

Determinación de la fuerza isométrica de prensión manual gruesa en población en edad laboral con dinamometría obtenida con el equipo terapéutico Baltimore

Mireya Guadalupe Coronel Ortiz,* Hermelinda Hernández Amaro,** Isabel Hernández Jiménez***

RESUMEN

Introducción: Existen diferentes técnicas de valoración de la fuerza manual, la valoración de la fuerza isométrica mediante dinamometría, es una herramienta objetiva para su evaluación. **Objetivo general:** Determinar los valores de normalidad para la fuerza isométrica de prensión manual gruesa de la población mexicana en edad laboral, mediante dinamometría. **Material y métodos:** Estudio transversal, descriptivo, observacional, con muestra con seguridad Z_α del 90% (143 sujetos sanos: 71 hombres, 72 mujeres), con edad entre los 18-65 años y nacionalidad mexicana. Se midió la fuerza isométrica de prensión manual gruesa, en Newtons-metro, mediante dinamometría y la herramienta «grip», registrándose en el programa computarizado preestablecido del Equipo Terapéutico Baltimore-Primus, con el promedio de tres pruebas, previo registro de edad, sexo y dominancia en la cédula de recolección. **Análisis estadístico:** Medidas de tendencia central y gráfica de percentiles. Relación entre variables con la prueba t de Student (SPSS Statistic 20). **Resultados:** La fuerza isométrica en hombres es en promedio de 12.66/10.30 Nm (mano dominante/no dominante) y en mujeres es de 5.69/4.98 Nm. **Conclusión:** Los sujetos varones son más fuertes. La fuerza en la mano dominante es mayor en ambos sexos. Existe relevancia significativa en la relación edad/fuerza en mujeres ($p = 0.024/0.040$).

Palabras clave: Fuerza, prensión, dinamómetro.

ABSTRACT

Introduction: There are different techniques for the evaluation of manual force, the evaluation of isometric force by means of dynamometry is an objective tool for its evaluation. **General objective:** To determine the normality values for the isometric force of coarse manual grip of the Mexican population of working age, by means of dynamometry. **Materials and methods:** Cross-sectional, descriptive, observational study, with a safe sample Z_α of 90% (143 healthy subjects: 71 men, 72 women), with age between 18-65 years and Mexican nationality. The isometric force of manual coarse grip was measured in Newtons-meter by means of dynamometry and the «grip» tool, recorded in the preestablished computerized program of the Baltimore-Primus Therapeutic Team, with the average of three tests, prior registration of age, sex and dominance in the recollection card. Statistical analysis: central trend measures and percentiles graph. Relationship between variables and Student t test (SPSS Statistic 20). **Results:** The average isometric strength in men is 12.66/10.30 Nm (dominant/non-dominant hand) and in women is 5.69/4.98 Nm. **Conclusion:** Male subjects are stronger. The strength in the dominant hand is greater in both sexes. There is significant relevance in the age/force ratio in women ($p = 0.024/0.040$).

Key words: Strength, grip, dynamometer.

INTRODUCCIÓN

* Médico de tercer año en la Especialidad de Medicina de Rehabilitación.
** Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación, Coordinador Clínico de Investigación y Educación en Salud.
*** Terapista Ocupacional.

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte «Dr. Victorio de la Fuente Narváez», IMSS.

Recibido para publicación: enero, 2018.

Aceptado para publicación: junio, 2018.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en
<http://www.medigraphic.com/medicinafisica>

Las manos son una herramienta de gran utilidad para el hombre, quien las utiliza para realizar funciones mecánicas, sensitivas, de protección e incluso de comunicación¹. Sus múltiples utilidades las hacen susceptibles de sufrir daño². En el año 2001 las lesiones traumáticas de mano ocuparon el primer lugar como causa de incapacidades por accidentes de trabajo en el IMSS, representando el 36% de todos los accidentes de trabajo registrados; de éstos, 61,557 (53.1%) correspondieron a heridas, 23,829 (20.5%) a traumatismos superficiales, 15,810 (13.6%) a fracturas y esguinces y 3,951 (3.4%) a amputaciones. Estas lesiones dejaron incapacidades parciales permanentes en 3,591 casos (3.1% del total de los

accidentes de trabajo), lo cual da idea de la elevada incidencia de estos padecimientos y sus repercusiones económicas y sociales³.

