



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

ÓRGANO OPERATIVO ADMINISTRATIVO DESCONCENTRADO SUR

DE LA CIUDAD DE MÉXICO

JEFATURA DE PRESTACIONES MÉDICAS

UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN SXXI

COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN

SALUD

**ESTANDARIZACIÓN DE TORQUE, POTENCIA,
TRABAJO MEDIANTE UN DINAMÓMETRO
ISOCINÉTICO DE LOS MÚSCULOS FLEXORES Y
EXTENSORES DE CADERA EN POBLACIÓN SANA**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO
DE ESPECIALISTA EN MEDICINA DE
REHABILITACIÓN PRESENTA:

**DR. MANUEL ALEJANDRO
RODRÍGUEZ CAMPOS**

DIRECTORA DE TESIS

**DRA. GLADYS ANTONIA PECH
MOGUEL**



CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX. 2022



IMSS
U. M. F. R. S. XXI
DIRECCIÓN



Universidad Nacional
Autónoma de México



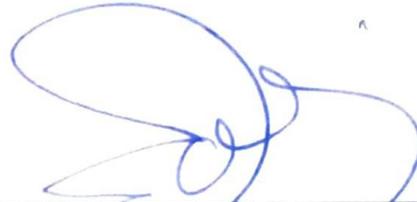
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

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.

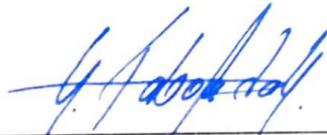
**HOJA DE AUTORIZACIÓN DE LA TESIS:
ESTANDARIZACIÓN DE TORQUE, POTENCIA, TRABAJO MEDIANTE UN
DINAMÓMETRO ISOCINÉTICO DE LOS MÚSCULOS FLEXORES Y
EXTENSORES DE CADERA EN POBLACIÓN SANA**



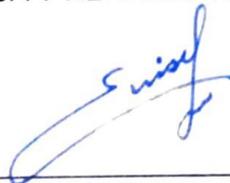
DRA. MARIA ISABEL JAIME ESQUIVIAS
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN
ENCARGADA DE LAS FUNCIONES DE DIRECCIÓN DE LA
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN SIGLO XXI



DRA. MARIA ISABEL JAIME ESQUIVIAS
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN
SUBDIRECTOR MÉDICO DE LA UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA
Y REHABILITACIÓN SIGLO XXI



DRA. GUADALUPE ELENA TABOADA GALLARDO
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN
ENCARGADA DE LA COORDINACIÓN CLÍNICA DE
EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD UNIDAD DE
MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN SIGLO XXI



DRA. GRISEL LUPERCIO MORALES
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN
PROFESORA TITULAR DE LA ESPECIALIDAD EN MEDICINA
DE REHABILITACIÓN
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN SIGLO XXI



IMSS
U. M. F. R. S. XXI
DIRECCIÓN

**HOJA DE AUTORIZACIÓN DE ASESORES:
ESTANDARIZACIÓN DE TORQUE, POTENCIA, TRABAJO MEDIANTE UN
DINAMÓMETRO ISOCINÉTICO DE LOS MÚSCULOS FLEXORES Y
EXTENSORES DE CADERA EN POBLACIÓN SANA**



DRA. GLADYS ANTONIA PECH MOGUEL
MÉDICO ESPECIALISTA EN
MEDICINA DE REHABILITACIÓN
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y
REHABILITACIÓN SIGLO XXI
PROFESORA AYUDANTE DE LA ESPECIALIDAD
DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN,
ASESOR.



IMSS
U. M. F. R. S. XXI
DIRECCIÓN

DEDICATORIA

*A Dios que me ha ayudado a encontrar mi camino en la vida
y me ha dado incontables oportunidades de redención.*

*A mi esposa, la mujer que siempre me apoya y me ha incitado
a seguir adelante, sin importar lo difícil que se vean los días,
te amo.*

*A mi madre, la primera mujer en mi vida, siempre me levantas
los ánimos y a quien le debo la clase de persona que soy.*

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Gladys Antonia Pech Moguel, gracias por darme la oportunidad de realizar este trabajo, el apoyo y por ser un ejemplo de persona y médico.

A toda mi familia, quienes de una forma u otra siempre me apoyan y están para mí.

Finalmente, a mis compañeros, con ustedes compartí 4 años de mi vida, espero que la vida y Dios nos permita vernos nuevamente, saben que tienen un amigo en mí.

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
ANTECEDENTES	4
JUSTIFICACIÓN	14
OBJETIVOS	15
MATERIAL Y MÉTODOS	16
RESULTADOS	22
DISCUSIÓN	47
CONCLUSIONES.....	50
REFERENCIAS.....	52
ANEXOS	56

RESUMEN

ESTANDARIZACIÓN DE TORQUE, POTENCIA, TRABAJO MEDIANTE UN DINAMÓMETRO ISOCINÉTICO DE LOS MÚSCULOS FLEXORES Y EXTENSORES DE CADERA EN POBLACION SANA.

Rodríguez-Campos Manuel Alejandro¹, Pech-Moguel Gladys Antonia².

1Residente de 4° año, 2Laboratorio de isocinecia; Unidad de medicina física y rehabilitación Siglo XXI. Delegación Sur 4, CDMX.

Antecedentes: Dinamometría isocinética, un estudio confiable y seguro catalogado como el estándar de oro para la medición de fuerza, trabajo y potencia, siendo también útil para valoración, pronóstico y tratamiento tanto en ámbitos clínicos, deportivos y de investigación.

Pregunta de Investigación: ¿Cuáles son los valores normativos o estandarizados para el torque pico, potencia y trabajo de la musculatura flexora y extensora de cadera en adultos clínicamente sanos en el periodo establecido para la recolección de datos?

Objetivos: Determinar el torque pico, potencia, trabajo de musculatura flexora y extensora de cadera mediante dinamometría isocinética en voluntarios mexicanos adultos y sanos.

Material y métodos: Diseño: ensayo clínico, transversal, analítico y observacional. Lugar: Laboratorio de isocinecia, UFRSXXI, IMSS. Sujetos: Población sana entre los 18 y 50 años. Procedimientos: 1) Recolección de datos generales; 2) Protocolo de estudio isocinético lado dominante y no dominante y 3) análisis de la información obtenida.

Análisis Estadístico: Para la estadística inferencial se aplicó prueba de Kolmogórov-Smirnov para corroborar normalidad de datos. En las variables cuantitativas ordinales se determinó la mediana. Para las variables cuantitativas continuas se determinará la media, desviación estándar y el rango (valores mínimos y máximos).

Resultados: Este estudio se realizó con una muestra total de 101 individuos clínicamente sanos con edades de entre 20 y 50 años de edad, los cuales fueron evaluados con los valores de torque pico, trabajo a velocidades de 60°/seg y potencia 180 °/seg con el

dinamómetro isocinético CONTREX, el 61.4% fueron mujeres y 38.6% fueron hombres, la media para el torque pico máximo fue de 119.7 y 123.5 para el lado dominante y no dominante extensores y de 97.6 y 101.6 para dominante y no dominante flexores.

Conclusiones: Se encontró diferencia significativa para peso, talla e IMC acorde a género, pero no se encontró diferencia significativa por grupos etarios y se encontró en algunos valores por género. No se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre lado dominante y no dominante. Se observa una tendencia general a un desbalance entre flexores y extensores siendo los últimos más fuertes.

Infraestructura y experiencia de grupo: La unidad cuenta con la estructura y personal experto en el área siendo la Dra. Pech Moguel especialista en rehabilitación con altas especialidades en rehabilitación laboral y ortopédica; capacitaciones, diplomados y certificaciones en el uso del equipo, así como la prescripción de ejercicio isocinético.

Límites del tiempo: diciembre del 2021 a enero 2022.

Palabras clave: Cadera, isocinético, flexores cadera, extensores cadera, valoración isocinética, torque pico, trabajo, potencia.

INTRODUCCIÓN

La dinamometría isocinética es un estudio el cual es confiable y seguro para la medición de fuerza, trabajo y potencia de la cadera siendo catalogada como el estándar de oro para la valoración de fuerza de diferentes grupos musculares, siendo también útil para valoración de pronóstico y de tratamientos tanto en ámbitos clínicos, deportivos y de investigación. No existe en la actualidad estudios que manejen valores normativos o estandarizados en población sana mexicana.

La cadera es una de las articulaciones más grandes y estables del cuerpo humano, siendo sus componentes básicos, el fémur y el acetábulo, con inserciones profundas entre estas y lo cual también le permite ser de las articulaciones más móviles y que soporta grandes cargas de peso en el cuerpo humano. La articulación de la cadera es una enartrosis con rangos de movilidad en tres ejes articulares: sus movimientos son flexión-extensión en el eje transversal, abducción-aducción en el eje sagital y rotación interna-externa en el eje vertical. los planos de movimiento se ven en los planos frontal, anteroposterior y longitudinal.

Esto nos lleva a la pregunta ¿Cuáles son los valores normativos o estandarizados para el torque pico, potencia y trabajo de la musculatura flexora y extensora de cadera?

Este estudio tuvo la intención de crear un precedente en la literatura de valores del torque, trabajo y potencia para la musculatura flexora y extensora de cadera en una población mexicana sana que pueda ser un fundamento para futuras líneas de investigación clínica.

ANTECEDENTES

Cadera

La cadera es una de las articulaciones más grandes, estables y móviles del cuerpo humano siendo de primordial importancia para la marcha y la locomoción de los miembros pélvicos.

La articulación de la cadera es una enartrosis con rangos de movilidad en tres ejes articulares: sus movimientos son flexión-extensión en el eje transversal, abducción-aducción en el eje sagital y rotación interna-externa en el eje vertical. Los planos de movimiento se ven en los planos frontal, anteroposterior y longitudinal.

La cabeza femoral tiene una forma de 2/3 de esfera orientada verticalmente y está cubierta por cartílago hialino excepto en su porción donde se encuentra el ligamento redondo, junto a la cabeza se encuentra el cuello femoral el cual une la cabeza con la diáfisis del fémur en un ángulo de 125° en el plano frontal y una anteversión de 12-15°. Otro componente de la articulación es el acetábulo el cual se encuentra en la cara externa de la unión de los huesos del isquion, íleon y el pubis, tiene una forma esferoide con un borde o ceja cotiloidea, esta no cuenta con cartílago propio, se encuentra cubierta por un paquete fibroelástico recubierto de grasa y este a su vez por sinovial. En si la zona articular, la cual es un área de un anillo, sí se encuentra recubierta por cartílago y el grosor de este va aumentando de espesor del centro a la periferia. Las zonas del cotiloideo que tienen mayor contacto con la cabeza femoral durante el apoyo monopodal son la pared anterior y posterior y en bipedestación es la porción anterosuperior. (1)

Inserto en la periferia del acetábulo se encuentra el rodete glenoideo, es un fibrocartílago de sección triangular que contribuye a la forma y profundidad del cotilo y se encuentra recubierto por cartílago articular. Su función es aumentar el área articular. (1)

El movimiento de flexión de la cadera acerca el miembro pélvico al tronco teniendo diferentes factores que influyen en su amplitud, siendo siempre la pasiva mayor que la

activa, la flexión activa si la rodilla se encuentra en extensión suele ser de unos 90° mientras que si la rodilla se encuentra en flexión puede llegar a los 120°, esto es debido a la acción de los isquiotibiales; la flexión pasiva también se ve influenciada por la posición de la rodilla, siendo esta cuando la rodilla está en flexión de hasta 145°, si ambas rodillas se flexionan al igual que ambas caderas permite que los muslos toquen el tronco esto es debido a la acción de la columna lumbar la cual se rectifica permitiendo esa amplitud articular. (1)

El movimiento de extensión es el que dirige el muslo por atrás del plano frontal, esta es menor que la flexión esto es debido a la presencia del ligamento ileofemoral, la extensión activa al igual que la flexión es de menor amplitud que la pasiva, siendo esta con la rodilla en extensión de hasta 20° y con la rodilla en flexión de 10° permitiendo esta llegar cuando se fuerza hasta los 30° de extensión. (1)

Diferentes patologías han demostrado alterar la fuerza producida por la cadera como: el pinzamiento femoroacetabular con disminución importante de la fuerza para la flexo extensión de la cadera (2), la displacia de cadera en la cual se ha observado una disminución de la fuerza tanto para la flexión como la abducción (3), el síndrome patelofemoral donde se llega a reportar una disminución del torque pico para la abducción y la rotación interna con un adecuado intervalo de confianza (4) o el dolor crónico de aductores (5), incluso en pacientes amputados se ha usado la relación de torque para extensores y aductores de cadera con el uso de prótesis como factor predictivo para la marcha. (30)

Dinamometría isocinética

La dinamometría isocinética fue introducida y utilizada en el mundo desde la época de 1960 para la cuantificación del momento de fuerza o torque generado por la contracción de un grupo muscular en un movimiento angular. Los dinamómetros isocinéticos permiten la ejecución de un ejercicio dinámico con una velocidad angular preestablecida, fija o constante adaptada a la tensión muscular desarrollada por el sujeto, permitiendo a los sujetos tener una contracción máxima durante un rango de movimiento. El valor de trabajo que utilizamos es la velocidad de trabajo, la cual, para

mantenerse constante a lo largo de todo el recorrido impuesto a la articulación, debe implicar una tensión muscular máxima a lo largo de todo el recorrido de trabajo o, en términos isocinéticos, “rango de movilidad”. (6)

El beneficio de la dinamometría isocinética radica en su capacidad para ejercer un esfuerzo máximo y a la vez seguro en un ambiente controlado, agregando que actualmente es el estándar reportado en la literatura. Por lo tanto, es el método recomendado para entrenamiento, rehabilitación y evaluación de la función musculoesquelética. (7, 27)

Es un método confiable y seguro para la medición de la fuerza, trabajo y poder de diferentes grupos musculares, siendo catalogado como el estándar de oro para la valoración de la cadena cinética abierta y cerrada, en algunas articulaciones. (8)

El mercado de los productos para la dinamometría isocinética se ha ampliado en los últimos años con un aumento en la disponibilidad y el número de modelos disponibles por productores establecidos y nuevos. Los equipos más utilizados son los biodex, cybex y humac norm principalmente pero no son los únicos fabricantes o equipos disponibles. En general todos estos equipos deberían ser capaces de producir mediciones confiables del sistema musculoesquelético independientemente del fabricante o modelo, manejando valores de confiabilidad lo cual se refiere a la capacidad de que los valores serán consistentes cuando se realicen múltiples pruebas bajo condiciones similares, disminuyendo sesgos y asegurando que las variaciones entre las mediciones serán por el desempeño del sujeto y no por variaciones del equipo. Los estudios en los cuales se reportan la confiabilidad entre test y retest usando el mismo dinamómetro son buenas y en estudios más recientes en rodilla se demuestra que la confiabilidad inter máquina (biodex y cibex) no se encuentran diferencias significativas con p superiores al 0.05 y con alta reproducibilidad (7), lo cual nos demuestra que las mediciones inter máquina son confiables, únicamente se reporta que se los equipos biodex pueden tener valores menores en 2-5% que los cibex.

