



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA**

HOSPITAL ÁNGELES LOMAS
ESPECIALIDAD
MEDICINA INTERNA

“Efecto de la hospitalización en la fuerza de presión en pacientes mayores de 70 años”

TESIS
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE MEDICO ESPECIALISTA EN:
MEDICINA INTERNA

PRESENTA:
MÓNICA ELIZABETH PEÑA CAMPOS

PROFESOR TITULAR:
DR. ALEJANDRO DÍAZ BORJÓN

ASESORA:
DRA. MÓNICA TAPIA HERÁNDEZ

HUIXQUILUCAN, ESTADO DE MÉXICO
JULIO, 2018.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AUTORIZACIONES

DR. ALEJANDRO DIAZ BORJÓN
PROFESOR TITULAR

DRA. MÓNICA TAPIA HERNÁNDEZ
ASESOR CLÍNICO

DRA. DANIELA ALEJANDRA CISNEROS POIRETH
ASESOR METODOLÓGICO

DR. JAIME DANTE PALOS LUCIO
ASESOR METODOLÓGICO

DR. JUSTINO REGALADO PINEDA
ASESOR METODOLÓGICO

AGRADECIMIENTOS

Agradezco A Dios, porque sin él nada.

A la vida, por permitirme estar en este momento y haber logrado uno más de mis retos en este largo camino.

A mi padres Sofía y Rosendo, porque sin ellos, simplemente yo no sería. Por acompañarme y enseñarme que los sueños existen, que las metas se cumplen y que los límites se los pone uno mismo, por darme hasta lo que nunca tuvieron y haber sacrificado tiempo, esfuerzo, dinero y hasta tabús familiares para nunca dejar de apoyarme en mis locuras; ser médico y próximamente especialista, fue absolutamente gracias a ustedes.

A mis hermanas, Sofía y Jessica, porque sin sentirlo, o tal vez sí y disfrutándolo a mi lado, me dieron fuerza, energía y ejemplo para seguir adelante, compartieron desvelos, comidas, llantos y triunfos; eso, no tengo con qué pagárselos.

A mi futuro esposo y mejor amigo, Jaime; porque sabe que el amor, para mí, es fundamental, y es parte de lo que llamo “vida exitosa”, porque ha sido maestro, colega, amigo y ejemplo de ser humano, porque me ha dado la oportunidad de crecer y aprender; a su familia, porque ya es parte de la mía y me hacen sentir como en casa aún estando lejos, por su confianza, cariño y apoyo incondicional.

A mis maestros, en especial a; Mónica, Alejandro, Efraín, Isaac, Carlos, Carlos Manuel, Justino, Daniela Alejandra, por regalarme su conocimiento, su tiempo y su paciencia, por dejar en mí eso que un día Hipócrates nos enseñó; porque a pesar de las dificultades de sus vidas, enseñar, fue un placer.

A mis amigos médicos y a los que practican otras profesiones, a los que están lejos y a los que veo todos los días, creo que trabajar con personas como ustedes ha hecho que disfrute, aprenda y logre enseñar, que valore esta profesión cada día más, mi mayor admiración y gratitud por permitirme llamarles colegas.

Termino esta página con una frase de Sir William Osler; “La medicina es la ciencia de la incertidumbre y el arte de la probabilidad” médico y maestro, conocido como “el padre de la medicina moderna” que desde 1889, comenzó a enseñarnos y apasionarnos por conocer un poco más de este infinito arte y pasión.

ÍNDICE

	<i>Página</i>
<i>Introducción</i>	1
<i>Antecedentes</i>	3
<i>Planteamiento del problema</i>	6
<i>Pregunta de investigación</i>	7
<i>Justificación</i>	8
<i>Hipótesis</i>	9
<i>Objetivos</i>	10
<i>Materiales y Métodos</i>	11
<i>Análisis y Resultados</i>	14
<i>Ética</i>	25
<i>Discusión y conclusiones</i>	26
<i>Bibliografía</i>	29
<i>Anexos</i>	31

INTRODUCCIÓN

La fuerza de prensión manual isométrica es una medida simple que se utiliza para estimar la fuerza muscular. Se ha visto que disminuye con la edad a partir de los 65 años y, además, forma parte de los criterios utilizados para valorar y definir sarcopenia según el Grupo Europeo de Trabajo sobre la Sarcopenia en Personas de Edad Avanzada (EWGSOP) publicado en 2010¹; quienes definen la fuerza de prensión como marcador clínico de movilidad escasa y que comparado con una masa muscular baja representa un mejor factor predictivo de resultados clínicos.

La sarcopenia tiene etiología multifactorial, provoca disfunción y atrofia muscular; se ha asociado a discapacidades fisiológicas, metabólicas y funcionales; es el producto de alteraciones endócrinas, alteraciones de inervación muscular, estado inflamatorio sistémico y disminución de la respuesta al estrés.^{2,3} Por su parte, la fragilidad es un síndrome geriátrico que aparece como consecuencia de deterioros acumulativos relacionados con la edad de varios sistemas fisiológicos, con alteración de la reserva homeostática y disminución de la capacidad del organismo de soportar estrés; la prevalencia es alta; 10- 25% en mayores de 65 años y hasta 30- 45% en mayores de 85 años.⁴ Ambos aumentan el riesgo de caídas, vulnerabilidad, dependencia, hospitalización y muerte.⁵

Fried y cols. elaboraron una definición fenotípica de la fragilidad; tres o más de las características siguientes respaldan el diagnóstico: pérdida de peso involuntaria, agotamiento, debilidad, velocidad lenta de la marcha y baja actividad física.¹ El valor predictivo de esta escala se determinó con resultados obtenidos en una cohorte prospectiva de salud cardiovascular en mayores de 65 años; concluyen que el fenotipo de fragilidad fue un predictor independiente de caídas, disminución de movilidad, hospitalización y muerte a 3 años.⁶

De acuerdo a un estudio de cohorte prospectivo (PURE) realizado con 139,691 participantes, en los que se utilizó a la fuerza de prensión como predictor de mortalidad; se encontró que ésta se relaciona inversamente con todas las causas de mortalidad, por cada 5 kg de disminución; con HR 1.16 (IC 95% 1.13- 1.20; $p < 0.0001$), así como con mortalidad cardiovascular con HR 1.17 (IC 95% 1.11- 1.24; $p < 0.0001$). No encontrando asociación con la incidencia de diabetes, riesgo de hospitalización por neumonía o EPOC, lesiones originadas por caídas o fracturas. Se demostró que la fuerza de prensión es un mayor predictor de mortalidad que la presión arterial sistólica.⁷

La hospitalización por su parte, se refiere al ingreso de una persona enferma o herida en un hospital para su estudio, diagnóstico y tratamiento; es el período que una persona pasa en un hospital hasta obtener el alta médica; se desconoce si ésta es un factor positivo o negativo con respecto a la modificación de la fuerza de prensión. La fragilidad, conceptualizada como vulnerabilidad subyacente, y la hospitalización, como marcador de deterioro agudo en la salud, se asocian fuerte e independientemente con nuevas dependencias en las actividades de la vida diaria; se requiere investigación adicional para determinar si pueden minimizarse y focalizar recursos y programas en personas mayores frágiles hospitalizadas.