En la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, se representó 2.10% del total de la consulta durante el 2011; en el cual el grupo etario más afectado fue pacientes de entre 30-39 años de edad (50.1%), y el sexo predominante fue el masculino (72.9%).

La evaluación de la fuerza muscular forma parte de la valoración funcional de la mano junto con el análisis de la sensibilidad y la movilidad articular. La fuerza es definida como la capacidad de un músculo para ejercer el máximo esfuerzo o resistir al poder de oposición⁴. En la fuerza de prensión manual, es el resultado de la flexión forzada de todas las articulaciones de los dedos⁵.

Existen diversas modalidades de valoración de la fuerza de la mano, habiéndose aplicado durante el trascurso del tiempo métodos que van desde el examen manual muscular, métodos de balanza en resorte, sistemas de prensión, levantamiento de pesa, miómetro modificado y la dinamometría^{6,7}.

El dinamómetro es un instrumento creado por neurólogos estadounidenses a finales del siglo XIX⁸. En 1904 se creó el dinamómetro Zander, posterior al dinamómetro de García Fraguas (1897). En el año de 1927 Levyn y Gimán desarrollaron el primer ergómetro isocinético y en 1938 se creó la curva fuerza/velocidad por Hill. Poco tiempo después en 1954 fue creado el dinamómetro Jamar por Bechtol, como un método de cuantificación objetiva de la fuerza muscular que consta de varias posiciones ajustables a la mano⁹.

El dinamómetro es considerado un instrumento adecuado y confiable para la evaluación de la fuerza de prensión manual del paciente; aunque la fiabilidad de la evaluación puede verse afectada por el género, el peso y la postura corporal¹⁰. En la valoración de la fuerza de prensión manual, el papel más importante lo desempeña el uso de dinamometría isométrica, por ello un estudio dinamométrico isocinético e isotónico siempre debe anteceder una evaluación isométrica, éste a su vez está contraindicado ante la presencia de dolor o limitación articular^{11,12}.

La medición de la fuerza muscular isométrica de prensión manual se ve influenciada por la postura, edad, sexo, características antropométricas, índice de grasa e índice de masa corporal^{13,14}. En el ejercicio isométrico, no hay movimiento articular, la distancia entre el origen y la inserción muscular no es variable¹⁵.

La relación que tiene la fuerza de prensión y la dominancia es de importancia, siendo la fuerza mayor en la mano dominante en un 5-40% y puede o no estar relacionada con la actividad laboral¹⁶. Respecto al género, la fuerza de prensión es mayor en los hombres, hasta en un 60%¹⁷. La fuerza

es mayor en sujetos de entre la tercera y cuarta década de la vida, compatible con edad laboral¹⁸.

Una adecuada postura corporal parece ser un factor relevante para la medición de la fuerza, debido a que el control de la motricidad aumenta con una posición óptima. Por lo que la Sociedad Americana de Terapistas Ocupacionales en 1992, estableció la postura estándar, con el fin de lograr una mayor fiabilidad y menor variabilidad, en el cual se establece que la fuerza de prensión es mayor cuando el hombro se encuentra a 0° de flexión y abducción, el codo a flexión de 90°, el antebrazo en pronosupinación a la neutra y la muñeca en extensión 15-30°¹⁹. Al realizar la medición, el paciente debe mantener por lo menos tres segundos la contracción, durante este tiempo debe darse aliento verbal para garantizar el máximo esfuerzo. Las personas sanas son capaces de llegar a la fuerza máxima en menos de dos segundos y mantenerla al menos tres segundos¹². Se considera un media confiable, al promedio de tres ensayos, que no tengan un coeficiente de variación mayor al 10%²⁰.

