



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
DELEGACION ESTADO DE MEXICO PONIENTE  
DIRECCION DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD

**UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD**  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA  
"LOMAS VERDES"

**"MEDICION DE LA FUERZA DE PRENSION Y DE LAS PINZAS DE LA MANO EN PACIENTES SANOS"**

## **TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALIDAD MEDICA EN  
**ORTOPEDIA**

PRESENTA:

**DR. MILTON OSWALDO GUAMAN GONZALEZ**

Médico Residente de 4to Año de la especialidad en Ortopedia

**DRA. MARIA FRANCISCA VAZQUEZ ALONSO**

Médico Ortopedista Jefe del Servicio de Cirugía de Mano, asesor

**NAUCALPAN DE JUAREZ, ESTADO DE MEXICO AGOSTO DE 2016**



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.

---

Dr. Gilberto Eduardo Meza Reyes

Titular de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia “Lomas Verdes”

---

Dr. José Antonio Orivio Gallegos

Profesor Titular del Curso Universitario

---

Dra. María Guadalupe del Rosario Garrido Rojano

Directora de Educación e Investigación en Salud

---

Dr. Daniel Luna Pizarro

Jefe de División de Investigación en Salud

---

Dr. Ricardo Cienfuegos Monroy

Encargado de la División de Educación en Salud

---

Dra. María Francisca Vázquez Alonso

Médico Ortopedista Jefe del Servicio de Cirugía de Mano, Asesor temático

---

Dr. Milton Oswaldo Guamán González

Médico residente del 4to año de la especialidad en Ortopedia

INDICE GENERAL

1. RESUMEN .....	4
2. ABSTRACT .....	5
3. ANTECEDENTES .....	6
4. OBJETIVO GENERAL .....	9
5. MATERIAL Y METODOS .....	10
6. RESULTADOS .....	11
7. DISCUSION .....	12
8. CONCLUSIONES .....	13
9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	14
10. ANEXOS .....	15

## RESUMEN

La mano humana es uno de los sistemas mecánicos más complejos y versátiles que existen. La caracterización biomecánica del agarre supone la determinación de las diferentes variables cinemáticas y dinámicas que afectan a las distintas fases del agarre: transporte, formación del agarre y manipulación, así como su relación con las características antropométricas del sujeto y las propias del objeto manipulado y la tarea de manipulación. (4)

La medición de la fuerza de agarre máxima es un elemento esencial para seguir a las personas durante el crecimiento, el envejecimiento, las lesiones, la rehabilitación, la formación o ensayos terapéuticos. Su medida se realiza usando dinamómetros, que estiman la fuerza muscular generada principalmente por los músculos flexores de la mano y el antebrazo. (8)

**OBJETIVO GENERAL:** Determinar la fuerza de prensión y de las pinzas de las manos en personas sanas mexicanas.

**MATERIAL Y METODOS:** Se incluyeron individuos sin patologías de miembros torácicos conocidas en un rango de edad entre 18 a 65 años, masculinos y femeninos, organizados en 5 grupos. Se realizaron mediciones antropométricas (peso, talla, IMC, circunferencia de muñeca) y prueba de fuerza de prensión y de las pinzas en ambas manos (Kg/fuerza). Se analizaron las variables estadísticamente con "r" de Pearson y Spearman y  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

**CONCLUSIONES:** el análisis de la fuerza de presión y de las pinzas de la mano en pacientes sanos por grupos de edad creo una base de datos preliminar que será un marco de referencia en patologías de miembro torácico agudas y crónicas.

Palabras clave: mano, prensión, pinzas, fuerza.

## ABSTRACT

The human hand is one of the most complex and versatile mechanical systems in the world. Biomechanical characterization of grip involves identifying the different kinematic and dynamic variables affecting the different phases of grip: transportation, training grip and handling as well as its relationship with anthropometric characteristics of the subject and own the manipulated object and manipulation task. (4)

Measuring the maximum grip strength is essential to follow people during growth element, aging, injury, rehabilitation, training or therapeutic trials. Its measurement is performed using dynamometers, which estimate the muscular force generated mainly by the flexor muscles of the hand and forearm. (8)

**GENERAL OBJECTIVE:** To determine grip strength and Tong hands in Mexican healthy people.

**MATERIALS AND METHODS:** individuals without known pathologies of thoracic limbs in an age range between 18 to 65 years, male and female, organized into 5 groups were included. Anthropometric measurements (weight, height, BMI, wrist circumference) and grip strength test and the clamps on both hands (kg / force) were made. Variables were analyzed statistically with "r" Pearson and Spearman and  $p < 0.05$ .