En la actualidad nos enfocamos en mediciones más validas y confiables. Existen dos

formas de medición de manera objetiva de la fuerza muscular, los cuales son la dinamometría isocinética y la dinamometría manual. Este último es fácil de usar, práctico y de bajo costo, sin embargo, puede tener un error estándar del 1 al 21%. (8)

Actualmente el uso de la dinamometría isocinética se ha popularizado en diferentes ámbitos como el deportivo, investigación y en la práctica clínica, debido a que dan mediciones confiables de torque, posición y velocidad. Es una herramienta importante para medir el desempeño muscular, corregir déficits específicos y prevenir lesiones o incluso para determinar si un individuo es apto para el regreso a actividades laborales o deportivas. Su limitante es que se encuentra con un costo económico elevado. (8)

Existen en la actualidad diferentes estudios y consensos los cuales manejan diferentes protocolos del mismo tipo de estudio, variando en las articulaciones evaluadas, lados de dominancia, modo de trabajo o tipo de ejercicio (isocinética, isométrica e isotónica), tipo de contracción (concéntrico y excéntrico), equipo utilizado y velocidades angulares. (8)

En la actualidad autores recomiendan que las herramientas de medición de la fuerza tengan menos de un 15% de límite de acuerdo. La dinamometría isocinética es más confiable ya que cumple con esta recomendación, mientras que la dinamometría manual tiene un rango superior al 15%, por lo que no sería una herramienta confiable para poder cuantificar un cambio significativo en la fuerza. Parte de lo que determina la confiabilidad que tiene la dinamometría isocinética es que la misma no se ve influenciada por la fuerza o el grupo muscular a valorar, la fijación y estabilización de la articulación a estudiar y de las articulaciones adyacentes, sino que mejoran el límite de acuerdo. (8)

En la actualidad los valores para poder catalogar la mejoría o deterioro de una extremidad se hacen a comparación con la extremidad contralateral, tomando en promedio del 10% al 15% para determinar si un paciente es candidato para regresar a actividades laborales o deportivas. Estos valores también son útiles para establecer si un paciente tiene una mejora o deterioro con los programas de rehabilitación que haya recibido posterior a una lesión. (8)

Dinamometría isocinética de cadera

Históricamente se encuentra que la valoración de flexores y extensores de cadera fue en el 1989 y mejor descrito a partir del año 1990, asociado también con mejor desarrollo tecnológico y avances en la sofisticación, producción y popularización de los equipos. (9)

Las mediciones de torque pico por dinamometría en la articulación de cadera han sido controvertidas en cuestiones de dominancia, sin embargo, la mayoría de los estudios demuestran que no hay diferencia significativa entre la extremidad dominante y la no dominante. (10, 28)

Se ha encontrado una correlación alta entre la dinamometría manual y la isocinética para las relaciones de abductores y flexores, así como para abductores y extensores de cadera. (8)

La dinamometría isocinética tiene límites de acuerdo cercanos al 15% para la abducción y la extensión (10), y límites de acuerdo superiores para otros movimientos de cadera (8), pero siempre siendo menores que los valores dados para la dinamometría manual, reafirmando el hecho de que la dinamometría isocinética es actualmente considerada el estándar de oro para la medición de la fuerza muscular, de una manera objetiva y confiable. Una de las ventajas del reforzamiento muscular isocinético es que tiene un masivo reclutamiento de unidades motoras en cada contracción y a lo largo de todo el recorrido articular y sin por ello desencadenar fenómenos de sobrecarga articular (fuerzas tangenciales, grippig condral, etc.) Siendo un estudio ideal y bástate seguro.

Las poblaciones en las que se han realizado estudios isocinéticos varían en la edad y las características de actividad física de las diferentes poblaciones. La mayoría de los valores, resultados de los estudios, varían dependiendo de la población, siendo principalmente poblaciones de jóvenes sanos y atletas (2, 10, 11, 12, 13, 14). Algunos estudios manejan poblaciones de adulto mayor con patología (15) y sin patología (16). Otros manejan población con patologías ortopédicas o neurológicas (2, 26). No se

encuentran estudios con valores normativos en poblaciones pediátricas.

En la actualidad en sus diferentes modalidades la dinamometría isocinética es utilizada como valor pronóstico de caídas, siendo el riesgo de caída hasta 1.8 veces mayor si se encuentra una reducción de la fuerza de los aductores de cadera. (16)

Se ha estudiado la relación convencional de balance la cual es el resultado de las mediciones del torque pico concéntrico de los músculos antagonistas entre el torque pico concéntrico de los músculos agonistas y está relacionado con la estabilidad articular estática. También la relación de balance funcional, la cual es el resultado de las mediciones del torque pico excéntrico de los músculos antagonistas entre el torque pico concéntrico de los músculos agonistas y se asocia con la estabilidad articular dinámica. (11)

Actualmente no se cuenta con una estandarización universalmente aceptada para la colocación del paciente en los equipos isocinéticos lo que genera que los valores varíen entre cada uno de los estudios (8). Una revisión sistemática, la cual incluyo estudios en los cuales se valoran los flexores y extensores de cadera, encontró que la posición más utilizada es decúbito supino, seguido de la posición de pie y solamente encontraron un par de estudios los cuales valoraban al paciente en sedestación y en supino con inclinación. (9)

La colocación del axis varía dependiendo del estudio y del equipo, siendo la más común alineado al trocánter mayor del fémur, también se encuentran estudios donde colocan el axis anterior o incluso anterior-superior al trocánter, por su parte la colocación del brazo del dinamómetro también varia en su posición, siendo la más habitual la región distal del muslo, pero en ocasiones en el maléolo medial. (9)

Incluso hay series de estudios los cuales llevan las pruebas isocinéticas a la valoración multiaxial, valorando cadenas como cadera, rodilla y tobillo flexión y extensión en un modo de cadena cinética cerrada encontrando alta correlación entre los diferentes estudios y velocidades utilizadas (29).

Toda prueba isocinética debe de estar organizada en fases, cada fase varía

dependiendo del autor, estas son:

- Calentamiento previo a la prueba con una duración promedio de 5 a 10 minutos, habitualmente en cicloergómetro entre 30 y 150 w a diferentes velocidades e intensidades. (2, 15, 28)
- Opcionalmente, determinación de la dominancia de las extremidades. Para esto se puede solicitar al paciente que patee una pelota o que suba y baje escaleras, estas pruebas simples nos ayudan a determinar la dominancia de la extremidad. (10, 28)
- Fase para la familiarización con el equipo, normalmente se suelen hacer el mismo día o en días diferentes con una diferencia de 48 horas o en días consecutivos. (14, 15)
- Posteriormente se inicia la prueba, valorando la contracción isométrica, seguida de la isotónica en sus fases concéntrica y excéntrica y finalmente se realiza la prueba isocinética.
- La prueba isométrica la cual suele consistir de un ángulo prefijado como 15° para flexores y de 100° para extensores durante un tiempo de 5 segundos (15) y otros autores manejan ángulos de 15°, 45° y 75° (3), midiendo el torque máximo registrado durante ese tiempo.

Las pruebas isotónicas e isocinéticas

Manejan rangos de movimiento articular, dependiendo de la articulación a valorar, las especificaciones del fabricante y de la condición física y rango articular del paciente. En general estudios manejan rangos de movimiento desde los 0 hasta los 130 grados (contrex) algunos estudios utilizan rangos específicos entre los 0-60° (13). Otros autores reportan el ángulo de movimiento del equipo en cual para los flexores y extensores de cadera varían entre los 0-90° a diferentes velocidades angulares. (3)

La cantidad de flexiones máximas varían de las metas a valorar, en general se encuentran entre las 3 a 5 contracciones máximas (2, 10, 11) algunos autores incluso manejan hasta las 10 contracciones máximas (15) con ángulos de valoración variables dependiendo del movimiento a estudiar, según las recomendaciones del fabricante. Usando un tiempo de descanso o recuperación entre cada prueba, los cuales son van de 30 segundos a 5 minutos. (4, 10, 14, 15)

Las velocidades de las valoraciones de los estudios varían entre los 30-240°/s, las velocidades por debajo de los 180°/s son utilizadas para valoración del torque y del trabajo muscular, y las que son por arriba de los 180°/s se utilizan para valorar la potencia muscular (9), se puede encontrar que las más utilizadas son a 30°/s (13), 60°/s (2, 3, 4, 5, 10, 11, 14, 15, 16, 30), 120°/s (3, 5, 15, 26, 28), 150°/s (13) 180°/s (11, 14, 30); siempre estás en diferentes combinaciones con los diferentes tipos de contracción como ejemplo: una prueba isocinética concéntrica a una velocidad de 60°/s con mediciones de torque pico.

Un paso opcional es la medición del dolor que el paciente pudiese presentar posterior a el estudio, en función de los objetivos de este. (4, 10, 13)

La dinamometría isocinética para la flexión y extensión de la cadera tiene valores de reproducibilidad altos a bastante altos. Encontrando que los valores de reproducibilidad más altos son para la posición supino logrando que sea superior al 0.96, el posicionamiento del axis con la articulación centrada en la cadera da mejores resultados del examen, una desviación en la alineación de 1 cm puede casuar un error de hasta 2.5 a 5% en la reproducibilidad, anatómica y biomecánicamente el centro de la cadera es la cabeza femoral, pero esta es difícil de localizar por marcas anatómicas superficiales por ser una articulación profunda cubierta por grandes grupos musculares, el dinamómetro alineado al trocante mayor es el método elegido en la mayoría de los estudios (9). En cuestiones de la reproducibilidad de la velocidad angular, las velocidades de 60°/s tiene una reproducibilidad de 0.90, las velocidades de 180°/s tiene valores de 0.83-0.94 para extensión y de 0.94 a 0.96 para flexión y para la velocidad angular de 210°/s tiene una reproducibilidad de 0.96. La reproducibilidad de los tipos de contracción tanto la concéntrica y excéntrica son de 0.90 (9). Por lo que podríamos decir que la mayor reproducibilidad fue en supino con el axis alineado al trocante mayor del fémur con el brazo colocado en la porción distal del muslo y usando velocidades angulares de 60°/s para torque pico y trabajo muscular y de 180°/s para la potencia muscular siendo analizadas las contracciones concéntricas y excéntricas.

Los parámetros más valorados en estas pruebas son: el torque pico concéntrico y

excéntrico, el trabajo mecánico, el torque pico isométrico; la relación funcional de torque y trabajo mecánico normalizados según el índice de masa corporal de cada sujeto a ser evaluado siendo esto valorado principalmente en atletas de alto rendimiento, adultos mayores y personas con patologías neurológicas y musculoesqueléticas como pinzamiento femoroacetabular. (15)

Los valores encontrados para el torque pico en nm por diferentes autores son: en el estudio de (10) para lado dominante flexores 891.22 ± 32.34 , extensores 71.96 ± 40.41 , abductores 87.35 ± 29.75 , y aductores 69.92 ± 34.9 y lado no dominante flexores 95.23 ± 29.20 , extensores 73.28 ± 36.31 , abductores 85.99 ± 26.42 y aductores 67.74 ± 31.63 todo expresado en nm. El estudio de (13) el cual fue realizado en futbolistas femeniles encontró valores torque pico a velocidades angulares de $150^\circ/s$ de 208.7 ± 38.2 para flexores, 237.5 ± 61.3 para extensores, 154.9 ± 47.8 para abductores y de 115.0 ± 30.7 para aductores todo expresado en nm.

Los valores encontrados para el torque pico son, por azza m. Abdelmohsen (10) lado dominante flexores 891.22 ± 32.34 , extensores 71.96 ± 40.41 , abductores 87.35 ± 29.75 , y aductores 69.92 ± 34.9 y lado no dominante flexores 95.23 ± 29.20 , extensores 73.28 ± 36.31 , abductores 85.99 ± 26.42 y aductores 67.74 ± 31.63 . Marilia dos santos andrade et al. (13) realizado en futbolistas femeniles, encontró valores a velocidades angulares de $150^\circ/s$ de 208.7 ± 38.2 para flexores, 237.5 ± 61.3 para extensores, 154.9 ± 47.8 para abductores y de 115.0 ± 30.7 para aductores todo expresado en nm.

El estudio realizado por marcelo p. De castro (27), encuentra en la valoración de la musculatura flexo extensora que el género masculino logra un torque pico normalizado mayor que el género femenino a velocidades de 60 y $120^\circ/s$ pero no da datos sobre el torque normalizado por peso corporal. También siendo mayor en personas jóvenes que en adultos mayores. No encontró estudios en los que se compare dependiendo de los niveles de actividad física.

La trascendencia del presente estudio se encuentra en la ausencia de literatura normativa para los valores de estas pruebas isocinéticas para cadera y esta sirva como parámetros de normalidad de la musculatura flexora y extensora de cadera en

población adulta sana mexicana y sea de apoyo en la valoración y tratamiento para la patológica de cadera, así como para ser punto de referencia de futuras investigaciones en el área.

Planteamiento del problema

En la actualidad en la práctica clínica se utiliza la valoración mediante el examen manual muscular con escalas como lo son las de Lovet o la Medical research council para determinar la fuerza muscular de un individuo, estas tienen el inconveniente de que son escalas subjetivas con una gran variabilidad inter observador, por lo que el uso de la dinamometría isocinética se convierte en una herramienta cuantitativa y graficada de gran importancia por ser medidas altamente confiables y reproducibles. Siendo de gran apoyo en la valoración de los pacientes, establecer planes de tratamiento y pronósticos confiables.

En la literatura no se cuenta con valores establecidos para torque pico máximo, potencia y trabajo en población sana mexicana que se pueda usar como referencia para establecer parámetros de normalidad, debido a que la mayoría de estos estudios en se realizaron en poblaciones de razas étnicas diferentes, con pesos y estaturas diferentes, además son en poblaciones con patologías específicas o en deportistas de alto rendimiento.

Por lo antes mencionado se podría plantear la siguiente pregunta de investigación:

¿cuáles son los valores torque, potencia y trabajo medidos mediante dinamometría isocinética de la musculatura flexora y extensora de cadera en población sana?

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, la práctica médica basada en evidencias exige que el clínico realice toma de decisiones con mediciones objetivas de diferentes parámetros. La dinamometría isocinética es el estándar de oro para la medición de la fuerza que un grupo muscular o musculo puede ejercer, convirtiéndose en una herramienta altamente útil, sin embargo, no se cuentan con valores normativos para población mexicana sana no deportista, por lo cual es necesario establecer estos valores para poder delimitar lo normal de lo patológico, teniendo un alcance en la práctica médica y una implicación práctica.

Esto además puede ser un punto de inicio para otras investigaciones, puesto que una vez que se define lo normal de lo anormal en un grupo, este puede ser una referencia para comparar estos parámetros con otros grupos poblacionales (niños o adulto mayor) o en pacientes con diferentes patologías.

Para la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI es factible la realización de este estudio puesto que se cuenta con el equipo necesario en su laboratorio de isocinecia con personal capacitado y, al realizarse en una población sana, es factible cumplir con la población necesaria para lograr un impacto real del estudio.

Además, que con los resultados del estudio se profundizara en el conocimiento de la dinamometría isocinética de cadera en la población mexicana, convirtiéndose en parámetros útiles y prácticos no solamente de esta unidad si no también como referencia a nivel nacional.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Medir el torque pico, potencia, trabajo de musculatura flexora y extensora de cadera mediante dinamometría isocinética en voluntarios mexicanos adultos y sanos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Listar la talla, peso e índice de masa corporal de los participantes.
- Diferenciar la lateralidad de los miembros pélvicos.
- Utilizar el equipo de dinamometría isocinética de manera bilateral a diferentes velocidades angulares para valorar el torque pico, potencia y trabajo de la musculatura flexora y extensora de cadera.
- Analizar los valores obtenidos para crear valores de referencia para la población mexicana sana.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo clínico, con un diseño transversal, analítico y observacional en población masculina y femenina mexicana, clínicamente sana entre los 18 y 50 años, derechohabientes del IMSS, trabajadores IMSS y público en general y que acepto participar con firma de consentimiento informado.

Realizando un muestreo no probabilístico por conveniencia y consiguiendo un tamaño de muestra calculado con la fórmula para estimar una población de universo infinito, considerándose a participar población masculina y femenina mexicana, clínicamente sana entre los 18 y 50 años, derechohabientes del IMSS, trabajadores IMSS y público en general; mediante la fórmula para calcular una proporción con una muestra infinita (31), con un grado de confianza del 85%, una proporción aproximada del 50% y un nivel de precisión absoluta al 7.5%.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

Z = 85% = 1.44 donde z es el nivel de confianza.

p = 50% (tamaño muestral mayor) sin existir estudios referencia = 0.5 donde p es proporción aproximada.

q = 1 – p (1 – 0,5) = 0.5

d = 0.075 donde es el nivel de precisión absoluta al 7.5%.

Calculando una pérdida de 5%

Llegando a valores de n = 97 pacientes para la valoración y la conclusión del estudio esto realizado en la Unidad de medicina física y rehabilitación Siglo XXI del IMSS en los meses de diciembre del 2021 a enero del 2022.

Los pacientes que se consideraron para ser ingresados en el estudio fueron hombres y mujeres mexicanos entre 18 y 50 años de edad cumplidos, con índices de masa corporal entre 18.5 y 29.9 y que cumplieron con tener un arco de movimiento activo entre los 0 a 90° en el eje anteroposterior, una fuerza muscular entre 4 y 5 en la escala de la MRC y que firmaron el consentimiento informado para la realización del estudio. Ninguno de los pacientes se encontró con enfermedades crónico-degenerativas diagnosticadas, déficits sensoriales, enfermedades degenerativas de cadera o rodilla, dolor en cadera o rodilla en los últimos 6 meses sin resolución, enfermedades mentales o que realizaran actividad deportiva de manera regular.

