



Fuerza muscular como determinante de la Calidad de Vida en mujeres adultas

(Muscle strength as a determinant of quality of life in adult women)

Catherine Alexandra Andrade Trujillo ^{*(1,2)} <https://orcid.org/0000-0002-6106-8485>, catherine.andrade@esPOCH.edu.ec

Joselyn Andreina Paredes Santillán ⁽¹⁾ <https://orcid.org/0000-0002-3780-6409>, joselyn09f@gmail.com

Dennys Leonardo Abril Merizalde ^(1,2) <https://orcid.org/0000-0001-7816-7044>, dennys.abril@esPOCH.edu.ec

1. Carrera de Nutrición y Dietética, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

2. Universidad Anahuac México. Estado de México.

*Correspondencia (C. Andrade Trujillo) E-mail: catherine.andrade@esPOCH.edu.ec

Recibido: 25-04-2022 Aceptado: 09-05-2022

RESUMEN

Introducción: La fuerza muscular tanto en hombres como en mujeres adultos es un predictor de morbilidad, mortalidad y cardio metabólico, además de ser un indicador de impacto en la calidad de vida y funcionalidad emocional del individuo. **Objetivo:** Analizar la relación que existe entre la fuerza muscular determinada por la presión manual y la calidad de vida determinada mediante el instrumento Impact of Weight on Quality of Life (IWQOL). **Metodología:** El diseño que se aplicó fue analítico, observacional, no experimental y de corte transversal. **Resultados:** La fuerza muscular evidencia una correlación inversamente proporcional con el IMC; a medida que aumenta el IMC disminuye la masa muscular ($r=-0.511$; $p=0.001$), con un coeficiente de determinación ($r^2=0.26$), de esta manera la variabilidad de la fuerza muscular está dada en un 26% por el índice de masa corporal. La calidad de vida determinada mediante el instrumento IWQOL y la fuerza muscular determinada por la presión manual muestran una correlación directamente proporcional ($r=0.227$; $p=0.049$). **Conclusión:** Existe una relación positiva entre la fuerza muscular determinada por la presión manual y la calidad de vida en mujeres adultas.

Palabras clave: Fuerza muscular, calidad de vida, adultos, mujeres

ABSTRACT

Introduction: Muscle strength in both adult men and women is a predictor of morbidity, mortality and metabolic cardio, in addition to being an indicator of impact on the quality of life and emotional functionality of the individual. **Objective:** To analyze the relationship between muscle strength determined by manual grip and quality of life determined by the Impact of Weight on Quality of Life (IWQOL) instrument. **Methodology:** The design that was applied was analytical, observational, non-experimental and cross-sectional. **Results:** Muscle strength shows an inversely proportional connection with BMI; as the BMI increases, decreasing muscle mass ($r=-0.511$; $p=0.001$), with a determination coefficient ($r^2=0.26$), in this way the decrease in muscle strength is given by 26% by the index of body mass. The quality of life determined by the IWQOL instrument and the muscle strength determined by hand grip show a directly proportional connection ($r=0.227$; $p=0.049$). **Conclusion:** There is a positive relationship between muscle strength determined by manual pressure and quality of life, since as muscle strength increases, the quality of life score increases.

Keywords: Muscle strength, quality of life, adult, women.



1. Introducción

La fuerza muscular es la capacidad que demuestra el grado de potencia de un músculo cuando a un movimiento se le pone resistencia, es la capacidad que tiene un músculo en su mayor fuerza cuando produce tensión ya sea con o sin movimiento(1). Varios estudios demuestran que la fuerza muscular tanto en hombres como en mujeres constituye un predictor de morbilidad, mortalidad y de riesgo cardio metabólico. Del 40 al 50% del peso corporal está determinado por la masa muscular, misma que se ha evidenciado constituye un factor protector para enfermedad cardíaca coronaria, hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, osteoporosis y cáncer de colon (2).

La evaluación de la fuerza muscular es parte de la evaluación funcional de la mano y de análisis sensibles y móviles articulares, existen varios métodos para evaluar esta fuerza como sistemas de prensión, levantamiento de pesas, dinamometría(1). La fuerza muscular en las personas adultas sedentarias se ve afectada debido a que existe una disminución fisiológica en el músculo esquelético que se produce por la inactividad física y también por el aumento de la masa en el tejido adiposo, dando como resultado un descenso en las actividades del diario vivir de las personas afectando de manera directa la calidad de vida, esta situación predispone al sujeto a cambios psicológicos, sociales y negativos como la depresión y baja autoestima(3).

