular forma parte importante en el desempeño óptimo de las actividades de la vida diaria y por esta razón, su déficit está fuertemente vinculado al rendimiento funcional del adulto mayor y con el consecuente riesgo del síndrome de caídas.

¿Cuál es la fuerza de prensión en adultos mayores hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital General Regional No. 1 y su relación con el síndrome de caídas en los meses de Mayo a Junio de 2023?

X. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

- **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la fuerza de prensión manual en pacientes adultos mayores hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del HGR No. 1 en los meses de mayo a junio del 2023 y su relación con el síndrome de caídas.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar el grado de disminución de la fuerza de prensión manual en los adultos mayores.
- Identificar la relación de la disminución de la fuerza de prensión con el grado de dependencia del paciente de acuerdo a escala Barthel.
- Identificar los factores asociados al síndrome de caídas en función de sus características sociodemográficas.

- **HIPÓTESIS**

La fuerza de prensión manual se encuentra disminuida en los pacientes adultos mayores hospitalizados en el servicio de medicina interna del HGR No. 1, y éstos se relacionan más con el síndrome de caídas.

XI. MATERIAL Y MÉTODOS

- **Diseño del estudio**

Estudio prospectivo, observacional, transversal, en el cual se trabajó con pacientes adultos mayores de más de 65 años que se encontraban hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del HGR No. 1 y dónde se observó su relación con el síndrome de caídas. Se llevó a cabo en los meses de Mayo a Junio del 2023.

- **Lugar y período**

Servicio de medicina Interna del Hospital General Regional No. 1, Charo, Michoacán durante los meses de Mayo a Junio del 2023.

- **Población de estudio**

Adultos mayores de más de 65 años que estuvieron hospitalizados por otras causas en el servicio de Medicina Interna y su relación con el síndrome de caídas.

- **Tamaño de la muestra**

Muestra probabilística para poblaciones finitas con un nivel de confianza del 95%, obteniendo una muestra de 70 adultos mayores. La técnica muestral se utilizó en los pacientes que entraron dentro de los criterios de inclusión como lo fueron adultos mayores de más de 65 años, que fueron capaces de realizar la fuerza prensil con dinamómetro y que firmaron la autorización de participación en el estudio.

- **ESTIMACION DEL TAMAÑO DE MUESTRA**

<p>Fórmula de porcentaje de población finita:</p> $n = \frac{N \cdot z^2_{\alpha} \cdot p \cdot q}{d^2 (N-1) + z^2_{\alpha} \cdot p \cdot q}$	<p>Fórmula de porcentaje de población finita:</p> $n = \frac{84 (1.96)^2 (0.05) (0.95)}{(0.05)^2(84-1) + (1.96)^2 (0.05) (0.95)}$ <p>n = 70</p>
<p>Donde:</p> <p>N= Población</p> <p>z= nivel de confianza de 95% (1.96)</p> <p>p= proporción esperada (5%) = 0.05</p> <p>q= 1 – p =0.95</p> <p>d= precisión de 0.05</p>	<p>Donde:</p> <p>N= 84</p> <p>z= 1.96</p> <p>p= 0.05</p> <p>q= 0.95</p> <p>d= 0.05</p>

CRITERIOS DE SELECCIÓN

- **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Todos aquellos pacientes mayores de 65 años que se encuentren hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del Hospital General Regional No. 1 en el período de Mayo a Junio del 2023.
- Tanto mujeres como hombres.
- Todos los pacientes que deseen participar en el estudio y firmen consentimiento informado.

- **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes con Enfermedad renal crónica KDIGO 5 en terapia de sustitución.
- Pacientes con insuficiencia hepática crónica.
- Pacientes oncológicos.

- Pacientes con alguna lesión musculoesquelética o enfermedad que limite la función de prensión manual.
- Pacientes en delirium
- Pacientes con deterioro cognitivo severo
- Pacientes con insuficiencia cardiaca descompensada
- Pacientes con secuelas de evento vascular cerebral

- **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- Se eliminará a todo paciente que después de haber aceptado participar en el estudio y haber firmado el consentimiento informado decidan retirarse del estudio.
- Aquellos pacientes en los que sus datos estén incompletos y no se puedan recuperar.

- **VARIABLES**

- **Variables dependientes:** Fuerza de prensión.
- **Variables independientes:** Edad, sexo, estado civil, escolaridad, peso, talla, IMC, síndrome de caídas y dependencia.
- **Cuadro de operacionalización de variables**

Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Edad	Tiempo de existencia desde el nacimiento.	Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento hasta que se realiza.	Numérica cuantitativa, continua	Años

Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres	Por auto reporte Masculino Femenino	Cualitativa, nominal	1. Masculino 2. Femenino
Estado civil	Condición particular que caracteriza a una persona en lo que hace a sus vínculos personales con individuos de otro sexo o de su mismo sexo.	Soltero, Casado, Unión libre, Viudo, Divorciado	Cualitativa, nominal	1. Soltero 2. Casado 3. Unión libre 4. Viudo 5. Divorciado
Escolaridad	Grado de instrucción escolar completa del individuo.	Primaria, Secundaria, Técnica o Bachillerato, Licenciatura, Postgrado.	Cualitativa, ordinal	1. Primaria 2. Secundaria 3. Técnica o bachillerato 4. Licenciatura 5. Posgrado
Peso	Parámetro para la evaluación del crecimiento, desarrollo y estado de nutrición del individuo	Medida por báscula digital, previamente calibrada y con la persona de pie, sin calzado y con la bata solamente.	Cuantitativa, continua	Kilogramos

Talla	Estatura de una persona, medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza	Medido con estadímetro incorporado en balanza, estando la persona de pie y erguido sin calzado.	Cuantitativa, continua	Metros
IMC	Medida de asociación entre la masa y la talla de un individuo IMC= peso/talla ²	<23 = peso bajo 23-27.9= normal 28-31.9= sobrepeso >32= obesidad	Cuantitativa, continua	Kg/m ²
Grado de dependencia	Es la capacidad de cumplir acciones requeridas en el diario vivir, para mantener el cuerpo y subsistir independientemente.	Medición de la dependencia a través del índice de Barthel.	Cuantitativa	Medida en porcentaje y determinación del grado de dependencia. 80-100: Totalmente independiente. 60-80: Dependencia leve. 35-55: Dependencia moderada.

				20-35: Dependencia severa. <20 Dependencia total.
Fuerza de presión	Herramienta utilizada en el ámbito de la geriatria, como criterio de fragilidad o para la definición de sarcopenia	La mejor medida expresada en kilogramos de la fuerza de presión manual realizada en el dinamómetro de mano digital marca Camry en los tres intentos.	Cualitativa Dicotómica	FP DISMINUIDA MUJERES IMC < 23.9: <10 Kg IMC 23.95- 27.18: <11.2 kg IMC 27.2-30.1: <13.1 Kg IMC >30.1: <13.1 Kg HOMBRES IMC <22.9: <17 Kg IMC 22.9-26: <18.2 Kg IMC 26.1-28.8: <21.3 Kg IMC >28.8: < 21.6 Kg

Caídas	Sucesos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en el suelo o en otra superficie firme que lo detenga en los últimos 6 meses.	Síndrome de caídas: Más de 2 caídas en los últimos 6 meses.	Variable Independiente	---Más de 2 caídas en los últimos 6 meses =Sí ---Ninguna caída o menos de 2 caídas en los últimos 6 meses = No
---------------	--	--	------------------------	--

- **PROCEDIMIENTO**

Después de haber sido autorizado el protocolo por el Comité de Ética e Investigación, se procedió a realizar la selección de los adultos mayores de 65 años y más (con firma de aceptación a participar por medio del consentimiento informado) que ingresaron al servicio de hospitalización de Medicina Interna por otras causas, para de esta manera proceder a realizar la medición de la fuerza de prensión mediante un dinamómetro en estos pacientes y ver su relación con el síndrome de caídas.