Consideramos necesario documentar y estandarizar, con métodos de cribado validados, a la fuerza de prensión manual, ya que actualmente es una medida predictiva de morbi-mortalidad para el adulto mayor y es importante ya que en un futuro pudiera suplir a otras mediciones o formar parte de un nuevo signo vital, según lo propuesto por los médicos Qian-Li Xue, Linda Fried et al.⁸

Con este estudio se pretende utilizar a la fuerza de prensión, como una medida objetiva que evalúe si, la hospitalización per se, el tiempo de la misma, el uso de fármacos y la patología por la cual el paciente se hospitaliza, tienen algún impacto en la medición a su ingreso y egreso.

ANTECEDENTES

A mediados y finales del siglo XX, se hizo evidente que el envejecimiento, un proceso propio en el ser humano, ocurre de manera diferente en cada individuo, y que dentro de esta población existen subgrupos de pacientes con mayor vulnerabilidad física y mental, así como mayor dependencia de los servicios de salud.⁶

En pleno siglo XXI, mucho se ha dicho sobre la esperanza de vida (número de años que se espera que viva una persona al momento de su nacimiento) en el mundo, pero poco sobre la esperanza de vida en salud. En 80 años, se duplicó la esperanza de vida en México⁹ (1930 – 34 años; 2010 – 73.97 años, 2016 – 75.15 años). Ocurrió un aumento en la natalidad al tiempo que disminuyó la mortalidad. Se espera que para el año 2050 casi una cuarta parte de la población mexicana tenga 60 años y más, lo que traerá consigo una serie de desafíos para el sistema de salud en general.

“Los cambios demográficos que están ocurriendo y observamos en el mundo hoy día, han expuesto a los modelos actuales de salud al riesgo del colapso. Los pacientes que se ven en la actualidad en servicios clínicos son muy diferentes a aquellos para los cuales estaban diseñados los mismos servicios décadas atrás. La rutina diaria a la que nos enfrentamos, se ve absorbida por la evaluación y tratamiento de adultos mayores con más comorbilidades y síndromes que consumen una mayor cantidad de medicamentos y de atención médica”.¹⁰

Rockwood et al.¹¹; en su estudio sobre salud y envejecimiento (Canadian Study of Health and Aging; CSHA); una cohorte a 5 años, encontró que en pacientes ambulatorios, 12 de cada 1000 habitantes era frágil, y, personas de 85 años y más, 44 de cada 1000 eran frágiles. Sus resultados muestran aumento en la incidencia de fragilidad directamente relacionados a la edad; además el riesgo

relativo de institucionalización en pacientes frágiles fue reportado en 8.5 (95% IC, 4.9 a 15.2) y el riesgo de muerte fue de 7.3 (95% IC , 4.7 a 11.4).

Por otro lado un estudio de fragilidad, realizado en EEUU entre los años 1992-1993, encontró que ésta estaba asociada a ser afro-americano, tener menor educación e ingresos, estado de salud deficiente, y tener altos rangos de comorbilidad (enfermedades crónico-degenerativas), e incapacidad.¹¹

En 2016 se realizó en la Ciudad de México, un estudio para analizar la fuerza de prensión y estratificar los valores referencia en diferentes grupos etarios de la población mexicana (saludable), así como su relación con bioimpedancia y variables antropométricas; los resultados que arrojó el análisis fueron que la edad a la que se encontró mayor fuerza de prensión en nuestra población fue a los 30 años de edad, para luego iniciar su descenso paulatinamente. Fue mayor en hombres que en mujeres en todos los grupos etarios, en dicho estudio proponen como fuerza de prensión de brazo dominante: en mujeres mayores de 70 años una media de 22 ± 4 , mediana 21 (19-25) y en hombres mayores de 70 años media de 33 ± 5 , mediana 34 (29-37).¹²

Otro estudio mexicano realizado en el Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social; una cohorte, donde analizan a la fuerza de prensión, como predictor de disminución funcional al alta hospitalaria, en adultos mayores hospitalizados, comentan como resultados que sólo los hombres con baja fuerza de prensión durante el internamiento tuvieron mayor riesgo de disminución de su funcionalidad de manera significativa al alta hospitalaria, OR 0.88, IC 95% 0.79- 0.98; $p=0.01$, con una especificidad de 91.3% y un punto de corte de 20.65kg para la fuerza de prensión; no encontrando resultado significativo en mujeres.¹³

Por otro lado un meta-análisis realizado por Jeanine M. Van Ancum et al.¹⁴ sobre cambios en la fuerza muscular y en la masa muscular en pacientes mayores de 65 años hospitalizados; demostró que ambas medidas disminuyeron de manera

significativamente mayor en pacientes hospitalizados de manera electiva comparado con pacientes hospitalizados de manera urgente.

Por su parte, la polifarmacia se ha asociado a sarcopenia con relevancia clínica; en su estudio, Maximilian König et al¹⁵, describe a la polifarmacia (uso de 5 o más fármacos), consistentemente asociada con un incremento significativo de la probabilidad de presentar sarcopenia (OR 2.24, IC 95%, 1.33- 3.75), así como mayor riesgo de disminuir la velocidad de la marcha y aumentar el cansancio.¹⁶

Las variaciones genéticas, son una de muchas fuentes de variabilidad de respuesta a fármacos y puede afectar cualquier aspecto de farmacología. Se estima que los factores genéticos representan entre 20 – 95% de variabilidad en disposición y efectos de fármacos, dependiendo del tipo de fármaco de manera individual.¹⁶

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“El envejecimiento, es el proceso por el cual los adultos jóvenes, muchos de ellos sanos y sin necesidad de asistencia médica, se convierten en adultos mayores cuyo deterioro fisiológico lleva a un incremento progresivo de enfermedades y muerte”.¹⁶

La geriatría es la rama de la medicina dedicada al cuidado de los adultos mayores de manera integral, involucrada en procesos preventivos, terapéuticos, de rehabilitación y paliación, por otro lado se enfoca en aspectos psicosociales y familiares del paciente. La atención para la salud del adulto mayor es compleja, y debido a las demandas y crecimiento poblacional nos hemos visto en la necesidad de ofrecerles mejor calidad de vida y prevención de morbi-mortalidad.

La fuerza de prensión correlaciona eventos de salud adversos al medirse a mediana edad y es un buen predictor de discapacidad física décadas después. Se ha propuesto utilizarla como indicador clínico de riesgo de decremento en estado de salud y hasta se habla de poder formar parte de un “nuevo signo vital”.

Se ha observado que una disminución en la fuerza de prensión a lo largo del tiempo durante la vida de una persona, es mayor predictor de resultados adversos posteriores en comparación con una simple medición de fuerza de prensión de manera aleatoria en dicho paciente; lo que sugiere que "volverse más débil" es más impactante que “ser débil”. Estas asociaciones son independientes de la edad, carga de la enfermedad, estilo de vida, estado nutricional, inflamación y bienestar mental. Resultados que fueron congruentes con hallazgos de estudios transversales previos.¹⁷

En este proyecto, quisimos valorar e identificar el impacto de la hospitalización como factor de riesgo en la modificación de la fuerza de prensión del paciente al egreso de la misma, ya que como sabemos los pacientes durante el internamiento e incluso previo al mismo pueden presentar el fenotipo de fragilidad.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existirán cambios en la fuerza de presión debidos a la hospitalización en pacientes mayores de 70 años?.