Estudios indican el gran interés científico y sanitario por conocer el nivel de condición física ya que representa un indicador y predictor del estado de salud y calidad de vida desde la infancia. Uno de los principales índices del estado de condición física es la fuerza muscular ya que constituye un biomarcador del estado de los sistemas osteoarticular, cardiovascular y metabólico(2). La masa muscular tiene una relación directa con el metabolismo, ya que, a medida que aumenta este tejido mayor será la protección cardiovascular, mayor fuerza, resistencia y funcionalidad física mejorando el trabajo interno de los órganos y la composición corporal (4).

La capacidad funcional se va deteriorada en

presencia de enfermedades, principalmente en aquellos pacientes que cursan con poco apetito y con un consumo de alimentos disminuido, situaciones que se asocian con pérdida de la masa muscular y disminución en la síntesis proteica. La técnica más práctica para evaluar el estado funcional es la fuerza de empuñadura (FE) o conocido como el apretón de mano para lo cual se utiliza un dinamómetro de mano(1).

Por otro lado, se ha comprobado que las personas con obesidad tienen una disminución de calidad de vida debido a problemas físicos, sociales y psicológicos, afectando su diario vivir. Es por eso que, investigadores se vieron en la necesidad de crear un instrumento para medir la calidad de vida (IWQOL) que es un cuestionario de auto aplicación que se enfoca en 8 dominios: salud, alimentación, social-interpersonal, vida sexual, autoestima, actividades de la vida diaria, trabajo y actividad física (6).

La evaluación de la fuerza muscular es un parámetro sumamente importante dentro de la práctica clínica ya que indica la funcionalidad del individuo; a partir de esta determinación se pretende evidenciar su relación con la calidad de vida para planificar tratamientos nutricionales adecuados e individualizados, haciendo de éste un estudio pertinente.

2. Metodología

Estudio analítico, observacional, de diseño no experimental, de corte transversal, conformado por 53 mujeres adultas entre 20 y 60 años de edad que acudieron voluntariamente a consulta externa en el área de Nutrición y Dietética del Hospital General Docente de Riobamba. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia para la obtención de la muestra, se incluyó a pacientes de sexo femenino de 18 a 60 años de edad, con sobrepeso u obesidad (IMC >24.9 kg/m²) que asisten periódicamente a consulta nutricional; se excluyó a mujeres con lesiones músculo esqueléticas, con terapia de reemplazo hormonal, en entrenamiento diario de fuerza y mujeres que usen fármacos (esteroides anabólicos). Como variable dependiente se determinó la calidad de vida mediante el instrumento IWQOL, como variable independiente la fuerza muscular determinada por la prensión manual, se usó variables de control como edad,

sexo, IMC, circunferencia abdominal, porcentaje de grasa y porcentaje de masa muscular. Los participantes asintieron su colaboración en la presente investigación.

2.1 Instrumentos y procedimientos:

La recolección de datos se realizó mediante la toma de medidas antropométricas siguiendo el protocolo de medición de ISAK, utilizando balanza digital marca Camry; tallímetro empotrable, plicómetro marca Lange, cinta antropométrica marca Cescorf; dinamómetro hidráulico de mano marca Jamar. Los mismos que fueron calibrados, revisados con anterioridad y registrados en una ficha individual y el (IWQOL) instrumento que mide el impacto en el peso de la calidad de vida.