## RESULTS

**CONCLUSIONS:** the analysis of the pressure force and hand clips in healthy patients by age group created a preliminary database will be a reference framework in pathologies of acute and chronic forelimb.

**Keywords:** hand grip, hand clip, force.

## ANTECEDENTES

La mano humana es uno de los sistemas mecánicos más complejos y versátiles que existen. La caracterización biomecánica del agarre supone la determinación de las diferentes variables cinemáticas y dinámicas que afectan a las distintas fases del agarre: transporte, formación del agarre y manipulación, así como su relación con las características antropométricas del sujeto y las propias del objeto manipulado y la tarea de manipulación. En la literatura existen trabajos que analizan las fuerzas de contacto en los dedos durante la realización de agarres bidigitales o multidigitales pero que involucran únicamente agarre con las falanges distales (agarres tipo pinza). El agarre de potencia cilíndrico es uno de los más empleados durante la realización de actividades de la vida diaria como coger una botella para servir agua o agarrar el volante de un vehículo durante su conducción. Se trata de un agarre con contacto en una superficie elevada de la mano y con el que pueden conseguirse fuerzas elevadas de agarre. Dada su importancia, la caracterización biomecánica de este agarre es de gran interés, ya que la funcionalidad de la mano humana radica en que dicho agarre pueda ser realizado. Así, es de interés en diversos ámbitos, como el desarrollo de prótesis de mano, la planificación quirúrgica de la mano o en el diseño ergonómico de productos. (4)

En los últimos 15 años extensa literatura ha descrito una relación entre la fuerza de prensión y varios parámetros funcionales, clínicos, psicológicos o psicosociales en diferentes poblaciones, sobre todo en personas de edad avanzada. (5)

En relación a los tipos de prensiones usadas, Kapandji las define de la siguiente forma: a) Prensiones palmares, tanto cilíndricas como esféricas, en las que intervienen los dedos y palma de la mano. Es una prensión de fuerza para tomar objetos pesados y voluminosos. b) Prensiones digitales, referida a la pinza bidigital subtérmino lateral. Involucra pulgar e índice y permite tomar objetos con precisión (8).

Se entiende como fuerza muscular "la capacidad para demostrar el grado de potencia de un músculo cuando al movimiento se le opone resistencia, por ejemplo con objetos o con gravedad" o como "la capacidad de un músculo o grupo muscular para producir tensión y una fuerza resultante en un esfuerzo máximo, de forma dinámica o estática, en relación con las demandas que se le imponen" (8).

En la evaluación clínica de la fuerza muscular con el objetivo de medir contracción muscular máxima se utilizan instrumentos de amplia aceptación para evaluar cada una de las prensiones descritas. a) Dinamómetro de Jamar, para fuerza de agarre cilíndrico, con registro de fuerza en kilogramos (unidad de masa). b) Martín Vigorimeter para prensión palmar esférica, medido en bar (unidad de presión). c) Jamar Hidraulic Pinch Gauge para evaluar fuerza de pinza; medido en kilogramos (unidad de masa) (8).

La medición de la fuerza de agarre máxima (MGS) es un elemento esencial para seguir a las personas durante el crecimiento, el envejecimiento, las lesiones, la rehabilitación, la formación o ensayos terapéuticos. Su medida se realiza usando dinamómetros, que estiman la fuerza muscular