El equipo terapéutico Baltimore BTE-primus, en su versión más reciente creada en 1994, es un equipo que mide la fuerza muscular estática y dinámica²¹. Es utilizado en la evaluación y el tratamiento de patologías en el ámbito de la rehabilitación²². Fue diseñado para medir la fuerza de los diferentes grupos musculares y simular las actividades laborales y de la vida diaria. Cuenta con el accesorio denominado «grip», en el cual se tiene la ventaja de que en la valoración con este instrumento no influye la talla ni el peso del paciente para la estabilización del dinamómetro²².

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio transversal, descriptivo y observacional, el cual se llevó a cabo, previo aprobación del Comité de Ética, durante el periodo de marzo-agosto del 2012. La población de estudio fueron personas mexicanas en edad laboral, la muestra fue calculada con base a un índice de seguridad Za del 90% (143 sujetos sanos: 71 hombres, 72 mujeres), se realizó en el Área de Rehabilitación para el Trabajo y Reincorporación Laboral de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte.

Criterios de selección

Criterios de inclusión: nacionalidad mexicana, edad de entre 18-65 años, personas sin patología que comprometiera la funcionalidad de extremidades superiores, y que aceptaron firmar el consentimiento informado.

Criterios de eliminación: personas que durante el estudio decidieron abandonar la prueba, pruebas con coeficiente de variación mayor de 10, y sujetos que hayan realizado 10

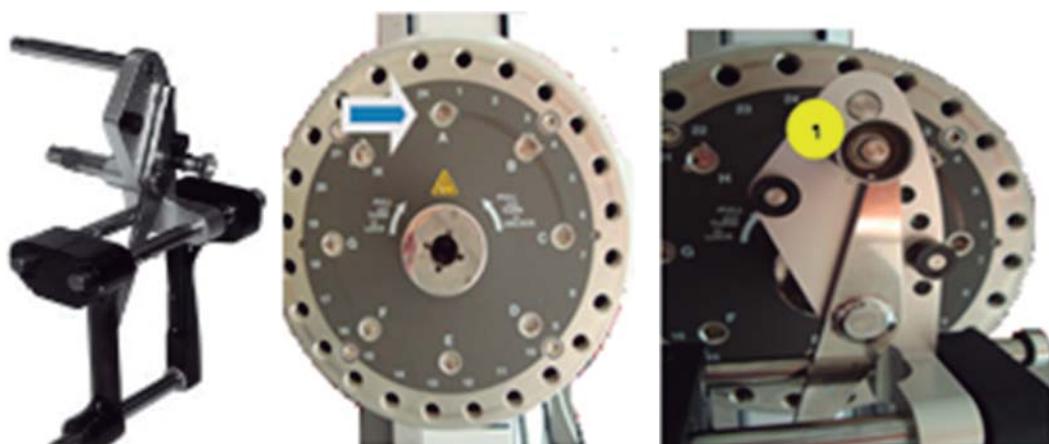


Figura 1.

Muestra el aditamento # 162 utilizado para la realización de la prueba «grip» con el que cuenta el equipo terapéutico Baltimore-Primus, así como el pin de estabilización en el orificio A y la forma en que se ajustó la apertura de agarre en la posición 1 utilizadas para esta prueba.

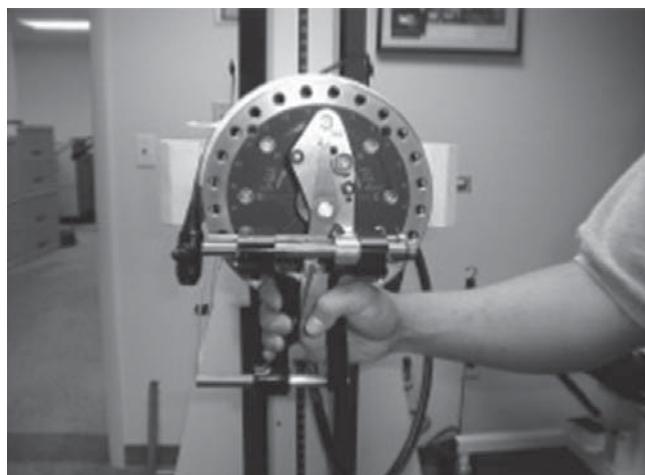


Figura 2. Muestra la forma de agarre del aditamento ya colocado sobre el dinamómetro en posición 5.

intentos o más en la prueba de prensión manual gruesa sin obtenerse consistencia en el estudio.