JUSTIFICACIÓN

Actualmente se sugiere que la fuerza de presión puede ser un buen marcador de salud global y funcionalidad, similar a “un nuevo signo vital”, en la población adulta mayor.

Se cuenta ya, con publicaciones que asocian esta medición con mortalidad cardiovascular, mortalidad global, riesgo de caídas, discapacidad, así como complicaciones postquirúrgicas.^{18,19}

Existen estudios que evalúan a largo plazo el riesgo de hospitalización en pacientes con una fuerza de presión disminuida, pero no contamos en nuestra población con algún estudio que mida, qué factores asociados a la hospitalización afectan este marcador de funcionalidad.

Debido a que ya existen valores de referencia en población mexicana¹³, con reporte de sensibilidad y especificidad para disminución funcional, podremos identificar si la hospitalización, la causa de la misma, los días de estancia y el número de fármacos utilizados, tienen un efecto en la fuerza de presión en pacientes mayores de 70 años, con respecto de su medición de ingreso.

Con esta medida, podremos determinar qué situaciones, modifican de manera positiva o negativa esta medición y utilizarla en nuestra Institución como una escala de riesgo para tomar las medidas y cuidados pertinentes en pacientes geriátricos a corto y largo plazo, es decir en quienes cuenten con valores disminuidos, se tendrá que tener un seguimiento mas estrecho, fortalecer programas de rehabilitación, tener cuidados especiales en casa o estancia y vigilar clínicamente su evolución.

HIPÓTESIS

La hospitalización modificará la fuerza de presión en pacientes mayores de 70 años.

Hipótesis secundaria:

- Los días de estancia hospitalaria, el número de fármacos y el motivo de ingreso al hospital, tendrán un efecto en la fuerza de presión.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Determinar si la hospitalización modifica la fuerza de presión en pacientes mayores de 70 años

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar que factores además de la hospitalización influyen en la fuerza de presión:
 - Días de estancia hospitalaria
 - Número de fármacos utilizados
 - Motivo de ingreso a hospitalización

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño: Estudio descriptivo, transversal y observacional.

Población y muestra: Se realizó un muestreo no probabilístico, por conveniencia en pacientes mayores de 70 años ingresados en el Hospital Ángeles Lomas.

Calculo del tamaño de muestra: Margen de error 10%, Nivel de confianza 90%, población 1892, tamaño de muestra 65.

Instrumento: Se utilizara el dinamómetro Takei Mod. 5001, Grip A, el cual cuenta con estudios de validación¹⁹, con un rango de precisión de 0.09 – 0.33 kg y que no se modifica con pesos < 15 kg o mayores a esta cifra, con una $p > 0.05$. En pruebas de heterocedasticidad se encontró variabilidad intra-instrumento para modelos análogos nuevos, con una $p=0.041$, la cual fue dependiente del peso, (<15 kg o mayor a esta medición).

Con este dinamómetro se realizarán 3 mediciones consecutivas a la mano dominante y posteriormente 3 mediciones a la mano no dominante, en todas las ocasiones con un minuto de espacio entre cada toma y tomando como referencia el puntaje mayor de cada extremidad.

Acorde al manual del proveedor, las mediciones deben de realizarse preferentemente con el paciente de pie y en sedestación en quienes no sea posible la bipedestación, los brazos deben permanecer en extensión y junto al tórax.

Procedimientos: Se les dará información y descripción detallada a los participantes acerca del estudio y procedimientos a realizar, previa autorización y firma del consentimiento informado para realizar dichas maniobras; aprobado por el Comité de Ética e Investigación del Hospital Ángeles Lomas.

Serán incluidos en el estudio los pacientes que cuenten con los criterios de inclusión que se muestran en la Tabla 1. Se realizarán mediciones con el dinamómetro como ya se describió previamente, durante las primeras 24 hrs de ingreso y en las ultimas 24 previas al egreso del paciente. Se registraran los días de estancia hospitalaria, el número de fármacos administrados durante su hospitalización y el motivo de ingreso.

INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN	ELIMINACIÓN
Pacientes >70 años hospitalizados en el H.A.L.	Pacientes con ausencia de miembro torácico, antebrazo, o dedos por cualquier causa.	Fallecimiento durante la estancia hospitalaria.
Sexo masculino y femenino.	Patología musculoesquelética y/o neurológica de miembros torácicos, por cualquier causa en el ultimo año.	Pacientes que durante su estancia sufran coma por cualquier causa o que requieran terapia intensiva.
Paciente capaz de realizar las 3 mediciones con el dinamómetro con ambas extremidades superiores.	Pacientes con secuelas de EVC, miopatías, alteraciones de SNC y enfermedades mentales.	Pacientes que durante su estancia sufran alguna complicación que limite la movilidad de miembros torácicos.
	Antecedente de tratamiento quirúrgico en extremidades superiores.	Pacientes que decidan no completar el protocolo por cualquier motivo.
	Antecedente de quemaduras de 2do grado o mayor en miembros torácicos.	

Hoja de recolección de información: Se utilizará hoja de recolección de bases en Excel.

Se analizarán de manera descriptiva las variables estudiadas. Finalmente, de acuerdo con los objetivos, se analizarán las variables de interés a fin de observar si hay diferencias significativas. Se analizará también la posibilidad de identificar qué variables pueden predecir en mayor medida la ocurrencia de cambio en la fuerza de prensión de los pacientes.

Análisis estadístico: Se utilizó paquete estadístico SPSS versión 22.0 y se realizaron estadísticos descriptivos, medias, frecuencias, percentiles, pruebas estadísticas para valorar normalidad por medio de Kolmogorov-Smirnov y comparación de medias, con pruebas T para muestras independientes y relacionadas y ANOVA de un factor, con análisis post-hoc y prueba de Tukey, así como análisis univariado, previo análisis de variables confusoras.

ANALISIS Y RESULTADOS

Se obtuvo una muestra de 93 pacientes adultos mayores de 70 años del Hospital Ángeles Lomas, Estado de México, de marzo de 2017 a marzo de 2018. De los cuales 17 fueron excluidos del estudio por diferentes causas, (13 no completaron el protocolo por motivos personales, una muerte, un traslado a terapia intensiva por lo cual no pudo finalizar el protocolo, uno por intervención quirúrgica de columna cervical y un alta voluntaria) de los 77 restantes, se concluyeron las pruebas antes descritas de acuerdo al protocolo y requisitos del proveedor del dinamómetro Takei Mod. 5001, y se recabaron los datos restantes del expediente clínico.

Factores Demográficos	General N = (77)
Género	
Femenino	39 (50.6%)
Masculino	38 (49.3%)
Edad	
70-75 años	32 (41.5%)
76-80 años	20 (25.9%)
>80 años	25 (32.4%)
Comorbilidades	
<3	53 (68.8%)
>3	24 (31.1%)
Dominancia	
Brazo izquierdo	5 (6.4%)
Brazo derecho	72 (93.5%)

Tabla 1. Factores demográficos población mayor a 70 años en HAL.