generada principalmente por los músculos flexores de la mano y el antebrazo. Los diferentes tipos de dinamómetros están disponibles, con tales dispositivos clasificados como hidráulica, neumática, mecánica y electrónica. Estos dinamómetros varían en cuanto a su mecanismo, el rendimiento, el modo de visualización y el suministro de energía. El dinamómetro Jamar es el dispositivo más ampliamente difundido utilizado para medir la fuerza de agarre. El ochenta por ciento de las escuelas de terapia ocupacional y clínicas en los Estados Unidos utilizan el dinamómetro Jamar como su instrumento habitual para evaluar la fuerza de agarre. La Jamar tiene muchas funciones útiles para el cribado de rutina, así como en la evaluación del traumatismo mano y la enfermedad. La Jamar muestra la fuerza de agarre, tanto en libras y kilogramos, con un máximo de 200 lb (90 kg). Cuenta con una aguja de retención de pico que retiene automáticamente la lectura más alta hasta que se restablezca. La prueba Jamar es isométrica, sin movimiento perceptible del mango, independientemente de la fuerza de agarre aplicada. El mango se puede ajustar para diferentes tamaños con el fin de adaptarse para su uso individual. El dinamómetro Jamar presenta una buena fiabilidad entre calificadores y la fiabilidad test-retest. La Sociedad Americana de Terapeutas de la Mano (ASHT) ha recomendado el dinamómetro Jamar como el patrón oro, lo que lleva a su uso generalizado en la práctica clínica y la investigación. (5)

En adultos, se considera una regla general derivada del estudio de Betchol (1954), citado por Arinci et al. Esta sugiere que para la fuerza de puño, la mano dominante es aproximadamente un 10% más fuerte que la no dominante. La mano derecha cuando es considerada dominante, tiene a lo más, un 6% de fuerza en pinza mayor que la izquierda en mujeres y de 5% en fuerza de puño y pinza en hombres; los intervalos con 95% de confianza para las prensiones estudiadas según género de 7 a 17 años de edad, pueden constituirse en patrones de referencia al comparar las fuerzas de prensión en pacientes con patologías que comprometan función manual con la población normalmente desarrollada de áreas urbanas; permitiendo optimizar la intervención en el área de la rehabilitación mejorando el planteamiento de objetivos técnicos y la evaluación de logros en terapias, abordajes, procedimientos y tratamientos quirúrgicos utilizados en esta área. (8)

La Fuerza de Prensión de la Mano (FPM) puede ser determinada midiendo la fuerza isométrica máxima que la mano genera alrededor de un dinamómetro y se expresa generalmente en kilogramos, libras, milímetros de mercurio y newtons. La dinamometría de mano es una medición confiable y válida cuando se utilizan métodos estandarizados y equipos calibrados. (3)

Los datos normativos publicados de FPM usualmente se expresan en función de rangos etarios y género, no existiendo un consenso en cuanto a otras categorizaciones como la lateralidad y dominancia de la extremidad superior (DES). En términos generales, se sostiene que la FPM es consistentemente mayor en hombres que en mujeres, que los niveles máximos de fuerza se alcanzan dentro de la cuarta década de vida y que sujetos diestros son más fuertes con su mano derecha, mientras que los zurdos presentan resultados controversiales. De igual manera, existen estudios que analizan el comportamiento de la FPM en función de la edad, describiendo una fuerte relación inversa FPM-edad, la cual es más significativa que la relación inversa FPM-masa muscular y más acentuada en hombres de edad avanzada. (3)

Guamán, M. Medición de la fuerza de prensión y de las pinzas de la mano en personas sanas.

Los criterios de exclusión fueron cualquier neurológico, neuromuscular u otros trastornos que podrían afectar a la fuerza muscular, cualquier antecedente de lesión, enfermedad, dolor o incomodidad que implica las extremidades superiores en los últimos dos años, y la práctica de un deporte a nivel nacional. (5)

Los hallazgos de F. Guede Rojas et al confirman que en la muestra de estudio, la edad, género y dominancia de extremidad superior (DES) influyen sobre la FPM. Los hombres presentan mayores niveles de FPM que las mujeres y presentan una mayor reducción de FPM con la edad. La FPM-dominante es mayor que la FPM-no dominante y se reduce de manera más acentuada con la edad (3)

Eriko Yamada et al concluyeron que la hemoglobina baja por sobre la línea de corte de la OMS puede contribuir a disminuir la fuerza muscular independientemente de la edad, antropometría, nutrición y marcadores inflamatorios en los ancianos, y puede representar importantes factores de confusión de la asociación entre la fuerza de prensión y el declive funcional en la comunidad de mujeres de edad avanzada que viven en Japón. (6)