Los datos antropométricos fueron registrados en la ficha individual siguiendo el protocolo de medición de ISAK, que se detalla a continuación:

- El peso se registró en kilogramos (kg) pesando a los pacientes de pie con la menor cantidad de ropa posible y en ayunas, la precisión de la balanza fue de 0,1 kg.
- La talla se midió en metros (m), con los pacientes de pie, sin calzado manteniendo la posición en el plano de Frankfort y en inspiración profunda.
- La circunferencia abdominal se midió en centímetros (cm), con el paciente de pie, en posición relajada colocando la cinta antropométrica en la parte más prominente.
- El porcentaje de masa grasa se usó la ecuación de Siri y la sumatoria de pliegues cutáneos (bíceps, tríceps, subescapular, suprailíaco) registrados en milímetros (mm) mediante el uso de un plicómetro, el pliegue del bíceps se midió con el paciente de pie, relajado, con el brazo colgando a un lado, el pulgar hacia adelante en la cara anterior del brazo, localizando el punto medio del vientre muscular del bíceps braquial, el pliegue del tríceps se midió con el paciente de pie, con una postura relajada en la cara posterior del brazo a la altura media de la marca acromiale-radiale, mientras que el pliegue subescapular se midió con el paciente con una

postura relajada, de pie, con los brazos colgando a los lados del cuerpo dibujando una línea desde la marca de subescapular hacia abajo y lateralmente con un ángulo de 45° dibujando otra línea a 2 centímetros y perpendicular a la primera línea y por último el pliegue suprailíaco se midió con el paciente de pie, relajado, con el brazo derecho cruzado sobre el pecho, tomando por encima de la marca iliocristale con el pulgar y el dedo índice de la mano izquierda.

- La presión manual se midió en centímetros (cm) con los pacientes sentados, la primera toma con el brazo dominante flexionando a 90 grados sosteniendo en dinamómetro realizando una presión máxima durante 5 segundos dando y tiempo de recuperación de 30 segundos y realizando el mismo proceso con el brazo contrario.

- La calidad de vida se analizó usando el instrumento Impacto en el peso de la calidad de vida (IWQOL), instrumento que consta de 8 dominios: salud, alimentación, social-interpersonal, vida sexual, autoestima, actividades de la vida diaria, trabajo y actividad física; cada dominio tiene puntaje individual desde (1-5) puntos aportando un peso específico dentro de la puntuación global y combinando estos dominios conforman una escala estadísticamente cuantificable donde la suma máxima es de 360 puntos, dando como mayor puntaje peor calidad de vida y menor puntaje mayor calidad de vida, cabe recalcar que cada dominio tiene entre 6 y 14 preguntas y estas fueron repartidas a los participantes el mismo día en un lapso de 25 a 35 minutos.

- Como variable independiente se analizó la presión manual determinada por la fuerza muscular de la empuñadura usando la técnica de dinamometría con los puntos de corte del Manual de procedimientos de Nutrición Clínica de acuerdo a la edad: (20 y 60 años = 43%).

- Se analizó como variables de control: edad (entre 20 y 60 años), sexo: femenino, IMC aumentado (>25,0 kg/m² según la clasificación de la OMS), circunferencia de abdominal (aumentado >80 centímetros), porcentaje de masa grasa determinada por la ecuación de Siri (>33% exceso de masa grasa), porcentaje de masa muscular determinada por la ecuación de Lee1

(<18% baja musculatura, 18-20% normal, 20.1-22% musculatura destacable, >22% musculatura importante).

a. Análisis estadístico

Para la recopilación de los datos se realizó una base de datos en Excel y para el análisis estadístico se usó el programa SPSS versión 23 gratuita de prueba para Windows. Las pruebas estadísticas que se utilizaron se especifican a continuación:

- Estadística descriptiva: Media y desviación estándar – variables paramétricas
- Correlaciones: Prueba de correlación de Pearson – variables paramétricas
- Comparaciones: Prueba t para muestras independientes (2 grupos) - variables paramétricas.

3.Resultados

Al analizar la tabla 1, se evidencia que la muestra

Tabla 1: Características generales de la muestra

VARIABLES	Muestra total (n= 53)
	Media ± SD
Edad (Años)	42.37 ± 13.91
IMC (kg/m ²)	32.09 ± 4.61
Porcentaje de grasa (%)	41.22 ± 5.23
Porcentaje de músculo (%)	25.64 ± 3.30
IWQOL (puntaje)	204.4 ± 40.95
Prensión manual relativa (mm)	0.395 ± 0.072
Prensión manual dominante (mm)	31.15 ± 4.86
Índice cintura cadera	0.901 ± 0.101

IMC: Índice de masa corporal; kg: kilogramos; m²: metros cuadrados; IWQOL: Impact of weight on quality of life; SD: desviación estándar.