Se realizaron mediciones, con previo consentimiento informado, a pacientes hospitalizados mayores de 65 años del servicio de medicina interna del HGR 1 en Charo, Michoacán, en el período de Mayo a Junio del 2023, de los cuales fueron seleccionados de acuerdo a los criterios de inclusión. Posteriormente se procedió con la recolección de datos (anexo 2). Se les realizó la medición de la fuerza de prensión mediante un dinamómetro digital de mano bajo la siguiente técnica: con el paciente sentado, se evaluó el brazo dominante flexionado a 90°, sosteniendo el dinamómetro y realizando una prensión máxima durante tres a cinco segundos con tiempo de recuperación de 30 segundos en tres intentos tomando en cuenta el mejor de ellos y posteriormente se expresó el resultado obtenido en kilogramos. Se excluyeron a los pacientes que presentaron limitación funcional previa a la hospitalización, pacientes con alguna enfermedad crónico-degenerativa que les imposibilitó llevar a cabo la técnica, personas que se negaron a participar en el estudio y se eliminaron aquellos pacientes que ya no desearon participar en el estudio, a pesar de haber firmado ya el consentimiento. Se realizó dentro de las primeras 24 horas de su ingreso capturando las características socio-demográficas y clínicas de los pacientes, además de la evaluación de la fuerza prensil con un dinamómetro digital de mano marca Camry. Se solicitó la colaboración del familiar o cuidador del paciente al momento de la valoración geriátrica integral con el fin de obtener información confiable y aumentar la fiabilidad de las respuestas. El tamaño de muestra se calculó con la fórmula para estudios de correlación con el objetivo de buscar un coeficiente de correlación con un intervalo de confianza de 95%. Se realizaron análisis de frecuencias simples y bivariadas, porcentajes y medidas de tendencia central.

- **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias y porcentajes, las cuantitativas en medias y desviaciones estándar. Se consideró una significancia estadística una $p \leq 0.05$. Los resultados obtenidos se ingresaron y codificaron en una base de datos de Excel para posteriormente ser analizadas en el paquete estadístico SPSS versión 18. Se realizó un análisis descriptivo de frecuencias simples y bivariadas, porcentajes y medidas de tendencia central, para correlación de variables con chi cuadrada.

Se realizaron pruebas de normalidad Shapiro Wilk e histograma, determinando que la población no se distribuye normalmente. Por lo que se recurre al estadístico Kruskal Wallis Dunntest, para la comparación entre variable categóricas y sus diferencias.

XII. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este protocolo de investigación tiene un riesgo mínimo de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la salud y cumple con los requisitos necesarios para poder llevar a cabo la investigación en personas, de acuerdo a la normatividad vigente. Los procedimientos se apegan a las normas éticas, al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud y a la Declaración de Helsinki y sus enmiendas.

La Asociación Médica Mundial (AMM) ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos para investigación médica en seres humanos, incluida la investigación del material humano y de información identificables.

La Declaración de Ginebra de la Asociación Médica Mundial vincula al médico con la fórmula «velar solícitamente y ante todo por la salud de mi paciente», y el Código Internacional de Ética Médica afirma que: «El médico debe considerar lo mejor para el paciente cuando preste atención médica». El deber del médico es promover y velar por la salud, bienestar y derechos de los pacientes, incluidos los que participan en investigación médica. Los conocimientos y la conciencia del médico han de subordinarse al cumplimiento de ese deber. El progreso de la medicina se basa en la investigación que, en último término, debe incluir estudios en seres humanos.

La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales. Aunque el objetivo principal de la investigación médica es generar nuevos conocimientos, este objetivo nunca debe tener primacía sobre los derechos y los intereses de la persona que participa en la investigación.

En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación. La responsabilidad de la protección de las personas que toman parte en la investigación debe recaer siempre en un médico u otro profesional de la salud y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.

En la práctica de la medicina y de la investigación médica, la mayoría de las intervenciones implican algunos riesgos y costos.

En el Código de Núremberg Dicho tiene el mérito de ser el primer documento que planteó explícitamente la obligación de solicitar el Consentimiento Informado, expresión de la autonomía del paciente. Sus recomendaciones son las siguientes: I. Es absolutamente esencial el consentimiento voluntario del sujeto humano. II. El experimento debe ser útil para el bien de la sociedad, irremplazable por otros medios de estudio y de la naturaleza que excluya el azar. III. Basados en los resultados de la experimentación animal y del conocimiento de la historia natural de la enfermedad o de otros problemas en estudio, el experimento debe ser diseñado de tal manera que los resultados esperados justifiquen su desarrollo. IV. El experimento debe ser ejecutado de tal manera que evite todo sufrimiento físico, mental y daño innecesario. V. Ningún experimento debe ser ejecutado cuando existan razones a priori para creer que pueda ocurrir la muerte o un daño grave, excepto, quizás en aquellos experimentos en los cuales los médicos experimentadores sirven como sujetos de investigación. VI. El grado de riesgo a tomar nunca debe exceder el nivel determinado por la importancia humanitaria del problema que pueda ser resuelto por el experimento. VII. Deben hacerse preparaciones cuidadosas y establecer adecuadas condiciones para proteger al sujeto experimental contra cualquier remota posibilidad de daño, incapacidad y muerte. VIII. El experimento debe ser conducido solamente por personas científicamente calificadas. Debe requerirse el más alto grado de destreza y cuidado a través de todas las etapas del experimento, a todos aquellos que ejecutan o colaboran en dicho experimento. IX. Durante el curso del experimento, el sujeto humano debe tener libertad para poner fin al experimento si ha alcanzado el estado físico y mental en el cual parece a él imposible continuarlo.

XIII. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

- **Humanos**

Investigadoras	Adscripción	Participación
Eridani Haydeé Suárez Gómez	HGR 1	Desarrollo de la investigación
Miriam del Carmen Vargas Arévalo	HGR 1	Asesora de geriatría
Lilian Eréndira Pacheco Magaña	HGR 1	Asesora de metodología

- **Físicos**

Cartucho de tinta.

Impresora

Paquete de 500 hojas blancas tamaño carta.

Lápices, lapiceros.

Computadora personal

Software de oficina.

Formato impreso o electrónico para recolección de datos.

Dinamómetro digital de mano marca Camry, modelo EH101.

- **Financieros**

Los gastos que genere la investigación serán cubiertos por la Dra. Eridani y el dinamómetro será proporcionado por los investigadores.

- **Factibilidad**

El HGR No. 1 cuenta con un área de 80 camas censables, correspondiente a hospitalización de Medicina Interna, dónde reciben atención médica los adultos mayores.

XIV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	Tiempo	Tiempo control	2023									
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	
1 Elaboración del protocolo	1 mes	Estimado	X	X								
		Real										
2 Envío de protocolo a revisión	1 mes	Estimado			X	X						
		Real										
3 Recolección de la información	3 meses	Estimado					X	X				
		Real										
4 Análisis de resultados	1 mes	Estimado								X		
		Real										
5 Presentación de trabajo concluido	1 mes	Estimado									X	
		Real										

XV. RESULTADOS

Se estudiaron un total de n= 70 pacientes geriátricos de los cuales el 54.3% (n=38) eran mujeres, la media de edad del total de la población fue de 74.1 años (DE 6.4 años) con un mínimo de edad de 65 años y un máximo de 90 años. La mediana de edad fue de 72 años. La escolaridad con mayor frecuencia fue primaria incompleta con un 42.9% (n=30), seguida de analfabeta con un 17.1% (n=12). En cuanto al estado civil la mayoría de los pacientes se encontraban casados con un 61.43% (n=43), seguido de viudez con un 32.86% (n=23) (Tabla 1).

Tabla 1. Características sociodemográficas de los pacientes geriátricos valorados en el HGR 1 de Mayo a Junio del 2023.				
	MEDIA	DE	MÍNIMA	MÁXIMA
EDAD	74.1	6.4	65	90
	FRECUENCIA		PORCENTAJE	
SEXO				
Femenino	38		54.3	
Masculino	32		45.7	
ESCOLARIDAD				
Analfabeta	12		17.14	
Primaria incompleta	30		42.86	
Primaria completa	11		15.71	
Secundaria incompleta	3		4.29	
Secundaria completa	11		15.71	
Preparatoria	3		4.29	
ESTADO CIVIL				
Soltero	2		2.86	
Casado	43		61.43	
Unión libre	0		0	
Divorciado	2		2.86	
Viudo	23		32.86	

De los pacientes estudiados, los dos principales motivos de hospitalización fueron las infecciones de vías urinarias (IVU) con 14.3% (n=10), seguida de Neumonía adquirida en la comunidad (NAC) con 12.9% (n=9) (Figura 1).