Metodología

Se captaron sujetos mexicanos en edad laboral a los cuales se les explicó la dinámica del estudio; los sujetos que decidieron participar firmaron el consentimiento informado y posteriormente se recolectó información personal referente a edad, sexo y dominancia.

Se utilizó el Equipo BTE-primus el cual cuenta con un protocolo de fábrica denominado «grip», que evalúa la fuerza de prensión manual gruesa de forma comparativa.

Con el aparato previamente calibrado, la secuencia de ejecución de la prueba fue la siguiente:

1. Se utilizó el programa grip, prueba isométrica.

2. Aditamento # 162 con el pin de estabilización en el orificio A y se ajustó la apertura de agarre en la posición 1 (*Figura 1*).
3. Se colocó el cabezal-dinamómetro en posición 5.
4. Paciente en bipedestación, lateral al dinamómetro del aparato Primus-BTE.
5. Se hizo ajuste del cabezal-dinamómetro, hasta favorecer una postura óptima del paciente: columna dorsolumbar a la neutra, cadera y rodilla a 0° de extensión, pies ligeramente separados (5 a 10 cm), hombro a 0° de flexión y 0° de abducción, codo con flexión a 90° y antebrazo en pronosupinación a la neutra, evitando posturas que favorezcan la sustitución muscular (*Figura 2*).
6. Se pidió al paciente que sujetara el aditamento y se bloqueó el cabezal para que no exista movimiento del aditamento.
7. Se indicó al paciente que comenzara a ejecutar la prensión, con un tiempo por prensión de tres segundos y descanso de cinco segundos entre cada repetición, cuidando en todo momento que no realizara sustituciones musculares y dando aliento verbal para garantizar la fuerza máxima.
8. El aparato BTE promedio tres repeticiones, que se registraron en Newton/metro (Nm). Se consideró como prueba válida aquéllas con coeficiente de variación (CV) < 10%, con un máximo de 10 intentos para obtener dicho CV, de lo contrario la prueba fue desechada.
9. Se realizó el mismo procedimiento en la mano contralateral (*Figura 3*).
10. Se registró en la hoja de recolección de datos el promedio, coeficiente de variación y la diferencia interlado.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó mediante medidas de tendencia central para establecer las frecuencias simples, promedio y

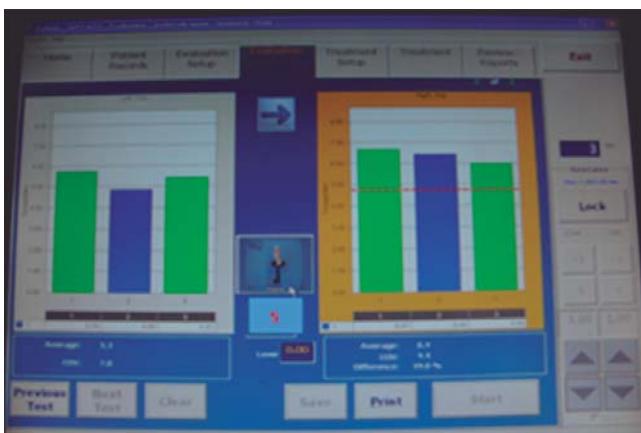


Figura 3. Muestra el programa «grip» utilizado para la evaluación de fuerza isométrica de prensión manual gruesa con el cual cuenta el equipo terapéutico Baltimore. Del lado derecho de la imagen se muestran los tres ensayos realizados con la mano izquierda y del lado izquierdo con la mano contralateral, el equipo realiza el promedio de los tres ensayos consecutivos. En la parte inferior se observa el promedio de la fuerza obtenida en los tres ensayos y el Coeficiente de variación para cada mano.

la desviación estándar de presentación de la fuerza isométrica de la prensión manual gruesa en relación con sexo, edad y dominancia.