El estudio se realiza acorde con el CIOMS y fue sometido a evaluación y aprobado por un Comité Local de Investigación en Salud siendo calificado como riesgo mínimo; sin riesgo de lesiones en la población que fue estudiada siendo mayores los beneficios del estudio. El consentimiento informado se puede encontrar en la sección de anexos siendo el consentimiento con Clave: 2810-009-013, las encuestas, hojas de recolección de datos (físicas y digitales) e información obtenida del equipo isocinético son confidenciales, únicamente los investigadores tendrán acceso a la información del sujeto y ningún dato personal fue incluido en ninguna parte del estudio.

Los beneficios para la sociedad de este estudio fueron la creación de una referencia para comparar estos parámetros con otros grupos poblacionales (niños o adulto mayor) o en pacientes con diferentes patologías.

Descripción general del estudio

Debido a la actual situación epidemiológica mundial del virus SARS-CoV-2 (COVID-19) se asumieron las medidas de protección pertinentes por parte del personal que realizo las pruebas y de los participantes (equipo de protección personal) además de que se limpió y desinfecto el equipo antes y después del uso por cada participante.

Se realizo una toma de datos, firma de consentimiento informado, toma de estatura, peso, frecuencia cardiaca en reposo, tensión arterial, frecuencia respiratoria, ver la dominancia de miembros pélvicos pateando una pelota seguido de un calentamiento en bicicleta de cicloergómetro 10 minutos a 60 RPM y la colocación del paciente en

supino con el axis alineado al trocante mayor del fémur con el brazo colocado en la porción distal del muslo, con fijaciones en tronco y en pierna contralateral a la estudiada, finalmente previo a el estudio los pacientes realizaban pruebas para familiarización con el dinamómetro con prueba submaxima concéntrica/concéntrica y se iniciaban los protocolos tanto para el lado dominante como no dominante con un tiempo de descanso de 5 minutos entre cada uno de ellos, tiempo en el cual se ajustaba el equipo para la realización de la prueba en el otro lado a continuación se describe como se realizaron los ciclos del estudio tanto para el lado dominante como el no dominante:

1. Test ciclo de contracciones concéntricas/concéntricas a velocidades de 60°/s para torque pico y trabajo, 1 intentos de repeticiones, 5 repeticiones, 1 set, con posterior descanso de 2 minutos.
2. Test ciclo de contracciones concéntricas/concéntricas a velocidades de 180°/s para potencia muscular, 1 intentos de repeticiones, 5 repeticiones, 1 set, con posterior descanso de 2 minutos
3. Test ciclo de contracciones concéntricas/concéntricas a velocidades de 300°/s para potencia muscular, 1 intentos de repeticiones, durante 1 minuto, 1 set.

Finalmente se concluía el estudio con un periodo de enfriamiento de 15 minutos posteriores al ejercicio con estiramientos y actividad cardiovascular leve.

Procedimientos

Se realizo un reclutamiento e Interrogatorio inicial. En las áreas de consulta externa y en las áreas de terapias de la UMFRSXXI se recluto sujetos sanos los cuales cumplan los criterios para ser incorporados al estudio, se les explico el procedimiento y la finalidad del mismo, y realizaron una firmar el consentimiento informado y posterior a esto llenaron una hoja de datos sociodemográficos, y contestaron un cuestionario auto aplicado de actividad física (IPAQ auto aplicado) y se les agendo una fecha para la realización de su prueba.

Realización de la prueba de dinamometría isocinética: El paciente acudió acudir el día indicado y a la hora indicada para su estudio, en este momento se tomará la medición de estatura, peso, frecuencia cardiaca en reposo, tensión arterial, frecuencia

respiratoria, se registró la dominancia de miembros pélvicos pateando una pelota. Posteriormente se indicó al paciente subir a una bicicleta de cicloergómetro 10 minutos a 60 RPM posterior a este periodo de 10 minutos con el equipo CONTREX encendido se colocó al paciente en supino con el axis alineado al trocante mayor del fémur con el brazo colocado en la porción distal del muslo, con fijaciones en tronco y en pierna contralateral a la estudiada, se ingresaron los datos del paciente en el equipo y se realizaron los ajustes del equipo como lo indica el manual para la realización del estudio, se ajustó el ángulo de movimiento de la cadera dominante a rangos de movimiento entre los 0 y 90° de movimiento hacia la flexión, se iniciaron con una prueba para familiarización del paciente con el dinamómetro con prueba submaxima concéntrica/concéntrica para el lado dominante; se comenzaron los estudios con el protocolo del lado dominante como se especifica a continuación:

- a. Test para fuerza Ciclo de contracciones concéntricas/concéntricas a velocidades de 60°/s para torque pico y trabajo, 1 intento de repetición, 5 repeticiones, 1 set, con posterior descanso de 2 minutos.
- b. Test para fuerza Ciclo de contracciones concéntricas/concéntricas a velocidades de 180°/s para potencia muscular, 1 intento de repetición, 5 repeticiones, 1 set, con posterior descanso de 2 minutos.
- c. Test para fuerza Ciclo de contracciones concéntricas/concéntricas a velocidades de 300°/s para potencia muscular, 1 intento de repetición, durante 1 minutos, 1 set.

Se dio posteriormente un periodo de descanso de 5 minutos para el paciente, en el cual se posicionaba el equipo para la valoración del lado no dominante continuando con el siguiente protocolo:

- a. Test para fuerza Ciclo de contracciones concéntricas/concéntricas a velocidades de 60°/s para torque pico y trabajo, 1 intento de repetición, 5 repeticiones, 1 set, con posterior descanso de 2 minutos.
- b. Test para fuerza Ciclo de contracciones concéntricas/concéntricas a velocidades de 180°/s para potencia muscular, 1 intento de repetición, 5 repeticiones, 1 set, con posterior descanso de 2 minutos.
- c. Test para fuerza Ciclo de contracciones concéntricas/concéntricas a velocidades de

300°/s para potencia muscular, 1 intento de repetición, durante 1 minutos, 1 set.

Al finalizar se dio un periodo de enfriamiento de 15 minutos con estiramientos y actividad cardiovascular leve, al término de este los pacientes se retiraban del laboratorio.

Lo que se requirió para la realización de este estudio fueron un medico residente de 4 año de medicina de rehabilitación y el personal experto en el área siendo la Dra. Pech Moguel especialista en rehabilitación medica con dos altas especialidades en rehabilitación laboral y ortopédica, con múltiples capacitaciones, diplomados y certificaciones en el uso del equipo, así como la prescripción de ejercicio isocinético, los recursos materiales que se ocuparon fue un consultorio completamente equipado para una exploración física completa así como con estadiómetro, balanza, pelota de goma, cicloergómetro de miembros pélvicos y un dinamómetro isocinético marca CONTREX MJ que contiene los aditamentos requeridos para la prueba y computador con el software requerido; no se requirió un recurso extra adicional al que ya cuenta el servicio de isocinecia de esta unidad y no requiere tampoco ningún financiamiento.

Los datos obtenidos mediante el equipo isocinético, el cuestionario IPAQ autoadministrado y la hoja de recolección de datos fueron vaciados en hojas de cálculo de Excel, fueron ingresadas en el sistema SPSS para el análisis estadístico.

La hoja de recolección de datos incluye los datos sociodemográficos del sujeto, así como signos vitales, lateralidad de miembros pélvicos, al igual que información recabada por el equipo isocinético como lo son torque pico máximo de músculos extensores, torque pico máximo de músculos flexores, torque pico máximo media músculos flexores/extensores, coeficiente de variación del torque pico máximo de músculos flexores como extensores, potencia media de flexores/extensores, potencia máxima de extensores y flexores y trabajo medio de músculos flexores/extensores mediante la hoja de reporte del equipo el cual muestra las curvas de las contracciones realizadas, así como la información total recabada por el equipo de isocinecia y finalmente la información recabada mediante el cuestionario IPAQ autoadministrado de la intensidad y la frecuencia del ejercicio realizado por el sujeto.

Se busco una muestra mínima de 97 sujetos basados en cálculos de una proporción con una muestra infinita con nivel de confianza al 85%, precisión absoluta de 7.5% y calculando una pérdida de 5% (31) y estudios previos los cuales sugieren una muestra mínima de 50 pacientes para una calidad del estudio buena (8), y también basados en la herramienta COSMIN para la validación de una prueba la cual sugiere una muestra mínima de 100 pacientes para una validez de muy buena. (24)

El análisis estadístico se realizó mediante un paquete informático para análisis estadístico, SPSS versión 27 a partir de los datos introducidos mediante la hoja de captación individualizada.

Se utilizó estadística descriptiva en las variables cualitativas para determinar media, desviación estándar, valor máximo, valor mínimo, frecuencias absolutas, frecuencias relativas, frecuencias acumuladas, error estándar, límites inferior y límites superior con intervalo de confianza del 95%, posteriormente se realiza la prueba de distribución.

Para la estadística inferencial se aplicó prueba de Kolmogórov-Smirnov para corroborar normalidad de datos. En las variables cuantitativas ordinales se determinó la mediana. Para las variables cuantitativas continuas se determinará la media, desviación estándar y el rango (valores mínimos y máximos). Para la correlación con el género, peso, talla, índice de masa corporal se realizó estadística inferencial donde se establecerán pruebas de correlación de Pearson y posteriormente se aplicó modelo lineal general, multivariante, prueba de ANOVA de un factor, definiendo la asociación estadísticamente significativa de ambas con una $p \leq 0.05$. Para identificar relaciones de dependencia entre variables cualitativas se utilizó un contraste estadístico basado en el estadístico (Chi-cuadrada), cuyo cálculo permite afirmar con un nivel de confianza estadístico determinado si los niveles de una variable cualitativa influyen en los niveles de la otra variable nominal analizada.

RESULTADOS

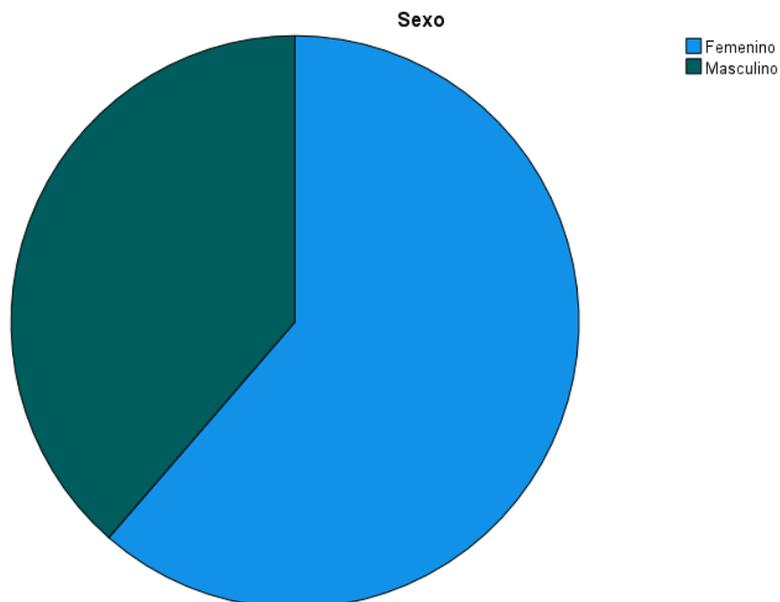
La muestra fue de 101 participantes, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión y ninguno de los participantes cumplió nuestros criterios de eliminación como fueron: Dolor intenso durante algún momento del estudio, percepción de no poder terminar las pruebas, síntomas de alarma para patologías que pongan en riesgo la vida (síntomas de bajo gasto cardiaco, insuficiencia respiratoria, síntomas neurológicos, etc) o el deseo explícito del participante de retirarse del estudio.

Se analizó una muestra total de 101 individuos de los cuales 62 fueron mujeres (61.4%) y 39 fueron hombres (38.6%) (tabla 1 y gráfico 1). La distribución por grupo etario se observa en la tabla 2, siendo el grupo etario de 25-30 años el más frecuente, con un porcentaje de 39.6% (tabla 2 y gráfico 2)

Tabla 1		Frecuencia	Porcentaje
Genero	Femenino	62	61.4
	Masculino	39	38.6
	Total	101	100.0

Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Gráfico 1

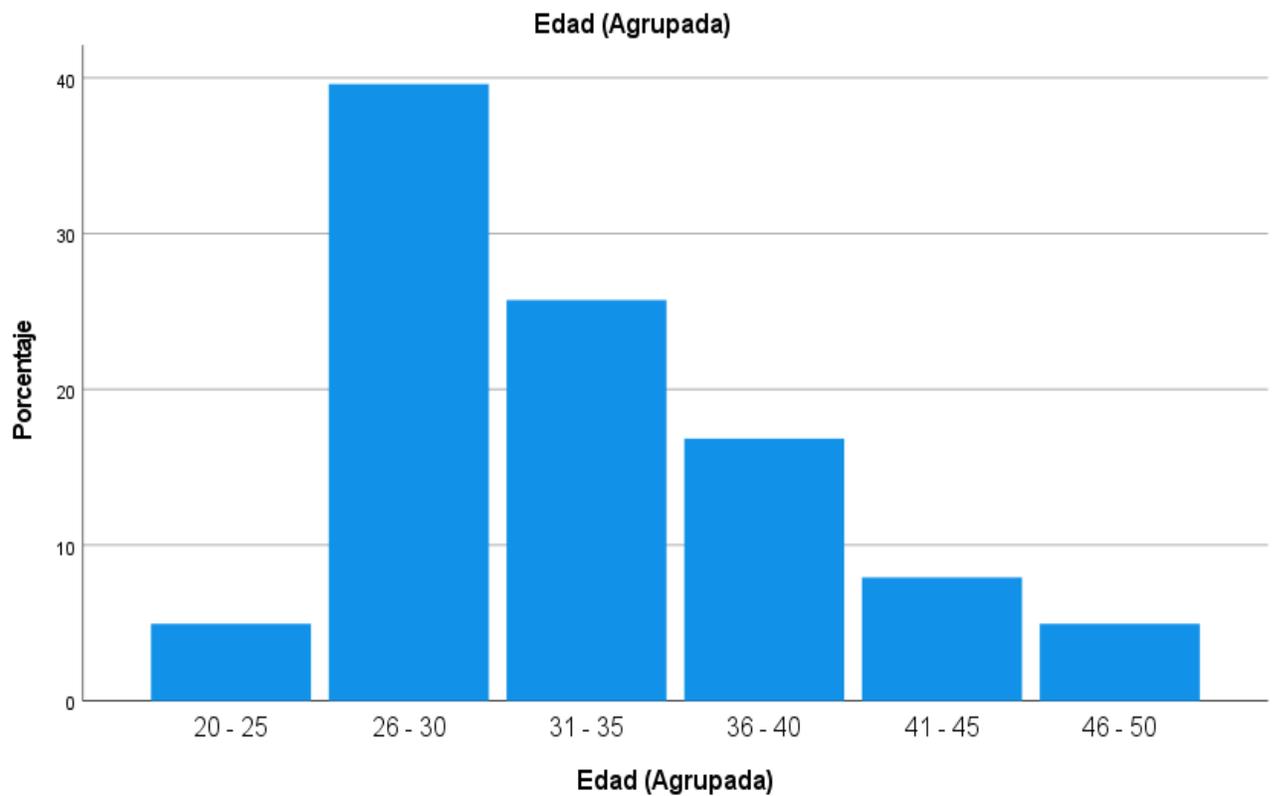


Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Tabla 2		Frecuencia	Porcentaje
Edad	20 - 25	5	5.0
	26 - 30	40	39.6
	31 - 35	26	25.7
	36 - 40	17	16.8
	41 - 45	8	7.9
	46 - 50	5	5.0
	Total	101	100.0

Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Gráfico 2



Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Respecto al nivel de escolaridad más frecuente, se encontró el de licenciatura con un 73.3% un total de 74 participantes (tabla 3) y la actividad laboral más frecuente la de médico, seguido por terapeuta físico, con un 40.6% y 31.7% respectivamente (tabla 4).

Tabla 3		Frecuencia	Porcentaje
Escolaridad	Secundaria	3	3.0
	Preparatoria	9	8.9
	Licenciatura	74	73.3
	Maestría	9	8.9
	Carrera técnica	6	5.9
	Total	101	100.0

Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Tabla 4		Frecuencia	Porcentaje
Actividad laboral	Medico	41	40.6
	Terapeuta ocupacional	1	1.0
	Chofer	1	1.0
	Empleados bancarios e hipotecarios	2	2.0
	Operador de maquinaria	1	1.0
	Terapeuta físico	32	31.7
	Auxiliar de limpieza	8	7.9
	Enfermero	6	5.9
	Secretario	5	5.0
	Capturista	1	1.0
	Trabajador social	1	1.0
	Camillero	1	1.0
	Psicólogo	1	1.0
	Total	101	100.0

Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Respecto a la lateralidad de los miembros pélvicos únicamente se encontraron 97 participantes diestros (96.0%) y 4 participantes zurdos (4.0%) del total de la muestra (tabla 5).