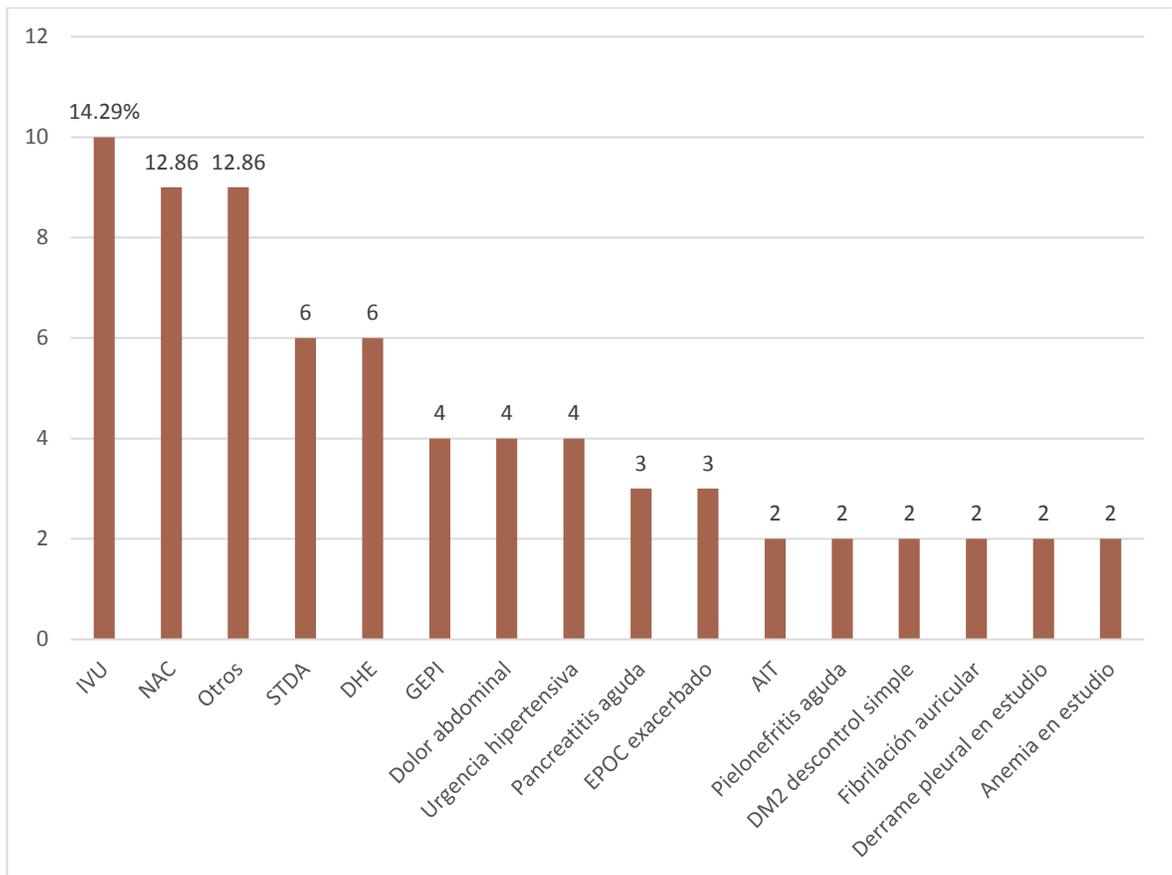


Figura 1. Motivos de hospitalización de pacientes geriátricos valorados en el HGR 1 de Mayo a Junio del 2023.

En cuanto a la escala de dependencia de Barthel se tuvo una media de 91.9 y (DE 15.9), un mínimo de 10 y máximo de 100, con una mediana de 100.

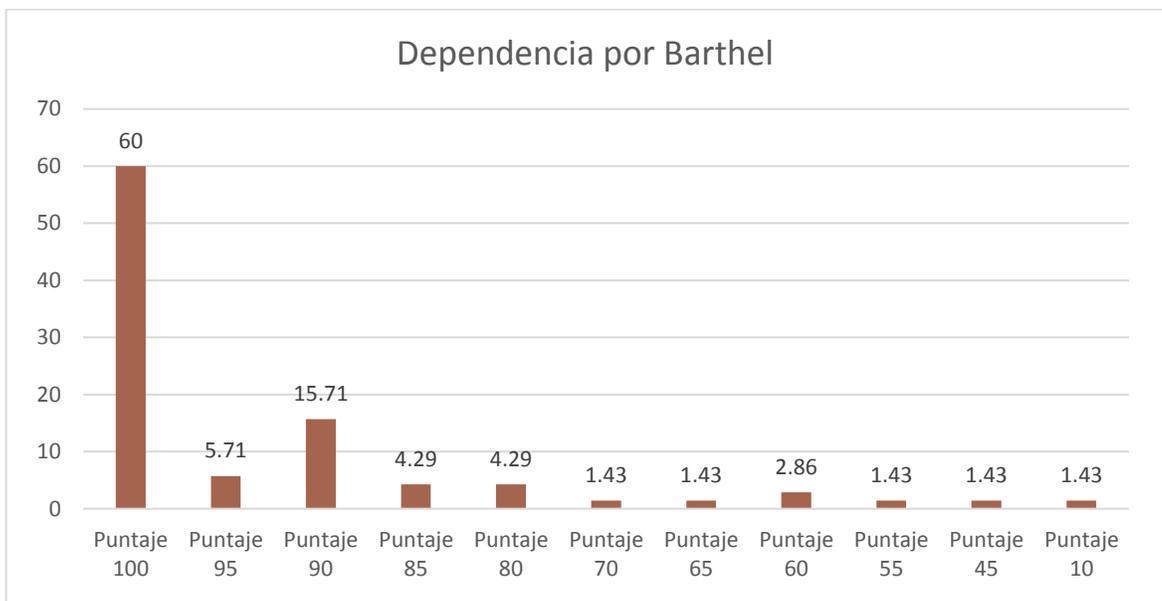


Figura 2. Porcentaje de dependencia medidos por escala de Barthel de los pacientes geriátricos valorados en el HGR 1 de Mayo a Junio del 2023.

En esta figura se observa los grados de dependencia medidos por la escala Barthel en los pacientes valorados, donde el 90% (n=63) son independientes funcionalmente, seguido de un 5.7% (n=4) con una dependencia leve en su funcionalidad, un 2.9% (n=2) con dependencia moderada y sólo en un 1.4% (n=1) con dependencia severa (Figura 3).

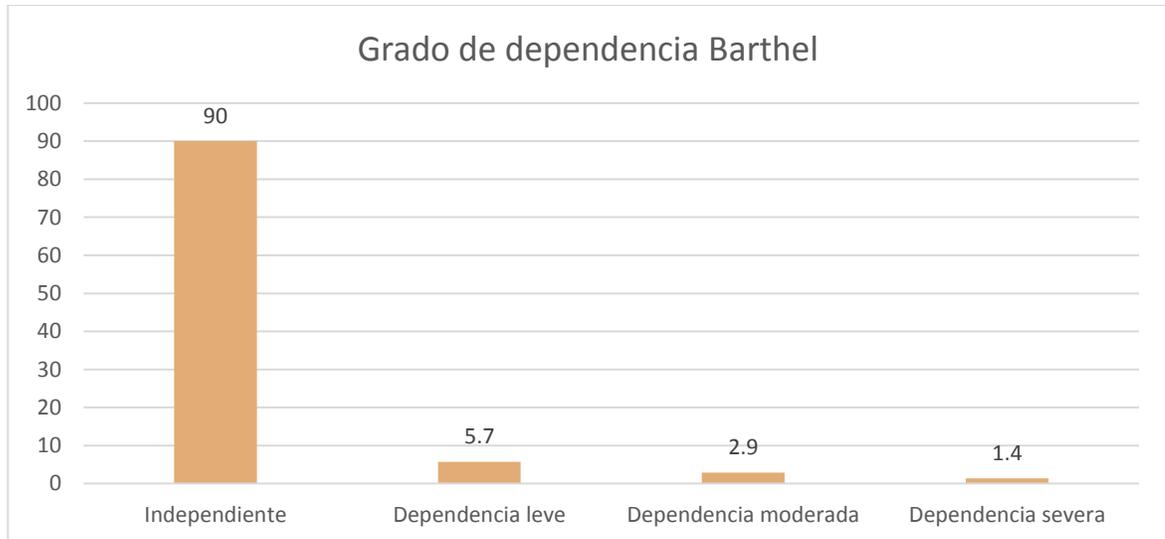


Figura 3. Grado de dependencia Barthel de los pacientes geriátricos valorados en el HGR 1 de Mayo a Junio del 2023.

No se encontraron diferencias significativas entre síndrome de caídas y fuerza de prensión. Es importante resaltar que sólo el 34.3% (n=24) de los pacientes presentaron síndrome de caídas y de acuerdo a ese resultado, se puede observar que fueron más las personas que se cayeron y que tenían una fuerza de prensión disminuida, sin embargo, no fue estadísticamente significativo.