De los 77 pacientes estudiados; 39 (50.6%) fueron mujeres y 38 (49.3%) hombres, con una media de edad de 77.5 años, siendo 70 años la mínima y 94 años la máxima. El mayor porcentaje de población estudiada se encontró entre los 70 y 75 años de edad (41.5%). La mayoría tuvo menos de 3 comorbilidades, y de éstas, las más frecuentes fueron Hipertensión arterial sistémica (HAS),

Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) y complicaciones (nefropatía diabética principalmente), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), arritmias e hipotiroidismo.

Con respecto a la dominancia de antebrazo, se interrogó y el 93.5% fueron diestros, y el 6% fueron zurdos. Sin embargo se registró la fuerza de ambos brazos, como ya se explicó en el apartado de procedimientos e instrumento.

Factores Hospitalarios	General (N =77)
Tipo de Ingreso	
Urgencias	61 (79.2%)
Admisión	16 (20.8%)
Estancia	
Piso	57 (74%)
UCI	20 (26%)
Motivo de Ingreso	
Infeciosa	24 (31.2%)
Quirúrgica/Trauma	16 (20.8%)
Descompensación metabólica	13 (16.9%)
Descompensación respiratoria	7 (9.1%)
STD	6 (7.8%)
Cardio- neurovascular	11 (14.3%)
Número de fármacos	
<5	31 (40.3%)
>5	46 (59.7%)
Días estancia	
<3	31 (40.3%)
>3	46 (59.7%)
Ayuno	
Sin ayuno	55 (71.4%)
Con ayuno	22 (28.6%)
Tipo de dieta	
Normal	27 (35.1%)
Blanda	15 (19.5%)
Diabético	16 (20.8%)
Hipertenso	8 (10.4%)
Líquidos	11 (14.3%)
Rehabilitación física	
Sin rehabilitación	68 (88.3%)
Con rehabilitación	9 (11.7%)
Terapia respiratoria	
Sin terapia	60 (77.9%)
Con terapia	17 (22.1%)
Uso de antibiótico	
Sin antibiótico	22 (28.6%)
Con antibiótico	55 (71.4%)

Tabla 2. Factores hospitalarios de los pacientes estudiados mayores de 70 años en el HAL.

Se registró el tipo de ingreso y el área de estancia hospitalaria. Con respecto al motivo de ingreso; se clasificó en las siguientes causas: infecciosa, quirúrgica/traumatológica, descompensación metabólica, descompensación respiratoria, sangrado de tubo digestivo y de origen cardiovascular. (Tabla 2)

Para el estudio de polifarmacia, se definió como tal a la utilización de cinco o más fármacos y se dividió a la población que recibió más de dicho número de fármacos o menos de esa cantidad.

Para analizar tiempo de estancia hospitalaria, se dividió en estancia en menos de 3 días o más de tres. Se documentó si el paciente a su ingreso presentaba ayuno o no. El tipo de dieta indicada por médico tratante; y si recibió o no durante su estancia rehabilitación física y terapia respiratoria, así como el uso de antibiótico.

Se realizó prueba para valorar normalidad (Tabla 3) por medio del test Kolmogorov-Smirnov, para fuerza de ingreso y egreso, debido a que es una muestra no paramétrica. Con significancia de $p > 0.050$ para la fuerza de ingreso y de egreso, con lo cual se corrobora la normalidad de ambas mediciones.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		Fuerza ingreso	Fuerza Egreso
N		77	77
Parámetros normales ^{a,b}	Media	17.9870	19.8701
	Desviación estándar	8.32797	8.26749
Máximas diferencias extremas	Absoluta	.101	.096
	Positivo	.101	.096
	Negativo	-.049	-.060
Estadístico de prueba		.101	.096
Sig. asintótica (bilateral)		.051 ^c	.076 ^c

- a. La distribución de prueba es normal.
- b. Se calcula a partir de datos.
- c. Corrección de significación de Lilliefors.

Tabla 3. Prueba de normalidad para máximos de fuerza de ingreso y egreso
^c. $p > 0.05$ estadísticamente significativo.

Posteriormente se llevó a cabo prueba T para muestras relacionadas, comparando los máximos de fuerza de egreso con la fuerza de ingreso, encontrando como media para fuerza de egreso 19.87 (DE ± 8.26) y 17.98 (DE ± 8.32) para fuerza de ingreso, con una R= 0.92 y una $p=0.0001$. (Tabla 4).

Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media error estándar
Fuerza egreso	19.8701	77	8.26749	.94217
Fuerza ingreso	17.9870	77	8.32797	.94906

Tabla 4. Media de máximos para fuerza de ingreso y egreso del grupo de estudio (N=77)

Correlaciones de muestras emparejadas

	N	Correlación	Sig.
Fuerza de egreso – fuerza de ingreso	77	.927	.000

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia			
				Inferior	Superior		
Fuerza de egreso- Fuerza de ingreso	1.88312	3.16217	.36036	1.16539	2.60084	5.226	76

Prueba de muestras emparejadas

	Sig. (bilateral)
Fuerza de egreso- Fuerza de ingreso	.000

El resultado para la prueba de muestras relacionadas arrojó una media de 1.88 con una DE de 3.16 y con una $p=0.0001$, con lo cual podemos aseverar que al egreso de la hospitalización, hay una mejoría en la fuerza de prensión, en promedio de casi 2kg de fuerza de prensión en los pacientes hospitalizados.

La siguiente prueba es una T student (Tabla 5) para muestras relacionadas de la media de ingreso y egreso por extremidad. Lo que se describe es la fuerza promedio por lateralidad, con una fuerza de ingreso promedio de 17.88 en brazo derecho (BD) y al egreso de 19.68. Y para el brazo izquierdo (BI) tuvo una fuerza promedio de 15.23 al ingreso y una fuerza de egreso fue de 17.25. Por lo que la fuerza aumentó en ambas extremidades a pesar de haber tomado los máximos para el análisis de prueba t por muestras independientes. Con esto, se pretende comprobar que el aumento no es sólo significativo en general, sino también por lateralidad, con una $p=0.0001$.

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	IngresoBD	17.88	77	8.289	.945
	EgresoBD	19.68	77	8.152	.929
Par 2	IngresoBI	15.23	77	7.421	.846
	EgresoBI	17.25	77	7.684	.876

Tabla 5. Prueba de t student para muestra emparejada estadísticamente significativa.

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia			
				Inferior	Superior		
Fuerza de egreso- Fuerza de ingreso BD	1.792	3.298	.376	1.044	2.541	4.768	76
Fuerza de egreso – Fuera de ingreso BI	2.019	3.966	.452	1.119	2.920	4.469	76

Prueba de muestras emparejadas

		Sig. (bilateral)
Par 1	Fuerza de egreso – Fuerza ingreso BD	.000
Par 2	Fuerza de egreso – Fuerza ingreso BI	.000

Con todos los resultados anteriores, ya sea media de fuerza de prensión máxima y media de fuerza de ingreso y egreso por lateralidad, podemos concluir que la hospitalización en el caso particular de este estudio tuvo un efecto benéfico en el aumento de fuerza de prensión.

A continuación se realizó prueba T para muestras relacionadas, creando previamente una variable de la diferencia de medias (del máximo puntaje obtenido para la fuerza de egreso menos la fuerza de ingreso), en dicha prueba se obtuvo una $p=0.0001$.