tra total está conformada por 53 mujeres, donde la media de edad es 42.37 ± 13.91 años, colocando al grupo como adultas, según el IMC 32.09 ± 4.61 kg/m² la población en estudio presenta obesidad grado I, de acuerdo con el porcentaje de masa grasa la media es de 41.22 ± 5.23 lo que indica exceso de masa grasa, según la índice cintura cadera la media es de 0.901 ± 0.101 colocando al grupo en obesidad, según el porcentaje de músculo la media general es de 25.64 ± 3.30. La media de la puntuación global del cuestionario IWQOL es de 204.4 ± 40.95 puntos, la media en la prensión relativa es de 0.395 ± 0.072 y la media en la prensión dominante es de 31.15 ± 4.86.

Al analizar la matriz general de correlación, se identificó una asociación directamente proporcional entre las variables IMC frente a la circunferencia de cintura (r=0.863; p=0.001); y porcentaje de grasa (r=0.774; p=0.001), es decir, a medida que aumente el IMC aumentan estos criterios de obesidad, pero, al analizar estos criterios con la fuerza muscular se determina una correlación inversamente proporcional, ya que a medida que aumenta el IMC disminu-

Tabla 2: Matriz general de correlaciones

VARIABLES	IMC	CC	Porcentaje de grasa	Porcentaje de músculo	IWQOL	PMD	PMR
IMC	r 1 p						
CC	r 0.863** p 0.001*	1					
Porcentaje de grasa	r 0.774** p 0.001*	0.675**	1				
Porcentaje de músculo	r -0.609** p 0.001*	-0.684**	-0.752**	1			
IWQOL	r -0.262 p 0.058	-0.205	-0.369**	0.344*	1		
PMD	r 0.228 p 0.101	0.129	-0.039	0.077	0.108	1	
PMR	r -0.511** p 0.001*	-0.528**	-0.601**	0.523**	0.272**	0.636**	1

IMC: índice de masa corporal; IWQOL: Impact of weight on quality of life; CC: Circunferencia de cintura; PMD: Presión manual dominante; PMR: Presión manual relativa; r: correlación de Pearson; p: significancia; *: significancia a nivel de 0.05; **: significancia a nivel 0.01

ye la masa muscular y la fuerza muscular respectivamente ($r=-0.511$; $p=0.001$), con un coeficiente de determinación ($r^2=0.26$), de esta manera la variabilidad de la fuerza muscular está dada en un 26% por el índice de masa corporal. Al analizar las variables calidad de vida determinada mediante el instrumento IWQOL y fuerza muscular determinada por presión manual se halla una correlación directamente proporcional ($r=-0.227$; $p=0.049$), de modo que aumenta la presión manual aumenta la calidad de vida.

4. Discusión

El objetivo del presente estudio fue analizar la relación entre la fuerza muscular determinada por la presión manual y la calidad de vida determinada mediante el instrumento IWQOL en mujeres adultas, encontrando como principal resultado una relación directamente proporcional entre el puntaje total en el instrumento y la presión manual relativa. Poblete et al, describen el autoreporte de la percepción de calidad de vida y algunos indicadores relacionados a procesos funcionales y niveles de fuerza en adultos mayores de la ciudad de Valencia, una de las conclusiones fue que el mantenimiento de la fuerza y funcionalidad se relaciona de manera directa con la mejora de la calidad de vida,

lo que concuerda con los resultados obtenidos en el presente. (7)

Monterrosa y colaboradores estudiaron la asociación entre sobrepeso y obesidad, síntomas menopaúsicos y deterioro de la calidad de vida en mujeres colombianas concluyendo que a medida que se incrementa el IMC aumentan los síntomas menopaúsicos y existe un deterioro severo en la calidad de vida de estas pacientes ya que sus dimensiones somáticas, psicológicas y urogenitales se ven deterioradas, los resultados de esta investigación demuestran que a medida que incrementa el IMC, la calidad de vida se ve disminuida, esta condición está dada por un aumento del tejido adiposo y un descenso del muscular causando disminución de la fuerza muscular (8).