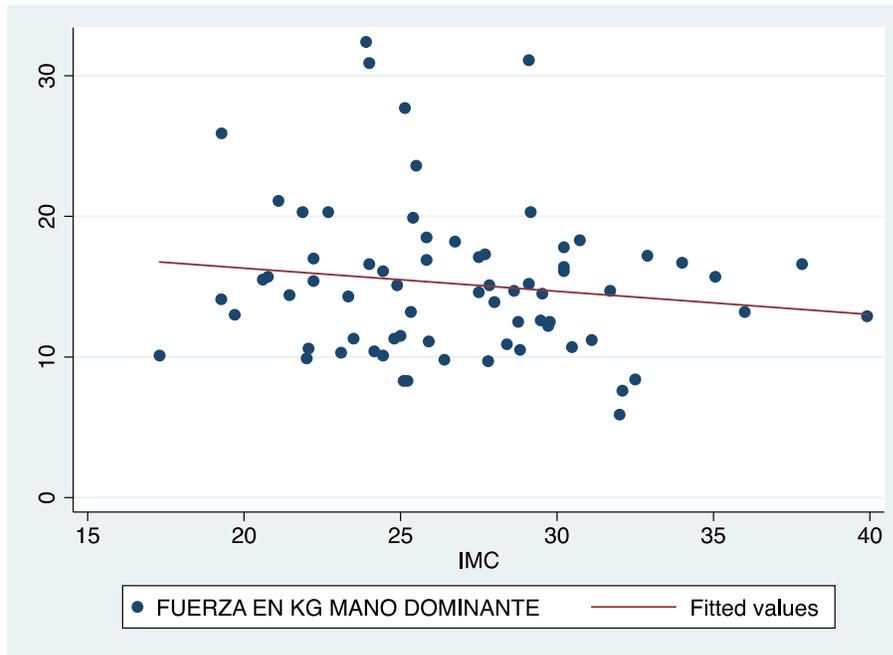
La fuerza en kilogramos en la mano dominante tuvo una media de 15.2 kg (DE 5.4 kg) con un mínimo de 5.9 kg, y un máximo de 32.4 kg, con una mediana de 14.7 kg.

En la siguiente tabla, se muestran los índices de masa corporal obtenidos en los pacientes, dónde se encontraron un 1.43% (n=1) en peso bajo, en peso normal un 34.29% (n=24), en sobrepeso un 41.43% (n=29), en obesidad grado 1 un 17.14% (n=12) y con obesidad grado 2 un 5.71% (n=4). La media de IMC de los pacientes fue de 26.8 (DE 4.5) con un mínimo de 17.3 y un máximo de 39.9, una mediana de 26.2. En la tabla podemos ver que el mayor porcentaje de los pacientes se encontraba en sobrepeso (n=29, 41.4%), seguida de IMC normal (n=24, 34.3%) y Obesidad grado I (n=12, 17.1%).

Tabla 2. Índice de masa corporal de los pacientes		
IMC	Frecuencia	Porcentaje
Peso bajo	1	1.43
Normal	24	34.29
Sobrepeso	29	41.43
Obesidad grado 1	12	17.14
Obesidad grado 2	4	5.71

Se observa una correlación aparentemente negativa -0.138 muy débil, y sin significancia estadística (p= 0.255). Es decir, cuando el IMC es más elevado la fuerza de presión disminuye y esto quizá pueda traducirnos un estado de obesidad sarcopénica, sin embargo, se tiene que considerar la debilidad de la correlación.

Gráfica 1. Correlación entre fuerza de prensión e IMC en pacientes hospitalizados en el HGR 1 de mayo a junio del 2023.



```
. pwcorr fuerzaenkgmanodominante imc, obs sig
```

	fuerza~e	imc
fuerzaenkg~e	1.0000	
	70	
imc	-0.1380	1.0000
	0.2546	70

Kruskal Wallis y Dunntest

Se realizaron pruebas de normalidad Shapiro Wilk e histograma, con una kurtosis de 2.7 y sesgo de 0.79, determinando que la población no se distribuye normalmente. Por lo que se recurre al estadístico Kruskal Wallis Dunntest, para la comparación entre variable categóricas y sus diferencias.

Fuerza de presión disminuida e IMC categorizado

En este caso, comparamos tener fuerza de presión disminuida y el IMC categorizado, no encontrando diferencias estadísticamente significativas. Solo se encuentra una diferencia significativa entre Obesidad Grado 1 y Obesidad grado 2 con un $p=0.042$ (Tabla 3).

Tabla 3. Correlación entre la fuerza de presión y el IMC categorizado			
IMC	Frecuencia	Rank Sum	Chi ² with ties p
Peso bajo	1	16.50	0.3125
Normal	24	816.00	
Sobrepeso	29	1038.50	
Obesidad grado 1	12	513.00	
Obesidad grado 2	4	101.00	

Comparación entre grupos de IMC				
IMC	Peso bajo	Peso normal	Sobrepeso	Obesidad grado 1
Peso normal	-0.97 (p=0.1644)			
Sobrepeso	-1.08 (p=0.1398)	-0.37 (p=0.3544)		
Obesidad grado 1	-1.43 (p=0.0755)	-1.40 (p=0.0794)	-1.15 (p=0.1248)	
Obesidad grado 2	-0.44 (p=0.3279)	0.92 (p=0.1781)	1.12 (p=0.1298)	1.72 (p=0.0422)

En cuanto al peso, se obtuvo una media de 64.33 Kg (DE 10.26), con un mínimo de 41.6 Kg y un máximo de 91 Kg.

En cuanto a la talla, se obtuvo una media de 1.54 cm (DE 0.07), con un mínimo de 1.36 cm y un máximo de 1.84 cm.

Diferencias entre los grupos por grado de dependencia y síndrome de caídas

Al realizar la prueba Kruskal Wallis se observó que existen diferencias entre las medias al menos en un grupo con una $p=0.0237$ en el resultado con sesgo. Sin embargo, hay diferencias estadísticamente significativas entre el síndrome de caídas y los grupos independiente y dependencia leve con una $p=0.0298$, así como, entre independiente y dependencia moderada con una $p=0.018$ (Tabla 4).

Tabla 4. Diferencia de medias entre dependencia de Barthel y síndrome de caídas				
	Interpretación	Frecuencia	Rank Sum	Chi² P
Dependencia de Barthel	Independiente	63	2110.50	0.0936 Ties: 0.0237
	Dependencia leve	4	199.00	
	Dependencia Moderada	2	117.00	
	Dependencia severa	1	58.50	
Comparación entre grupos de dependencia				
	Independiente	Dependencia leve	Dependencia moderada	
Dependencia leve	-1.88 (p=0.0298)			
Dependencia moderada	-2.08 (p=0.0188)	-0.60 (p=0.273)		
Dependencia severa	-1.48 (p= 0.069)	-0.47 (p=0.320)	0.00 (p=0.500)	

El Dunn test nos mostró que las diferencias estadísticamente significativas entre las medias corresponden a los grupos independiente vs dependencia leve, así como independiente vs dependencia moderada, no así con dependencia severa. Esto puede deberse a que la muestra se concentró en personas independientes, teniendo poca muestra en el resto de los grupos

Diferencias entre los grupos por grado de dependencia y fuerza de prensión

Comparamos entre tener la fuerza de prensión y el nivel de dependencia, no encontrando diferencias estadísticamente significativas en general. Sin embargo, hay diferencias estadísticamente significativas entre la fuerza de presión presentada entre los grupos independiente y dependencia leve con una $p=0.0286$, así como, entre dependencia leve y dependencia severa con una $p=0.0373$ (Tabla 5).

Tabla 5. Diferencia de medias entre dependencia de Barthel y fuerza de prensión

	Interpretación	Frecuenci a	Rank Sum	Chi² with P
Dependencia de Barthel	Independiente	63	2159.50	0.0914 Ties: 0.1864
	Dependencia leve	4	206.00	
	Dependencia Moderada	2	103.00	
	Dependencia severa	1	16.50	
Comparación entre grupos de dependencia				
	Independiente		Dependencia leve	Dependencia moderada
Dependencia leve	-1.90 ($p=0.0286$)			
Dependencia moderada	-1.36 ($p=0.0861$)		-0.00 ($p=0.5000$)	
Dependencia severa	1.00 ($p= 0.1576$)		1.78 ($p=0.0373$)	1.62 ($p=0.0518$)

Se realizó comparación entre tener una fuerza de prensión disminuida o no, y por lo tanto de tener mayor riesgo de sarcopenia y presentar síndrome de caídas, no encontrando diferencias significativas, ya que la población se distribuyó de manera semejante (Tabla 6).

