



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD DE MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD

“DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”, DISTRITO FEDERAL

UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN NORTE

“DETERMINACIÓN DE LA FUERZA ISOMÉTRICA DE PRENSIÓN
MANUAL GRUESA EN POBLACIÓN MEXICANA EN EDAD
LABORAL CON DINAMOMETRÍA OBTENIDA CON EL EQUIPO
TERAPÉUTICO BALTIMORE (BTE-PRIMUS)”

TESIS DE POSGRADO

**PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO ESPECIALISTA EN
MEDICINA DE REHABILITACION**

PRESENTA:

DRA. MIREYA GUADALUPE CORONEL ORTIZ



MÉXICO, D.F. 2013.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

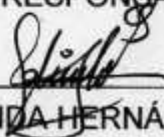
**"DETERMINACIÓN DE LA FUERZA ISOMÉTRICA DE PRENSIÓN MANUAL GRUESA
EN POBLACIÓN MEXICANA EN EDAD LABORAL CON DINAMOMETRÍA OBTENIDA
CON EL EQUIPO TERAPÉUTICO BALTIMORE (BTE-PRIMUS)"**

**COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD 34011
NÚMERO DE REGISTRO R-2012-34011-18**

**PRESENTA
DRA. MIREYA GUADALUPE CORONEL ORTIZ**

**Médico Residente de la Especialidad de Medicina de Rehabilitación
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". Distrito Federal. IMSS**

INVESTIGADOR RESPONSABLE Y TUTOR



DRA. HERMELINDA HERNÁNDEZ AMARO
Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". Distrito Federal. IMSS

ASESOR



DRA. LETICIA DÍAZ MARCHAN
Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación
Jefa del Área de Rehabilitación para el Trabajo y Reincorporación Laboral,
"Dr. Luis Felipe Vales Ancona"
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". Distrito Federal. IMSS

COLABORADOR



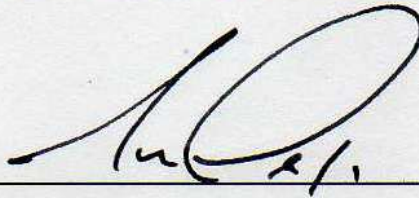
LIC. T.O. ISABEL HERNÁNDEZ JIMÉNEZ
Licenciada en Terapia Ocupacional
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". Distrito Federal. IMSS

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
"DR VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ", DISTRITO FEDERAL
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN NORTE

**"DETERMINACIÓN DE LA FUERZA ISOMÉTRICA DE PRENSIÓN MANUAL
GRUESA EN POBLACIÓN MEXICANA EN EDAD LABORAL CON DINAMOMETRÍA
OBTENIDA CON EL EQUIPO TERAPÉUTICO BALTIMORE (BTE-PRIMUS)"**

**COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD 34011
NÚMERO DE REGISTRO R-2012-34011-18**

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS



DR. IGNACIO DEVESA GUTIÉRREZ
Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación
Profesor Titular del Curso de Especialización en Medicina de Rehabilitación
Director Médico de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". Distrito Federal. IMSS



DRA. MARÍA ELENA MAZADIEGO GONZÁLEZ
Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación
Profesor Adjunto del Curso de Especialización en Medicina de Rehabilitación
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". Distrito Federal. IMSS

DEDICATORIAS

A Dios, quien ha trazado cada uno de los caminos a seguir, siempre siendo mi guía y por darme la fuerza para andar por cada uno de ellos.

A mi madre, quien me ha apoyado en todo momento, quien ha contribuido día a día poniendo una gota de fe y amor en todos mis sueños.

A mi padre, quien me ha dado el coraje para poder levantarme ante las adversidades, quien me ha enseñado que siempre existe otra oportunidad mientras no nos rindamos.

A mis hermanas Angelina, Monica, Pilar y Ana quienes han estado todos los días de mi vida brindándome el apoyo, el consuelo, el aliento, y han sido mi ejemplo.

A mis amados sobrinos Ricardito, Lupita, Sofí, Michelle, y Miguel que con su amor revitalizan mi vida.

A todas las personas que están, que estuvieron y estarán en mi pasaje en esta vida, porque me han enseñado que:

“Aunque el tiempo nos separe el amor nos vuelve a unir”

AGRADECIMIENTOS

- *Al Dr. Devesa y la Dra Mazadiego por su asesoría y apoyo durante este ciclo de vida*
- *A la Dra. Hermelinda Hernández, por su confianza, ayuda y enseñanzas.*
- *A la Dra. Leticia Marchan y Lic. Isabel Hernández, por su gran apoyo en la realización de esta tesis.*
- *A la Dra .Vero, Dr. Axel, Dra. Claudia, Dra. Eva, Dra. Irina, Dra. Gloria, Dra. Sapiens, Dra. Torres, Dra. Gibraltar, Dra. Montes, Dra. Maldonado, Dr. Medina y todos los médicos de la unidad por brindarnos de su compañía y conocimientos y ser para nosotros más que maestros, grandes amigos.*
- *A mis compañeros Getse, Jaz, Lau, Xol, Norma, Dany, Ceci, Monse, Ángel, Memo, Eli, Yedid, Nancy, Irma, y Fabi, por brindarme de su compañía, amistad y ayuda durante estos 2 años.*
- *A mis compañeros de Cancún, Yara, Abi, Lalo, Garay, Carlos, Adrián, con quienes aprendí que la unión hace la fuerza.*
- *A los R2: Arlette, Ulises, Yareli, Pepe, Lourdes, Bere, Laura, Dany y Ángeles, por permitirme conocerlos.*
- *A los R1: Manuel, Cesar, Guille, Nelly, Leo, Ernesto, por su excelente labor durante este año.*
- *A todo el personal de la unidad, por brindarme su ayuda siempre con un gesto amable.*
- *Y gracias a todos los pacientes quien nos dan una lección de vida día a día.*

ÍNDICE

Índice	1
I Resumen	2
II Antecedentes	3
III Planteamiento del problema y justificación	11
IV Pregunta de investigación	13
V Objetivos	14
Objetivo general.....	14
Objetivos específicos.....	14
VI Hipótesis general	15
VII Material y métodos	16
Criterios de selección.....	16
Metodología.....	17
Modelo conceptual.....	20
Descripción de variables.....	21
VIII Análisis estadístico de los resultados	22
IX. Resultados	23
Gráficas y tablas.....	25
X. Discusión	30
XI. Conclusiones	32
XII Referencias	33
XIII Anexos	36
Anexo 1.....	36
Anexo 2.....	37
Glosario.....	38

I. RESUMEN

Título: DETERMINACIÓN DE LA FUERZA ISOMÉTRICA DE PRENSIÓN MANUAL GRUESA EN POBLACIÓN MEXICANA EN EDAD LABORAL CON DINAMOMETRÍA OBTENIDA CON EL EQUIPO TERAPÉUTICO BALTIMORE (BTE-PRIMUS).

Autores: Hernández, AH.; Díaz, ML.; Hernández, JI; Coronel, OMG.