Como siguiente prueba, se realizó una prueba T para muestras independientes, relacionando a la fuerza de ingreso y egreso con el género, encontrando, una media de 22.97 para el sexo masculino y de 13.12 para el sexo femenino, así como de 24.84 y 15.02, respectivamente, con una $p=0.0001$.

Al asociar con la misma prueba, los días de estancia hospitalaria (<3 días y mayor a 3 días), con la diferencia de medias de la fuerza de egreso menos ingreso, se obtuvo una $p=0.90$, con lo cual no se encontró asociación de los días que el paciente se encuentra hospitalizado, con la diferencia entre la fuerza de ingreso y egreso.

DIASHOSP		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
DIFERENCIA	<3 días	31	1.7742	3.19071	.57307
	>3 días	46	1.9565	3.17600	.46828

Tabla 6. Comparación de la diferencia de la fuerza de ingreso y egreso, con los días de estancia hospitalaria.

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias			Diferencia de medias
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	
DIFERENCIA	Se asumen varianzas iguales	.014	.908	-.247	75	.806	-.18233
	No se asumen varianzas iguales			-.246	64.320	.806	-.18233

Al realizar misma prueba (T para muestras independientes), relacionando número de fármacos y la diferencia de fuerza, el resultado tampoco es significativo, con una $p=0.57$, lo cual demuestra que el número de fármacos tampoco se relaciona.

Estadísticas de grupo

FARMACOS		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Diferencia	<5 fármacos	31	2.5806	3.19139	.57319
Fuerza de egreso – Fuerza de ingreso	>5 fármacos	46	1.4130	3.08816	.45532

Tabla 7. Comparación de la diferencia de la fuerza de ingreso y egreso, con el número de fármacos utilizados durante su internamiento.

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias			
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
	DIFERENCIA Se asumen varianzas iguales	.324	.571	1.605	75	.113
No se asumen varianzas iguales			1.595	63.066	.116	1.16760

Con respecto al resultado de la fuerza de egreso menos ingreso, se decidió tomar esa diferencia como un porcentaje de la fuerza inicial, creando una nueva variable, la cual nuevamente se asoció por muestras independientes con número de fármacos y días de estancia hospitalaria.

La única asociación estadísticamente significativa con una $p=0.04$ fue al comparar ese porcentaje de cambio con el número de fármacos administrados durante la hospitalización; se encontró que el porcentaje de aumento (de fuerza de presión) era cercano al 25% en pacientes que utilizaron menos de cinco fármacos y únicamente de 10% para pacientes que utilizaron más de este número.

Estadísticas de grupo

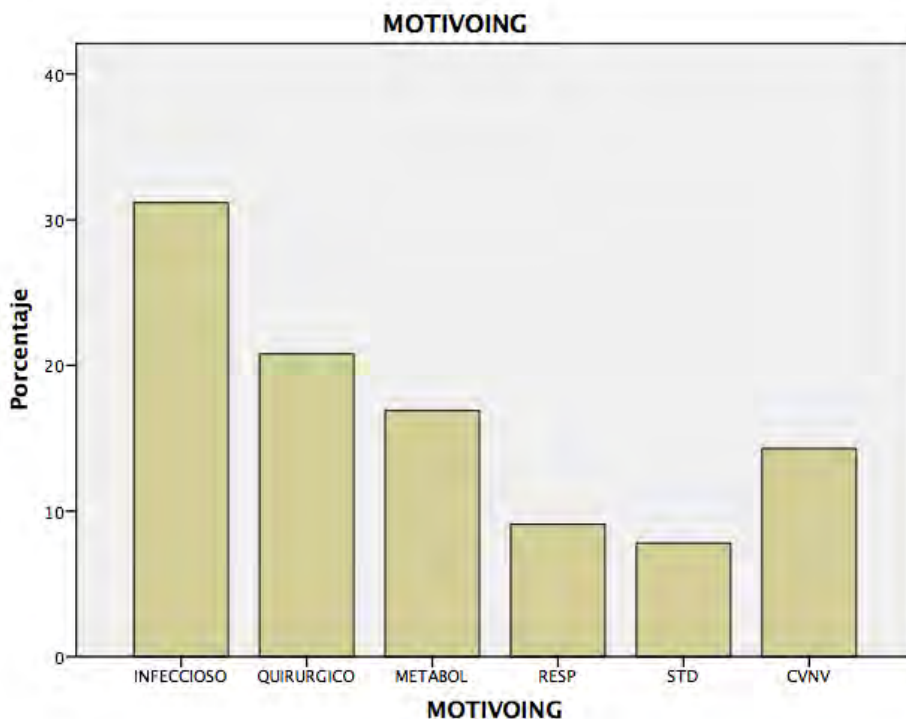
FARMACOS		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
PORCENTAJE	<5 fármacos	31	24.2258	36.80401	6.61019
	>5 fármacos	46	10.7467	21.34637	3.14735

Tabla 8. Comparación del porcentaje de cambio (fuerza de egreso – fuerza de ingreso), con el número de fármacos utilizados durante su internamiento

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias			
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
	PORCENTAJE Se asumen varianzas iguales	3.714	.058	2.032	75	.046
No se asumen varianzas iguales			1.841	43.649	.072	13.47907

Posteriormente se analizó la variable -motivo de ingreso- como se describe en la Tabla 2.



Se encontro que la direrencia en fuerza fue mayor para padecimientos metabolicos e infecciosos, con medias >2. (Tabla 9).

DIFERENCIA

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
INFECCIOSO	24	2.9167	3.52527	.71959	1.4281	4.4053	-1.00	12.00
QUIRURGICO	16	1.0000	3.07679	.76920	-.6395	2.6395	-3.00	6.00
METABOL	13	1.5385	2.02548	.56177	.3145	2.7624	-3.00	5.00
RESP	7	2.8571	1.21499	.45922	1.7335	3.9808	2.00	5.00
STD	6	.8333	2.13698	.87242	-1.4093	3.0760	-2.00	4.00
CVNV	11	1.2727	4.40661	1.32864	-1.6877	4.2331	-5.00	11.00
Total	77	1.8831	3.16217	.36036	1.1654	2.6008	-5.00	12.00

Tabla 9. Se muestra la diferencia promedio de acuerdo a motivo de ingreso.

Posteriormente se hizo ANOVA inter e intra grupos para la diferencia de fuerza de egreso e ingreso, con una $p=0.34$, con lo cual no se establece diferencia significativa al analizar el motivo de ingreso y asociarlo con el cambio en la fuerza.

ANOVA

DIFERENCIA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	57.012	5	11.402	1.152	.342
Dentro de grupos	702.936	71	9.901		
Total	759.948	76			

Tabla 10. p no significativa al asociar el motivo de ingreso con la diferencia en la fuerza de egreso e ingreso

Para finalizar se realizó análisis post hoc con prueba de Tukey, donde nuevamente no hay significancia al relacionar los motivos de ingreso entre si. Con lo cual concluimos que no hay una relación en el motivo de ingreso y el cambio en la fuerza, a pesar de que predomina el aumento en las causas antes mencionadas.