Tabla 6. Diferencia entre tener o no fuerza de prensión disminuida y síndrome de caídas			
	Fuerza de prensión disminuida		
Síndrome de caídas	No	Sí	Total
No	21	25	46
Sí	11	13	24
Total	32	38	70
Chi2 0.0002, p=0.988			

La siguiente tabla muestra las diferencias por sexo entre tener fuerza de prensión disminuida, encontrando diferencias significativas con una p=0.026 (Tabla 7).

Tabla 7. Fuerza de prensión por sexo			
Fuerza de prensión	Sexo		Total
	Mujeres	Hombres	
Normal	22	10	32
Disminuida	16	22	38
Total	38	32	70
Chi2 p=0.026			

XVI. DISCUSIÓN

Se estudiaron un total de $n=70$ pacientes geriátricos de los cuales el 54.3% ($n=38$) eran mujeres, la media de edad del total de la población fue de 74.1 años (DE 6.4 años) con un mínimo de edad de 65 años y un máximo de 90 años. La mediana de edad fue de 72 años.

En Chile, se realizó un estudio transversal de 500 adultos mayores, dónde se pretendía analizar la funcionalidad mediante la fuerza de prensión y otras medidas antropométricas, se observó que hubo un predominio de mujeres en un 61.2%. Se observó, además, que el 61.3% de los pacientes presentaban valores de dinamometría inferiores a los puntos de corte. Se encontró en el modelo de regresión logística que el tener un $IMC \leq 23.5$, ser ≥ 75 años y ser de sexo femenino, se asociaban con una FP disminuida (Durán S, Fuentes J y cols. 2017)).

Di Mónaco y colaboradores realizaron un análisis de correlación encontrando que la fuerza muscular medida en el ingreso del paciente presenta una correlación positiva con el índice de Barthel ($r=0.25$, $p=0.001$), por lo que se ha observado que el puntaje del índice de Barthel aumenta conforme la fuerza muscular se incrementa (Aboytes-Menchaca y cols, 2021).

Los grados de dependencia medidos por la escala Barthel en los pacientes valorados en este estudio, fueron en un 90% ($n=63$) independientes funcionalmente, seguido de un 5.7% ($n=4$) con una dependencia leve, un 2.9% ($n=2$) con dependencia moderada y sólo en un 1.4% ($n=1$) con dependencia severa. Comparamos entre tener la fuerza de prensión disminuida y el nivel de dependencia, no encontrando diferencias estadísticamente significativas en general. Sin embargo, hay diferencias estadísticamente significativas entre la fuerza de presión presentada entre los grupos independiente y dependencia leve con una $p=0.0286$, así como, entre dependencia leve y dependencia severa con una $p=0.373$. Esto puede deberse a que la muestra se concentró en personas independientes, teniendo poca muestra en el resto de los grupos.

También se comparó entre el nivel de dependencia y el síndrome de caídas, donde existen diferencias estadísticamente significativas entre el síndrome de caídas y los grupos independiente y dependencia leve con una $p=0.0298$, así como, entre independiente y dependencia moderada con una $p=0.018$.

Otro estudio realizado en Chile por Barria Andrea, donde se evaluaron a 220 adultos mayores, destaca que no existe correlación entre las variables IMC y fuerza de prensión con la funcionalidad, por lo que estos parámetros no influirían en la variación de esta; pero la fuerza muscular sí indica una correlación con la funcionalidad por lo que un aumento o disminución de esta afecta a la otra (Barria A y cols, 2013).

Es importante resaltar que sólo el 34.3% ($n=24$) de los pacientes presentaron síndrome de caídas y de acuerdo a ese resultado, se puede observar que fueron más las personas que se cayeron y que tenían una fuerza de prensión disminuida, sin embargo, no fue estadísticamente significativo. Se realizó diferencia entre tener una fuerza de prensión disminuida o no, y por lo tanto de tener mayor riesgo de sarcopenia y presentar síndrome de caídas, no encontrando diferencias significativas, ya que la población se distribuyó de manera semejante. Un estudio transversal realizado en 3 ciudades de Bordeaux en Francia con una población de 630 adultos de 75 años o más, de los cuales 69% eran mujeres y 30.6% hombres, demostró que un 80.5% de éstos, tenían síndrome de caídas en un 43.1% (Parada K, Rodríguez M, y cols, 2020)

La mortalidad de una caída se relaciona con la edad avanzada, sexo femenino, tiempo prolongado de estancia en el suelo tras la caída, pluripatología, polifarmacia y deterioro cognitivo. La posibilidad de fallecer por cualquier causa en los dos años siguientes a una caída se duplica con respecto a los ancianos que no se caen, sobre todo si se trata de mujeres. Lemus Fajardo y colaboradores observaron que las mujeres se caían el doble que los hombres hasta los 75 años aproximadamente, a partir de esa edad se tiende a igualar la frecuencia (Dueñas S, Licea Y y cols, 2020). En nuestro estudio, las diferencias significativas por sexo entre tener fuerza de prensión disminuida fue $p=0.026$.

La evidencia sugiere que el sobrepeso o la obesidad pueden aumentar el riesgo de deterioro funcional y discapacidad de movilidad en adultos mayores. En este sentido, se reconoce que el IMC podría explicar del 2% al 16% de la variabilidad de la fuerza muscular. Los datos publicados implican que un IMC más alto en adultos mayores de 70 años se correlaciona positivamente con una mayor fuerza de agarre. Sin embargo, Stenholm et al. destacó que el aumento de la infiltración grasa del tejido muscular se asocia con una disminución de la fuerza muscular (Lenardt M.H, Kolb N.H. y cols, 2016). En este estudio la media del IMC en los pacientes valorados fue de 26.8, sin embargo, la mayoría de los pacientes se encontraban en sobrepeso en un 41.4%. Se observó una correlación aparentemente negativa -0.138 muy débil, y sin significancia estadística ($p= 0.255$). Es decir, cuando el IMC es más elevado la fuerza de prensión disminuye y esto quizá pueda traducirnos un estado de obesidad sarcopénica, pero hay que tomar en cuenta la correlación. Se comparó tener fuerza de prensión disminuida y el IMC categorizado, no encontrando diferencias estadísticamente significativas, solo se encontró una diferencia significativa entre Obesidad Grado I y Obesidad grado II con un $p=0.042$.

La fuerza de prensión manual es un indicador conocido de la fuerza muscular y disminuye con el envejecimiento. Este es un factor predictivo del desarrollo de problemas geriátricos como son la dependencia y la discapacidad y es reconocido como un indicador de salud. En este estudio se pretendió evaluar la fuerza de prensión a pacientes adultos mayores que se encontraban hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del HGR No. 1 durante el período de Mayo a Junio del 2023 y ver la relación que existía con el síndrome de caídas, los cuales ingresaron a hospitalización por otras causas, y además de identificar los factores asociados a las caídas y de esta manera destacar la importancia de la fuerza de prensión como un factor de morbi-mortalidad en los pacientes. La fuerza en kilogramos en la mano dominante tuvo una media de 15.2 kg (DE 5.4 kg) con un mínimo de 5.9 kg, y un máximo de 32.4 kg, con una mediana de 14.7 kg, pero de acuerdo al IMC fue que se categorizó si se encontraba disminuida o no, sin embargo no hubo significancia estadística ya que la población se distribuyó de manera semejante y además de que la mayoría de los pacientes valorados en un 90% eran independientes funcionalmente.

Este tipo de investigación no se ha realizado en este hospital, por lo que representa un avance en el conocimiento sobre la fuerza de agarre o prensión manual en los adultos mayores y poder ver su asociación con síndrome de caídas a nivel local.

Limitaciones

Las limitaciones de este estudio fueron que no se pudo definir con significancia estadística si existe relación entre la fuerza de prensión disminuida con el síndrome de caídas, ya que la población se distribuyó de manera semejante, por lo que también sería importante realizar un mayor tamaño de muestra.

XVII. CONCLUSIONES

Entre los factores de riesgo al evaluar caídas en el adulto mayor se encuentran los antecedentes de caídas previas, las alteraciones de la marcha, el balance, la movilidad y la fuerza muscular, la osteoporosis, la pérdida de la capacidad funcional y el síndrome post-caída, el déficit visual, el déficit cognitivo, los trastornos del movimiento, la incontinencia urinaria, los problemas cardiovasculares y el consumo de medicamentos. Otros factores de riesgo de particular importancia en los adultos mayores son la fragilidad y la sarcopenia.

En este estudio se puede concluir que no se encontraron diferencias significativas entre síndrome de caídas y fuerza de prensión. Cabe resaltar, que sólo el 34.3% (n=24) de los pacientes presentaron síndrome de caídas y de acuerdo a ese resultado, se puede observar que fueron más las personas que se cayeron y que tenían una fuerza de prensión disminuida, sin embargo, no fue estadísticamente significativo. Además, de acuerdo al IMC, cuanto más elevado es, la fuerza de prensión disminuye y esto quizá pueda traducirnos un estado de obesidad sarcopénica, pero se tendría que considerar la correlación que es muy débil.