Antecedentes. La fuerza isométrica es una herramienta eficaz para la evaluación de la mano, el Equipo Terapéutico Baltimore (BTE Primus), no posee valores de normalidad para la herramienta “grip”. **Objetivo general.** Determinar los valores de normalidad para la fuerza isométrica de prensión manual gruesa de la población mexicana en edad laboral, mediante dinamometría con aparato BTE-Primus. **Material y Método.** Estudio transversal, descriptivo, observacional, con muestra con seguridad Z_{α} del 90% (143 sujetos sanos:71 hombres, 72 mujeres), en mexicanos con edad entre los 18-65 años en edad laboral. Criterios de inclusión. Sin patología que comprometa extremidades superiores. Se midió la fuerza isométrica de prensión manual gruesa, en Newtons-metro, mediante el programa computarizado preestablecido en el dinamómetro BTE-Primus, con la herramienta “grip”, con la promediación de 3 pruebas, previo registro de datos personales (edad, sexo, dominancia) en la cédula de recolección. **Análisis estadístico:** Medidas de tendencia central y grafica de percentiles. Relación entre variables con la prueba T de student (SPSS Statistic 20). **Resultado:** La fuerza isométrica es en promedio de 12.66/10.30 Nm (mano dominante/no dominante), con un rango de 1.20/1.10 Nm la mínima y 46.20/40.4 Nm la máxima. El promedio en mujeres es de 5.69/4.98 Nm con un rango de 0.79/0.75 Nm para la mínima y 29.20/24.60 Nm para la máxima. **Conclusión.** Los sujetos varones son más fuertes. La fuerza en la mano dominante es mayor en ambos grupos. Existe relevancia significativa en la relación Edad/Fuerza en mujeres (P 0.024/0.040).

ANTECEDENTES

Las manos son una herramienta de gran utilidad para el hombre, quien las utiliza para realizar funciones mecánicas, sensitivas, de protección e incluso de comunicación^{1,2}. La mano es una estructura que abarca desde la muñeca hasta las falanges distales, su base estructural esta compuesta por un sistema complejo y altamente interrelacionado de huesos, ligamentos, tendones, músculos, nervios y vasos. Esqueléticamente está integrado por tres grupos de huesos con un total de veintisiete, ocho en carpo, cinco metacarpianos y catorce falanges^{1, 3}. Las uniones entre los diversos huesos, están reforzadas por un grupo de ligamentos extrínsecos e intrínsecos¹.

La movilidad de la mano se realiza por los músculos y tendones flexores y extensores distribuidos como músculos intrínsecos e extrínsecos¹.

En conjunto todas estas estructuras intervienen para el adecuado funcionamiento de la mano, que posee funciones básicas que consisten en tomar, trasladar y soltar objetos, mediante la realización de diferentes tipos de pinza^{3,4}.

Evaluación de la fuerza de prensión.

La fuerza se define como la capacidad de un músculo para ejercer el máximo esfuerzo o resistir al poder de oposición. La fuerza de prensión manual, es el resultado de la flexión forzada de todas las articulaciones de los dedos^{5,6,7,8,9}.

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. Se realiza en trastornos musculo-esqueléticos, neuromusculares, en el pre y posoperatorio, en adultos mayores, distrofia simpático refleja, trastornos cardíacos, índice nutricional, etc., representando un índice utilizado para valorar el deterioro, resultado del tratamiento o como predictor de complicaciones de patologías de mano^{10 11,12,13}.

Existen diversas modalidades de valoración de la fuerza de la mano, habiéndose aplicado durante el transcurso 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^{5, 6, 9}.

Alrededor del año 1912 se crearon diversas escalas para la evaluación manual de la fuerza, entre ellas la escala de Lovett, el método de Brustrom y Daniels; esta última escala es la más utilizada hoy en día y cataloga la fuerza en 5 grados: 0.- No se detecta contracción activa en la palpación ni en la inspección visual, 1.- se ve o se palpa contracción muscular pero es insuficiente para producir movimiento del segmento explorado, 2.- contracción débil, pero capaz de producir el movimiento completo cuando la posición minimiza el efecto de la gravedad, 3.- contracción capaz de ejecutar el movimiento completo y contra la acción de la gravedad, 4.- la fuerza no es completa, pero puede producir un movimiento contra la gravedad y contra una resistencia manual de mediana magnitud, 5.- la fuerza es normal y contra una resistencia manual máxima por parte del examinador.

Uso de la dinamometría en evaluación de mano.

El dinamómetro es un instrumento creado por neurólogos estadounidenses a finales del siglo XIX. William Alexander describió varios dinamómetros con el objeto de evaluar la fuerza muscular y para el año de 1868 un fabricante francés de nombre Mathieu construyó el primer dinamómetro¹¹. 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 mano ^{5,6}.

De acuerdo a la revisión sistemática de Mafi Bohamon (2012), el dinamómetro es 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 corporal. En esta revisión se concluyó que al uso del dinamómetro, tiene la ventaja de ser un instrumento fiable, barato, reproducible, sensible, rápido, simple, viable y objetivos^{8, 14}.

Los dinamómetros empleados para valoración de la fuerza, se pueden dividir en 2 categorías de sistema activo o de sistema pasivo. Los que nos evalúan la actividad isocinética, isométrica o isotónica son los pasivos que constan de un freno mecánico, magnético, hidráulico o eléctrico para disipar la fuerza; basándose en el tipo de actividad o ejercicio realizado.

Valoración de la fuerza isométrica.

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, que está contraindicada ante la presencia de dolor o limitación articular⁶.

En el ejercicio isométrico, no hay movimiento articular, la distancia entre el origen y la inserción muscular no es variable. En este tipo de ejercicio una contracción sostenida por más de 5 segundos a lo largo de 10 contracciones contra el 80% o más de una carga máxima llevara a las fibras a la fatiga, que favorece a el aumento de la fuerza e hipertrofia; tiene la ventaja que al no implicar movimiento articular no daña al cartílago. El uso de medidores de tensión isométrica ha sido el método preferido debido a una superior fiabilidad y su medición nos ayuda a obtener una medida de la capacidad de fuerza máxima del sujeto^{15,16}.

La medición de la fuerza muscular isométrica de prensión manual se ve influenciada por la postura, edad, sexo, características antropométricas, índice de grasa, índice de masa corporal y perímetro de la mano.

La relación que tiene la fuerza de prensión y la dominancia está ligada, siendo la fuerza mayor en la mano dominante en un 5-10%; este fenómeno es atribuido a la mayor utilización de los músculos y la hipertrofia muscular secundaria, que conduce a una mayor resistencia^{5,7}. Sin embargo de acuerdo a Clerke (2000), la diferencia puede ser hasta de un 40% y no esta correlacionada con la actividad, debido a que la mano dominante puede tener predilección para las actividades de precisión y la contralateral para un agarre bruto, como en las tareas de resistencias¹⁶.

Respecto al género, la fuerza de prensión es mayor en los hombres, lo que se puede explicar por el tipo de actividades que desempeñan, la composición corporal y la mayor cantidad de masa muscular (hasta 60%)⁷. De acuerdo a Sherphard (2000), las mujeres son 40-60% más débiles en la parte superior y 25-30% en la parte inferior del cuerpo en comparación con los hombres⁷.

En cuanto a la edad, existe con un pico etario en sujetos de entre la tercer y cuarta década de la vida, en donde la fuerza es mayor y es compatible con edad laboral. La fuerza disminuye a partir de los 30-50 años en un 12-38% por década, fenómeno atribuido a la presencia de sarcopenia, es decir, a la pérdida de masa y potencia muscular que ocurre por envejecimiento⁸.

Los factores negativos correlacionados a la condición del paciente que pueden influir en el error de valoración de la fuerza son dolor, pérdida de la función e integridad de los dedos y la experiencia del examinador. En contraste Schreuders y Lagerstrom, refieren que no existe varianza en los valores en las pruebas realizadas por examinadores con o sin experiencia^{10,17}.