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: DIFERENCIA

HSD Tukey

(I) MOTIVOING	(J) MOTIVOING	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
INFECCIOSO	QUIRURGICO	1.91667	1.01553	.418	-1.0578	4.8911
	METABOL	1.37821	1.08356	.799	-1.7955	4.5519
	RESP	.05952	1.35162	1.000	-3.8994	4.0184
	STD	2.08333	1.43618	.696	-2.1232	6.2899
	CVNV	1.64394	1.14567	.706	-1.7117	4.9996
QUIRURGICO	INFECCIOSO	-1.91667	1.01553	.418	-4.8911	1.0578
	METABOL	-.53846	1.17489	.997	-3.9797	2.9028
	RESP	-1.85714	1.42588	.783	-6.0335	2.3192
	STD	.16667	1.50628	1.000	-4.2452	4.5785
	CVNV	-.27273	1.23241	1.000	-3.8824	3.3370
METABOL	INFECCIOSO	-1.37821	1.08356	.799	-4.5519	1.7955
	QUIRURGICO	.53846	1.17489	.997	-2.9028	3.9797
	RESP	-1.31868	1.47511	.947	-5.6392	3.0019

	STD	.70513	1.55295	.997	-3.8434	5.2537
	CVNV	.26573	1.28904	1.000	-3.5098	4.0413
RESP	INFECCIOSO	-.05952	1.35162	1.000	-4.0184	3.8994
	QUIRURGICO	1.85714	1.42588	.783	-2.3192	6.0335
	METABOL	1.31868	1.47511	.947	-3.0019	5.6392
	STD	2.02381	1.75056	.856	-3.1035	7.1512
	CVNV	1.58442	1.52132	.902	-2.8715	6.0403
	STD	INFECCIOSO	-2.08333	1.43618	.696	-6.2899
QUIRURGICO		-.16667	1.50628	1.000	-4.5785	4.2452
METABOL		-.70513	1.55295	.997	-5.2537	3.8434
RESP		-2.02381	1.75056	.856	-7.1512	3.1035
CVNV		-.43939	1.59691	1.000	-5.1167	4.2379
CVNV		INFECCIOSO	-1.64394	1.14567	.706	-4.9996
	QUIRURGICO	.27273	1.23241	1.000	-3.3370	3.8824
	METABOL	-.26573	1.28904	1.000	-4.0413	3.5098
	RESP	-1.58442	1.52132	.902	-6.0403	2.8715
	STD	.43939	1.59691	1.000	-4.2379	5.1167

Tabla 10. Se realizó prueba post hoc/ Tukey, para analizar el motivo de ingreso.

		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo
						Límite inferior	Límite superior	
FUERZA Ingreso	INFECCIOSO	24	15.9167	6.40595	1.30761	13.2117	18.6217	5.00
	QUIRURGICO	16	16.3750	8.09012	2.02253	12.0641	20.6859	3.00
	METABOL	13	21.7692	8.37808	2.32366	16.7064	26.8321	8.00
	RESP	7	23.0000	4.54606	1.71825	18.7956	27.2044	18.00
	STD	6	13.8333	10.83359	4.42279	2.4642	25.2025	6.00
	CVNV	11	19.4545	10.76442	3.24559	12.2229	26.6862	7.00
	Total	77	17.9870	8.32797	.94906	16.0968	19.8772	3.00
FUERZA Egreso	INFECCIOSO	24	18.8333	6.81856	1.39183	15.9541	21.7126	8.00
	QUIRURGICO	16	17.3750	6.62193	1.65548	13.8464	20.9036	7.00
	METABOL	13	23.3077	8.25010	2.28817	18.3222	28.2932	10.00
	RESP	7	25.8571	4.01782	1.51859	22.1413	29.5730	21.00
	STD	6	14.6667	9.93311	4.05518	4.2425	25.0908	8.00
	CVNV	11	20.7273	11.66268	3.51643	12.8922	28.5624	7.00
	Total	77	19.8701	8.26749	.94217	17.9936	21.7466	7.00
FUERZA Ingreso		77	19.8701	8.26749	.94217	17.9936	21.7466	7.00
FUERZA Egreso								

Tabla 11. Estadística descriptiva, por fuerza de ingreso y egreso con motivo de ingreso

Por ultimo se realizo ANOVA, asociando al fuerza de ingreso y egreso con el motivo de ingreso, sin encontrar significancia estadística. (Tabla 11)

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
FUERZA Ingreso	Entre grupos	633.535	5	126.707	1.940	.098
	Dentro de grupos	4637.452	71	65.316		
	Total	5270.987	76			
FUERZA Egreso	Entre grupos	700.476	5	140.095	2.213	.062
	Dentro de grupos	4494.225	71	63.299		
	Total	5194.701	76			

Tabla 12. No existe diferencia estadísticamente significativa por fuerza de ingreso y egreso para ANOVA por motivo de ingreso

ÉTICA

Este trabajo de investigación se realiza bajo lo estipulado en el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, Capítulo I Artículo 17 donde se considera una investigación de nivel I: investigación sin riesgo, ya que se trata de un estudio que emplea técnicas y métodos de investigación documental y no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Observándose manejo confidencial de los datos personales utilizados para investigación, así como de los resultados obtenidos en las encuestas y solicitando la autorización de uso de datos mediante consentimiento informado.

Así mismo se realiza con base a los artículos II y III en su fracción I, II y III respectivamente, conforme a lo estipulado en los códigos de ética internacionales de Helsinki 2004, Dinamarca 2004, México 2002, Hong Kong 1984, Venecia 1983y Tokio 1975, y en el código de Bioética para el personal de salud, México D.F 2002.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se tiene ya el conocimiento por reportes de literatura que la fuerza de presión correlaciona eventos de salud adversos al medirse a mediana edad y es un buen predictor de discapacidad física décadas después¹³. Se ha propuesto utilizarla como indicador clínico de riesgo de decremento en estado de salud, ya que un decremento en la fuerza de presión implica pérdida de independencia²⁰, sin embargo, se requieren más estudios para avalar y definir como parámetro de medición de manera rutinaria en la población adulta mayor.

En este estudio se encontró significancia estadística, logrando aseverar que existió, una mejoría en la fuerza de presión, al egreso de la hospitalización, en promedio de casi 2kg en los pacientes hospitalizados; discrepando con otros estudios que se han realizado previamente, donde se ha demostrado que disminuye la fuerza de presión durante la hospitalización¹⁴, en pacientes, principalmente ingresados de manera electiva y no por urgencias; esto habla principalmente de tres conclusiones, una, que el Hospital Ángeles Lomas cuenta con algún factor hospitalario por el cual la mayoría de los pacientes mejoró la fuerza de presión durante su internamiento, dos, que la fuerza de presión basal previo al ingreso de la hospitalización era mayor a la que tomamos a su ingreso y durante la misma mejoró antes de su egreso (no necesariamente a su basal pero si aumentó de manera significativa), y tres, que sea un efecto de aprendizaje (variable no cuantificable y posiblemente relacionada a actitud y pro-actividad del paciente por cooperar con la maniobra) al egreso del internamiento.

Logramos encontrar las medias de fuerzas de presión en pacientes hospitalizados en nuestra población y compararlos con resultados en población sana (mayor de 70 años), reportados en la literatura de población mexicana¹², quienes reportan como media de fuerza de presión para el género femenino de 22 ± 4 y en masculino de 33 ± 5 ; con lo cual, confirmamos una disminución en la fuerza de nuestros pacientes para ambos géneros, siendo las medias de fuerzas de egreso en hombres de 24.84 y en mujeres de 15.02.