Antonio Cuesta-Vargas et al en un estudio del 2015 es el primero en presentar resultados de la fuerza de agarre de una amplia muestra de personas con Discapacidad Intelectual de 20-90 años de edad. Aunque este estudio no proporciona información sobre la validez de la medición de la fuerza de agarre para los resultados adversos para la salud de las personas con DI, proporciona valores de referencia para las personas con DI para su uso en la práctica clínica. En línea con la sugerencia proporcionada por Bohannon para la población general, con una puntuación inferior del intervalo de confianza del 95 % del género adecuados categoría de edad refleja un resultado inferior a la media para estos individuos. (9)

La población de estudio comprendió 2284 niños y adolescentes. Niños y niñas diestros puntuaron significativamente más alto con su mano preferida, la diferencia asciende a 9,5 y 10,1 %, respectivamente. Niñas zurdas puntuaron significativamente más alto con su mano preferida, pero esta diferencia fue sólo 3,0 %. Para los niños zurdos no se encontró diferencia significativa a favor de cualquiera de las manos. Niños zurdos puntúan más alto con la mano no preferente y empatan puntuaciones en las dos manos con más frecuencia que los niños diestros. (10)

Guamán, M. Medición de la fuerza de prensión y de las pinzas de la mano en personas sanas.

#### OBJETIVO GENERAL

Determinar la fuerza de prensión y de las pinzas de las manos en personas sanas mexicanas.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la fuerza de prensión de las manos expresadas en Kg/fuerza.
- Determinar la fuerza de las pinzas de la mano expresadas en Kg/fuerza.
- Determinar la diferencia dependiendo de la variabilidad antropométrica de la población.

## MATERIAL Y METODOS

El presente es un estudio descriptivo, transversal y prospectivo, realizado en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes del Instituto Mexicano del Seguro Social, a través del servicio de Cirugía de Mano en un periodo de tiempo del 01 de abril al 5 de agosto del 2016.

Se captaron los participantes entre el personal y familiares de pacientes del Hospital en los diversos servicios y áreas del mismo, y se valoró la fuerza de prensión y de las pinzas de la mano mediante un dinamómetro hidráulico de ambas extremidades previa invitación a participar en el proyecto de investigación, se realizó el llenado de la hoja de recolección de datos. Una vez realizada la valoración se realizó una comparación de las variables y el análisis estadístico del estudio.

Los datos obtenidos previa validación y llenado de las fichas de identificación, se registró en una base de datos del programa Excel donde se concentraron los resultados obtenidos.

Se incluyeron 50 individuos sin patologías de la extremidad torácica conocidas en un rango de edad entre 18 y 65 años de edad, ambos sexos, organizados en 5 grupos etarios, el Grupo 1 de 18 a 25 años, el grupo 2 de 26 a 35 años, el grupo 3 de 36 a 45 años, el grupo 4 de 45 a 55 años y el grupo 5 de 56 a 65 años. Se excluyeron los pacientes con patologías actuales o previas en uno o ambos miembros torácicos, además con cualquier condición física o mental que pudiese atentar contra la adecuada realización de las pruebas o ser incapaces de finalizarlas.

Las variables se estructuraron en tres grupos datos del paciente, somatometría y resultados de la prueba física, la cual se determinó en Kg/fuerza.

Las variables cuantitativas se realizó estadística descriptiva para variables dicotómicas y categóricas se realizó frecuencias. Se estableció la correlación con prueba de Pearson a variables cuantitativas y prueba de Spearman para variables categóricas y dicotómicas con un valor de correlación de  $r=0.8$ . Se tomó como significativo todo valor de  $p<0.05$ . El estudio cumple con todas las normas éticas de la institución y las vigentes en la nación.

## RESULTADOS

Se incluyeron 50 pacientes sin patologías de miembros torácico, fueron masculinos ( ), femeninos ( ). Dominancia diestros ( ) y zurdos ( ). Se dividió a los pacientes por grupos de edad, de 18 -25 años personas ( ), 26-35 años personas ( ), de 36 a 45 años personas ( ), de 46-55 años personas ( ) y de 56 -65 años personas ( ), con un rango de – años con una media de años.

Se midieron variables de peso, talla, índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal, obteniendo un rango de peso de a kg, con un promedio de, el rango de talla es de a m, con un promedio de m, el rango de índice de masa corporal es de a kg/m<sup>2</sup>, con un promedio de kg/m<sup>2</sup>, por último se midió el porcentaje de grasa corporal con rangos de a %, con un promedio de %.