Método de medición de la fuerza isométrica de prensión

Una adecuada postura corporal parece ser un factor relevante para la medición de la fuerza isométrica de prensión manual, debido a que el control de la motricidad aumenta con una posición óptima, según lo describe Fong. Se han descrito diversidad de posiciones de hombro, codo y muñeca, para tratar de obtener la mayor fuerza de prensión, que han tenido resultados variable; por lo que en 1992 la Sociedad Americana de Terapistas Ocupacionales 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°^{5, 7,17, 18, 19}.

Según Fong, una extensión de muñeca de 15-30° permite una mejor fuerza de prensión, debido a que los extensores de muñeca actúan como sinergistas al evitar la flexión de la articulación de la muñeca que pueda restringir la flexión de los dedos. La fuerza de prensión es altamente sensible a la desviación cubital y supinación, al provocar la compresión de los tendones flexores contra las estructuras del túnel del carpo, es por ello que “un pequeño cambio en la posición de la muñeca puede cambiar la ventaja fisiológica de los músculos^{7, 11,14}. Teraoka describe que la postura en bipedestación, con cadera y tronco a la neutra, propicia una mayor fuerza de prensión^{11, 18}.

Al realizar la medición, el paciente debe mantener por lo menos 3 segundos la contracción, durante este tiempo debe darse aliento verbal para garantizar el máximo esfuerzo¹⁴. Las personas sanas son capaces de llegar a la fuerza máxima en menos de 2 segundos y mantenerla al menos 3 segundos.

Se considera un media confiable, al promedio de 3 ensayos, que no tengan un coeficiente de variación mayor al 10%¹⁷.

Largerstrom observó en un estudio realizado a 11 voluntarios, que el promedio de puntuación de los tres ensayos disminuyó sucesivamente con el número de

repeticiones y que la diferencia era significativa entre el primer y tercer ensayo, lo que indicaba un efecto de fatiga. Durante el ejercicio intenso, extenuante, se lleva al músculo a un proceso de estrés oxidativo, que se caracteriza por un desequilibrio con predominio de acción de las moléculas de acción oxidante, frente a las moléculas de acción antioxidante, dando como resultado daño en macromoléculas y muerte celular ²⁰. Asimismo, el ejercicio isométrico lleva al músculo a un proceso anaeróbico en el cual el ATP permanece constante en la célula muscular, por lo que no hay reservas de ATP durante la fase de reposo y durante el esfuerzo el ATP se regenera con rapidez, una rápida regeneración se produce a partir de la hidrólisis de la fosfocreatina por la fosfocreatinasa, proceso llamado “anaeróbico aláctico”, donde no se utiliza oxígeno ni se produce lactato. Sin embargo las reservas de fosfocreatina se agotan rápidamente, en 6-7 segundos para un ejercicio de gran potencia y 20-30 segundos para un trabajo moderado. La deficiencia de fosfocreatina, se regenera a partir del catabolismo oxidativo de los metabolitos orgánicos durante el ejercicio que se continúa a poca intensidad o bien después del ejercicio que se continúa a 3-4 min.

Equipo Terapéutico Baltimore

El dinamómetro Jamar se había considerado como el estándar de oro para la medición de la fuerza de prensión, hoy en día existen dinamómetros confiables como el BTE primus²¹.

En su versión más reciente el BTE Primus (creado en 1994), es un equipo que mide la fuerza muscular estática y dinámica. Es utilizado en la evaluación y el tratamiento de patologías en el ámbito de la Rehabilitación. Fue diseñado para medir la fuerza de los diferentes grupos musculares y simular las actividades laborales y de la vida diaria. El accesorio “grip” es semejante al dinamómetro Jamar, con la ventaja de que en la valoración con este instrumento no influye la

talla ni el peso del paciente, para la estabilización del dinamómetro. La herramienta es colocada en el cabezal donde la postura del paciente es ajustada al dinamómetro y no el dinamómetro a la postura del paciente ²².

En la actualidad el accesorio de “Grip” en el BTE Primus, no posee rangos de normalidad, por lo que se valora la fuerza de la mano afectada y se compara con la fuerza de la mano contralateral. La ausencia de valores validos y fiables, limitan la interpretación de los resultados.

Con el BTE Primus, es posible hacer evaluación de fuerza de prensión manual en muy distintas modalidades de posiciones de prensión, para ello posee diversos programas y una base de datos computarizada, que es calibrada quincenalmente; por lo que se obtienen medidas fiables y reproducibles, aunque posee algunos inconvenientes ya que es una máquina compleja, no portátil y de elevado costo.

El dinamómetro es un instrumento que puede realizar pruebas isométricas, isotónicas e isocinéticas. Las pruebas de fuerza isométrica miden la fuerza pico (máxima) que un paciente puede ejercer en una posición determinada, con un accesorio a un grupo específico de músculos. Este tipo de prueba siempre debe anteceder a una evaluación isotónica o isocinética. El BTE primus posee un programa establecido para la valoración de la prensión llamado “Grip” que ofrece tres diversos formatos de retroalimentación isométrica de los cuales se puede elegir²³:

1) **Prueba isométrica de Gráfica Lineal:** Prueba cronometrada que grafica curvas de torque en tiempo real, exhibe la fuerza pico, fuerza promedio por 3 a 5 segundos y fuerza promedio para la prueba completa (3 o más intentos).

2) **Prueba de Gráfica de Barras/Comparación;** Prueba para cuantificar el esfuerzo voluntario máximo, calcula el coeficiente de variación de múltiples ensayos, alternando direcciones (mano izquierda/derecha).

3) **Prueba de Gráfica de Barras/Comparación**

Y tres pruebas isométricas adicionales: a) prueba de esfuerzo voluntario máximo: usando una serie de diferentes accesorios. B) prueba de la curva

acampanada de 5 posiciones: Utiliza cinco posiciones de agarre (realizado típicamente con un dinamómetro manual). C) prueba de intercambio rápido: Compara la fuerza de las manos, derecha contra izquierda (4 a 5 pruebas para cada mano) por medio de un análisis del coeficiente de variación (también realizado típicamente con un dinamómetro manual)²³.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

III. Planteamiento del problema

De acuerdo a los índices nacionales de patología de mano, las lesiones traumáticas ocupan el primer lugar como causa de incapacidades por accidentes de trabajo en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Durante 2001 representaron 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 3951 (3.4%) a amputaciones. Estas lesiones dejaron incapacidades parciales permanentes en 3591 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 sociales.²⁴

En la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, se reportaron durante el 2011 un total de 1565 pacientes englobados en el rubro de secuelas de fractura de muñeca y de mano, de estos 762 fueron vistos por primera vez y 803 subsecuentes, que represento 2.10% del total de la consulta durante este año; el grupo etario más afectado fue pacientes de entre 30-39 años de edad (50.1%), mientras que el sexo predominante fue el masculino (72.9%).

Para valorar objetivamente la fuerza de prensión manual, el IMSS en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, cuenta con el dinamómetro BTE- Primus, sin embargo no existen valores de normalidad de referencia para la fuerza isométrica de prensión manual gruesa en población mexicana en edad laboral, por lo que hace necesario se establezcan dichos valores.

III. Justificación

El hombre utiliza las manos como un instrumento de prensión, fuerza, trabajo, sociabilización y expresión. Las múltiples utilidades a son sometidas las hace más susceptibles a sufrir de traumatismo y alterar su funcionalidad.

Por tal motivo es de gran utilidad establecer métodos de valoración de la funcionalidad y fuerza de prensión en la mano. Hoy en día existen diversos métodos de valoración dentro de los cuales se incluyen el Test manual muscular, la evaluación dinamométrica, etc. La valoración mediante dinamometría isométrica ha resultado ser un método confiable y preciso para la valoración de la fuerza, sin embargo no existen valores de normalidad de fuerza isométrica de prensión manual gruesa, preestablecidos, por lo que hace necesaria su creación ya que ayudara a comparar efectividad, ajustes de tratamientos y reincorporación laboral de los pacientes.

III. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Cuáles son los valores normales de la fuerza isométrica de la prensión manual gruesa en la población mexicana, en edad laboral?

IV. OBJETIVOS.

Objetivo general.

- Determinar los valores normales de fuerza isométrica de la prensión manual gruesa en población mexicana en edad laboral, mediante el uso de dinamometría con BTE-Primus

Objetivos específicos.

- Determinar el valor de resistencia isométrica de la prensión manual gruesa en pacientes sanos de acuerdo al sexo.
- Establecer el promedio, media y desviaciones estándar para la prueba de prensión manual gruesa.
- Conocer el Valor de fuerza isométrica de la prensión manual gruesa de acuerdo a dominancia de la mano.

V. HIPÓTESIS

- La fuerza isométrica de prensión manual gruesa es mayor en la mano dominante.
- El sexo masculino posee mayor fuerza isométrica de prensión manual gruesa.

VI. MATERIAL Y MÉTODOS.

Estudio transversal, descriptivo y observacional, el cual se llevó a cabo en el período de marzo-agosto del 2012. La población de estudio fueron personas mexicanas en edad laboral, la muestra fue calculada en base a un índice de seguridad Z_{α} del 90% (143 sujetos sanos: 71 hombres, 72 mujeres) y se llevó a cabo en el área de Rehabilitación en el Trabajo 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.
- Personas que aceptaron firmar el consentimiento informado.

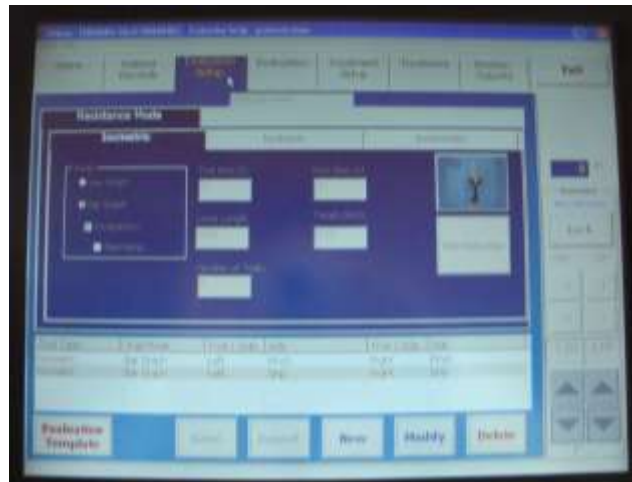
Criterios de eliminación.

- Personas que durante el estudio decidieron abandonar la prueba.
- Pruebas con coeficiente de variación mayor de 10.
- Sujetos que hayan realizado 10 intentos o más en la prueba de prensión manual gruesa sin obtenerse consistencia en el estudio.

Metodología.

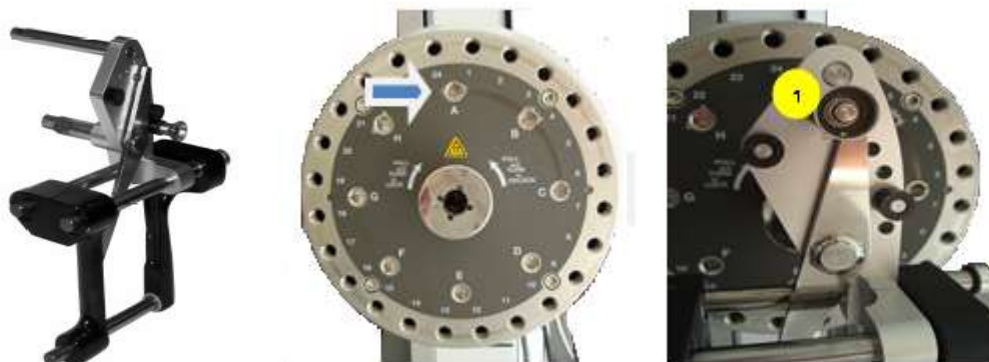
Posterior a la autorización del estudio, por el comité local de investigación, con número de registro R-2012-34011-18 de la UFRN del IMSS, se procedió a la ejecución del proyecto, iniciando a captar sujetos mexicanos en edad laboral a los cuales se les explico la dinámica del estudio; los sujetos que decidieron participar firmaron el consentimiento informado (anexo 1) y posteriormente se recolecto información personal referente a edad, sexo y dominancia, que se anotó en la cédula de recolección de datos (anexo2).

El equipo BTE-primus cuenta con un protocolo de fábrica denominado "Grip", que evalúa la fuerza de prensión manual gruesa de forma comparativa. Este protocolo de evaluación fue empleado para la realización de la prueba. Consiste en lo siguiente:

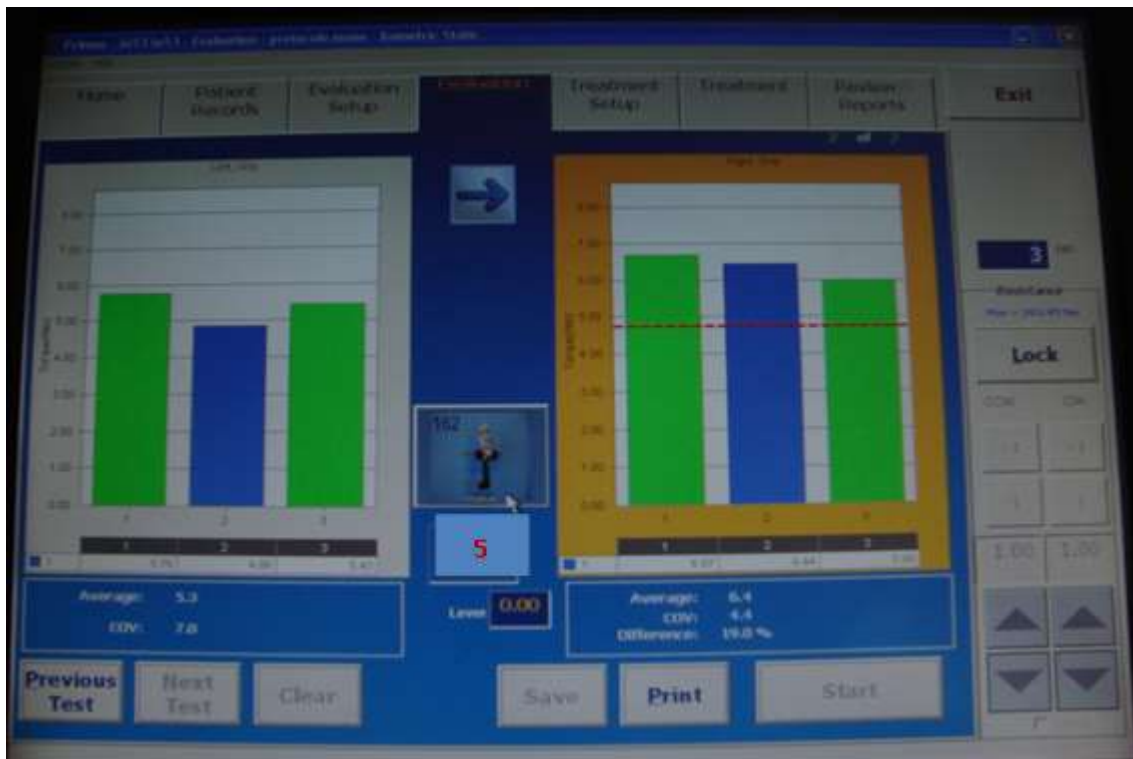


1. Prueba isométrica

2. Aditamento # 162 con el pin de estabilización en el orificio A y se ajustara la apertura de agarre en la posición 1.

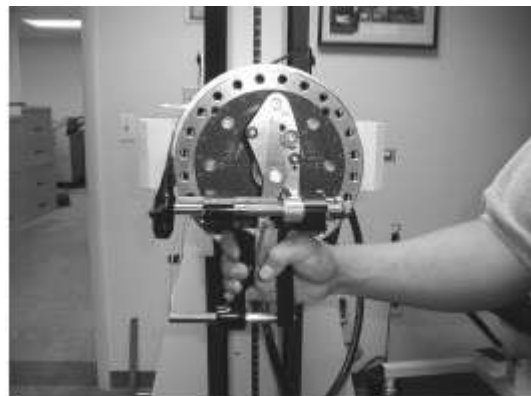


3. Número de repeticiones: 3.
4. Tiempo de registro por prensión: 3 segundos.
5. Descanso entre repeticiones: 5 segundos.
6. El aparato promedia los picos de torque de las 3 repeticiones, que se determina en newtons- metro (Nm).
7. Comparativo de mano derecha e izquierda.



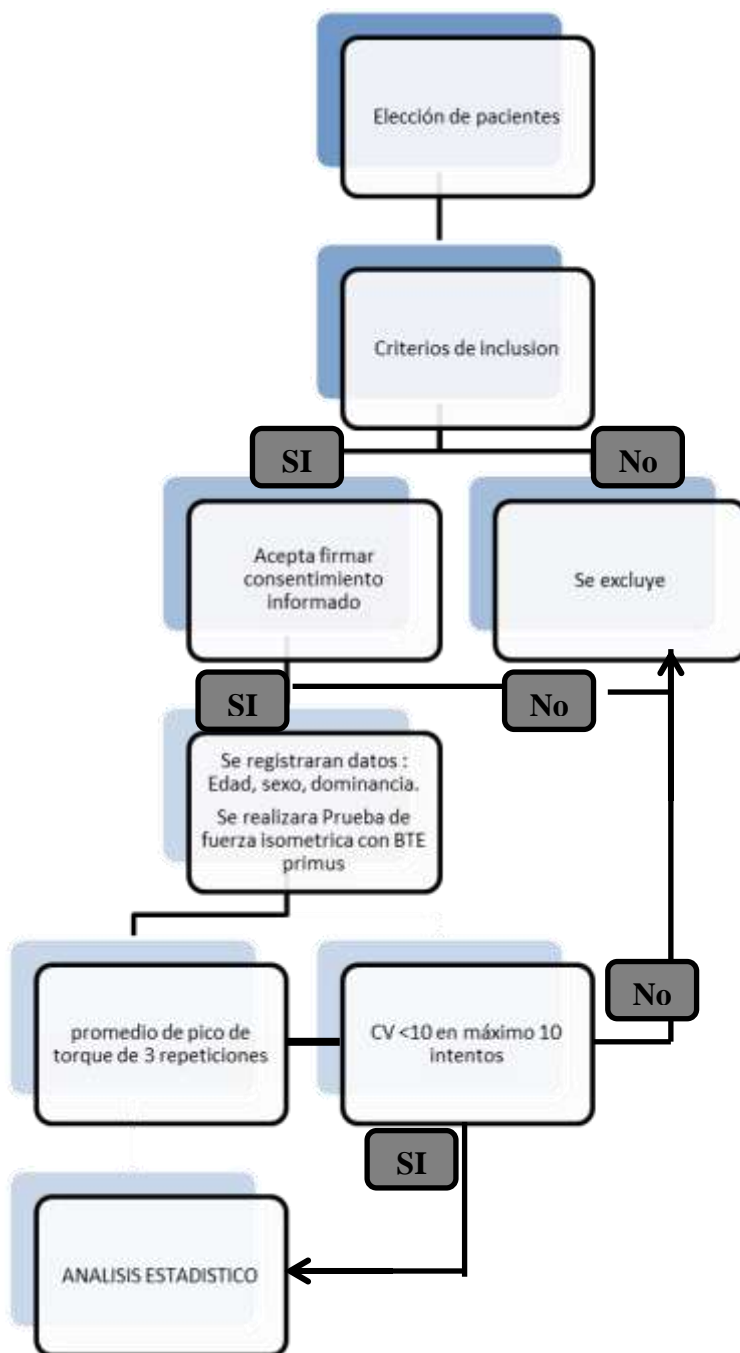
Con el aparato previamente calibrado, la secuencia de ejecución de la prueba fue la siguiente:

1. Paciente en bipedestación, lateral al dinamómetro del aparato Primus-BTE.
2. Se colocó el cabezal-dinamómetro en posición 5.



3. 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 10cm), 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.
4. Se pidió al paciente que sujetara el aditamento.
5. Se bloqueo el cabezal para que no exista movimiento del aditamento,
6. Se indico al paciente que comenzara a ejecutar la prensión, cuidando en todo momento que no realizara sustituciones musculares y dando aliento verbal para garantizar la fuerza máxima.
7. El aparato BTE promedio 3 repeticiones. Se consideró como prueba válida aquellas con coeficiente de variación (CV) <10%, con un máximo de 10 intentos para obtener dicho CV, de lo contrario la prueba fue desechada.
8. Se realizó el mismo procedimiento en la mano contralateral.
9. Se registro en la hoja de recolección de datos el promedio, coeficiente de variación y la diferencia interlado.
10. Se procedió a realizar el análisis estadístico.

Modelo conceptual



Descripción de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipos de variables	Escala de Medición
Sexo	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras en los seres humanos, animales y plantas.	Femenino o masculino.	Cualitativa Nominal.	A. Femenino B. Masculino
Edad	Tiempo de existencia desde el nacimiento	Años.	Cuantitativa continua	A. 18-29 B. 30-39 C. 40-49 D. 50-59 E. 60-65
Dominancia manual	Es la preferencia de la utilización de una de las manos, que tiene que ver con la dominancia hemisférica.	Derecha Izquierda	Cualitativa nominal	a. Derecha b. Izquierda
Fuerza isométrica	Se refiere a la función de un músculo, al ejercer una fuerza al intentar acortarse, sin realizar movimiento.	Se determinara en Newtons-metro	Cuantitativa discreta	
Coeficiente de variación CV	Se utiliza para comparar los ensayos dentro de una prueba, para determinar la cantidad de fluctuación entre los ensayos.	Se evaluara en porcentaje.	Cuantitativa continua	1. <10 2. >10

VII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS.

El análisis estadístico se realizó mediante medidas de tendencia central para establecer las frecuencias simples, promedio y la desviación estándar de presentación de la fuerza isométrica de la prensión manual gruesa en relación con sexo, edad y dominancia, se presentara en forma de gráficos

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.

VIII. RESULTADOS.

De los 158 sujetos que decidieron participar en la prueba, 80 fueron hombres y 78 mujeres, con edades comprendidas entre los 18 a 65 años. Del total de sujetos que realizaron la prueba, se eliminaron 9 hombres y 6 mujeres por exceder el número de repeticiones y/o el coeficiente de variación, quedando 143 participantes de los cuales 72 (50.3%) eran del sexo femenino y 71 (49.6%) del sexo masculino (Grafico 1).

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 (Grafico 2).

El 99.30% de los casos (142 sujetos) tenía dominancia derecha, mientras que en el 0.70% restante (1 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 (Grafico 3).