Tanto en el grupo de hombres como en el de mujeres no se encontró una curva de normalidad (Curva de Gauss), por lo que se realizó tabla de percentiles.

La relación entre variables se obtuvo mediante la prueba t de Student, para lo cual se utilizó el programa SPSS Statistics 20.

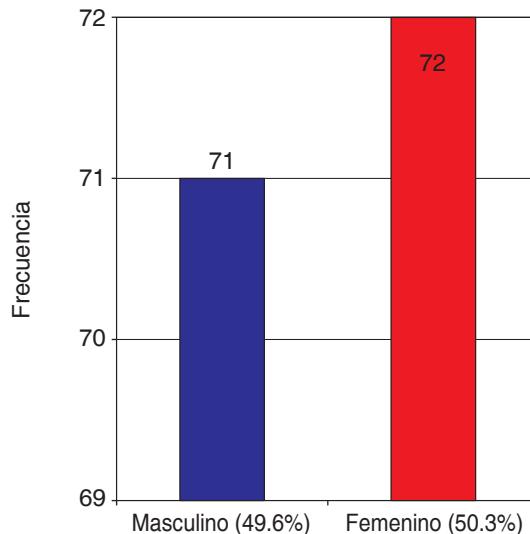
RESULTADOS

De los 158 sujetos que decidieron participar en la prueba, se eliminaron 15 sujetos por exceder el coeficiente de variación o límite de pruebas quedando 143 participantes de los cuales 72 (50.3%) eran del sexo femenino y 71 (49.6%) del sexo masculino (*Figura 4*), con edades comprendidas entre los 18 a 65 años.

El promedio de edad en hombres fue de 39.97 años con una desviación estándar de ± 13.4 ; mientras que para mujeres la media fue de 40.36 años con una desviación estándar de ± 12.3 años (*Figura 5*).

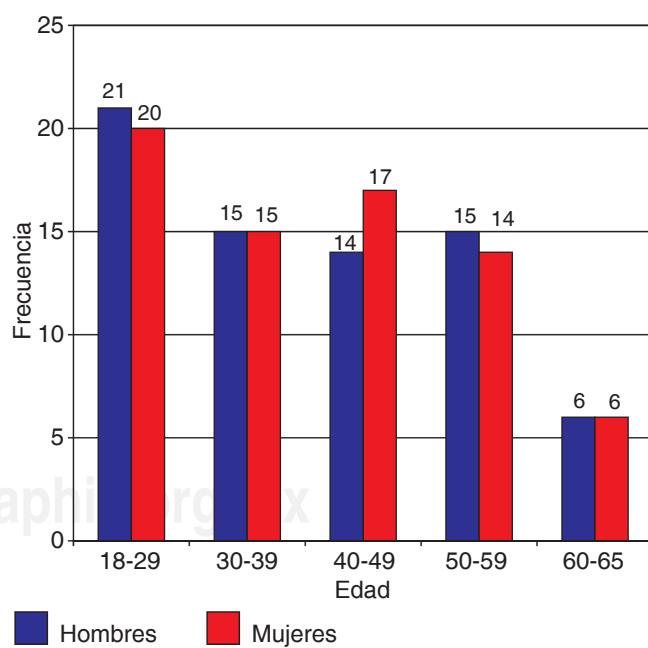
El 99.30% de los casos (142 sujetos) tenía dominancia derecha, mientras que en el 0.70% restante (un sujeto) la mano dominante era la izquierda. El paciente con dominancia izquierda, se encontró dentro del grupo de los hombres, no registrándose ningún caso de mujeres con dominancia izquierda (*Figura 6*).

En los participantes del sexo masculino, se obtuvo una fuerza isométrica mínima para la mano dominante de 1.2 Nm y la máxima fue de 46.2 Nm con una media de 11.6 Nm y una desviación estándar de 10.5 Nm. En relación con la mano no dominante, obtuvimos una fuerza de prensión ma-



Fuente: HRD/COMG.