Tabla 5		Frecuencia	Porcentaje
Lateralidad miembro pélvico	Diestro	97	96.0
	Zurdo	4	4.0

Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Respecto al índice de masa corporal (IMC) acorde a la OMS, se observa en la tabla 6 que el porcentaje de personas con índice normal es de solo el 37.6%.

Tabla 6		Frecuencia	Porcentaje
IMC	Normal	38	37.6
	Sobrepeso	63	62.4
	Total	101	100.0

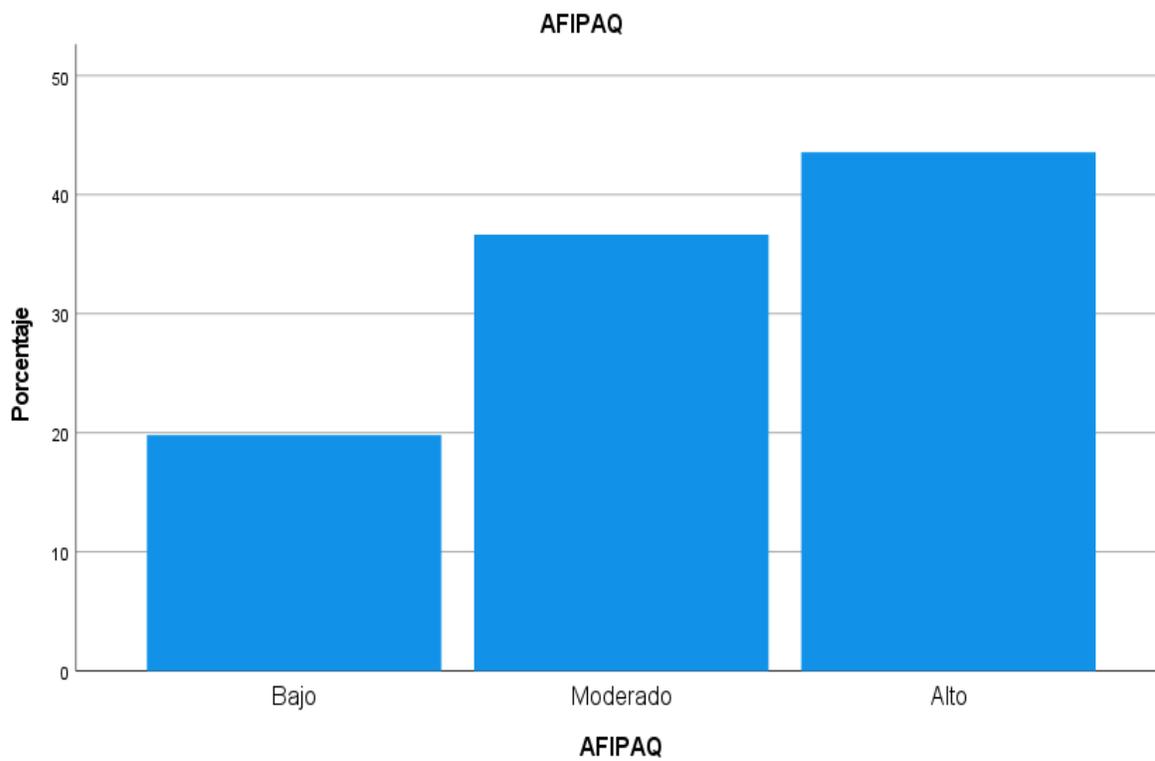
Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Respecto a la actividad física medida mediante el cuestionario autoadministrado IPAQ se puede observar que el 43.6% de la población refiere tener actividad física alta, en tanto que solo el 19.8% refieren tener una actividad física baja (tabla 7 y grafico 3). Respecto a la actividad física por género se observa que el femenino tiene una tendencia a llevar una actividad física más alta que los hombres, pero sin diferencia significativa con un valor de P de 0.718 (tabla 8).

Tabla 7		Frecuencia	Porcentaje
Actividad física IPAQ	Bajo	20	19.8
	Moderado	37	36.6
	Alto	44	43.6
	Total	101	100.0

Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Gráfico 3



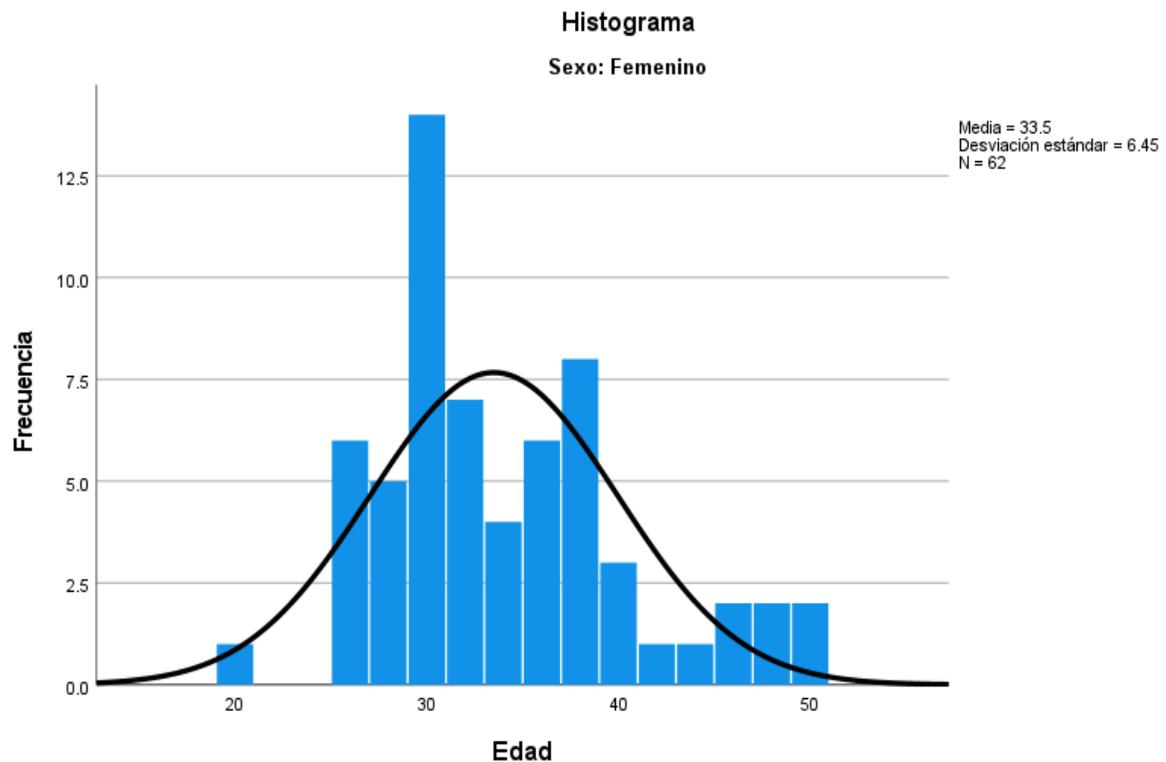
Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Tabla 8 IPAQ*Sexo			Sexo		Total	
			Femenino	Masculino		
AFIPAQ	Bajo	Recuento	12	8	20	U de Mann-Whitney
		% dentro de Sexo	19.4%	20.5%	19.8%	
	Moderado	Recuento	22	15	37	1161.0
		% dentro de Sexo	35.5%	38.5%	36.6%	
	Alto	Recuento	28	16	44	Valor de P
		% dentro de Sexo	45.2%	41.0%	43.6%	
Total		Recuento	62	39	101	0.718
		% dentro de Sexo	100.0%	100.0%	100.0%	

Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Género femenino: Se estudiaron un total de 62 participantes con una media de edad de 33.5 años de edad con una desviación estándar de 6.45 (tabla 9 y gráfico 4), con peso promedio de 64.7 kg (tabla 10) con desviación estándar de 9.02, talla de 1.60 m con desviación estándar de 0.06 e IMC de 25.13 con desviación estándar de 2.88.

Gráfico 4



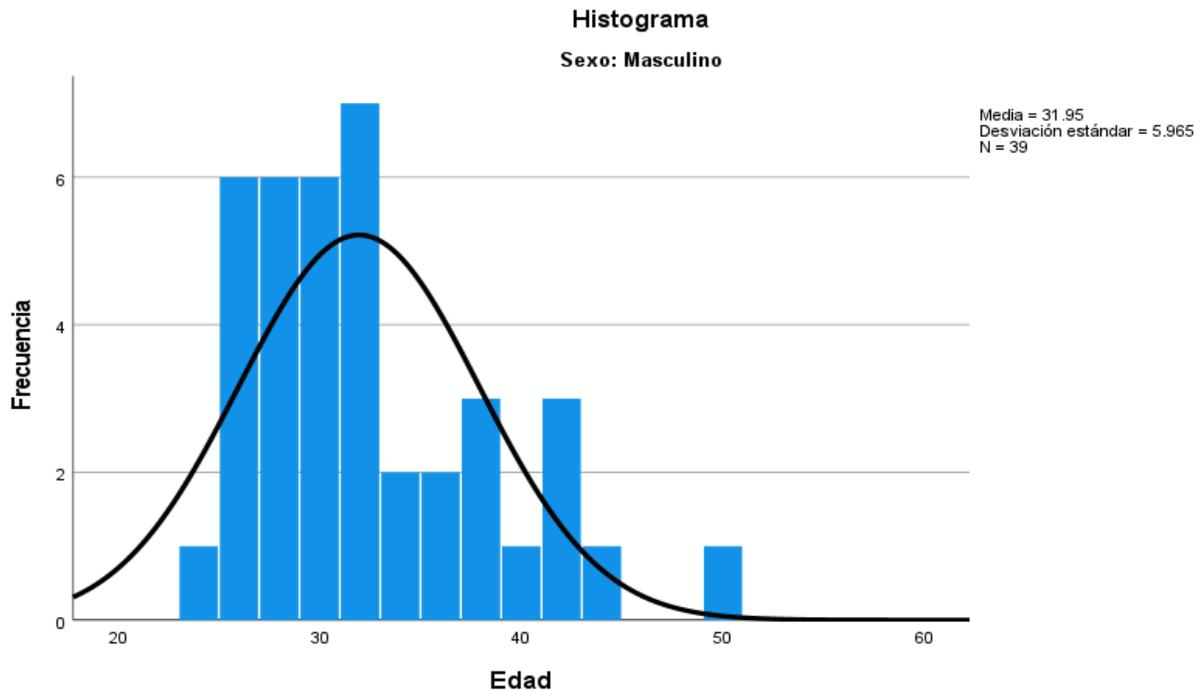
Referencia: Base de datos. N = 62 pacientes.

Tabla 9	Masculino	Femenino
Numero	39	62
Media	31.95	31.95
Mediana	31.00	31.00
Moda	30	30
Desv. Estándar	5.965	5.965
Mínimo	24	24
Máximo	50	50

Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Género masculino: Se estudiaron un total de 39 participantes con una media de edad de 31.9 años de edad con una desviación estándar de 5.96 (tabla 9 y grafico 5), con peso promedio de 76.5 kg (tabla 10), con desviación estándar de 11.9, talla de 1.69 m con desviación estándar de 0.07 e IMC de 26.5 con desviación estándar de 3.00.

Gráfico 5



Referencia: Base de datos. N = 39 pacientes.

Acorde a las pruebas de ANOVA se encontró una diferencia significativa entre peso y talla con respecto a géneros, sin embargo, no se encontró diferencia significativa en IMC por géneros, peso, talla e IMC por grupos etarios (tabla 10 y 11).

Tabla 10 Peso, talla e IMC por género		Numero	Media	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo	ANOV A Valor de p
Peso	Femenino	62	64.68387	9.021526	42.000	80.000	<.001
	Masculino	39	76.53333	11.924154	51.000	102.000	
	Total	101	69.25941	11.717168	42.000	102.000	
Talla	Femenino	62	1.60242	.057650	1.450	1.740	<.001
	Masculino	39	1.69641	.072783	1.530	1.860	
	Total	101	1.63871	.078456	1.450	1.860	
IMC	Femenino	62	25.13318	2.880583	18.590	29.938	.026
	Masculino	39	26.49160	3.009740	18.508	29.847	
	Total	101	25.65772	2.990928	18.508	29.938	
Tabla 11 Peso, talla e IMC por grupos etarios.		Numero	Media	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo	ANOVA Valor de p
Peso	21 - 25	5	69.20000	11.840608	51.0	83.00	0.778
	26 - 30	40	67.57500	12.992814	42.0	102.00	
	31 - 35	26	72.20385	11.645033	49.0	101.00	
	36 - 40	17	69.22941	8.112934	58.0	83.00	
	41 - 45	8	69.12500	14.989878	44.0	86.00	
	45 - 50	5	67.80000	7.395945	59.0	76.00	
	Total	101	69.25941	11.717168	42.0	102.00	
Talla	21 - 25	5	1.71000	.043589	1.66	1.760	0.070
	26 - 30	40	1.62550	.083111	1.45	1.830	
	31 - 35	26	1.66462	.075643	1.57	1.860	
	36 - 40	17	1.61353	.070528	1.50	1.720	
	41 - 45	8	1.62750	.079057	1.50	1.720	
	45 - 50	5	1.64200	.051186	1.58	1.700	
	Total	101	1.63871	.078456	1.45	1.860	
IMC	21 - 25	5	23.59724	3.505113	18.50	26.892	0.431
	26 - 30	40	25.33275	2.822712	19.13	29.847	
	31 - 35	26	25.97198	3.085438	18.59	29.687	
	36 - 40	17	26.56979	2.353365	21.45	29.938	
	41 - 45	8	25.93061	4.445140	19.15	29.762	
	45 - 50	5	25.14610	2.534219	22.49	28.959	
	Total	101	25.65772	2.990928	18.50	29.938	

Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

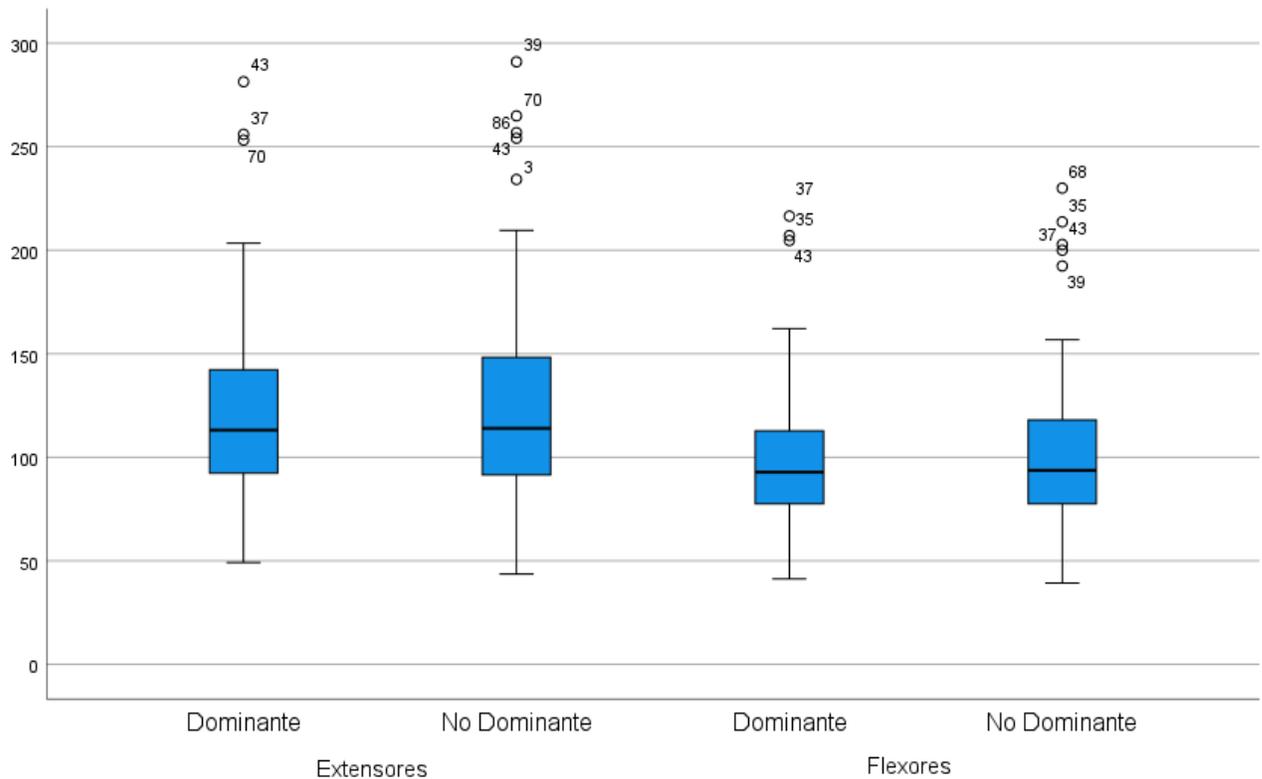
Torque.