En cuanto a la fuerza de prensión y el nivel de dependencia, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en general. Sin embargo, hay diferencias significativas entre la fuerza de presión presentada entre los grupos independiente y dependencia leve con una $p=0.0286$, así como, entre dependencia leve y dependencia severa con una $p=0.0373$.

Para el grado de dependencia y el síndrome de caídas, si existen diferencias estadísticamente significativas entre el síndrome de caídas y los grupos independiente y dependencia leve con una $p=0.0298$, así como, entre independiente y dependencia moderada con una $p=0.018$. Esto puede deberse a que la muestra se concentró en personas independientes, teniendo poca muestra en el resto de los grupos.

Hubo diferencias significativas por sexo entre tener fuerza de prensión disminuida con una $p=0.026$.

Se deberán realizar más estudios y tomar en cuenta los demás factores de riesgo, que quizá puedan disminuir el sesgo de la investigación.

XVIII. RECOMENDACIONES

La caída se constituye como uno de los síndromes geriátricos más importantes, debido a las repercusiones sobre la capacidad funcional con pérdida de la independencia, alteración de la autonomía y calidad de vida del propio adulto mayor y de la familia. Con el proceso de envejecimiento son afectados el sistema visual, vestibular y somatosensorial que altera y controla el equilibrio, por lo tanto, incrementa el riesgo de sufrir caídas, además de presentar rigidez, disminución en la coordinación y de los reflejos, alteración postural y de la fuerza muscular.

Conocer la prevalencia del síndrome de caídas y la asociación a la fuerza de prensión, dará la pauta inicial para plantear estrategias y acciones prioritarias para lograr un envejecimiento saludable a fin de proporcionar una mejor atención integral.

Se ha demostrado que la actividad física es un factor importante para lograr un envejecimiento saludable, lo que constituye una estrategia preventiva óptima y juega un papel importante en la prevención de caídas. La prevención de caídas en los ancianos es una prioridad de atención médica, y la identificación temprana de personas en riesgo es el primer paso en la prevención. Por lo tanto, es importante identificar grupos potencialmente vulnerables para prevenir, manejar y disminuir la carga de esta afección, lo cual va a prevenir la morbilidad y la mortalidad relacionadas con las caídas.

Se destaca que las medidas que se adopten en el adulto mayor como una adecuada actividad física y nutrición adecuada mejorarán la fuerza muscular. Además de que mantener una fuerza muscular óptima se ve reflejada en el desempeño de las actividades funcionales, así como en el mantenimiento de la independencia y la calidad de vida de las personas mayores. Cuando esta fuerza está disminuida, puede repercutir en su capacidad funcional, provocar dependencia en las actividades de la vida diaria y aumentar las discapacidades.

Es por esto, que deberán implementarse mayores clínicas de rehabilitación geriátrica, donde se concentren todos los servicios dirigidos al adulto mayor, con el fin de lograr un envejecimiento saludable y exitoso.

XIX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Salas M, Herrera J, Díaz X, et al. Fuerza de prensión manual y calidad de vida en personas mayores. *Rev Cub de Med Militar*. 2021; Vol. 50, No.3: 1-12.
2. Parada K, Rodríguez M, Otoya F, et al. Síndromes geriátricos: caídas, incontinencia y deterioro cognitivo. *Rev Hisp Cienc Salud*. 2020; 6 (4): 201-210.
3. Astaiza M.C., Benitez M.J., Bernal V, et al. Fragilidad, desempeño físico y riesgo de caídas en adultos mayores pertenecientes a una comuna de Cali, Colombia. *Gerokomos*. 2021;32(3):154-158.
4. Mancillas E, Ramos S, Morales P. Fuerza de prensión manual según edad, género y condición funcional en adultos mayores Chilenos entre 60 y 91 años. *Rev Med Chile*. 2016; 144: 598-603.
5. Esain I, Rodríguez A, Gil S.M, et al. Health-related quality of life, handgrip strength and falls during detraining in elderly habitual exercisers. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2017; 15: 226.
6. Pérez A, Roque L, Plaín C. Las caídas, causa de accidente en el adulto mayor. 16 de Abril. 2020; 59 (276): 1-6.
7. Cordero C.D., Rodríguez O, Camps N. Las caídas "gigantes de la Geriátria" un reto a los sistemas de salud del mundo. *GeroInfo, Publicación periódica de Gerontología y Geriátria*. 2019. Vol.14. No.2: 1-11.
8. Silva J.R., Partezani R, Miyamura K, et al. Causas y factores asociados a las caídas del adulto mayor. *Enfermería Universitaria*. 2019; Vol.16. Núm 1: 32-40.

9. Joo Y, Chul D, Jun H. Association between handgrip strength asymmetry and falls in elderly Koreans: A nationwide population-based cross-sectional study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2021; 96 104470: 1-5.
10. Dueñas S, Licea Y, Blanco N, et al. Síndrome post-caída en adultos mayores operados de fractura de cadera. *Acta Médica del Centro*. 2020; Vol. 14 No. 3: 330-339.
11. Bektas A, Schurman S.H, Sen R, et al. Aging, inflammation and the environment. *Exp Gerontol*. 2018;105:10-18.
12. Rodrigues de Lima T., Santos D.A., Chula de Castro A, et al. Handgrip strength and associated sociodemographic and lifestyle factors: a systematic review of the adult population. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 2016: 1-30.
13. Lenardt M.H, Kolb N.H, Elero S, et al. Factors associated with decreased hand grip strength in the elderly. *Esc Anna Nery*. 2016; 20 (4): 1-7.
14. Maltais M, De Souto P, Rolland Y, et al. The Association of Apoe E4 status with lower limb Function And Handgrip Strength in Older Adults. *The Journal of Frailty & Aging*. 2019; Vol 8, Number 2: 62-66.
15. Rojas C, Buckcanan A, Benavides G. Sarcopenia: abordaje integral del adulto mayor. *Revista Médica Sinergia*. 2019; Vol.4 Num: 5: 24 – 34.
16. Lourenço R.A, Pérez-Zepeda M, Gutiérrez-Robledo L, et al. Performance of the European Working Group on Sarcopenia in Older People algorithm in screening older adults for muscle mass assessment. *Age and Ageing*. 2015 Mar;44(2):334–338.

17. Mehmet H, Angela W.H, Robinson Y.S. Measurement of hand grip strength in the elderly: A scoping review with recommendations. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 2019: 1-9.
18. Aboytes-Menchaca C.D., Ledesma-González M.E., Casas-Villa J.R. Utilidad de la fuerza prensil como predictor de abatimiento funcional en pacientes mayores de 60 años con fractura de cadera. *Acta Ortopédica Mexicana*. 2021; 35(4): 348-353.
19. Buckinx F., Aubertin M. Relevance to assess and preserve muscle strength in aging field. *Progress in Neuropsychopharmacology & Biological Psychiatry*. 2019; 94: 1-6.

XX. ANEXOS

Anexo 1: Consentimiento informado



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION REGIONAL EN MICHOACÁN
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Morelia, Michoacán, a _____ de _____ del _____

- Usted ha sido invitado a participar en el estudio de investigación titulado: *Fuerza de prensión en adultos mayores hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del Hospital General Regional No. 1 y su relación con el síndrome de caídas.*

Registrado ante la Comisión Nacional de Investigación en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social con el número _____.

El siguiente documento le proporciona información detallada sobre el mismo. Por favor léalo atentamente.

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO

Las caídas en personas mayores constituyen un hecho muy frecuente, que provoca enfermedades e incluso la muerte, tanto por los golpes (traumatismos) como por sus consecuencias psicológicas y sociales.

Las personas que mayormente se caen varía en función de la edad, de su debilidad (fragilidad) y de su entorno; aunque muchas de las caídas manifestadas en la población mayor tienen una raíz conocida, la mayor parte de las mismas se deben a varias razones como lo es el uso de múltiples medicamentos, trastornos de la marcha y el equilibrio, deterioro cognitivo, discapacidad visual, depresión, enfermedad cardíaca y el padecer más de tres enfermedades.

El objetivo de este estudio, es medir la fuerza que tienen en sus manos (fuerza de prensión manual) y buscar una relación con las caídas en los adultos mayores que se hospitalizan por otras causas, e identificar las razones por las cuales sucede esto y que dependen de sus características sociodemográficas, del estado de salud, del miedo a caer y por el número de otras enfermedades que padece; y de esta manera contribuir a generar conocimiento sobre la fuerza de las manos y las caídas en adultos mayores pertenecientes a nuestra población, lo que abrirá la puerta a futuras investigaciones enfocadas en la prevención.