Los resultados de la fuerza obtenida por genero dentro del rango de edad estudiado en promedio para el género masculino fue de Kg/fz prensión, pinza 1, pinza 2, pinza 3 y pinza 4 para el brazo dominante y de Kg/fz prensión, pinza 1, pinza 2, pinza 3 y pinza 4 para el brazo no dominante, mientras que para el género femenino fue de Kg/fz prensión, pinza 1, pinza 2, pinza 3 y pinza 4 para el brazo dominante y de Kg/fz prensión, pinza 1, pinza 2, pinza 3 y pinza 4 para el brazo no dominante. (Cuadro No 1)

Se analizó el resultado de la prueba por grupos de edad y brazo dominante y no dominante, donde la mayor fuerza de prensión fue obtenida en el brazo dominante del grupo de – años con kg/fza, del brazo no dominante fue el grupo de – años con kg/fza, mientras que el registro menor de brazo dominante fue del grupo de – años con kg/fza, del brazo no dominante fue del grupo – años con kg/fza, se muestran resultados por grupos de edad en el cuadro No2.

El análisis por grupo de edad, género y fuerza del brazo dominante y no dominante se observa en el cuadro No 3, donde el máximo de la fuerza para el brazo dominante del género masculino fue del grupo – años con kg/fza, mientras que para el mismo género del brazo no dominante fue del grupo – años con kg/fza , el máximo de fuerza para el brazo dominante del género femenino fue del grupo – años con kg/fza, mientras que para el brazo no dominante del mismo género fue del grupo – años con kg/fza.

## DISCUSION

El objetivo de esta investigación fue establecer la fuerza de prensión y de las pinzas de la mano en pacientes sin patologías de los miembros torácicos a fin de establecer una base de datos de referencia para su uso futuro en estudios de miembros torácicos y en especial manos con patología.

Actualmente no hay estudios que reporten la fuerza de presión y de las pinzas de la mano en personas mexicanas sanas, por lo que el presente representa un antecedente para la realización de una escala válida para resultados en patologías que comprometen la fuerza de prensión y de las pinzas de la mano.

## CONCLUSIONES

Se realizó una base de datos preliminar de la fuerza de prensión y de las pinzas de la mano utilizando un dinamómetro neumático en 50 participantes, midiéndolas en el brazo dominante y en el no dominante. Los datos recogidos se analizaron y clasificaron, determinando una base de datos de fuerza normal de prensión y de pinzas de la mano por sexo y grupo de edad, la cual se puede utilizar para realizar estudios de patologías que afecten la presión y las pinzas de la mano así como para evaluación posterior al tratamiento de dichas enfermedades.

El análisis de la prensión y de las pinzas de la mano en pacientes mexicanos sanos por grupos de edad creo una base de datos preliminar que será un marco de referencia en patologías de miembro torácico agudo y crónico.

El presente estudio puede servir como punto de partida para futuras investigaciones con una muestra más grande para establecer valores de referencia aplicables en patologías de esta articulación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Martins JC, Aguiar LT, Lara EM, Teixeira-Salmela LF, Faria CDCM. Assessment of grip strength with the modified sphygmomanometer test: association between upper limb global strength and motor function. *Braz J Phys Ther.* 2015 Nov-Dec; 19(6):498-506. <http://dx.doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0118>
2. Kalyani RR, Kim C, Ferrucci L, et al. Sex differences in the association of fasting and postchallenge glucose levels with grip strength among older adults: the Rancho Bernardo Study. *BMJ Open Diabetes Research and Care* 2015;3:e000086. doi:10.1136/bmjdr-2015000086.
3. Guede F, et al. Fuerza prensil de mano y su asociación con la edad, género y dominancia de extremidad superior en adultos mayores autovalentes insertos en la comunidad. Un estudio exploratorio. *Rev Med Chile* 2015; 143: 995-1000.
4. A. Pérez González, M. Jurado Tovar, J.L. Sancho Bru. Fuerzas de contacto entre mano y objeto en el agarre cilíndrico: comparación de dos técnicas de medición. Dpto. de Ingeniería Mecánica y Construcción. Universitat Jaume I. XIX Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica.
5. Jean-Yves Hogrel. Grip strength measured by high precision dynamometry in healthy subjects from 5 to 80 years. *HogrelBMC Musculoskeletal Disorders* (2015) 16:139.
6. Eriko Yamada NRD, et al. Low haemoglobin levels contribute to low grip strength independent of low-grade inflammation in Japanese elderly women. *Asia Pac J Clin Nutr* 2015;24(3):444-451.
7. Ngee Wei Lam<sup>1</sup>, MD, MMED. Normative data for hand grip strength and key pinch strength, stratified by age and gender for a multi-ethnic Asian population. *Singapore Med J* 2015, 1–21.
8. ESCALONA D'A PAMELA, NARANJO O JEANNETTE, LAGOS S VERÓNICA, SOLÍS F FRESIA. Parámetros de Normalidad en Fuerzas de Prensión de Mano en Sujetos de Ambos Sexos de 7 a 17 Años de Edad. *Rev. chil. pediatr.* [Internet]. 2009 Oct [citado 2016 Ago 02]; 80( 5 ): 435-443. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062009000500005&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062009000500005&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062009000500005>.
9. Cuesta-Vargas A, Hilgenkamp T (2015) Reference Values of Grip Strength Measured with a Jamar Dynamometer in 1526 Adults with Intellectual Disabilities and Compared to Adults without Intellectual Disability. *PLoS ONE* 10(6):e0129585. doi:10.1371/journal.pone.0129585
10. Hopping AM, Ploegmakers JJW, Geertzen JHB, Bulstra SK, Stevens M (2015) The Influence of Hand Preference on Grip Strength in Children and Adolescents; A Cross-Sectional Study of 2284 Children and Adolescents. *PLoS ONE* 10(11): e0143476. doi:10.1371/journal.pone.0143476