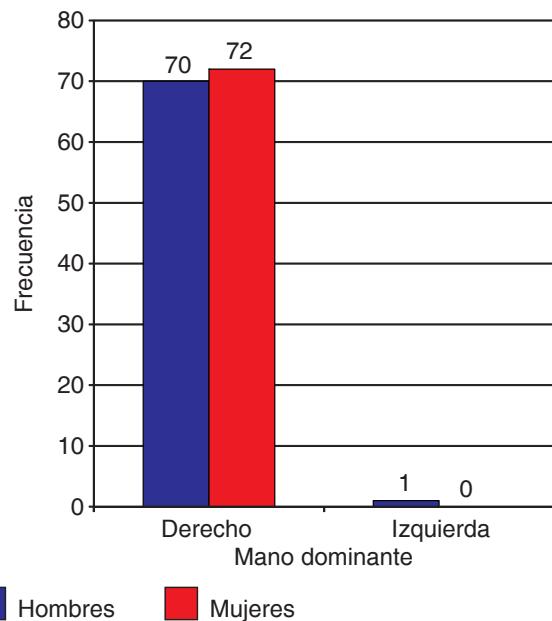
Figura 4. Distribución por sexo.



Fuente: HRD/COMG.

Figura 5. Distribución por edad.

nual mínima de 1.1 Nm y una máxima de 40.4 Nm con una media de 10.3 Nm y una desviación estándar de 10.3 Nm. La diferencia interlado promedio fue de 29%. El grupo etario con mayor fuerza fue el comprendido entre los 18-29 años



Fuente: HRD/COMG.

Figura 6. Distribución por dominancia.

con una media de 14.11 Nm. Sin embargo, la relación edad/fuerza no fue significativa obteniendo una $p < 0.060$ para la mano dominante y $p < 0.086$ para la mano no dominante (*Cuadro 1*).

En los participantes del sexo femenino, se obtuvo una fuerza isométrica mínima para la mano dominante de 0.7 Nm y la máxima fue de 29.2 Nm con una media 5.6 Nm y una desviación estándar de 6.7 Nm. En relación con la mano no dominante, obtuvimos una fuerza de prensión manual mínima de 0.75 Nm y una máxima de 24.6 con una media de 4.9 y una desviación estándar de 5.9 Nm. La diferencia interlado promedio fue de 21%. El grupo etario con mayor fuerza fue el comprendido entre los 40-49 años con una media de 6.8 Nm. La relación edad/fuerza fue significativa, obteniendo una $p < 0.024$ para la mano dominante y $p < 0.040$ para la no dominante (*Cuadro 2*).

En los participantes del género masculino, la fuerza muscular promedio fue mayor que en el grupo femenino y en ambos grupos, los valores promedio de fuerza muscular fueron superiores en el lado dominante.

DISCUSIÓN

La valoración de la fuerza de prensión manual mediante la ayuda de instrumentos dinamométricos es una herramienta útil y objetiva. Sin embargo, el promedio de la fuerza de prensión se ve influenciada por diversos factores como la edad, el sexo, la postura y las características antropométricas. Por lo que

Cuadro 1. Cuadro de percentiles del grupo de hombres.

Hombres (18-65 años)								$n = 71$
Mano (percentil)	1	10	25	50	75	90	95	
Dominante (Nm)	1.65	5.70	12.45	23.70	34.95	41.70	43.95	
No dominante (Nm)	1.49	5.03	10.92	20.75	30.57	35.37	38.43	

De los 143 sujetos participantes 71 son hombres con edades comprendidas entre 18-65 años, en este cuadro se muestra la fuerza isométrica de prensión manual gruesa en Newtons-metro en hombres de acuerdo a percentil y dominancia.

Fuente: HRD/COMG.

Cuadro 2. Cuadro de percentiles del grupo de mujeres.