A continuación, se observan las tablas y gráficas de caja con los valores para mediana, intervalo de confianza y desviación estándar, para los valores de torque pico, torque pico medio por kg de peso y la relación torque pico máximo flexores/extensores (tablas 12-14 y gráficos 6-8).

Tabla 12 Torque pico (60°/s)				Nm
Extensores	Dominante	Media		119.7267
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	110.9455
			Límite superior	128.5079
		Desv. Estándar		44.48143
	No Dominante	Media		123.5079
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	113.7419
			Límite superior	133.2738
		Desv. Estándar		49.46976
		Flexores	Dominante	Media
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior			91.26920
	Límite superior			103.9387
Desv. Estándar				32.08892
No Dominante	Media		101.6505	
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	94.60153
			Límite superior	108.6994
	Desv. Estándar		35.70677	

Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Gráfico 6 Torque pico (60°/s)

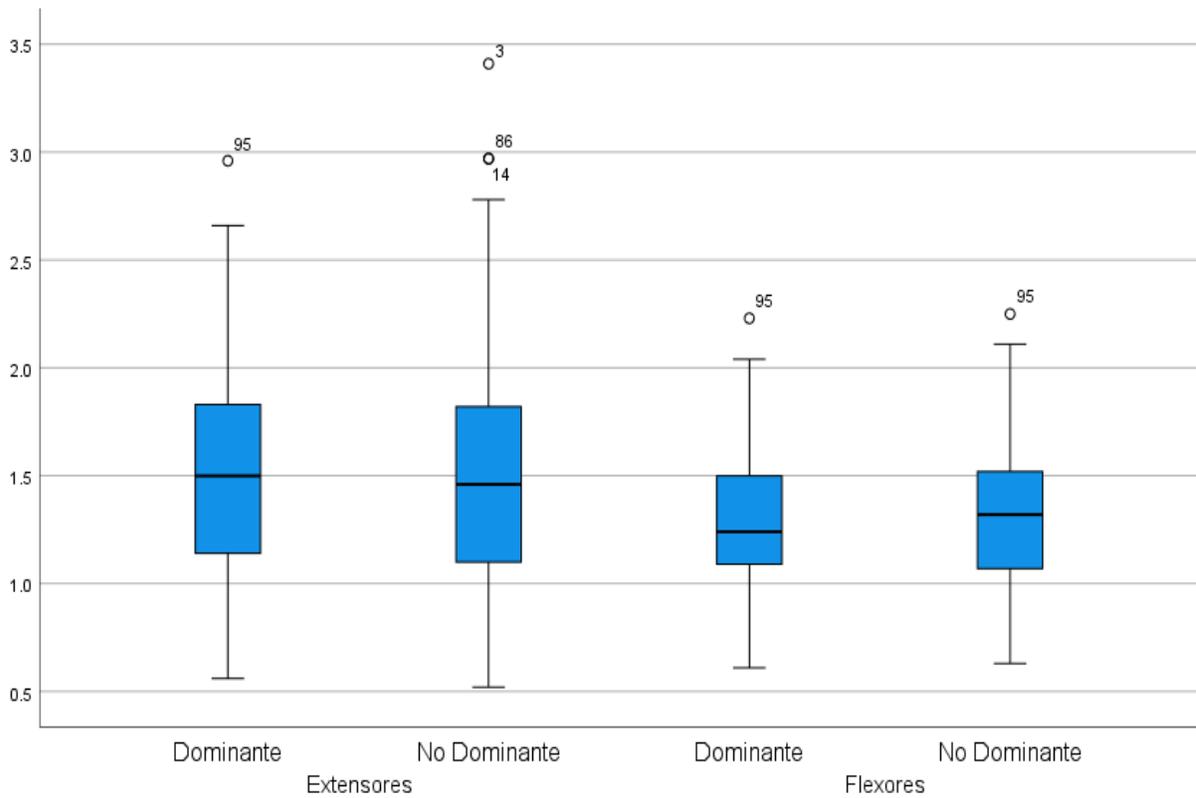


Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Tabla 13 Torque pico medio x kg de peso (60°/s)				Nm
Extensores	Dominante	Media		1.50456
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.40121
			Límite superior	1.60792
	Desv. Estándar			.523558
	No Dominante	Media		1.52139
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.40402
Límite superior			1.63876	
Desv. Estándar			.594539	
Flexores	Dominante	Media		1.27564
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.21119
			Límite superior	1.34009
	Desv. Estándar			.326479
	No Dominante	Media		1.30970
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.24398
Límite superior			1.37542	
Desv. Estándar			.332916	

Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Gráfico 7 Torque pico medio x kg de peso (60°/s)

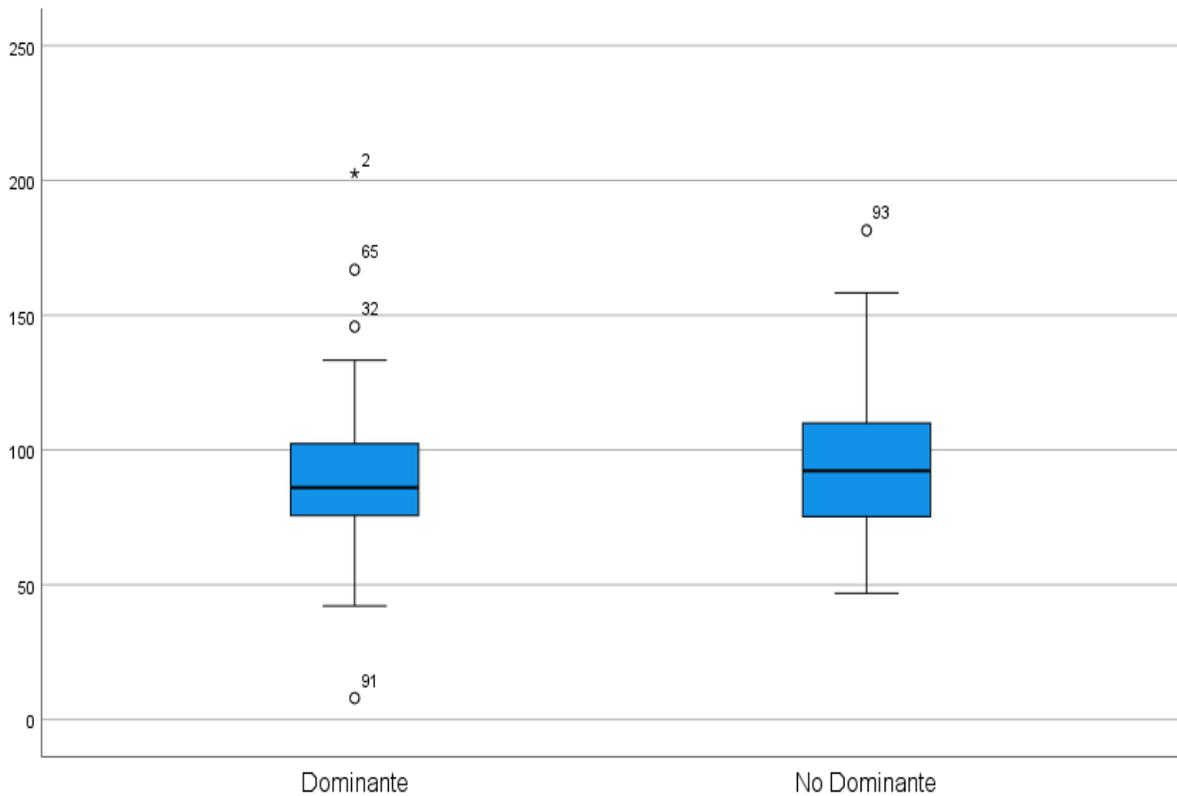


Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Tabla 14 Relación torque pico máximo flexores/extensores (60°/s)			%
Dominante	Media		89.63168
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	84.60479
		Límite superior	94.65858
	Desv. Estándar		25.46391 5
No Dominante	Media		93.26634
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	88.28697
		Límite superior	98.24570
	Desv. Estándar		25.22314 9

Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Gráfico 8 Relación torque pico máximo flexores/extensores (60°/s)



Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

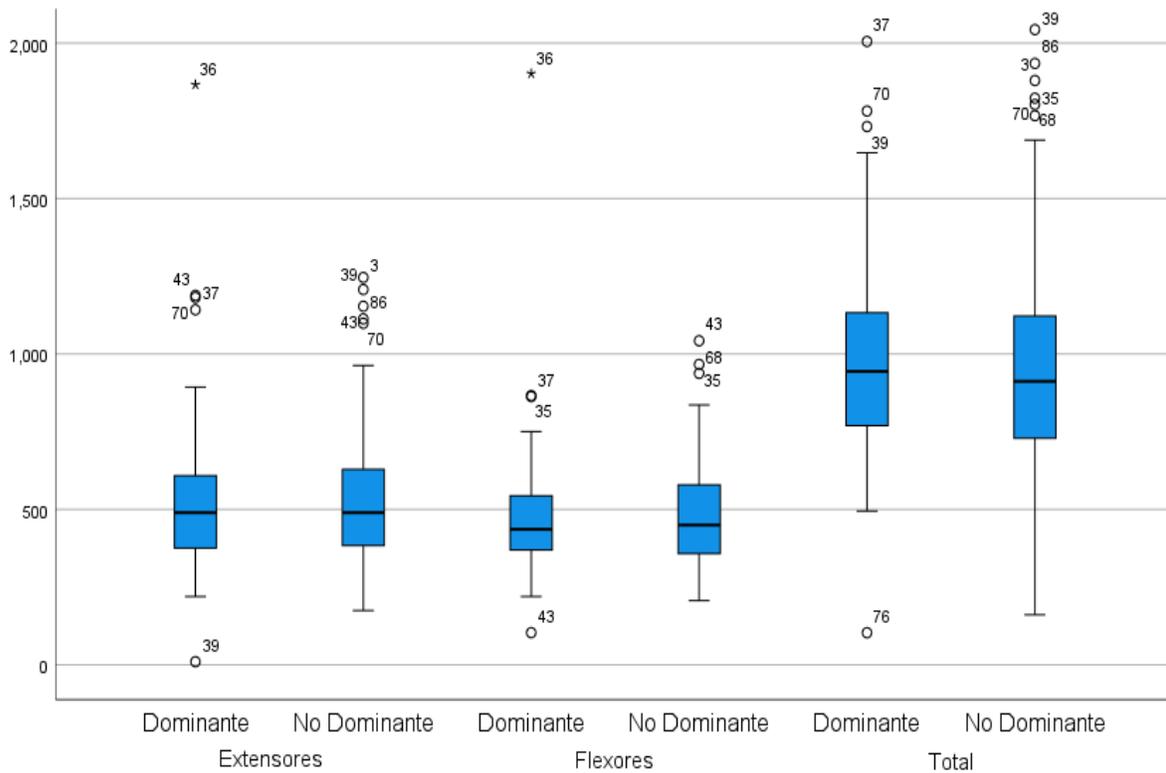
Trabajo.

A continuación, se observan las tablas y gráficas de caja con los valores para mediana, intervalo de confianza y desviación estándar, para los valores de trabajo extensores, flexores y total, así como trabajo medio por kg de peso y la relación trabajo medio flexores y extensores (tablas 15-17 y gráficos 9-11).

Tabla 15 Trabajo(60°/s)				Joules (J)
Trabajo extensores	Dominante	Media		521.86911
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	474.38988
			Límite superior	569.34834
		Desv. Estándar		240.507661
	No Dominante	Media		587.00297
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	481.53205
			Límite superior	692.47389
Desv. Estándar		534.266537		
Trabajo flexores	Dominante	Media		468.66337
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	429.53579
			Límite superior	507.79094
		Desv. Estándar		198.202088
	No Dominante	Media		498.54356
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	450.22401
			Límite superior	546.86312
Desv. Estándar		244.764377		
Trabajo total	Dominante	Media		1001.06238
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	916.33513
			Límite superior	1085.78962
		Desv. Estándar		429.188751
	No Dominante	Media		1025.03267
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	925.31598
			Límite superior	1124.74936
Desv. Estándar		505.118305		

Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Gráfico 9 Trabajo (60°/seg)

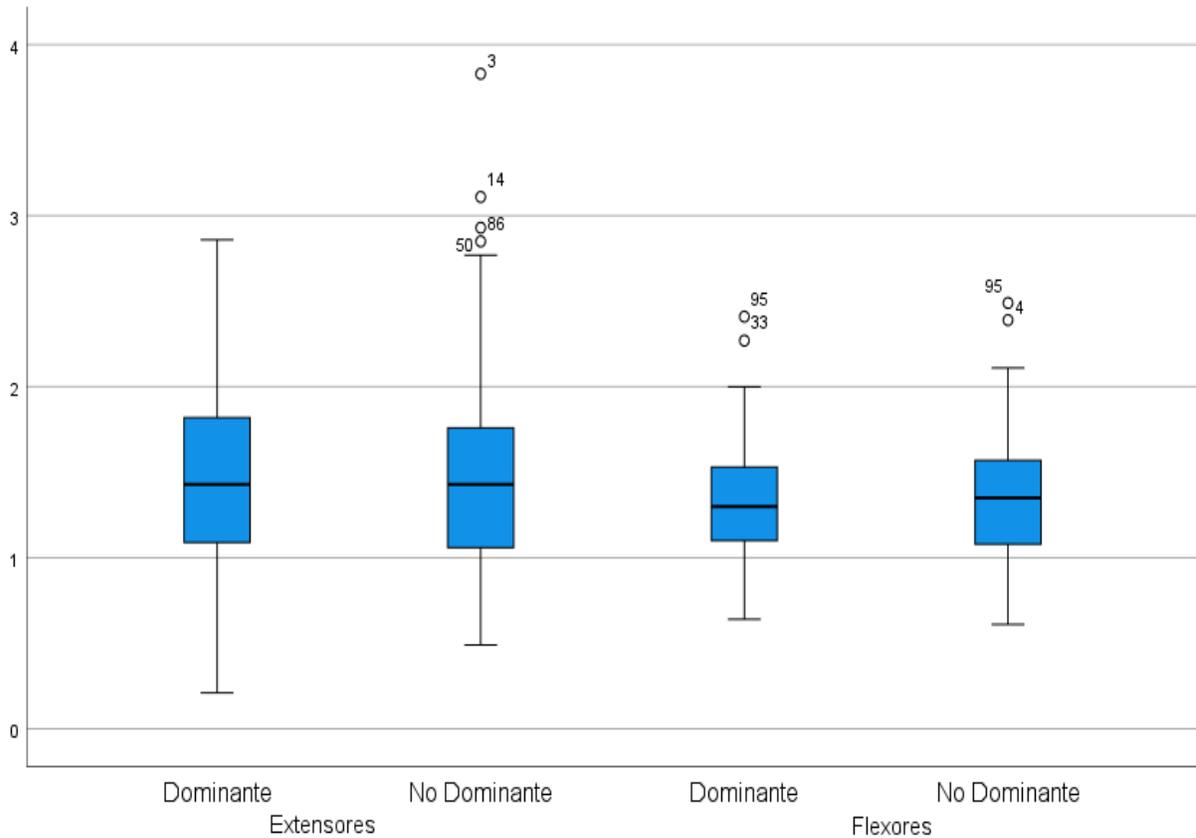


Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Tabla 16 Trabajo medio x kg de peso (60°/seg)				Jxkg
Extensores	Dominante	Media		1.47634
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.36920
			Límite superior	1.58347
		Desv. Estándar		.542687
	No Dominante	Media		1.50426
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.38086
			Límite superior	1.62766
Desv. Estándar		.625094		
Flexores	Dominante	Media		1.41386
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.22650
			Límite superior	1.60122
		Desv. Estándar		.949066
	No Dominante	Media		1.35941
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.28737
			Límite superior	1.43144
Desv. Estándar		.364880		

Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Gráfico 10 Trabajo medio x kg de peso (60°/seg)

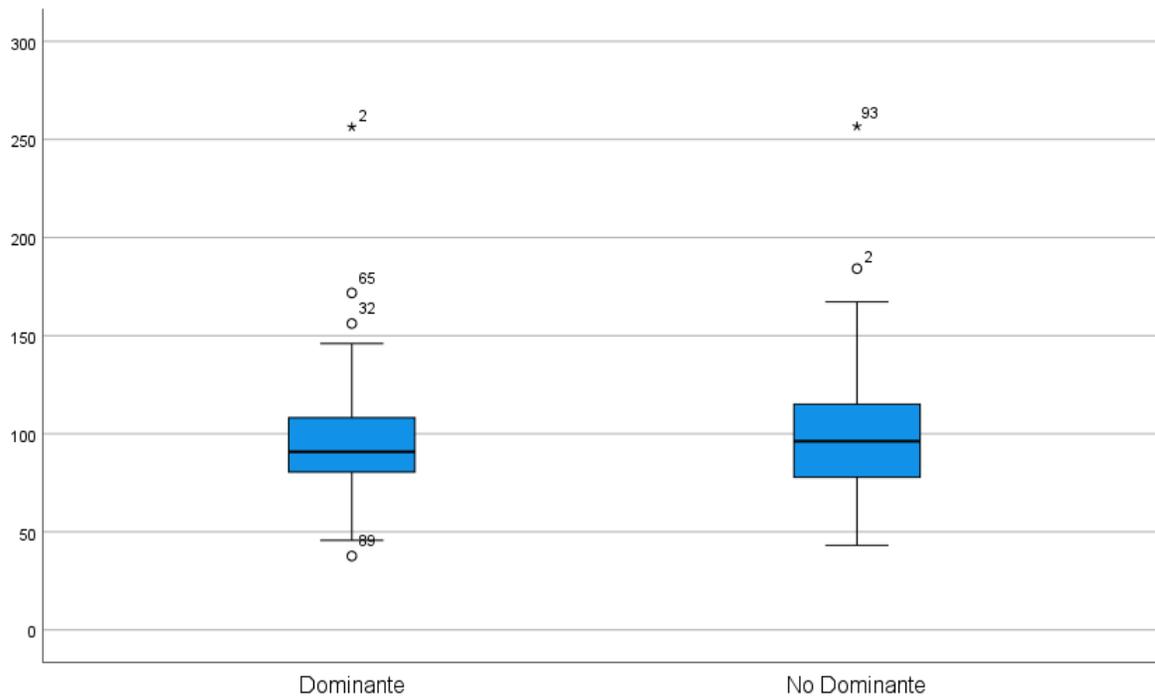


Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Tabla 17 Relación trabajo flexores/extensores (60°/s)			%
Dominante	Media		95.60287
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	89.88635
		Límite superior	101.31939
	Desv. Estándar		28.957226
No Dominante	Media		99.32574
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	93.10062
		Límite superior	105.55086
	Desv. Estándar		31.533568

Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Gráfico 11 Relación trabajo flexores/extensores % (60°/s)



Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

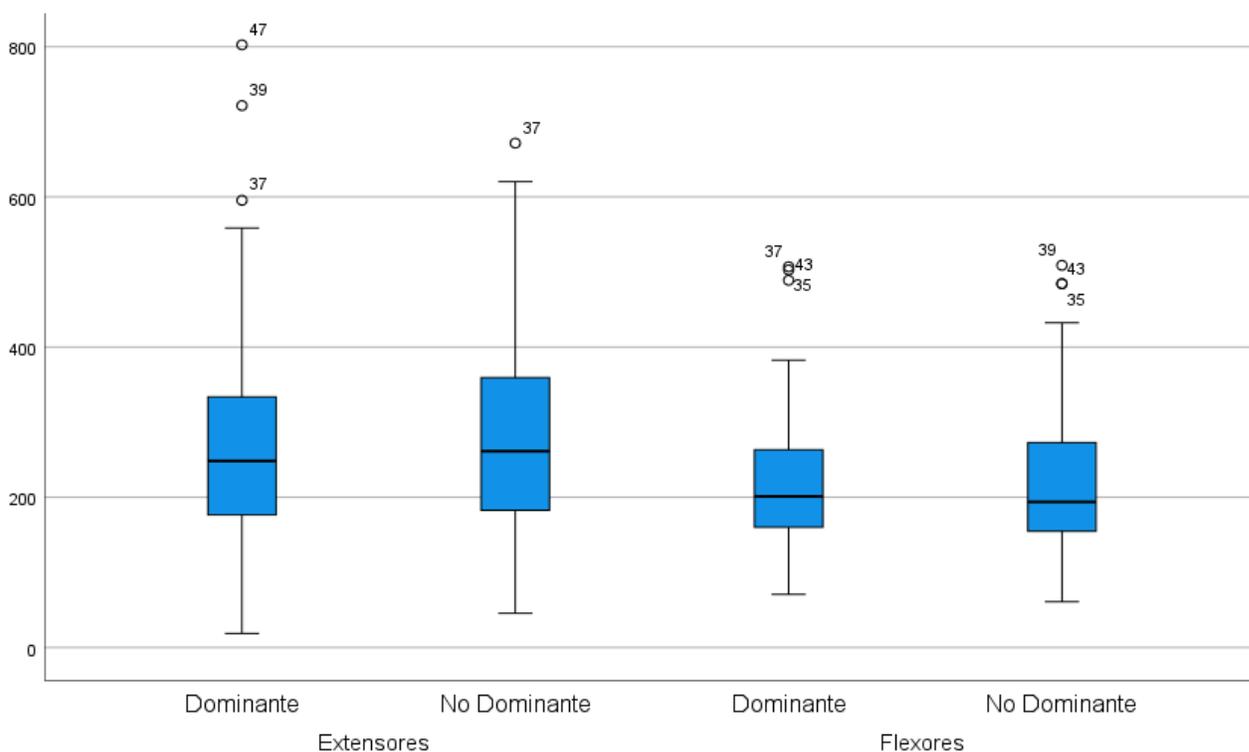
Potencia.

A continuación, se observan las tablas y gráficas de caja con los valores para mediana, intervalo de confianza y desviación estándar, para los valores de potencia máxima, potencia máxima media y relación potencia máxima media flexores y extensores (tablas 18-20 y gráficos 12-14).

Tabla 18 Potencia máxima 180°/s (W)				W
Extensores	Dominante	Media		279.21287
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	249.61397
			Límite superior	308.81177
		Desv. Estándar		149.934235
	No Dominante	Media		281.45446
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	252.05314
			Límite superior	310.85577
Desv. Estándar		148.933355		
Flexores	Dominante	Media		217.40792
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	200.47514
			Límite superior	234.34070
		Desv. Estándar		85.773579
	No Dominante	Media		219.16238
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	201.06907
			Límite superior	237.25568
Desv. Estándar		91.652239		

Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Gráfico 12 Potencia máxima 180°/s (W)

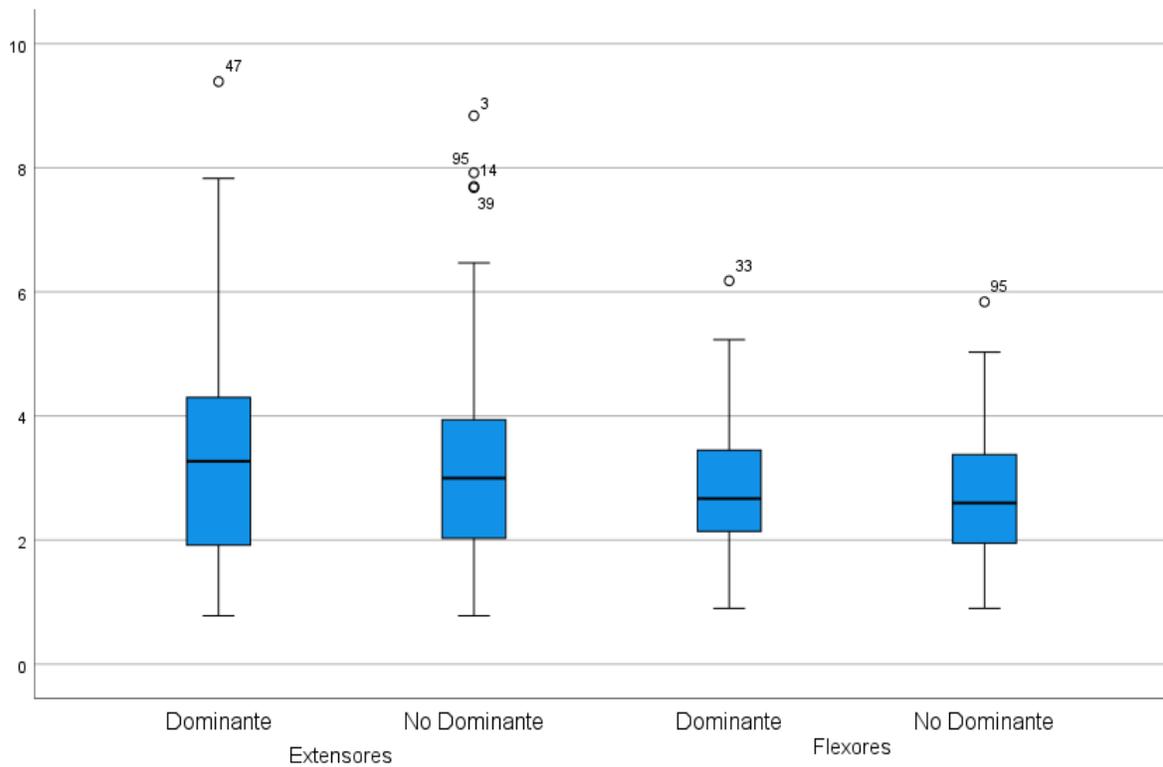


Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Tabla 19 Potencia máx. Media (W/kg)				Estadístico
Extensores	Dominante	Media		3.71020
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2.90643
			Límite superior	4.51396
		Desv. Estándar		4.071501
	No Dominante	Media		3.19634
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2.86404
			Límite superior	3.52863
Desv. Estándar		1.683235		
Flexores	Dominante	Media		2.80177
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2.60015
			Límite superior	3.00340
		Desv. Estándar		1.021328
	No Dominante	Media		2.71433
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2.50421
			Límite superior	2.92445
Desv. Estándar		1.064375		

Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Gráfico 13 Potencia máx. Media (W/kg)

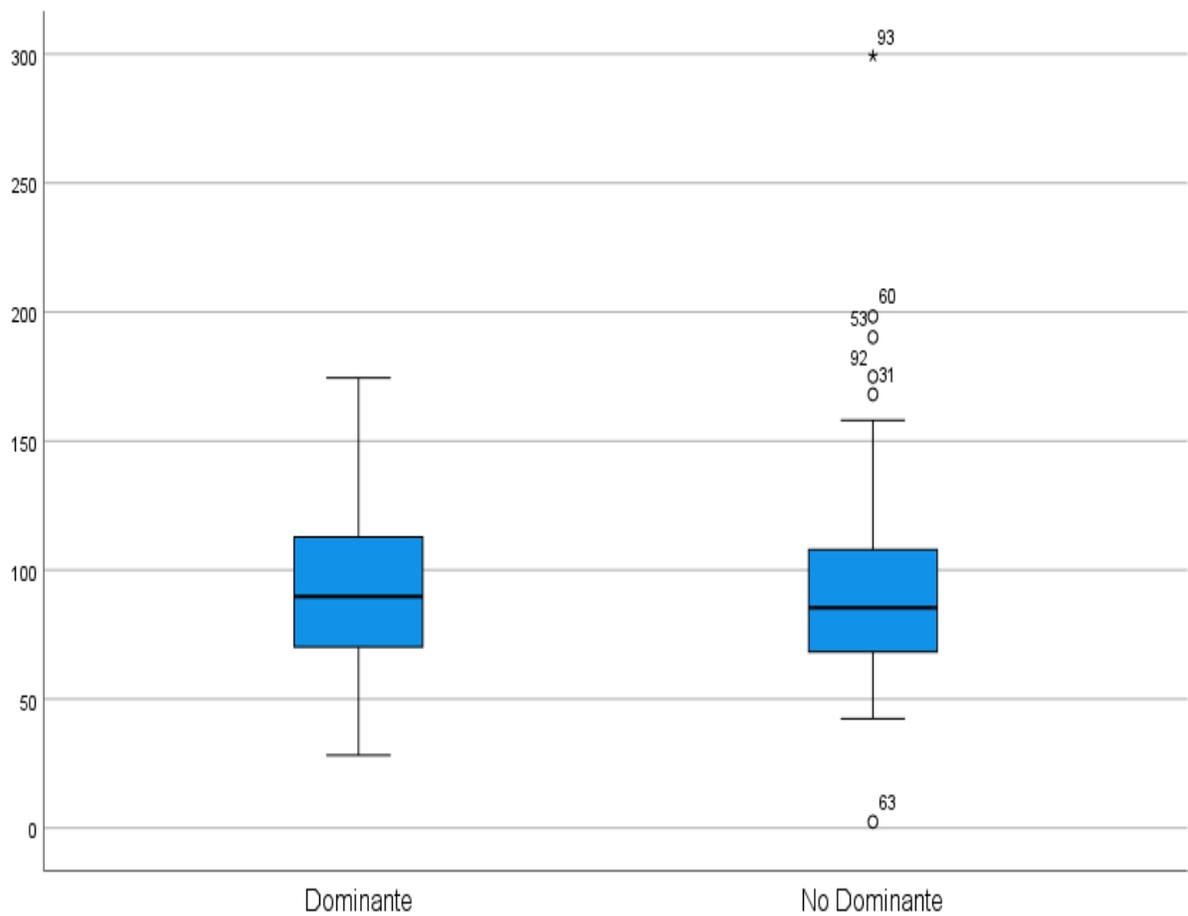


Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Tabla 20 Potencia máx. Media Flex/ Ext [%]			%
Dominante	Media		92.51584
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	86.54278
		Límite superior	98.48890
	Desv. Estándar		30.256747
No Dominante	Media		93.91050
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	86.02975
		Límite superior	101.79124
	Desv. Estándar		39.920177

Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Gráfico 14 Potencia máx. Media Flex/ Ext [%]



Referencia: Base de datos. N = 101 pacientes.

Las pruebas de normalidad acorde a Kolmogórov-Smirnov encontramos que no aparecen dentro de patrones de normalidad para los valores marcados en la tabla siguiente:

Tabla 21 Pruebas de normalidad		Estadístico	Sig
Torque pico extensores	Dominante	.115	.002
	No Dominante	.092	.035
Torque pico flexores	Dominante	.110	.004
	No Dominante	.119	.001
Torque pico medio x kg de peso extensores	Dominante	.073	.200
	No Dominante	.072	.200
Torque pico medio x kg de peso flexores	Dominante	.066	.200
	No Dominante	.048	.200
Relación torque pico máximo flexores/extensores	Dominante	.107	.006
	No Dominante	.077	.152
Trabajo extensores	Dominante	.115	.002
	No Dominante	.235	<.001
Trabajo flexores	Dominante	.126	<.001
	No Dominante	.153	<.001
Trabajo total	Dominante	.150	<.001
	No Dominante	.187	<.001
Trabajo x kg peso extensores	Dominante	.081	.099
	No Dominante	.094	.029
Trabajo x kg peso flexores	Dominante	.256	<.001
	No Dominante	.058	.200
Relación trabajo flexores/extensores	Dominante	.101	.012
	No Dominante	.079	.128
Potencia máximo extensores	Dominante	.126	<.001
	No Dominante	.107	.006
Potencia máximo flexores	Dominante	.084	.076
	No Dominante	.113	.003
Potencia máx. Media extensores	Dominante	.252	<.001
	No Dominante	.085	.067
Potencia máx. Media flexores	Dominante	.071	.200
	No Dominante	.063	.200
Relación potencia flexores/extensores	Dominante	.069	.200
	No Dominante	.130	<.001

Referencia: Base de datos; Sig: Significancia estadística. N = 101 pacientes.

Diferencia interlado.