Existen varios estudios que evalúan la calidad de vida en relación a diferentes comorbilidades; Cartas et al. relacionaron la calidad de vida con la salud en pacientes con osteoartritis, concluyendo que sobre todo las mujeres en edad avanzada, mayor tiempo de evolución de la enfermedad y mayor tipo de comorbilidades como la obesidad influyen negativamente en la percepción de calidad de vida, concordando con el presente donde la obesidad influye de manera negativa en la calidad de vida, disminu-

yendo la fuerza muscular y por ende el tejido muscular. (9).

En la investigación realizada por Cigarroa y colaboradores se concluye que la actividad física mejora la capacidad funcional y la fuerza, además también mejora el puntaje de calidad de vida en su componente de actividad física en un 18%, en este estudio se usó la dinamometría para determinar la fuerza muscular mediante la prensión manual y se encontró correlación directamente proporcional entre fuerza muscular y cantidad de masa muscular, a medida que aumenta la fuerza muscular aumenta la cantidad de tejido muscular y aumenta la calidad de vida de manera general. (4)

Mientras que, Hernández y colaboradores describieron la composición corporal, fuerza muscular y actividad física en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis en Bogotá, llegaron a la conclusión de que esos pacientes tienen un peso adecuado pero su masa y fuerza muscular se encuentra disminuida, además de que la calidad de vida evaluada se ve disminuida al paso de la edad y mostrando menor relación en el componente físico (10). La diferencia en este estudio es que no se encontró relación entre los rubros de calidad de vida con fuerza muscular, pero se deberá tomar en cuenta que la calidad de vida de cualquier persona que sea diagnosticada con alguna enfermedad, es sometida a muchos cambios físicos, psicológicos, socioeconómicos, sociales y emocionales.

Triana y Ramírez estudiaron la asociación de la fuerza muscular con marcadores tempranos de riesgo cardiovascular en adultos sedentarios, encontrando correlaciones inversamente proporcionales entre la fuerza muscular e indicadores de adiposidad y circunferencia de cintura, datos similares se obtuvieron en el presente estudio hallando correlaciones inversamente proporcionales entre porcentaje de masa grasa, circunferencia de cintura y fuerza muscular, a medida que estos indicadores aumentan la fuerza muscular se ve disminuida (2).

Se ha evidenciado de igual manera esta asociación en pacientes con osteoartritis, insuficientes renales, mujeres en etapa de menopausia con o sin terapia de reemplazo hormonal, adul-

tos mayores (9-15), la evidencia existente también sugiere que el cronotipo puede tener una influencia negativa en la fuerza muscular, el tiempo de los horarios de comida, el sueño y los hábitos alimentarios en general. (16) Mateo LM; Ksmaa-Schildt y colaboradores evidencian que, en la población de adultos mayores, el historial de actividad durante toda la vida es de importancia para la prensión manual en la edad adulta y por lo tanto para la fuerza muscular; adultos mayores activos muestran mayor prensión manual en comparación con la población sedentaria. (17-18)

Ghayda, por otro lado, sugiere que la mayor prensión manual se ha relacionado con menor riesgo de eventos cardiovasculares en población adulta de ambos sexos (19), así como un mantenimiento del peso corporal en situaciones de exceso (20). En el aspecto psicológico; la fuerza muscular se ha asociado a una mejor calidad de vida, comodidad o conformidad en relación al peso corporal, resultados que concuerdan con los resultados de la presente investigación. (21).

Finalmente, un adecuado hábito de actividad física tiene impacto importante en la fuerza muscular y en varias variables de composición corporal como el IMC y compartimentos corporales; así como en la funcionalidad emocional del individuo y su calidad de vida en general (22-24)

5.Limitaciones

Dentro de las limitaciones del presente estudio se encuentra la aplicación del instrumento IW-QOL, que aunque es un instrumento validado para población con exceso de peso, es de auto-reporte, subjetivo y puede presentar sesgos de memoria por parte del encuestado, otra limitación es que se utilizó el instrumento de 36 reactivos, por lo que requiere de mayor tiempo para contestar las preguntas. La composición corporal se determinó mediante la toma de medidas antropométricas, por lo que se recomienda que futuros estudios estén encaminados a medir la calidad de vida con instrumentos validados más cortos, además de técnicas de medición de composición corporal como la bioimpedancia eléctrica que proporcionaría una estimación con menor

sesgo.