La fuerza de las manos (fuerza de prensión manual) indica la fuerza muscular que se tiene y que disminuye con el envejecimiento. Por la tanto, puede predecir el desarrollo de problemas durante el envejecimiento como son la dependencia y la discapacidad.

PROCEDIMIENTOS

Si usted acepta participar en este estudio se obtendrá información de su expediente clínico, deberá proporcionar datos sociodemográficos (edad, sexo, escolaridad y estado civil), así como posibles enfermedades, posteriormente se evaluará el grado de dependencia mediante la escala de Barthel, dónde se mide la capacidad para realizar actividades enfocadas al cuidado de su cuerpo como comer, bañarse, vestirse, trasladarse y las necesarias para vivir de forma independiente en el hogar como salir a la calle y comprar su mandado, lavar, barrer, utilizar el teléfono. Seguido a esto se le pedirá que con su mano dominante apriete un aparato pequeño lo más fuerte que pueda durante tres a cinco segundos. Para ello primero se le indicará como hacerlo. Una vez que haya comprendido se le pedirá que ensaye el procedimiento una vez y se le pedirá que sostenga la prensión para hacer la lectura. Este

procedimiento se realizará en tres intentos con descanso de 30 segundos en entre cada uno de ellos y se tomará en cuenta el de mayor puntuación, finalizando de esta manera la prueba.

RIESGOS Y MOLESTIAS

La evaluación de la fuerza muscular mediante el aparato que se utilizará llamado dinamómetro es simple y no es invasivo, así que no debe sentir ninguna molestia al realizarlo.

BENEFICIOS

Usted no recibirá ningún incentivo económico por participar en este estudio, así mismo su participación no le generará ningún gasto extra. Los beneficios serán conocer más sobre la fuerza de sus manos y su relación con las caídas. La medida de la fuerza muscular nos proporciona información fundamental, ya que es un indicador de discapacidad y dependencia y se conoce que la disminución de esta durante el proceso de hospitalización puede repercutir gravemente en el estado de salud del adulto mayor, llevándolo a padecer enfermedades y a prolongar su estancia hospitalaria.

INFORMACIÓN DE RESULTADOS Y ALTERNATIVAS DEL TRATAMIENTO

Durante el proceso de este estudio se le informa de cualquier situación o resultado de sus evaluaciones, sean positivas o negativas. El investigador responsable se ha comprometido a darle información oportuna sobre cualquier resultado o procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para su estado de salud, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que pudiera tener acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo: los riesgos, los beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con su tratamiento.

PARTICIPACIÓN O RETIRO

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Es decir, que, si usted no desea participar en el estudio, su decisión no afectará su relación con el IMSS ni su derecho a obtener los servicios de salud u otros servicios que ya recibe. Si en un principio desea participar y posteriormente cambia de opinión, usted puede abandonar el estudio en cualquier momento. El abandonar el estudio en el momento que quiera no modificará de ninguna

manera los beneficios que usted tiene como derechohabiente del IMSS. Para los fines de esta investigación, sólo utilizaremos la información que usted nos ha brindado desde el momento en que aceptó participar hasta el momento en el cual nos haga saber que ya no desea participar.

PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD

La información que proporcione y que pudiera ser utilizada para identificarlo (como su nombre, teléfono y dirección) será guardada de manera confidencial y por separado al igual que sus respuestas a los cuestionarios y los resultados de sus pruebas clínicas, para garantizar su privacidad. Nadie más tendrá acceso a la información que usted nos proporcione durante el estudio, al menos que usted así lo desee. No se dará información que pudiera revelar su identidad, siempre su identidad será protegida y ocultada, le asignaremos un número para identificar sus datos y usaremos ese número en lugar de su nombre en nuestra base de datos.

BENEFICIOS AL TÉRMINO DEL ESTUDIO:

Al término del estudio usted recibirá un informe médico con el resumen de resultados. Si es que requiere rehabilitación física, se otorgará al momento de su alta hospitalaria un envío a consulta externa de rehabilitación, además de proporcionarle un folleto de ejercicios que le ayudarán sobre todo en la prevención de caídas.

Ante cualquier duda comunicarse con los investigadores responsables: Dra. Miriam del Carmen Vargas Arévalo, teléfono 443; Dra. Lilian Eréndira Pacheco Magaña, teléfono 45 Dra. Eridani Haydeé Suárez Gómez, teléfono 44.

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse con:

- Dr. Sergio Gutiérrez Castellanos, Presidente del Comité de ética en investigación en Salud 16028, con sede en el Hospital General Regional No 1, ubicado en Av. Bosque de los Olivos 101, La Goleta, Michoacán, CP 61301, al teléfono: (443) 3222600 Ext.15, correo electrónico: sergio.gutierrez@imss.gob.mx

- Comité Nacional de Investigación Científica del IMSS (CNIC): al teléfono 5556276900 ext 21230 correo comisión.etica@imss.gob.mx ubicada en Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque “B” de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720.

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación del CNIC del IMSS: avenida Cuauhtémoc 330 4º piso bloque “B” de la Unidad de Congresos, Col. Doctores. México, D.F., CP 06720. Tel (55) 56 27 69 00 Ext 21230. Correo electrónico: comité.eticainv@imss.gob.mx.

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se me ha explicado con claridad en qué consiste este estudio, además he leído (o alguien me ha leído) el contenido de este formato de consentimiento. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas, todas mis preguntas han sido contestadas a satisfacción y se me ha dado una copia de este formato. Al firmar este documento estoy de acuerdo en participar en la investigación que aquí se describe.

Nombre y firma del participante
consentimiento

Nombre y firma de quien obtiene el

Testigo 1
Nombre y firma.

Testigo 2
Nombre y firma

Anexo 2: Hoja de recolección de datos

Datos del paciente

Fecha	
Nombre	
Sexo	
Edad	
Peso	
Talla	
IMC	
Escolaridad	
Estado civil	
Motivo de hospitalización	
Grado de dependencia por Barthel	
Síndrome de caídas	
Fuerza en Kg mano dominante	

Anexo 3: Fuerza de prensión

No obstante, se ha documentado que estos puntos de corte no pueden generalizarse dadas las diferencias antropométricas entre poblaciones, en México se exploraron los siguientes puntos de corte ajustados a las características de la población que permiten disminuir la cantidad de falsos positivos:

Mujeres	Punto de corte para criterio de Sarcopenia (kg)
IMC < 23.9	< 10
IMC de 23.95 a 27.18	< 11.2
IMC de 27.2 a 30.1	< 13.1
IMC > 30.1	< 13.1
Hombres	Punto de corte para criterio de Sarcopenia (kg)
IMC < 22.9	< 17
IMC 22.9 a 26	< 18.2
IMC 26.1 a 28.8	< 21.3
IMC > 28.8	< 21.6

Para interpretar los resultados de fuerza de prensión de la mano es necesario analizar el contexto en que se va a utilizar, así como considerar que los puntos de corte referidos en la literatura podrían no generalizarse, develando la necesidad de establecer valores normativos para cada población.

Anexo 4: Escala de Barthel



Actividades básicas de la vida diaria (Índice de Barthel)