Respecto a las pruebas para determinar si existe una diferencia interlado en cada una de las mediciones tomadas, para los valores paramétricos se obtuvo a través de la prueba de T de student (tabla 22) y para las no paramétricas la prueba de Wilcoxon (tabla 23) encontrando los valores reportados a continuación:

Tabla 22 Prueba de T de student para valores paramétricos.		Media	Desviación estándar	Sig.
Torque pico extensores	Dominante	119.72673	44.481436	4.426068
	No Dominante	123.50792	49.469764	4.922425
Torque pico flexores	Dominante	97.60396	32.088923	3.192967
	No Dominante	101.65050	35.706777	3.552957
Trabajo extensores	Dominante	521.86911	240.507661	23.931407
	No Dominante	587.00297	534.266537	53.161507
Trabajo flexores	Dominante	468.66337	198.202088	19.721845
	No Dominante	498.54356	244.764377	24.354966
Trabajo total	Dominante	1001.06238	429.188751	42.705877
	No Dominante	1025.03267	505.118305	50.261150
Potencia máximo extensores	Dominante	279.21287	149.934235	14.919014
	No Dominante	281.45446	148.933355	14.819423

Referencia: Base de datos; Sig: Significancia estadística. N = 101 pacientes.

Tabla 23 Prueba de Wilcoxon para valores no paramétricos.		Media	Desviación estándar	Z	Sig. Asintótica
Relación torque pico máximo flexores/extensores	Dominante	89.63168	25.463915	-1.172	.241
	No Dominante	93.26634	25.223149		
Torque pico medio x kg de peso extensores	Dominante	1.50456	.523558	-.036	.972
	No Dominante	1.52139	.594539		
Torque pico medio x kg de peso flexores	Dominante	1.27564	.326479	-1.507	.132
	No Dominante	1.30970	.332916		
Relación trabajo flexores/extensores	Dominante	95.60287	28.957226	-1.497	.134
	No Dominante	99.32574	31.533568		
Trabajo x kg peso extensores	Dominante	1.47634	.542687	-.120	.904
	No Dominante	1.50426	.625094		
Trabajo x kg peso flexores	Dominante	1.41386	.949066	-1.464	.143
	No Dominante	1.35941	.364880		
Potencia máximo flexores	Dominante	217.40792	85.773579	-.105	.916
	No Dominante	219.16238	91.652239		
Relación potencia flexores/extensores	Dominante	92.51584	30.256747	-.340	.734
	No Dominante	93.91050	39.920177		
Potencia máx. Media extensores	Dominante	3.71020	4.071501	-.836	.403
	No Dominante	3.19634	1.683235		
Potencia máx. Media flexores	Dominante	2.80177	1.021328	-.400	.689
	No Dominante	2.71433	1.064375		

Referencia: Base de datos; Sig: Significancia estadística. N = 101 pacientes.

Diferencia acorde a género.

Para obtener los resultados entre género femenino y masculino se realizó con las pruebas de T de Student para los valores paramétricos y la U de Mann-Whitney para los valores no paramétricos encontrando lo reportado en las tablas siguientes:

Tabla 24 Valores no paramétricos		Sexo	N	Rang o prom edio	Suma de rangos	U de Mann- Whitney	Sig.
Torque pico máximo extensores kg	Dominante	Femenino	62	47.23	2928.50	975.500	.103
		Masculino	39	56.99	2222.50		
	No Dominante	Femenino	62	47.04	2916.50	963.500	.087
		Masculino	39	57.29	2234.50		
Torque pico máximo flexores kg	Dominante	Femenino	62	42.89	2659.00	706.000	.000
		Masculino	39	63.90	2492.00		
	No Dominante	Femenino	62	42.01	2604.50	651.500	.000
		Masculino	39	65.29	2546.50		
Relación torque pico Ext/flex	No Dominante	Femenino	62	49.81	3088.00	1135.000	.606
		Masculino	39	52.90	2063.00		
Trabajo medio ext Kg	Dominante	Femenino	62	47.67	2955.50	1002.500	.150
		Masculino	39	56.29	2195.50		
Trabajo medio flexores kg	No Dominante	Femenino	62	42.02	2605.50	652.500	.000
		Masculino	39	65.27	2545.50		
Relación trabajo medio Ext/flex	No Dominante	Femenino	62	49.08	3043.00	1090.000	.406
		Masculino	39	54.05	2108.00		
Potencia máxima flexores	Dominante	Femenino	62	34.37	2131.00	178.000	.000
		Masculino	39	77.44	3020.00		
Potencia max media extensores	No Dominante	Femenino	62	42.79	2653.00	700.000	.000
		Masculino	39	64.05	2498.00		
Potencia max media Flexores kg	Dominante	Femenino	62	41.04	2544.50	591.500	.000
		Masculino	39	66.83	2606.50		
	No Dominante	Femenino	62	40.64	2519.50	566.500	.000
		Masculino	39	67.47	2631.50		
Relación potencia max media Ext/flex	Dominante	Femenino	62	49.29	3056.00	1103.000	.460

Referencia: Base de datos; Sig: Significancia estadística. N = 101 pacientes.

Tabla 25 Valores paramétricos		Sexo	N	Media	Desviación estándar	Prueba de Levene		T	Sig.
						F	Sig.		
Torque pico extensores	Dominante	Femenino	62	102.26613	31.304375	6.506	0.012	-5.705	0
		Masculino	39	147.48462	48.430746				
	No Dominante	Femenino	62	103.77903	34.357027	8.57	0.004	-5.827	0
		Masculino	39	154.87179	53.857712				
Torque pico flexores	Dominante	Femenino	62	80.42742	17.386759	8.307	0.005	-9.184	0
		Masculino	39	124.91026	31.270398				
	No Dominante	Femenino	62	82.7	18.401817	14.2	0	-9.041	0
		Masculino	39	131.77692	35.974834				
Torque pico media flex/ext	Dominante	Femenino	62	86.70484	23.305916	0.152	0.698	-1.402	0.165
		Masculino	39	94.28462	28.252867				
Trabajos extensores	Dominante	Femenino	62	448.5	140.228522	8.865	0.004	-4.17	0
		Masculino	39	638.50718	312.905165				
	No Dominante	Femenino	62	445.28548	166.796879	5.994	0.016	-6.444	0
		Masculino	39	812.29744	788.440089				
Trabajos flexores	Dominante	Femenino	62	383.63226	78.211191	9.495	0.003	-6.366	0
		Masculino	39	603.84103	251.016115				
	No Dominante	Femenino	62	390.71452	85.3794	9.083	0.003	-3.551	0.001
		Masculino	39	669.9641	311.169121				
Trabajo total	Dominante	Femenino	62	818.5129	210.807988	8.492	0.004	-6.694	0
		Masculino	39	1291.26923	522.110343				
	No Dominante	Femenino	62	835.99194	226.305369	14.19	0	-5.359	0
		Masculino	39	1325.55897	661.982783				
Trabajo medio extensores kg	No Dominante	Femenino	62	1.42823	0.573404	1.302	0.257	-1.488	0.141
		Masculino	39	1.62513	0.689961				
Trabajo medio flexores kg	Dominante	Femenino	62	1.36387	1.178463	0.475	0.492	-0.807	0.422
		Masculino	39	1.49333	0.361141				
Relación trabajo flexores/extensores	Dominante	Femenino	62	91.52242	24.297254	0.365	0.547	-1.671	0.1
		Masculino	39	102.08974	34.476131				
Potencia máxima	Dominante	Femenino	62	227.60806	119.576551	3.916	0.051	-4.53	0
		Masculino	39	361.25128	157.96607				
Potencia máxima extensores	No Dominante	Femenino	62	218.38226	101.286805	7.572	0.007	-6.328	0
		Masculino	39	381.72308	158.411023				
Relación potencia máxima media flex/ext	No Dominante	Femenino	62	96.29839	37.173446	0.497	0.483	0.727	0.47
		Masculino	39	90.11436	44.174517				

Referencia: Base de datos; Sig: Significancia estadística. N = 101 pacientes.

DISCUSIÓN

Este estudio se realizó con una muestra total de 101 individuos clínicamente sanos con edades de entre 20 y 50 años de edad, los cuales fueron evaluados con los valores de torque pico, trabajo a velocidades de 60°/seg y potencia 180 °/seg con el dinamómetro isocinético CONTREX MJ, debido a que son las velocidades más adecuadas acorde a FY Zapparoli (8) y otros investigadores.

Para este estudio fue de suma importancia la valoración y la obtención de datos para obtener valores de normalidad para una población adulta sana; la fuerza de la musculatura de la cadera es fundamental en el día a día de cualquier ser humano, debido a que es de los principales estabilizadores de la postura y la marcha, también siendo uno de los grupos musculares más amplios y fuertes.

De los 101 participantes el 61.4% fueron mujeres y 38.6% fueron hombres, siendo el grupo etario más frecuente el de 25 a 30 años de edad. La escolaridad más frecuente fue la de licenciatura con 74 pacientes seguido de preparatoria y maestría 9 ambos. La actividad laboral predominante fue médico 41 pacientes seguido de terapeuta físico con 32 pacientes.

Únicamente se encontraron 4 sujetos con lateralidad zurda y 97 diestros por ende siendo la mayoría diestros. Respecto al índice de masa corporal se encontró que 63 sujetos (62.4%) en rangos de sobrepeso y sólo 38 sujetos (37.6%) con un peso normal, lo cual es una clara tendencia a reflejar el problema endémico del sobrepeso y la obesidad por las cuales atraviesa nuestro país, para fines de este estudio no se incluyeron personas con obesidad.

Respecto a la actividad física se encontró que el 43.6% de la población tiene una actividad física alta, 36.6% moderada y solo el 19.8% bajo, encontrando niveles de actividad física más altos en la población femenina respecto a la masculina y también con índices de IMC menores a los de la población masculina, sin embargo, no se encontró diferencia estadísticamente significativa en la actividad física reportada acorde al IPAQ, pero si para el IMC. Se deberá tener en cuenta que este estudio puede

mostrar sesgos por motivos respecto al entendimiento o incomprensión de los encuestados a las preguntas realizadas, pudiendo llegar a sobre estimar la actividad física real que realiza.

En las comparaciones para peso, talla e IMC por género se encontraron valores de P inferiores a 0.05 para las comparaciones por género para los tres indicadores, por lo que se concluye que existe diferencia significativa. En las comparaciones de las tablas para peso, talla e IMC por grupo etario los valores de P por ANOVA fueron superior a 0.05 por lo que se puede concluir que no existe diferencia estadísticamente significativa para estos.

Las pruebas de normalidad muestran que las pruebas enlistadas en la tabla 21 tienen un patrón de distribución normal, teniendo valores de P inferiores a 0.05.

Para las pruebas comparativas interlado se pudo observar una ligera tendencia a mantener parámetros mayores para todas las variables (torque, trabajo y potencia) del lado no dominante, para estudiarla se utilizaron las pruebas de T de student para los valores que se encontraban dentro de rangos de normalidad y la de Wilcoxon para las pruebas que no se encontraban dentro de un rango de normalidad, encontrando niveles de significancia superiores a 0.05 para todas las pruebas realizadas, por lo que se puede concluir que no existe una diferencia significativa entre el lado dominante y no dominante, lo cual corresponde a lo reportado en estudios anteriores (16 y 27).

Al buscar diferencias entre género femenino y masculino podemos observar que en casi todos los parámetros se encuentra diferencia significativa (tabla 24 y 25).

En general de los valores más utilizados como lo son el torque pico máximo se observa una clara tendencia a encontrarse con una diferencia entre género femenino y masculino, obteniendo valores sin diferencia para las relaciones flexores y extensores o en los valores medios por kg de peso.

Realizando el análisis respecto a estudios anteriores Castro MP et all (27) se encuentran valores de torque similares a los encontrados en nuestra investigación, también en su metaanálisis no encontraron estudios los cuales realizaran

comparaciones entre grupos de actividad física y respecto a la lateralidad corrobora lo encontrado que no existe una diferencia interlado.

El autor Santos-Andrade M et all (13) realizo una valoración en jugadoras de futbol entre 14-25 años de edad, encontrándolas con peso promedio de 51.1 kg y talla de 161 cm y logrando valores torque promedio por kilogramo de peso superiores a la de nuestra población, probablemente debido al nivel de desempeño físico que puede lograr un deportista de rendimiento a comparación de un individuo no deportista, misma tendencia se observa en el estudio de Wallace A. Silva (11) la cual se realizó en corredores de la misma manera encontrando valores superiores a los que encontramos en nuestro estudio.

Fuera de las relaciones encontradas, no se estudiaron las de actividad laboral y los valores isocinéticos, asimismo la relación de la actividad física mediante el IPAQ y los valores isocinéticos.

CONCLUSIONES

En la actualidad son pocos los estudios que nos dan valores isocinéticos de la musculatura de la cadera, siendo la mayoría en poblaciones con características diferentes a la nuestra, es ahí donde radica la importancia del presente estudio el cual permitió crear datos que podrán ser una base para futuros estudios en otras poblaciones, siendo un punto de partida para futuras investigaciones clínicas. Incluso a pesar de se realicen estudios con otros equipos debido a que acorde a estudios previos no hay diferencia Inter equipo (7).

Sería de utilidad que posteriormente se considerara el uso de estos equipos en conjunto con otras valoraciones a la par, para poder incrementar su utilidad (valoración de equilibrio, marcha, etc.) o para valorar la confiabilidad de otras mediciones más económicas como lo son la dinamometría manual. Siendo esta una herramienta de gran importancia para la valoración de los pacientes en las unidades que cuenten con el equipo y el personal capacitado, como atinadamente lo es en nuestra unidad, la cual cuenta con ambos.

Acorde a los resultados obtenidos y las limitaciones de este estudio, se alcanzaron las siguientes conclusiones para el análisis de las pruebas realizadas con el CONTREX a la musculatura flexo extensora de cadera en individuos sanos mexicanos entre 20 y 50 años de edad:

1. Se encontró diferencia significativa para peso, talla e IMC acorde a género, pero no se encontró diferencia significativa por grupos etarios.
2. Se encontró diferencia significativa en algunos de los parámetros acorde a género mas no en todos.
3. No se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre lado dominante y no dominante.
4. La media para el torque pico máximo fue de 119.7 y 123.5 para el lado dominante y no dominante extensores y de 97.6 y 101.6 para dominante y no dominante flexores.
5. La media para el trabajo de extensores fue de 521.8 y 587 para el lado dominante y no dominante, trabajo de flexores fue de 468.6 y 498.5 para el lado dominante y no dominante.

no dominante y finalmente trabajo total fue de 1001 y 1025 para el lado dominante y no dominante.

6. La media para la potencia de extensores fue de 279.2 y 281.4 para el lado dominante y no dominante y de 217.4 y 219.2 para dominante y no dominante flexores.
7. Se observa una tendencia general a un desbalance entre flexores y extensores siendo los últimos más fuertes.

Esta información puede ser útil para la valoración de los pacientes con estos equipos isocinéticos puesto que nos da pautas para conocer los parámetros de normalidad; lo cual nos permitirá poder evaluar de una manera más adecuada a pacientes los cuales entren en otros grupos etarios y pacientes con patología de cadera, entre las limitaciones del estudio se puede destacar que con una muestra más grande se podría obtener información más certera y con menos sesgos.