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 a la mano no dominante, obtuvimos una fuerza de prensión manual 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 (Tabla 1). La diferencia interlado promedio fue de 29%. El grupo etario con mayor fuerza fue el comprendido entre los 18-29 años 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.

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 a 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 (Tabla 3). La diferencia interlado promedio fue de 21%. El grupo etario con mayor

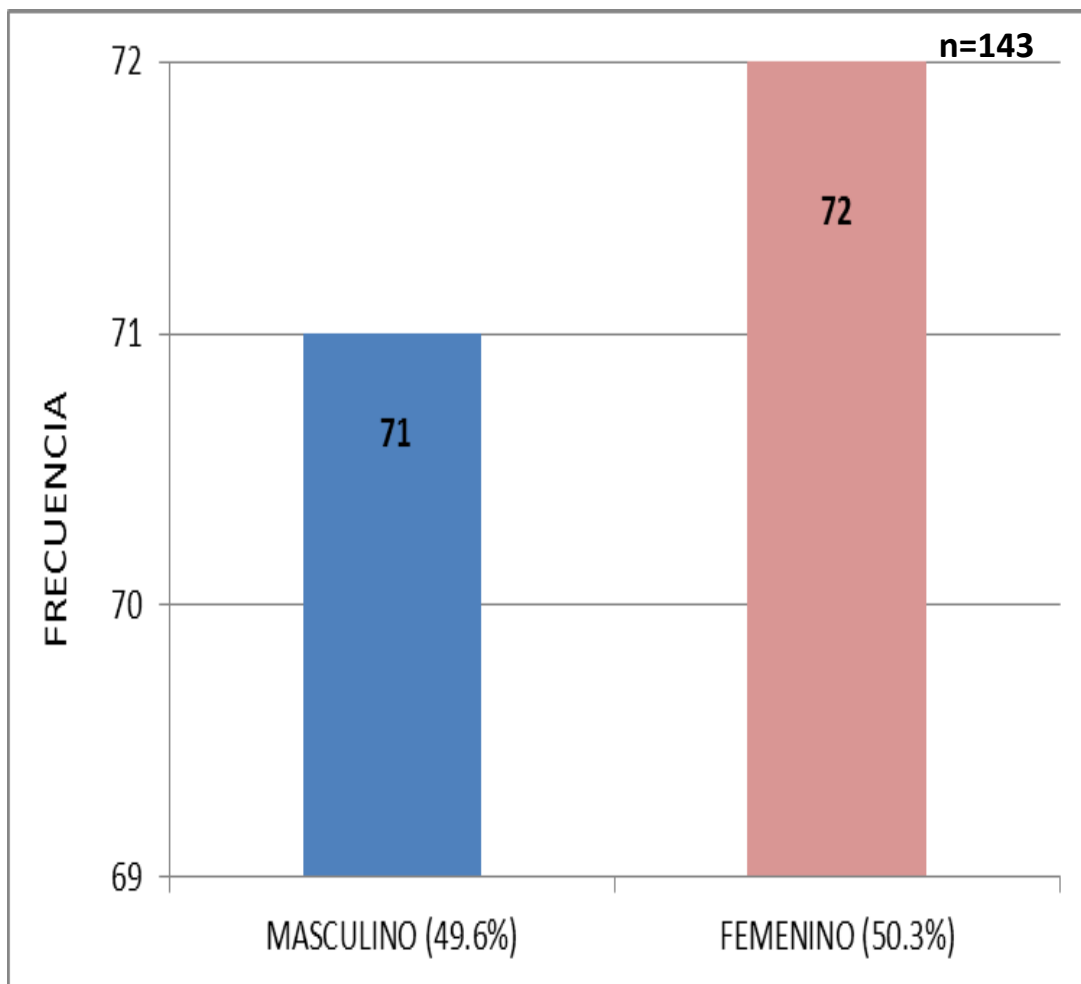
fuerza fue el comprendido entre los 40-49 años con una media de 6.8 Nm. La relación Edad/fuerza fue significativa, obteniendo una $p < 0.024$ para la mano dominante y $p < 0.040$ para la no dominante.

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.

DETERMINACIÓN DE LA FUERZA ISOMÉTRICA DE PRENSIÓN MANUAL GRUESA EN POBLACIÓN MEXICANA EN EDAD LABORAL CON DINAMOMETRÍA OBTENIDA CON EL EQUIPO TERAPÉUTICO BALTIMORE (BTE-PRIMUS).

GRÁFICAS Y TABLAS

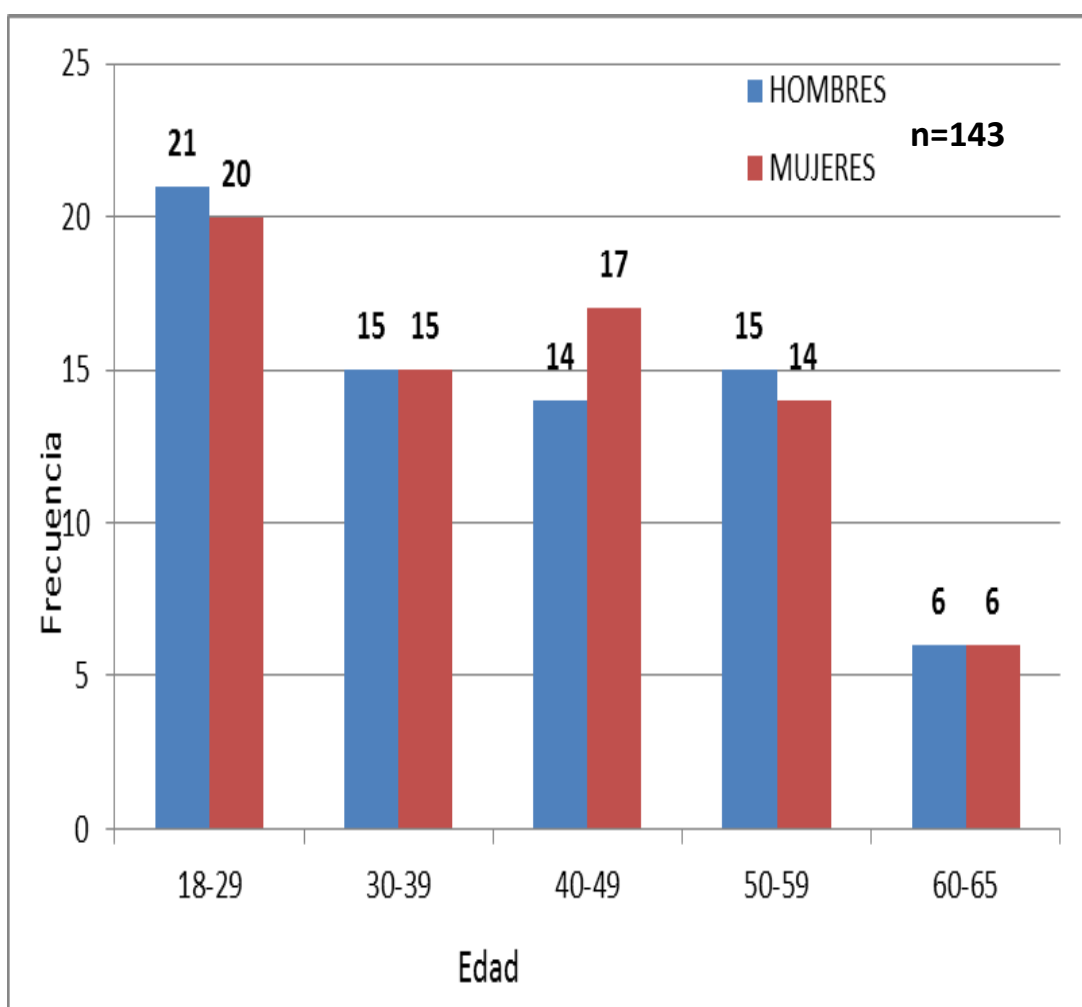
Grafica 1. Distribución por Sexo



Fuente: HRD/COMG

DETERMINACIÓN DE LA FUERZA ISOMÉTRICA DE PRENSIÓN MANUAL GRUESA EN POBLACIÓN MEXICANA EN EDAD LABORAL CON DINAMOMETRÍA OBTENIDA CON EL EQUIPO TERAPÉUTICO BALTIMORE (BTE-PRIMUS).