6. Conclusiones

El presente estudio se llevó a cabo para analizar la relación que existe entre la fuerza muscular determinada por la presión manual y la calidad de vida determinada mediante el instrumento IWQOL en mujeres adultas concluyendo que, existe una relación positiva entre las variables; es decir, a medida que aumenta la fuerza muscular aumenta el puntaje para la calidad de vida. La fuerza muscular podría considerarse como un determinante del deterioro de la calidad de vida.

Agradecimientos

Los autores agradecen la participación de los voluntarios que se interesaron en la presente investigación y expresan su agradecimiento a la Institución a la que representan.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de intereses para el desarrollo de la presente investigación. Cada uno de los autores ha tenido participación tanto en el diseño de la investigación, la recolección de datos, como en su depuración. Joselyn Paredes participó en la recolección y análisis de datos; Leonardo Abril y Catherine Andrade participaron en la preparación del documento y en la elaboración y revisión general del manuscrito.

Fuentes de apoyo

La presente investigación no presenta fuentes de financiamiento.

Referencias Bibliográficas

1. Coronel OMG, Hernández AH, Hernández JI. Determinación de la fuerza isométrica de presión manual gruesa en población en edad laboral con dinamometría obtenida con el equipo terapéutico Baltimore. *Rev Mex Med Fis Rehab*. 2018;30(1-2):5-11. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=83677>
2. Triana-Reina HR, Ramírez-Vélez R. Asociación de la fuerza muscular con marcadores tempranos de riesgo cardiovascular en adultos sedentarios. *Endocrinología y Nutrición* [Internet]. 2013 Oct 1 [cited 2021 Dec 1];60(8):433–8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1575092213000909>.
3. Barceló, M. y Diaz, E.R. Obesidad, cambio de peso y desarrollo de enfermedad [en línea]. Madrid, SPAIN: Universidad Complutense de Madrid. [Consulta: 4 diciembre 2019]. ISBN 978-1-4492-7799-4. 2011. Available from: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/esPOCHsp/detail.action?docID=3199016>.
4. Cigarroa, I., Barriga, R., Michéas, C., Zapata-Lamana, R., Soto, C. Y Manukian, T. Efectos de un programa de ejercicio de fuerza-resistencia muscular en la capacidad funcional, fuerza y calidad de vida de adultos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. *Revista médica de Chile* [en línea], 2016; vol. 144, no. 7, pp. 844-852. [Consulta: 9 junio 2020]. ISSN 0034-9887. DOI 10.4067/S0034-98872016000700004. Available from: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-98872016000700004&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
5. Monereo Megias, S., Pavon De Paz, I., Molina Baena, B., Vega Piñero, B., Alameda Hernando, C. Y Lopez De La Torre Casares, M. Calidad de vida relacionada con la salud y obesidad". *Endocrinología y Nutrición* [en línea], 2000; vol. 47, no. 3, pp. 81-88. [Consulta: 9 junio 2020]. ISSN 1575-0922. Available from: <http://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-calidad-vida-relacionada-con-salud-9367>.
6. Poblete Valderrama, F., Flores, C., Abad Colil, F. Y Sandoval, E. Funcionalidad, fuerza y calidad de vida en adultos mayores activos de Valdivia. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 2016; vol. 16, pp. 47-54. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/5256/525652730005.pdf>