Mujeres (18-65)								$n = 72$
Mano (percentil)	1	10	25	50	75	90	95	
Dominante (Nm)	1.07	3.63	7.89	14.99	22.09	26.35	27.7	
No dominante (Nm)	0.99	3.21	6.90	13.05	19.20	22.89	24.12	

De los 143 sujetos participantes 72 son mujeres con edades comprendidas entre 18-65 años, en este cuadro se muestra la fuerza isométrica de prensión manual gruesa en Newtons-metro en mujeres de acuerdo a percentil y dominancia.

Fuente: HRD/COMG.

el valor de la fuerza dependerá de las características tanto fisiológicas como laborales de cada sujeto.

En nuestro medio no existen estudios que refieran los valores de fuerza de prensión manual en sujetos sanos, lo que limita la interpretación de los datos obtenidos con estas pruebas.

La fuerza de prensión se ve íntimamente relacionada con el género, Mafi P et al., refieren que la fuerza es mayor en varones y que esta relación puede deberse a la ocupación y a la composición corporal, ya que poseen mayor cantidad de masa muscular: esta misma relación (fuerza/género) concuerda con nuestros hallazgos.

En cuanto a la edad, Chandrasekaran B. menciona que existe una mayor fuerza de prensión durante la tercer y cuarta década de la vida, que es compatible con edad laboral. En nuestro caso el grupo etario con mayor fuerza promedio, fue el comprendido entre 18-30 años en el caso de los hombres, mientras que en las mujeres fue el grupo de 40-49 años de edad, sin embargo la relación edad/fuerza no fue estadísticamente significativa para el grupo de hombres, considerando la significancia cuando $p < 0.050$; la relación edad/fuerza en mujeres fue estadísticamente significativa obteniendo una $p < 0.024$ para la mano dominante y $p < 0.040$ para la no dominante. La discrepancia en los datos puede deberse a la relación fuerza/actividad más que a la relación fuerza/edad.

La dominancia manual es un factor importante, de acuerdo a Huesa F, la fuerza es mayor en la mano dominante debido a la mayor utilización muscular que los hacen más resistentes, provocando una diferencia interlado de hasta un 35%. Contrariamente Clerke, menciona que existe un grupo poblacional de hasta el 40% en que la mano dominante es la más débil, debido a que la mano que mayormente se utiliza, lo hace realizando actividades finas, mientras que la mano no dominante es utilizada para la realización de pinza gruesa. Los hallazgos de Huesa F., se relacionaron con los nuestros, ya que la diferencia promedio interlado fue de 25 y 13.47% presentó mayor fuerza en la mano no dominante.

CONCLUSIONES

La fuerza isométrica de prensión manual gruesa de la población mexicana, es mayor en la población masculina; y tanto en hombres como en mujeres la mayor fuerza se presentó en la mano dominante (derecha).

A su vez el grupo etario con fuerza promedio mayor fue el comprendido entre 18-29 años de edad para los varones y entre los 40-49 años en mujeres, aunque la relación edad/fuerza fue estadísticamente significativa sólo para el sexo femenino.

El contar con valores de referencia e instrumentos de medición de la fuerza isométrica de prensión manual gruesa es una herramienta objetiva de gran utilidad para poder determinar la funcionalidad del paciente, evaluar la respuesta al tratamiento y la reincorporación laboral.

Sin embargo, la fuerza puede variar de acuerdo a las actividades laborales, por lo que sería de gran utilidad establecer valores de normalidad de acuerdo al grado de exigencia física que se requiera de acuerdo a la ocupación.