ANEXOS

ANEXO I

Cuadro No 1 Medición de la fuerza por género.

Genero	Fuerza dominante (Kg /fza)				Fuerza no dominante (Kg /fza)					
	Prensión	Pinza 1	Pinza 2	Pinza 3	Pinza 4	Prensión	Pinza 1	Pinza 2	Pinza 3	Pinza 4
Masculino										
Femenino										

Fuente: base de datos obtenida mediante la hoja de recolección de datos.

Cuadro No 2 Medición de la fuerza por grupo de edad.

Grupo de edad	Fuerza dominante (Kg /fza)				Fuerza no dominante (Kg /fza)					
	Prensión	Pinza 1	Pinza 2	Pinza 3	Pinza 4	Prensión	Pinza 1	Pinza 2	Pinza 3	Pinza 4
18 – 25 años										
26 – 35 años										
36- 45 años										
46 – 55 años										
56 – 65 años										

Fuente: base de datos obtenida mediante la hoja de recolección de datos.

Cuadro No 3 Medición de la fuerza por grupo de edad y sexo

Grupo de edad	Sexo	Fuerza dominante (Kg /fza)					Fuerza no dominante (Kg /fza)				
		Prensión	Pinza 1	Pinza 2	Pinza 3	Pinza 4	Prensión	Pinza 1	Pinza 2	Pinza 3	Pinza 4
18 – 25 años	Masculino										
	Femenino										
26 – 35 años	Masculino										
	Femenino										
36- 45 años	Masculino										
	Femenino										
46 – 55 años	Masculino										
	Femenino										
56 – 65 años	Masculino										
	Femenino										

Fuente: base de datos obtenida mediante la hoja de recolección de datos.

## ANEXO II

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### MEDICION DE LA FUERZA DE PRENSION Y PINZAS DE LAS MANOS EN PERSONAS SANAS

##### ANTECEDENTES

Usted ha sido invitado a participar en este estudio para evaluar la fuerza normal de la prensión y pinzas de las manos en pacientes sanos de lo cual no hay antecedentes de medición en el país.

##### PROPOSITO DEL ESTUDIO

El propósito de este estudio de investigación es determinar la fuerza normal de la prensión y pinzas de las manos en pacientes sanos con el fin de tener una base de datos para evaluar resultados de procedimientos quirúrgicos aplicados en patologías de la mano.

##### DURACION DEL ESTUDIO

El estudio tendrá una duración de 1 a 4 meses que es el lapso promedio de tiempo en el que podamos valorar los resultados de la medición de la fuerza normal de la prensión y pinzas de las manos en pacientes sanos, la medición será individualizada a cada persona y en cada mano.