Está bien establecido que el género es el principal factor que afecta la diferencia entre hombres y mujeres, estudios previos reportan que la fuerza de prensión llega a ser hasta 70% mayor en hombres que en mujeres¹² y esta no fue la excepción; ya que en todos los casos los hombres obtuvieron mayor puntaje de fuerza de prensión que las mujeres.

Llama la atención que los días de estancia hospitalaria no se asociaron con la diferencia de fuerza de prensión al ingreso y egreso.

Al analizar el número de fármacos utilizados durante la estancia hospitalaria y el cambio en la fuerza de prensión al egreso, el resultado tampoco es significativo, con una $p=0.57$; sin embargo al realizar una variable (fuerza de egreso menos ingreso) y, tomarlo como un porcentaje de la fuerza inicial (ingreso), y asociarla por muestras independientes con número de fármacos y días de estancia hospitalaria; la única asociación estadísticamente significativa con una $p=0.04$ fue al comparar ese porcentaje de cambio con el número de fármacos administrados durante la hospitalización; encontrando que el porcentaje de aumento (de fuerza de prensión) era cercano al 25% en pacientes que utilizaron menos de cinco fármacos y únicamente de 10% para pacientes que utilizaron más de este número. Esto resulta interesante, ya que hay publicaciones que demuestran a la polifarmacia como factor de riesgo no para la disminución de fuerza de prensión en particular pero sí para la asociación de sarcopenia clínicamente relevante¹⁵.

Con respecto al motivo de ingreso se encontró que la diferencia en fuerza fue mayor para padecimientos metabólicos e infecciosos, con medias $>2\text{kg/f}$ en el cambio de fuerza de prensión. Sin embargo al realizar análisis ANOVA inter e intra grupos, así como análisis post hoc con prueba de Tukey, no se logró establecer diferencia significativa al analizar la variable motivo de ingreso con cambio en la fuerza de prensión.

Este estudio pretende demostrar si la hospitalización per se, modifica la fuerza de prensión en pacientes mayores de 70 años, donde se demuestra que existe mejoría de manera significativa en la mayoría de nuestra población estudiada, sin embargo consideramos que tener una medición de fuerza de prensión basal previo al ingreso, habría sido de utilizad para comparar el cambio de manera objetiva durante su internamiento. Se requieren más estudios para normar la utilidad y conocer el valor pronóstico de esta medición en los adultos mayores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Jentoft AJC, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: consenso europeo sobre su definición y diagnóstico Informe del Grupo europeo de trabajo sobre la sarcopenia en personas de edad avanzada. *Age Ageing*. 2010;44(0):412-423. doi:10.1093/ageing/afq034
2. Mancilla S E, Ramos F S, Morales B P. Fuerza de prensión manual según edad, género y condición funcional en adultos mayoresperformance in Chilean older people]. *Rev Med Chil*. 2016;144(5):598-603. doi:10.4067/S0034-98872016000500007
3. Kalinkovich A, Livshits G. Sarcopenia - The search for emerging biomarkers. *Ageing Res Rev*. 2015;22:58-71. doi:10.1016/j.arr.2015.05.001
4. Ramos D, Bettinelli LA, Pasqualotti A, Corso D, Brock F, Lorenzini A. Prevalencia de síndrome de fragilidad en los adultos mayores de una institución hospitalaria. *Rev Latino-Am Enferm*. 2013;21(4):8. http://www.scielo.br/pdf/rlae/v21n4/es_0104-1169-rlae-21-04-0891.pdf.
5. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *J Gerontol Med Sci Am*. 2001;56(3):146-156. doi:10.1093/gerona/56.3.M146
6. Carrillo Esper R, Bermejo JM, Peña Pérez C, Gabriel U, Cortés C, Resumen M-S. Fragilidad y sarcopenia. *Rev la Fac Med la UNAM*. 2011:12-21.
7. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, et al. Prognostic value of grip strength: Findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *Lancet*. 2015;386(9990):266-273. doi:10.1016/S0140-6736(14)62000-6
8. Boyd CM, Xue QL, Simpson CF, Guralnik JM, Fried LP. Frailty, hospitalization, and progression of disability in a cohort of disabled older women. *Am J Med*. 2005;118(11):1225-1231. doi:10.1016/j.amjmed.2005.01.062
9. Mexicanos EU. Instituto Nacional de estadística y Geografía. <http://www.beta.inegi.org.mx/app/indicadores/?ind=6204482233#divFV62044822336204482233#D6204482233>.
10. Cesari M, Pérez-Zepeda MU, Marzetti E. Frailty and Multimorbidity: Different Ways of Thinking About Geriatrics. *J Am Med Dir Assoc*. 2017;18(4):361-364. doi:10.1016/j.jamda.2016.12.086
11. Rockwood K, Howlett SE, MacKnight C, et al. Prevalence, Attributes, and Outcomes of Fitness and Frailty in Community-Dwelling Older Adults: Report From the Canadian Study of Health and Aging. *Journals Gerontol Ser A*. 2004;59(12):1310-1317. doi:10.1093/gerona/59.12.1310
12. Rodríguez-García WD, García-

- Castañeda L, Orea-Tejeda A, et al. Handgrip strength: Reference values and its relationship with bioimpedance and anthropometric variables. *Clin Nutr ESPEN*. 2017;19:54-58. doi:10.1016/j.clnesp.2017.01.010
13. García-Peña C, García-Fabela LC, Gutiérrez-Robledo LM, García-González JJ, Arango-Lopera VE, Pérez-Zepeda MU. Handgrip Strength Predicts Functional Decline at Discharge in Hospitalized Male Elderly: A Hospital Cohort Study. *PLoS One*. 2013;8(7). doi:10.1371/journal.pone.0069849
 14. Van Ancum JM, Scheerman K, Jonkman NH, et al. Change in muscle strength and muscle mass in older hospitalized patients: A systematic review and meta-analysis. *Exp Gerontol*. 2017;92:34-41. doi:10.1016/j.exger.2017.03.006
 15. König M, Spira D, Demuth I, Steinhagen-Thiessen E, Norman K. Polypharmacy as a Risk Factor for Clinically Relevant Sarcopenia: Results From the Berlin Aging Study II. *Journals Gerontol Ser A*. 2017;73(1):117-122. doi:10.1093/gerona/glx074
 16. Jeffrey B. Halter, Ouslander Joseph G., Tinetti Mary E., Studenski Stephanie, High Kevin P. AS. *Hazzard's 6th Edition*.; 2009.
 17. Thomson B, Hawkins DS. *Hazzard Ger*. Vol 164.; 2010.
 18. Rijk JM, Roos PR, Deckx L, van den Akker M, Buntinx F. Prognostic value of handgrip strength in people aged 60 years and older: A systematic review and meta-analysis. *Geriatr Gerontol Int*. 2016;16(1):5-20. doi:10.1111/ggi.12508
 19. Cadenas-Sanchez C, Sanchez-Delgado G, Martinez-Tellez B, et al. Reliability and Validity of Different Models of TKK Hand Dynamometers. *Am J Occup Ther*. 2016;70(4):7004300010p1. doi:10.5014/ajot.2016.019117
 20. Norman K, Stobäus N, Gonzalez MC, Schulzke JD, Pirlich M. Hand grip strength: Outcome predictor and marker of nutritional status. *Clin Nutr*. 2011;30(2):135-142. doi:10.1016/j.clnu.2010.09.010

ANEXOS

1. Consentimiento informado
2. Manuales operativos para realizar toma de medición de fuerza de agarre

Consentimiento Informado

Hospital Ángeles Lomas

Vialidad de la Barranca S/N, Col Valle de las Palmas

Huixquilucan, Edo. de México, C.P. 52763

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Huixquilucan Estado de México., a _____ de 20_____ .