REFERENCIAS

- Delprat J, Ehler S, Romain M, Xenard J. *Bilan de la préhension*. Encycl Med Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, París), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-008-D-20, 2002, p. 16.
- Lorenzo-Angulo MA, Santos-García P, Sánchez-Belizón D. Determinación de los valores normales de la fuerza muscular de puño y pinza en una población laboral. *Rehabilitación (Madr)*. 2007; 41 (5): 197-246.
- Guía de Práctica Clínica, Diagnóstico y manejo integral de las lesiones traumáticas de mano en el adulto, México: Secretaría de Salud; 2008.
- Huesa F, García J, Vargas J. Dinamometría isocinética. *Rehabilitación (Madr)*. 2005; 39 (6): 253-373.
- Mateo LM, Penacho LM, Berisa LF, Plaza BA. Nuevas tablas de fuerza de la mano para población adulta de Teruel. *Nutr Hosp*. 2008; 23 (1): 35-40.
- Benítez-Sillero J, Pérez-Navero J, Gil-Campos M, Gullién-Del Castillo M, Tasset I, Túnez I. Influencia de la fuerza muscular isométrica de las extremidades superiores en el estrés oxidativo en niños. *Rev Int Cienc Deporte*. 2010; 22 (7): 48-57.
- Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S. Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil*. 1985; 66 (2): 69-74.
- Mafi P, Mafi R, Hindocha S, Griffin M, Khan W. A systematic review of dynamometry and its role in hand trauma assessment. *The Open Orthop J*. 2012; 6: 95-102.
- Koley S, Pal A. Effect of hand dominance in grip strength in Collegiate Population of Amritsar, Punjab, India. *Anthropologist*. 2010, 12 (1): 13-16.
- Fong PW, Ng GY. Effect of wrist positioning on the repeatability and strength of power grip. *Am J Occup Ther*. 2001; 55 (2): 212-216.
- Koley S, Pal A. Effect of hand dominance in grip strength in Collegiate Population of Amritsar, Punjab, India. *Anthropologist*. 2010; 12 (1): 13-16.
- Chandrasekaran B, Ghosh A, Prasad C, Krishnan K, Chandrasharma B. Age and anthropometric traits predict handgrip strength in healthy normals. *J Hand Microsurg*. 2010; 2 (2): 58-61.
- De S, Sengupta P, Maity P, Pal A, Dhara P. Effect of body posture on hand grip strength in adult bengalee population. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*. 2011; 7 (2): 79-88.
- Escalona P, Naranjo J, Lagos V, Solís F. Parámetros de normalidad en fuerzas de prensión de mano en sujetos de ambos sexos de 7 a 17 años de edad. *Rev Chil Pediatr*. 2009; 80 (5): 435-443.
- Lagerström C, Nordgren B. Methods for measuring maximal isometric grip strength during short sustained contractions, including intra-rater reliability. *Ups J Med Sci*. 1996; 101 (3): 273-286.
- Schreuders TA, Roebroeck ME, Goumans J, Van Nieuwenhuijzen JF, Stijmen TH, Stam HJ. Measurement error in grip and pinch force measurements in patients with hand injuries. *Phys Ther*. 2003; 83 (9): 806-815.
- Peters MJ, Van Nes SI, Vanhoufte EK, Bakkers M, Doorn PA, Merkies IS et al. Revised normative values for grip strength with the Jamar dynamometer. *J Peripher Nerv Syst*. 2011; 16 (1): 47-50.
- Angst F, Drerup S, Werle S, Herren DB, Simmen BR, Goldhahn J. Prediction of grip and key pinch strength in 978 healthy subjects. *BMC Musculoskelet Disord*. 2010; 11: 94.
- Kong YK, Song YW, Jung MC, Lee I. Effects of hand position on maximum grip strength and discomfort. *HFESA*. 2011; 11: 29.

20. Clerke A, Clerke J. A literature review of the effect of handedness on isometric grip strength differences of the left and right hands. *Am J Occup Ther.* 2001; 55 (2): 206-211.
21. Shectman O, Mackinnon L, Locklear C. Using the BTE primus to measure grip and wrist flexión strength in physically active wheelchair users: an exploratory study. *Am J Occup Ther.* 2001; 55 (4): 393-400.
22. *Manual del Usuario: BTE Technologies Primus RS.* EUA: 2004.

Dirección para correspondencia:
Mireya Guadalupe Coronel Ortiz
Av. Instituto Politécnico Nacional Núm. 1603,
Col. Magdalena de las Salinas,
Gustavo A Madero, 07760, Ciudad de México.
Tel. 55-42-58-03-45
E-mail: yiya_piscis@hotmail.com