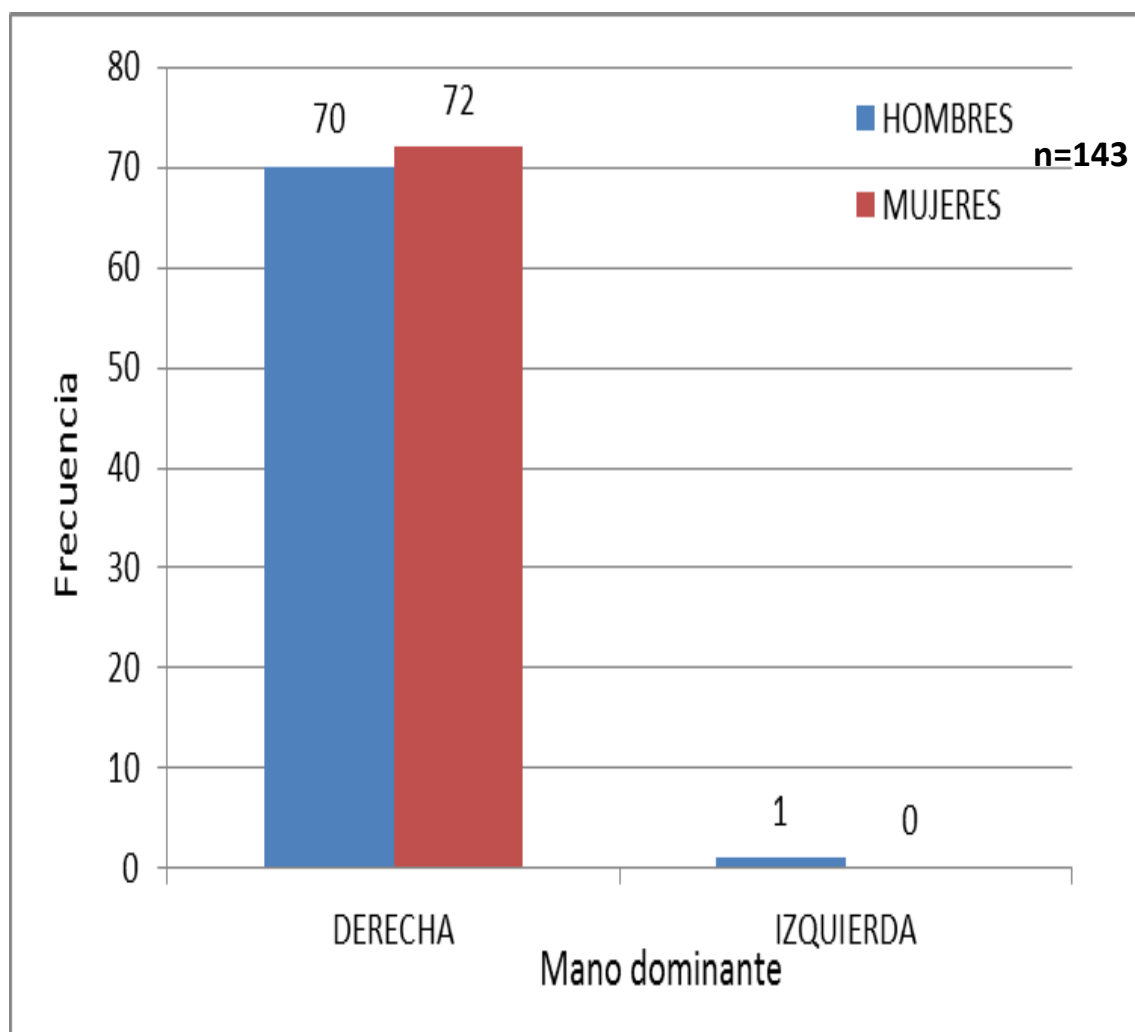
Grafica 2. Distribución por Edad



Fuente: HRD/COMG

DETERMINACIÓN DE LA FUERZA ISOMÉTRICA DE PRENSIÓN MANUAL GRUESA EN POBLACIÓN MEXICANA EN EDAD LABORAL CON DINAMOMETRÍA OBTENIDA CON EL EQUIPO TERAPÉUTICO BALTIMORE (BTE-PRIMUS).

Grafica 3. Distribución por Dominancia



Fuente: HRD/COMG

“DETERMINACIÓN DE LA FUERZA ISOMÉTRICA DE PRENSIÓN MANUAL GRUESA EN HOMBRES MEXICANOS EN EDAD LABORAL CON DINAMOMETRÍA OBTENIDA CON EL EQUIPO TERAPÉUTICO BALTIMORE (BTE-PRIMUS)”.

Total de población= 143
Sexo masculino:71

Edad Mínima = 18
Edad Máxima = 65

Dominancia derecha: 70
Dominancia Izquierda: 1

TABLA 1. MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL.

n=71	DOMINANTE		NO DOMINANTE	
	ISOMÉTRICO (Nm)	CV (%)	ISOMÉTRICO (Nm)	CV (%)
MÍNIMO	1.20	0.50	1.10	0.00
MÁXIMO	46.20	9.90	40.40	9.80
PROMEDIO	12.66	5.48	10.30	5.43
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	11.50	2.45	10.30	2.72

Fuente: HRD/COMG

TABLA 2. TABLA DE PERCENTILES.

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

Fuente: HRD/COMG

“DETERMINACIÓN DE LA FUERZA ISOMÉTRICA DE PRENSIÓN MANUAL GRUESA EN MUJERES MEXICANAS EN EDAD LABORAL CON DINAMOMETRÍA OBTENIDA CON EL EQUIPO TERAPÉUTICO BALTIMORE (BTE-PRIMUS)”.

Total de población= 143
Sexo Femenino:72

Edad Mínima = 18
Edad Máxima = 65

Dominancia derecha: 72
Dominancia Izquierda: 0

TABLA 3. MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

n=72	DOMINANTE		NO DOMINANTE	
	ISOMÉTRICO (Nm)	CV %	ISOMÉTRICO (Nm)	CV %
MÍNIMO	0.79	0.00	0.75	0.00
MÁXIMO	29.20	9.80	24.60	9.90
PROMEDIO	5.69	5.80	4.98	5.62
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	6.79	2.70	5.97	3.00

Fuente: HRD/COMG

TABLA 4. TABLA DE PERCENTILES

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

Fuente: HRD/COMG

X. 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 tanto el valor de la fuerza dependerá de las características tanto fisiológicas como laborales de cada sujeto. En nuestro medio no existe 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. y cool., 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: Está 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 que la fuerza se ha visto aun más relacionada con las actividades que desempeña el sujeto que con la edad.