ACTIVIDADES BÁSICAS DE LA VIDA DIARIA		Puntos
Baño/Ducha	<i>Independiente.</i> Se baña completo en ducha o baño. Entra y sale del baño sin ayuda, ni ser supervisado.	5
	<i>Dependiente.</i> Necesita ayuda o supervisión.	0
Vestido	<i>Independiente.</i> Capaz de ponerse y quitarse la ropa, amarrarse los zapatos, abotonarse y colocarse otros complementos sin necesitar ayuda.	10
	<i>Ayuda.</i> Necesita ayuda, pero al menos realiza la mitad de las tareas en un tiempo razonable sin ayuda.	5
	<i>Dependiente.</i> Necesita ayuda para la mayoría de las tareas.	0
Aseo personal	<i>Independiente.</i> Realiza todas las actividades personales sin ayuda alguna, incluye lavarse la cara y las manos, peinarse, lavarse los dientes, maquillarse y afeitarse.	5
	<i>Dependiente.</i> Necesita alguna ayuda para alguna de estas actividades.	0
Uso del retrete (taza de baño)	<i>Independiente.</i> Usa el retrete o taza de baño. Se sienta, se levanta, se limpia y se pone la ropa solo.	10
	<i>Ayuda.</i> Necesita ayuda para mantener el equilibrio sentado, limpiarse, ponerse o quitarse la ropa.	5
	<i>Dependiente.</i> Necesita ayuda completa para el uso del retrete o taza de baño.	0
Uso de escaleras	<i>Independiente.</i> Sube o baja escaleras sin supervisión, puede utilizar el barandil o bastón si lo necesita.	10
	<i>Ayuda.</i> Necesita ayuda física o supervisión para subir o bajar escaleras.	5
	<i>Dependiente.</i> Es incapaz de subir y bajar escaleras, requiere de ascensor o de ayuda completa.	0
Traslado cama-sillón	<i>Independiente.</i> No necesita ayuda. Si usa silla de ruedas se transfiere a la cama independientemente.	15
	<i>Mínima ayuda.</i> Incluye supervisión o una pequeña ayuda para el traslado.	10
	<i>Gran ayuda.</i> Requiere de una gran ayuda para el traslado (de una persona fuerte o entrenada), es capaz de permanecer sentado sin ayuda.	5
	<i>Dependiente.</i> Requiere de 2 personas o una grúa de transporte, es incapaz de permanecer sentado.	0
Desplazamiento	<i>Independiente.</i> Puede andar 50 metros o su equivalente en casa sin ayuda ni supervisión. Puede utilizar cualquier ayuda mecánica, excepto un andador. Si utiliza prótesis ponérsela y quitársela solo.	15
	<i>Ayuda.</i> Puede caminar al menos 50 metros, pero necesita ayuda o supervisión por otra persona (física o verbal), o utilizar andador.	10
	<i>Independiente en silla de ruedas.</i> Propulsa su silla de ruedas al menos 50 metros sin ayuda ni supervisión.	5
	<i>Dependiente.</i> No camina solo o no propulsa su silla solo.	0
Control de orina	<i>Contínente.</i> No presenta episodios de incontinencia. Si necesita sonda o colector, es capaz de atender solo su cuidado.	10
	<i>Incontinencia ocasional.</i> Como máximo un episodio de incontinencia en 24 horas. Necesita ayuda para el cuidado de la sonda o el colector.	5
	<i>Incontinente.</i> Episodios de incontinencia con frecuencia más de una vez en 24 horas. Incapaz de manejar solo con la sonda o colector.	0
Control de Heces	<i>Contínente.</i> No presenta episodios de incontinencia. Si usa enemas o supositorios, se los administra solo.	10
	<i>Incontinencia ocasional.</i> Episodios ocasionales una vez por semana. Necesita ayuda para usar enemas o supositorios.	5
	<i>Incontinente.</i> Más de un episodio por semana.	0
Alimentación	<i>Independiente.</i> Capaz de utilizar cualquier instrumento. Come en un tiempo razonable. La comida puede ser cocinada o servida por otra persona.	10
	<i>Ayuda.</i> Necesita ayuda para cortar la carne, el pan, extender la mantequilla, pero es capaz de comer solo.	5
	<i>Dependiente.</i> Depende de otra persona para comer.	0

Total /100

Mahoney FI, Barthel DW. Md State Med J. 1965;14:61. PMID: 14258950

Anexo 5: Imagen del dinamómetro



Anexo 6: Carta de no inconveniente



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
QUAD MICHOACÁN
Jefatura de Servicios de Prestaciones Médicas
Coordinación Clínica de Educación
Médica e Investigación en Salud

Morelia, Michoacán a 05 de Mayo del 2023

Oficio: CARTA DE NO INCONVENIENTE

Dra. Miriam Del Carmen Vargas Arévalo
Investigador clínico

Por medio del presente documento en respuesta a su petición por oficio le hago de su conocimiento que la Dra. Suárez Gómez Eridani Haydeé, médico residente de Geriátría, quien está participando en el trabajo de tesis titulado "Fuerza de prensión en adultos mayores hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del Hospital General Regional No. 1 y su relación con el síndrome de caídas".

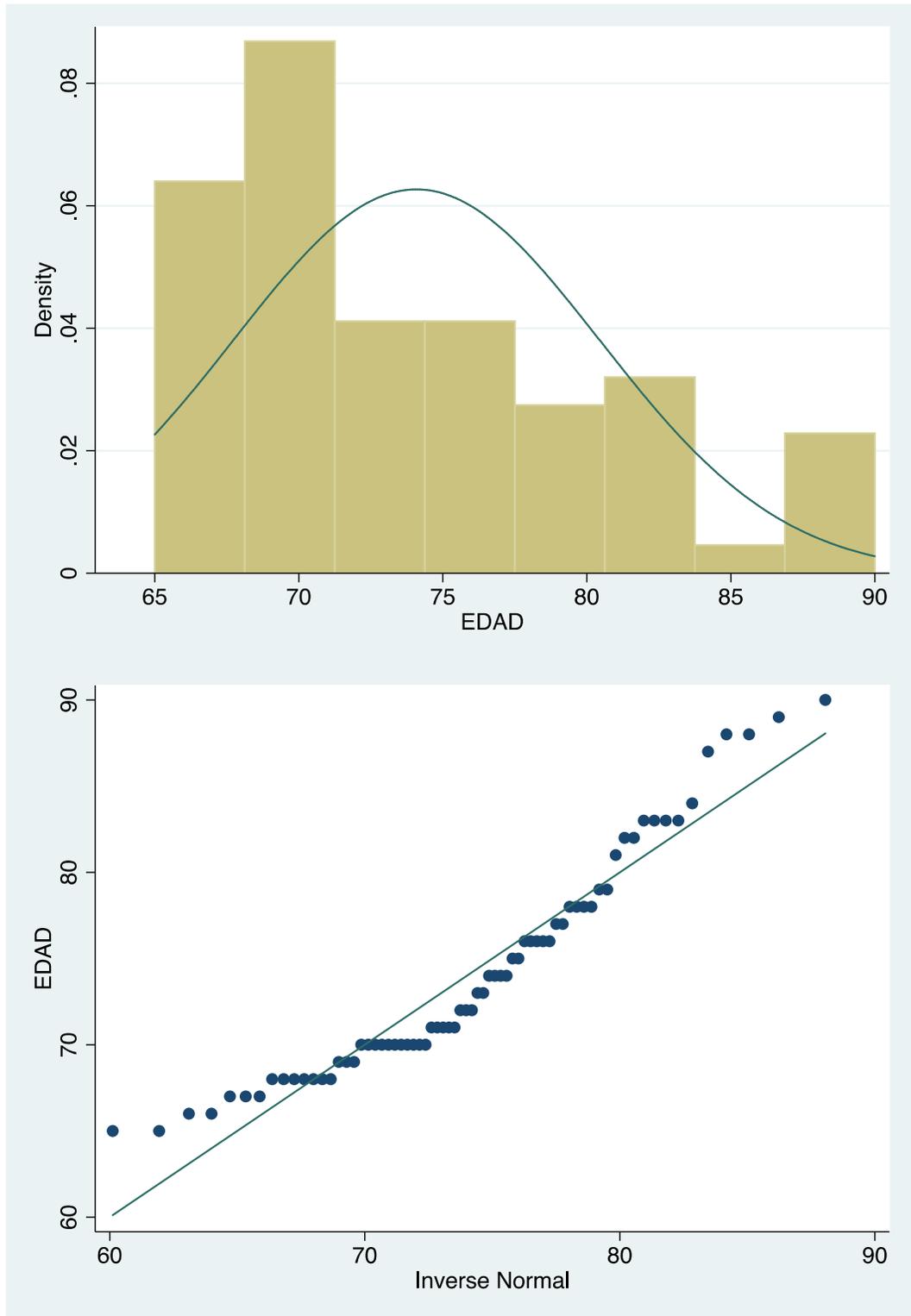
Tiene autorización para llevar a cabo la medición de la fuerza de prensión mediante dinamometría en pacientes hospitalizados en el servicio de Medicina Interna, además de la revisión de los expedientes clínicos de dichos pacientes.

Debo recordar que se debe respetar la confidencialidad de los datos de los pacientes.

A

Dra. María Itzel Olmedo Calderón
Directora del Hospital General Regional No. 1

Anexo 7: Pruebas de normalidad



Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
edad	70	0.92630	4.536	3.288	0.00050

. swilk edad

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
edad	70	0.92630	4.536	3.288	0.00050

. swilk pesokg

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
pesokg	70	0.99342	0.405	-1.965	0.97531

. swilk pesokg tallacm

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
pesokg	70	0.99342	0.405	-1.965	0.97531
tallacm	70	0.89696	6.342	4.017	0.00003

. swilk fuerzaenkmanodominante

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
fuerzaenk~e	70	0.90175	6.048	3.914	0.00005