REFERENCIAS

1. Kapandji I, Honoré L, Tubiana R. Fisiología articular. 6 ed. Madrid: Panamericana; 2012.
2. Kierkegaard S, Mechlenburg I, Lund B, Søballe K, Dalgas U. Impaired hip muscle strength in patients with femoroacetabular impingement syndrome. *J Sci Med Sport*. 2017;20(12):1062-7. DOI: 10.1016/j.jsams.2017.05.008
3. Sørensen H, Nielsen DB, Jacobsen JS, Søballe K, Mechlenburg I. Isokinetic dynamometry and gait analysis reveal different hip joint status in patients with hip dysplasia. *Hip Int*. 2019;29(2):215-21. DOI: 10.1177/1120700018773401
4. Boling MC, Padua DA, Creighton RA. Concentric and eccentric torque of the hip musculature in individuals with and without patellofemoral pain. *J Athl Train*. 2009;44(1):7-13. DOI: 10.4085/1062-6050-44.1.7
5. Belhaj K, Meftah S, Mahir L, Lmidmani F, Elfatimi A. Isokinetic imbalance of adductor-abductor hip muscles in professional soccer players with chronic adductor-related groin pain. *Eur J Sport Sci*. 2016;16(8):1226-31. DOI: 10.1080/17461391.2016.1164248
6. Urrialde JAM. Interpretación de las curvas isocinéticas. *Fisioterapia*. 1992;14(1):13-24. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10637/2756>
7. Ribeiro-Alvares JBA, Rodrigues R, Azevedo-Franke R, DaSilva BG, Pinto RS, Vaz MA, et al. Inter-machine reliability of the Biodex and Cybex isokinetic dynamometers for knee flexor/extensor isometric, concentric and eccentric tests. *Phys Ther Sport*. 2015;16(1):59-65. DOI: 10.1016/j.ptsp.2014.04.004
8. Chamorro C, Armijo-Olivo S, DelaFuente C, Fuentes J, Chiroso JL. Absolute Reliability and Concurrent Validity of Hand Held Dynamometry and Isokinetic Dynamometry in the Hip, Knee and Ankle Joint: Systematic Review and Meta-analysis. *Open Med (Wars)*. 2017; 12:359-75. DOI: 10.1515/med-2017-0052
9. Zapparoli FY, Riberto M. Isokinetic Evaluation of the Hip Flexor and

- Extensor Muscles: A Systematic Review. *J Sport Rehabil.* 2017;26(6):556-66. DOI: 10.1123/jsr.2016-0036
10. Abdelmohsen AM. Leg Dominance Effect on Isokinetic Muscle Strength of Hip Joint. *J Chiropr Med.* 2019;18(1):27-32. DOI: 10.1016/j.jcm.2018.03.009
 11. Silva WA, DeLira CAB, Vancini RL, Andrade MS. Hip muscular strength balance is associated with running economy in recreationally-trained endurance runners. *PeerJ.* 2018;6:e5219. DOI: 10.7717/peerj.5219
 12. Namazi P, Zarei M, Hovanloo F, Abbasi H. The association between the isokinetic muscle strength and lower extremity injuries in young male football players. *Phys Ther Sport.* 2019;39:76-81. DOI: 10.1016/j.ptsp.2019.06.013
 13. Santos-Andrade M, Mascarin NC, Benedito-Silva AA, Carderelli-Minozzo F, Vancini RL, Barbosa CA. Assessment of isokinetic peak torque reliability of the hip flexor, extensor, adductors and abductors muscles in female soccer players from 14 to 25 years old. *J Sports Med Phys Fitness.* 2016;56(7-8):843-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26176614/>
 14. Dello-Iacono A, Padulo J, Bešlija T, Halperin I. Barbell Hip-Thrust Exercise: Test-Retest Reliability and Correlation With Isokinetic Performance. *J Strength Cond Res.* 2021;35(3):659-67. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002779
 15. Bertoli J, Dal-Pupo J, Vaz MA, Detanico D, Biduski GM, Rocha-Freitas C. Effects of Mat Pilates on hip and knee isokinetic torque parameters in elderly women. *J Bodyw Mov Ther.* 2018;22(3):798-804. DOI: 10.1016/j.jbmt.2017.08.006
 16. Hilliard MJ, Martinez KM, Janssen I, Edwards B, Mille ML, Zhang Y, et al. Lateral balance factors predict future falls in community-living older adults. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89(9):1708-13. DOI: 10.1016/j.apmr.2008.01.023
 17. Diccionario de la lengua española [Internet]. Madrid: Real Academia Española. 2021 [consultado el 10 de abril del 2021]. Disponible en: <https://dle.rae.es/ocupaci%C3%B3n>
 18. Heath E. *ACSM Guidelines for Exercise Testing and Prescription.* 7 ed.

- Kingston, Rhode Island: Medicine & Science in Sports & Exercise; 2018. p. 49-56.
19. Steele J, Bruce-Low S, Smith D. Reappraisal of the deconditioning hypothesis in low back pain: review of evidence from a triumvirate of research methods on specific lumbar extensor deconditioning. *Curr Med Res Opin.* 2014;30(5):865-911. DOI: 10.1185/03007995.2013.875465
 20. Jiménez FH, Díaz JG, Montes JV. Dinamometría isocinética. *Rehabilitación.* 2013;39(6):288-96. DOI: 10.1016/S0048-7120(05)74362-0
 21. Bohannon RW. Manual muscle testing: does it meet the standards of an adequate screening test? *Clin Rehabil.* 2005;19(6):662-7. DOI: 10.1191/0269215505cr873oa
 22. Sánchez M, Müller B. Aportación de la dinamometría isocinética de columna lumbar en una mutua laboral. *Trauma Fund MAPFRE.* 2009;20(4):229-33. Disponible en: https://app.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v20n4/pdf/02_04.pdf
 23. Gispert C. *Diccionario de medicina* Océano Mosby. 1 ed. Barcelona: Océano Grupo Editorial; 2009. p. 1568.
 24. Mokkink LB, Prinsen CA, Patrick DL, Alonso J, Bouter LM, Vet HC, et al. COSMIN Study Design checklist for Patient-reported outcome measurement instruments. 2019 ed. Amsterdam: Amsterdam Public Health research institute; 2019. p. 32. Disponible en: https://www.cosmin.nl/wp-content/uploads/COSMIN-study-designing-checklist_final.pdf
 25. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 2000;894:i-xii, 1-253. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11234459>
 26. Kloskowska P, Morrissey D, Small C, Malliaras P, Barton C. Movement Patterns and Muscular Function Before and After Onset of Sports-Related Groin Pain: A Systematic Review with Meta-analysis. *Sports Med.* 2016;46(12):1847-67. DOI: 10.1007/s40279-016-0523-z

27. Castro MP, Ruschel C, Santos GM, Ferreira T, Pierri CAA, Roesler H. Isokinetic hip muscle strength: a systematic review of normative data. *Sports Biomech.* 2020;19(1):26-54 DOI: 10.1080/14763141.2018.1464594
28. Krantz MM, Åström M, Drake AM. Strength and fatigue measurements of the hip flexor and hip extensor muscles: test-retest reliability and limb dominance effect. *Int J Sports Phys Ther.* 2020;15(6):967-76. DOI: 10.26603/ijsp20200967
29. Dvir Z, Müller S. Multiple-Joint Isokinetic Dynamometry: A Critical Review. *J Strength Cond Res.* 2020;34(2):587-601. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002982
30. Crozara LF, Marques NR, LaRoche DP, Pereira AJ, Silva FCC, Flores RC, et al. Hip extension power and abduction power asymmetry as independent predictors of walking speed in individuals with unilateral lower-limb amputation. *Gait Posture.* 2019;70:383-8. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2019.03.033
31. Fernández C. Hablemos de... Cálculo de la muestra. ¿Cómo y por qué?. Madrid: Unidad de Epidemiología Clínica. Servicio de Medicina Preventiva. 2004;3(3):50-54. Disponible en: <http://aeeh.es/wp-content/uploads/2012/05/v3n3a192pdf001.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario IPAQ autoadministrado.

Nombre:

Fecha:

Numero de participante:

CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA

Estamos interesados en saber acerca de la clase de actividad física que la gente hace como parte de su vida diaria. Las preguntas se referirán acerca del tiempo que usted utilizó siendo físicamente activo(a) en los últimos 7 días. Por favor responda cada pregunta aún si usted no se considera una persona activa. Por favor piense en aquellas actividades que usted hace como parte del trabajo, en el jardín y en la casa, para ir de un sitio a otro, y en su tiempo libre de descanso, ejercicio o deporte.

Piense acerca de todas aquellas actividades vigorosas que usted realizó en los últimos 7 días. Actividades vigorosas son las que requieren un esfuerzo físico fuerte y le hacen respirar mucho más fuerte que lo normal. Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

1. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días realizó usted actividades físicas vigorosas como levantar objetos pesados, excavar, aeróbicos, o pedalear rápido en bicicleta?

_____ días por semana

Ninguna actividad física vigorosa

Pase a la pregunta 3

2. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le tomó realizar actividades físicas vigorosas en uno de esos días que las realizó?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Piense acerca de todas aquellas actividades moderadas que usted realizo en los últimos 7 días. Actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado y le hace respirar algo más fuerte que lo normal. Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

3. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas tal como cargar objetos livianos, pedalear en bicicleta a paso regular, o jugar dobles de tenis? No incluya caminatas.

_____ días por semana

Ninguna actividad física moderada

Pase a la pregunta 5

4. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas?

_____ horas por día
_____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Piense acerca del tiempo que usted dedicó a caminar en los últimos 7 días. Esto incluye trabajo en la casa, caminatas para ir de un sitio a otro, o cualquier otra caminata que usted hizo únicamente por recreación, deporte, ejercicio, o placer.

5. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días caminó usted por al menos 10 minutos continuos?

_____ días por semana

No caminó

Pase a la pregunta 7

6. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días caminando?

_____ horas por día
_____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

La última pregunta se refiere al tiempo que usted permaneció sentado(a) en la semana en los últimos 7 días. Incluya el tiempo sentado(a) en el trabajo, la casa, estudiando, y en su tiempo libre. Esto puede incluir tiempo sentado(a) en un escritorio, visitando amigos(as), leyendo o permanecer sentado(a) o acostado(a) mirando televisión.

7. Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo permaneció sentado(a) en un día en la semana?

_____ horas por día
_____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Este es el final del cuestionario, gracias por su participación.

Anexo 2. HOJA DE CAPTACIÓN DE DATOS DEL SUJETO DE ESTUDIO.

Favor de llenar el siguiente documento hasta antes del apartado de somatometría con información completa y legible.

Nombre: _____.

Sexo: _____.

Edad: _____.

Numero de seguridad social / Matricula: _____.

Actividad laboral: _____.

Escolaridad: _____.

Teléfono: _____.

Domicilio: _____.

Antecedentes de importancia y comorbilidades asociadas.

Responda las siguientes preguntas:	SI	NO
¿Ha presentado dolor articular de caderas recientemente?		
¿Ha presentado algún golpe reciente a nivel de caderas?		
¿Ha presentado dolor muscular a nivel de cadera, muslo o pierna?		
¿Tiene antecedentes de cirugía de cadera o rodilla?		

Presenta alguno de los siguientes diagnósticos:

Enfermedad cardiaca		
Epilepsia		
Insuficiencia venosa		
Osteoporosis		
Embarazo		
Cáncer		
Artritis reumatoide		
Otros		

¿Cuáles? _____

Somatometría.

Peso (kg)	
Talla (cm)	
IMC	
Frecuencia cardiaca (lpm)	
Frecuencia respiratoria (rpm)	
Tensión arterial (mmHg)	
Temperatura corporal (°C)	
Oximetría de pulso (%)	
Lateralidad de miembros pélvicos:	

Resultado IPAQ: _____.

Hoja de registro de parámetros isocinéticos UMFRSXXI

DESCRIPCIÓN	Dominante	No dominante
Numero de repeticiones		
Par máx. flex/ext (Nm)	/	/
Par máx. media flex/ext (%)		
Potencia máxima flex/ext (W)	/	/
Potencia media flex/ext (%)		
Trabajo total flex/ext	/	/

Evaluador: _____

Anexo 3

Indicaciones generales para la valoración isocinética.

1. Acudir al laboratorio de isocinecia a la hora y día agendado.
2. El día de la cita traer las hojas de los cuestionarios correctamente llenados y el consentimiento informado con la información completa y firmado.
3. Traer ultimas notas médicas y estudios realizados en caso de haber acudido a atención medica en los últimos 6 meses.
4. Presentarse 5 minutos antes de su cita para toma de signos vitales completos (peso, talla, tensión arterial, frecuencia cardiaca y respiratoria y oximetría) al igual que para entrega de documentos.
5. Acudir bañado y con ropa cómoda (short, pants o falda), zapatos cómodos o tenis, traer una toalla pequeña y botella de agua.
6. No practicar ejercicio moderado a intenso al menos 24 horas previas al estudio.
7. No ingerir alimentos al menos 2 horas previas al estudio.
8. No traer objetos de valor o joyas.

Indicaciones generales para la valoración isocinética.

1. Acudir al laboratorio de isocinecia a la hora y día agendado.
2. El día de la cita traer las hojas de los cuestionarios correctamente llenados y el consentimiento informado con la información completa y firmado.
3. Traer ultimas notas médicas y estudios realizados en caso de haber acudido a atención medica en los últimos 6 meses.
4. Presentarse 5 minutos antes de su cita para toma de signos vitales completos (peso, talla, tensión arterial, frecuencia cardiaca y respiratoria y oximetría) al igual que para entrega de documentos.
5. Acudir bañado y con ropa cómoda (short, pants o falda), zapatos cómodos o tenis, traer una toalla pequeña y botella de agua.
6. No practicar ejercicio moderado a intenso al menos 24 horas previas al estudio.
7. No ingerir alimentos al menos 2 horas previas al estudio.
8. No traer objetos de valor o joyas.

Anexo 4 Carta de consentimiento informado

	<p align="center">CONSENTIMIENTO INFORMADO INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLITICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD</p>
Nombre del estudio:	<p align="center">CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN ESTANDARIZACIÓN DE TORQUE, POTENCIA, TRABAJO MEDIANTE UN DINAMÓMETRO ISOCINÉTICO DE LOS MÚSCULOS FLEXORES Y EXTENSORES DE CADERA EN POBLACION SANA.</p>
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica.
Lugar y fecha:	Calzada del Hueso S/N, Ex- Ejido de Santa Úrsula Coapa. Ciudad de México. C.P. 04980 Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social. Fecha: A ____ de ____ de 20__
Número de registro:	Pendiente.
Justificación y objetivo del estudio:	El investigador me ha informado que el presente estudio es necesario debido a una falta de valores útiles en el campo de la investigación. Por lo que entiendo que el objetivo del trabajo es desarrollar información útil para más estudios y la practica medica en esta unidad.
Procedimientos:	Estoy enterado que se me realizará un estudio en el que por medio de un equipo que mide fuerzas, se medirá la fuerza de los músculos que mueven mis dos caderas, me tomaran peso, talla, tensión arterial, la frecuencia cardiaca y respiratoria al igual que se me aplicara una encuesta de mi actividad física.
Posibles riesgos y molestias:	El responsable del trabajo me ha explicado que puedo presentar Cansancio, dolor leve de músculos de las piernas, sudoración, corazón acelerado y respiración acelerada y que derivado de la prueba, no tendré más molestias que las ya mencionada, cualquier otra cosa que pueda sentir está relacionado con algún padecimiento de fondo o el tratamiento que recibo y que no se hará una intervención por parte de los investigadores, excepto quizá un poco de molestia-malestar-tristeza al tener que responder preguntas que puedan llegar a tocar mis sentimientos.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Entiendo que en este momento yo obtendré un beneficio mediante un tríptico que se me otorgara con información para mi salud más sé que el equipo no me dará un beneficio específico, solamente que contribuiré a obtener conocimientos que puedan ayudar en el futuro al campo de la investigación.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	No aplica.
Participación o retiro:	Sé que mi participación es voluntaria, por lo que podré retirarme del estudio en el momento en el que yo lo desee, sin que esto afecte la atención que recibo por parte del instituto.
Privacidad y confidencialidad:	Se me ha asegurado que no se mencionará mi nombre, ni se me identificará de otras formas, en este trabajo o cualquier otro derivado de este.
En caso de colección de material biológico (si aplica):	<p>No aplica.</p> <p><input type="checkbox"/> No autoriza que se tome la muestra.</p> <p><input type="checkbox"/> Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.</p> <p><input type="checkbox"/> Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.</p>
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	No aplica.
Beneficios al término del estudio:	Debido a que se trata solamente de analizar datos obtenidos de una encuesta y de una prueba con un aparato que mide fuerzas, entiendo que los beneficios se tendrán para un futuro estudio o investigación y no habrá un beneficio extra en mi estado de salud, fuera de los que adquiera por la información obtenida del tríptico sobre higiene articular de la cadera.
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	Investigador Responsable: Gladys Antonia Pech Moguel. Matrícula: 99388186, Tel: 5529157887 Adscripción: UMFR Siglo XXI, Turno vespertino Tel:56778599 Ext.: 28351 Fax: sin fax Cel.: 5529157887 E-mail: gladyspech@hotmail.com
Colaboradores:	Manuel Alejandro Rodríguez Campos. Matrícula 97382396. Tel 5570827534. Adscripción: UMFR Siglo XXI. E-mail: manuelrodriguez1890@gmail.com
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	
<p>_____</p> <p align="center">Nombre y firma del sujeto</p>	<p align="center">Manuel Alejandro Rodríguez Campos</p> <p align="center">Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento</p>
<p align="center">Testigo 1</p> <p>_____</p>	<p align="center">Testigo 2</p> <p>_____</p>
<p align="center">Nombre, dirección, relación y firma</p>	<p align="center">Nombre, dirección, relación y firma</p>

Clave: 2810-009-013