Mathiowetz V., menciona que existe un decremento de la fuerza muscular en un 12-38% a partir de los 50 años de edad, como consecuencia a la sarcopenia, lo que en este estudio no tuvo relación, sin embargo se puede atribuir al poco número de pacientes mayores que participaron.

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 la utilizamos mas para la realización de pinza gruesa. Los hallazgos de Huesa F., se relacionaron con lo encontrado en el presente estudio ya que la diferencia promedio interlado fue de 25% y el 13.47% presento mayor fuerza en la mano no dominante.

XI. CONCLUSIONES

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

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 solo 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.

IX. REFERENCIAS

1. Latarjet Ruíz L. Anatomía Humana. 4ª ed. Argentina: Panamericana; 2009.
2. 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, 16 p.
3. 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): 220-227.
4. Domínguez L, Arellano J, Leos-Zierold H, Domínguez L. Diferencias en la fuerza isométrica del cuádriceps usando estimulación eléctrica más isométrica Vs isométricos simples en pacientes con gonartrosis. *Acta Médica Grupo Ángeles*. 2011; 9(3): 124-130.
5. Huesa F, García J, Vargas J. Dinamometría isocinética. *Rehabilitación (Madr)*. 2005; 39(6): 288-296.
6. Mateo M, Penacho M, Berisa F, Plaza A. Nuevas tablas de fuerza de la mano para población adulta de Teruel. *Nutr Hosp*. 2008; 23(1): 35-40.
7. Benítez-Sillero J, Perez-Navero J, Gil-Campos M, Gullien-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.
8. Guía de Práctica Clínica, Diagnóstico y Manejo Integral de las Lesiones Traumáticas de Mano en el Adulto, México: Secretaria de Salud; 2008.

9. 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: 69-72.
10. Kisner C, Colby Lynn A. *Ejercicio Terapéutico.* Barcelona: Paido Tribo; 2005.
11. Mafi P, Mafi R, Hindocha S, Griffin M, Khan W. A Systematic Review of Dynamometry and its Role in Hand Trauma Assessment. *The Open Orthopaedics Journal.* 2012; 6(sup1:M12): 95-102.
12. Koley S, Pal A. Effect of Hand Dominance in Grip Strength in Collegiate Population of Amritsar, Punjab, India. *Anthopologist.* 2010; 12(1); 13-16.
13. Fong P, Ng G. Effect of Wrist Positioning on the Repeatability and Strength of Power Grip. *The American Journal of Occupational Therapy.* 2001; 55(2): 212-216.
14. 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
15. Lagerstrom C, Nordgren B. Methods for Measuring Maximal Isometric Grip Strength during Short Sustained Contractions, Including Intra-rater Reliability. *Upsala J Med Sci.* 1996; 101: 273-286.
16. 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.
17. Schreuders T, Roebroek M, Goumans J, Nieuwenhuijzen J, Stijmen T, Stam H. Measurement Error in Grip and Pinch Force Measurements in Patients With Hand Injuries. *Physical Therapy.* 2003; 83(9): 806-815.

18. Peters M, Nes S, Vanhoutte E, Bakkers M, Doorn P, Merckies I, Faber C. Revised normative values for grip strength with the Jamar dynamometer. *Journal of the Peripheral Nervous System*. 2011; 16: 47-50.
19. Angst F, Drerup S, Werle S, Herren D, Simmen B, Goldhahn J. Prediction of grip and key pinch strength in 978 healthy subjects. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2010; 11:94.
20. Kong YK, Song YW, Jung MC, Lee I. Effects of hand position on maximum grip strength and discomfort. *HFESA*, 2011; 11: 29.
21. Clerke A, Clerke J. A Literature Review of the Effect of Handedness on Isometric Grip Strength Differences of the Left and Right Hands. *The American Journal of Occupational Therapy*. 2001; 55(2): 206-211.
22. Shectman O, Mackinnon L, Locklear C. Using the BTE Primus to Measure Grip and Wrist Flexion Strength in Physically Active Wheelchair Users: An Exploratory Study. *The American Journal of Occupational Therapy*. 2001; 55(4): 393-400.
23. 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.
24. Manual del Usuario: BTE Technologies Primus RS. EUA: 2004.

X. ANEXOS.

Anexo 1.

ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(ADULTOS)**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	Determinación de la fuerza isométrica de prensión manual gruesa en población mexicana en edad laboral con dinamometría obtenida con el Equipo Terapéutico Baltimore (BTE-Primus).
Patrocinador externo (si aplica):	
Lugar y fecha:	México, DF. A _____ de _____ del 2012
Número de registro:	
Justificación y objetivo del estudio:	Determinar los valores de normalidad para la fuerza isométrica de prensión manual gruesa de la población mexicana en edad laboral mediante dinamometría con aparato BTE-Primus.
Procedimientos:	Realización de la prueba de "GRIP" con dinamómetro BTE-Primus
Posibles riesgos y molestias:	Ninguna
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Orientación sobre la fuerza isométrica de prensión manual.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Se informara al paciente sobre los resultados obtenidos en la prueba.
Participación o retiro:	
Privacidad y confidencialidad:	La confidencialidad y privacidad serán respetados por que solo se darán a conocer los resultados que arroje dichas pruebas.
En caso de colección de material biológico (si aplica):	
<input type="checkbox"/>	No autoriza que se tome la muestra.
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	
Beneficios al término del estudio:	
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	Dra. Hermelinda Hernández Amaro
Colaboradores:	Dra. Leticia Díaz Marchan, Lic. Isabel Hernández Jiménez, Dra. Coronel Ortiz Mireya Guadalupe R3MR
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx	

Nombre y firma del sujeto

Testigo 1

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio

Clave: 2810-009-013

Anexo 2.

**Instituto Mexicano del Seguro Social
Unidad Médica de Alta Especialidad
“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte
Distrito Federal**

Cédula de recolección de datos para la determinación de la fuerza isométrica de prensión manual gruesa en población mexicana en edad laboral con dinamometría obtenida con el Equipo Terapéutico Baltimore (BTE-Primus).

Nombre: _____ NSS _____

Fecha: _____

1. Sexo.

A. Femenino _____ B. Masculino _____

2. Edad:

A. 18-29 _____ B. 30-39 _____ C. 40-49 _____ D. 50-59 _____ E. 60-69 _____

3. Mano dominante:

A. Derecha _____ B. Izquierda: _____

	DERECHO	IZQUIERDO
FUERZA ISOMÉTRICA (Nm).		
CV		
DIFERENCIA		

GLOSARIO

Coeficiente de Variación: Es un análisis estadístico basado en la desviación media y estándar. Se utiliza para comparar los ensayos dentro de una prueba para determinar la cantidad de fluctuación entre los ensayos. La fórmula para calcular el CV es como sigue: $CV = \text{Desviación estándar} / \text{Media}$.

Desviación estándar. Medida de centralización o dispersión para variables de razón y de intervalo, de gran utilidad en la estadística descriptiva. Se define como la raíz cuadrada de la varianza.

Dinamómetro. Es un instrumento utilizado para medir fuerzas o para pesar objetos. Basa su funcionamiento en la elongación de un resorte que sigue la ley de Hooke en el rango de medición.

Newtons Metro. Unidad de fuerza del Sistema Internacional que equivale a la fuerza necesaria para que un cuerpo de 1 kilogramo adquiriera una aceleración de un metro por segundo al cuadrado. Su símbolo es Nm.

Prensa gruesa. Se refiere a la oposición casi completa del pulgar, junto con los 4 dedos.

Torque: Es una medida de una fuerza de torsión. El torque puede causar la rotación de un eje, o puede apenas instalar una fuerza de torsión en un eje que se rehúsa a rotar.