Expido el siguiente consentimiento a este Hospital, así como al cuerpo médico que se encuentra atendiendo a el (la) paciente de nombre _____ a participar

en la medición de fuerza de agarre al ingreso y término de hospitalización de acuerdo a lo dispuesto por el protocolo de Investigación "Impacto de la hospitalización en la fuerza de prensión, fragilidad y sarcopenia en pacientes hospitalizados mayores de 70 años en el Hospital Ángeles Lomas" para formar parte de los procedimientos de fuerza de agarre con el dinamómetro electo; con el conocimiento de que no realizaré ningún pago o cobro económico adicional a mi hospitalización al ser parte del estudio.

Hago constar que hubo oportunidad de aclarar mis dudas relativas al procedimiento a realizar.

Lo anterior, se autoriza en pleno uso de mis facultades mentales y en mi condición en PACIENTE (), FAMILIAR (), TUTOR (), REPRESENTANTE LEGAL (); con fundamento en los artículos 80, 81, 82 y 83 del reglamento de la Ley General de Salud en materia de Prestación de Servicios de Atención Médica.

Firma del paciente:_____.

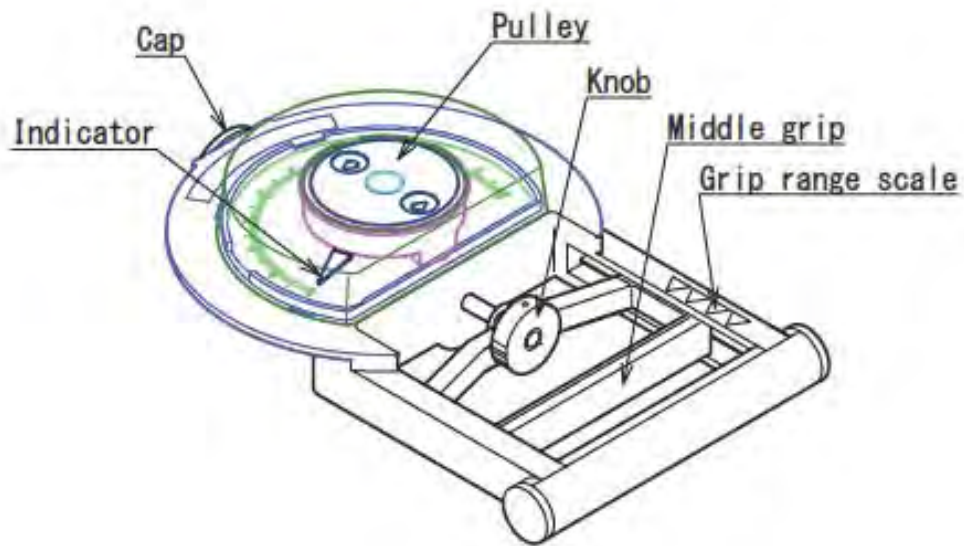
Nombre y Firma del Testigo_____.

Nombre y Firma del Testigo:_____.

Nombre y Firma del Médico que elaboró:_____.

Manual de Instrucciones del Dinamómetro

TAKEI PHYSICAL FITNESS TEST GRIP - A



Specifications

Measuring range	0 to 100 kg
Minimum unit	0.5kg
Accuracy	± 2 kg or less
Dimensions	Approx. 154W \times 235D \times 59H mm
Weight	Approx. 0.62kg

ITEM No. T.K.K.5001 G R I P - A

I N S T R U C T I O N M A N U A L

Measurement

- 1) Holding instrument in one of your hands, turn the knob to adjust the grip range until the second joint of your forefinger is bent through 90 degrees.
- 2) Turn the pulley gently in the direction of the arrow, setting the indicator to "0".
- 3) Stand upright and relaxed, extend your arms downward, and grip the instrument with your hand and exert full force without letting your arms touch your body. During the measurement, do not wave the instrument about.
- 4) Read the value displayed on the scale and record it.
*Turn the pulley to set the indicator to "0" again.

Precautions for use

- Do not set the middle grip to a position less than 4cm as shown by the grip range scale.
- Do not turn the cap.
- Do not drop the instrument; otherwise, it may be damaged. Handle it with great care.
- Do not use or keep the instrument in direct sunlight, in areas of high temperature, especially in places near heating equipment, in moist or dusty places, or where it will be directly exposed to water.
- If the instrument is dirty, wipe it with a soft, dry cloth. If very dirty, use a cloth wet with a neutral detergent. Do not use thinner, alcohol, or similar liquids. They will damage the surface of the instrument.
- This equipment can be use as the medical equipment only in Japan.

Average grip values by age (kg)

Age	Male	Female	Age	Male	Female	Age	Male	Female
10	18.5	16.8	30	50.2	30.5	50	45.0	28.5
11	21.1	20.0	31	50.1	30.4	51	44.7	27.9
12	24.9	22.4	32	50.1	30.6	52	44.3	27.7
13	30.5	24.6	33	50.0	30.7	53	43.9	27.4
14	36.0	26.0	34	50.0	30.3	54	43.5	27.0
15	40.5	26.5	35	49.8	30.3	55	43.0	26.9
16	43.8	27.5	36	49.4	30.7	56	42.4	26.6
17	46.0	27.9	37	49.0	30.5	57	41.9	26.4
18	47.4	27.7	38	48.9	30.5	58	41.5	26.3
19	48.4	28.1	39	48.5	30.4	59	41.0	25.8
20	49.3	28.7	40	48.3	30.5	60	40.5	25.4
21	49.7	28.7	41	48.0	30.2	61	39.9	25.0
22	50.0	28.5	42	47.7	30.2	62	39.3	24.6
23	50.1	28.6	43	47.4	30.0	63	38.7	24.2
24	50.1	29.3	44	47.1	29.5	64	38.2	23.8
25	50.2	29.1	45	46.8	29.6	65	37.5	23.4
26	50.2	29.4	46	46.5	29.6	66	37.0	23.1
27	50.2	29.7	47	46.1	29.4	67	36.5	22.7
28	50.2	30.0	48	45.8	28.9	68	35.9	22.3
29	50.2	30.2	49	45.4	28.6	69	35.4	21.9
						70	34.8	21.5

Source:

"Average values of new physical strength for the Japanese 2000".

"Physical strength Average value Study Society,

Tokyo Metropolitan University".



PURSUIT OF HUMAN POTENTIALITIES

TAKEI SCIENTIFIC INSTRUMENTS CO., LTD.

619, Yashiroda, Akiha-ku, Niigata-shi, Niigata 956-0113, Japan.

TEL : 0250-38-3470 FAX : 0250-61-1211

Rev. 3. 1_2007-07-01