##### PARTICIPACION EN ESTE ENSAYO

Su participación en este estudio es voluntaria, usted es libre de retirarse en cualquier momento. Su dedición de no participar o de retirarse no afectara su tratamiento posterior o su atención médica. Su doctor también puede discontinuar su participación sin su consentimiento si considera que es por su propio bien o si existen razones administrativas.

##### PROCEDIMIENTOS

Si elige participar en este estudio, se requieren ciertas evaluaciones antes de someterse a las pruebas de medición de fuerza para determinar la elegibilidad. Estos incluyen un examen físico completo, historial médico y una evaluación de su estado actual que son parte de la rutina de estudio.

##### COMPENSACION DE GASTOS NO REEMBOLSADOS RELACIONADOS CON EL ESTUDIO

No tienen ningún costo su participación es este estudio. Usted no recibirá ningún pago por participar en el mismo. No se proporcionara ningún tipo de compensación. Debe notificar al médico del estudio inmediatamente cualquier lesión relacionada con la investigación.

##### RIESGOS

No existen riesgos inherentes en la participación de este estudio. A usted no se le solicitara realizar un esfuerzo físico mayor al que usted por su complejión y masa corporal puede realizar.

CONFIDENCIALIDAD

A menos que sea requerido por la ley, solamente su doctor, y las dependencias gubernamentales del país tendrán acceso a los datos confidenciales que le identifican por su nombre. Usted será identificado con iniciales y el número de pacientes del estudio.

Si surgieran hallazgos nuevos significativos durante el curso del estudio que pudieran estar relacionados con su disposición para continuar, se le proporcionara la información tan pronto como sea posible a través de su doctor.

Por lo anterior si usted se llegara a sentir mal, no dude en comunicarse con su Dr. Milton Guamán González al Telf. 5550510894.

Si tiene alguna duda acerca del proceso de consentimiento informado o de sus derechos como sujeto de investigación, deberá contactar al Dr. \_\_\_\_\_, al teléfono \_\_\_\_\_, representante del comité de Ética.

Iniciales del paciente \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Antes de dar mi consentimiento firmado, yo paciente:

\_\_\_\_\_

He sido suficientemente informado sobre los fines y medios de investigación de este estudio, los inconvenientes, peligros y efectos adversos que pudieran ocurrir y he recibido una copia del consentimiento informado. He leído la información anterior y entiendo el propósito, beneficios y riesgos de este estudio, por lo cual estoy de acuerdo en participar voluntariamente

\_\_\_\_\_

Nombre y firma del paciente

Teléfono \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nombre y firma del investigador. Fecha y dirección.

\_\_\_\_\_

Nombre y firma del 1er testigo. Parentesco, fecha, dirección.

\_\_\_\_\_

Nombre y firma del 2do testigo, parentesco, fecha, dirección.

ANEXO III

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

“MEDICION DE LA FUERZA DE PRENSION Y DE LAS PINZAS DE LA MANO EN PERSONAS SANAS “

ID PACIENTE \_\_\_\_\_

NOMBRE \_\_\_\_\_

EDAD \_\_\_\_\_

SEXO            MASCULINO ( ) FEMENINO ( )

DOMINANCIA: DERECHA ( ) IZQUIERDA ( )

SOMATOMETRIA

PESO \_\_\_\_\_ TALLA \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_

PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL \_\_\_\_\_

CIRCUNFERENCIA DE MUÑECA

DERECHA \_\_\_\_\_

IZQUIERDA \_\_\_\_\_

ARCOMETRIA DE MUÑECA DERECHO:

FLEXION \_\_\_\_\_

EXTENSION \_\_\_\_\_

ARCOMETRIA DE MUÑECA IZQUIERDA

FLEXION \_\_\_\_\_

EXTENSION \_\_\_\_\_

RESULTADOS DE LA PRUEBA

MANO DERECHA:

PRENSION \_\_\_\_\_ PINZA 1 \_\_\_\_\_ PINZA 2 \_\_\_\_\_ PINZA 3 \_\_\_\_\_ PINZA 4 \_\_\_\_\_

MANO IZQUIERDA:

PRENSION \_\_\_\_\_ PINZA 1 \_\_\_\_\_ PINZA 2 \_\_\_\_\_ PINZA 3 \_\_\_\_\_ PINZA 4 \_\_\_\_\_

Guamán, M. Medición de la fuerza de prensión y de las pinzas de la mano en personas sanas.