7. Monterrosa, A. De J., Romero-Pérez, I. Y Paternina-Caicedo, Á. El sobrepeso y la obesidad se asocian a mayor prevalencia de síntomas menopáusicos y deterioro severo de la calidad de vida. *Revista Científica Salud Uninorte* [en línea], 2014; vol. 30, no. 2. [Consulta: 17 junio 2020]. ISSN 2011-7531. Available from: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/view/5077>.
8. Cartas, U.S., María, H.C.I., Hernandez, D.M.P., Hernández, A. De A. Y Alberto, U.A. Calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con osteoartritis. *Revista Cubana de Reumatología* [en línea], 2013; vol. 15, no. 3, pp. 153-159. [Consulta: 17 junio 2020]. ISSN 1817-5996. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=53479>.
9. Hernández, A., Monguía, K. Y Rojas, Y. Descripción de la composición corporal, fuerza muscular y actividad física en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis en una unidad renal en Bogotá, Colombia. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte* [en línea], 2018; vol. 11, no. 2, pp. 52-56. [Consulta: 9 junio 2020]. ISSN 1888-7546. DOI 10.1016/j.ramd.2016.09.005. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1888754616301058>.
10. Juppi HK, Sipil S, Cronin NJ, Karvinen S, Karppinen JE, Tammelin TH, Aukee P, Kovanen V, Kujala UM, Laakkonen EK. Role of Menopausal Transition and Physical Activity in Loss of Lean and Muscle Mass: A Follow-Up Study in Middle-Aged Finnish Women. 2020; (5) 9. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm9051588>
11. Dam TV, Dalgaard LB, Ringgaard S, Johansen FT, Bisgaard Bengtsen M, Mose M, Lauritsen KM, Rtenblad N, Gravholt CH, Hansen M. Transdermal Estrogen Therapy Improves Gains in Skeletal Muscle Mass After 12 Weeks of Resistance Training in Early Postmenopausal Women. 2020; 11. DOI: 10.3389/fphys.2020.596130
12. Bondarev D, Finni T, Kokko K, Kujala UM, Aukee P, Kovanen V, Laakkonen EK. Physical Performance During the Menopausal Transition and the Role of Physical Activity. 2020; ID 33230535. DOI: <https://doi.org/10.1093/gerona/glaa292>
13. Ikezoe T. Age-Related Change in Muscle Characteristics and Resistance Training for Older Adults. 2020; (23): 99-105. DOI: 10.1298/ptr.R0009
14. Nakamura M, Kiyono R, Sato S, Yahata K, Fukaya T, Nishishita S, Konrad A. The Associations between Rapid Strength Development and Muscle Stiffness in Older Population. 2021; (9): 1. DOI: <https://doi.org/10.3390/healthcare9010080>
15. K smaa-Schildt M, Liukkonen J, Vuong MK, Nyman K, Hökkinen K, Hökkinen A. Chronobiol. Effects of morning vs. evening combined strength and endurance training on physical performance, sleep and well-being. 2019; (36): 811-825. DOI: 10.1080/07420528.2019.1592184
16. Mateo LM, Penacho LM, Berisa LF, Plaza BA. Nuevas tablas de fuerza de la mano para población adulta de Teruel. *Nutr Hosp.* 2008; 23 (1): 35-40. Available from: <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v23n1/original5.pdf>
17. Kénig M, Buchmann N, Seeland U, Spira D, Steinhagen-Thiessen E, Demuth I. Low muscle strength and increased arterial stiffness go hand in hand. 2021; (1): 2906. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-81084-z>
18. Ghayda R, Parque Duck-Young D, Lee JY, Kim JY, Lee KH, Hong SH, Yang JW, Kim JS, et al. Body mass index and mortality in patients with cardiovascular disease: an umbrella review of meta-analyses. 2021; (1):273-286. DOI: doi: 10.26355/eurev_202101_24393.
19. Choi H, Lim J, Lee S. Body fat-related differences in gait parameters and physical fitness level in weight-matched male adults. 2020; (83): 217 – 222. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2020.105243

20. Kong YK, Song YW, Jung MC, Lee I. Effects of hand position on maximum grip strength and discomfort. *HFESA*. 2011; 11: 29. DOI: 10.5812/traumamon.12450
21. Youssef EF, Shanb AA, Ameer MA, Shanab ME. Impact of body weight on shifting of foot pressure among adult subjects. 2020; (2): 22. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32868942/>
22. Pamukoff DN, Vakula MN, Holmes SC, Shumski EJ, García SA. Body mass index moderates the association between gait kinetics, body composition, and femoral knee cartilage characteristics. 2020; (12): 2685-2695. DOI: doi: 10.1002/jor.24655.
23. Luchesa CA, Mafort TT, Silva RR, Paro IC, Souza FM, Lopes AJ. Contribution of lung function in predicting distance covered in the 6-min walk test in obese Brazilian women. 2020; (12): 53. DOI: 10.1590/1414-431X202010279.
24. Wu XY, Zhuang LH, Li W, et al. The influence of diet quality and dietary behavior on health-related quality of life in the general population of children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Qual Life Res [Internet]* 2019; 28(8): 1989-2015. DOI: 10.1371/journal.pone.018766. DOI: 10.1007/s11136-019-02162-4