



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



1

Asociación de Fuerza Prensil con Niveles de Obesidad en Mujeres Jóvenes Universitarias

Brenda B. Contreras¹, Efren M. Infante¹ y Jesús Moreno-Bayona²

¹Estudiante de Fisioterapia

²Asesor de Tesis

Programa de Fisioterapia,
Facultad de Salud, Universidad de Pamplona

Marzo, 2020



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Contenido

1. Resumen.....	4
1.1. Palabras Claves.....	4
2. Abstract.....	5
2.1. Key Words.....	5
3. Introducción.....	6
4. Capítulo I.....	7
4.1. Planteamiento Del Problema.....	7
4.2. Hipótesis.....	11
4.3. Justificación.....	12
4.4. Objetivos.....	14
4.4.1. Objetivo General.....	14
4.4.2. Objetivos Específicos.....	14
5. Capítulo II.....	15
5.1. Marco Referencial.....	15
5.1.1. Marco Teórico.....	15
5.1.2. Antecedentes.....	24
5.1.3. Marco Legal.....	25
5.1.4. Operacionalización de Variables.....	26
6. Capítulo III.....	28
6.1. Marco Metodológico.....	28
6.1.1. Diseño de la investigación.....	28
6.1.2. Población y Muestra.....	28
6.1.3. Antropometría.....	29





6.1.4.	Fuerza Prensil - Hand Grip Strength (HGS).....	30
6.1.5.	Aspectos Éticos.....	31
6.1.6.	Análisis Estadístico.....	31
7.	Resultados.....	32
8.	Discusión.....	37
9.	Conclusiones.....	40
10.	Recomendaciones.....	41
11.	Bibliografía.....	42
12.	Anexos.....	48
12.1.	Tabla 3. Valores de Referencia de Fuerza Prensil.....	48
12.2.	Tabla 4. Cronograma.....	49
12.3.	Body Fact Chart for Women.....	50
12.4.	Ilustración 5. Consentimiento Informado.....	51
12.5.	Ilustración 6. Carta Vicerrectoría de Investigaciones.....	52
12.6.	Ilustración 7. Collage Evidencia de Tesis.....	53
12.7.	Ilustración 8. Protocolo Valoración HGS.....	54





Resumen

Este estudio tuvo como objetivo determinar la relación entre la fuerza prensil con los niveles de obesidad en estudiantes universitarias mediante la valoración de la fuerza prensil por dinamometría y el uso de la Bioimpedancia para calcular el grado de obesidad y observar en qué manera afecta esta relación a la condición de salud. La población objeto de estudio del presente trabajo fueron estudiantes mujeres jóvenes del programa de fisioterapia de la universidad de pamplona sede Cúcuta pertenecientes a prácticas clínicas nivel III, IV o CAP, para realizar el análisis la selección de la muestra fueron 20 participantes y esta se hizo por conveniencia. Entre todos los participantes, se halló la media de edad (24,0 años), fuerza prensil (24,3 KgF), IMC (25,0) y porcentaje de grasa (31,6%); se correlacionaron las variables fuerza prensil e IMC, así como también fuerza prensil y porcentaje de grasa, las cuales mostraron que la fuerza prensil baja en mano dominante se presentaba con más frecuencia en los participantes con niveles altos de adiposidad; pero hay que tener precaución con estos resultados, ya que no se puede concluir con certeza debido a que el tamaño de la muestra es muy pequeña. Sin embargo, se puede estimar que el estado nutricional por encima de los parámetros normales de los sujetos afecta de manera negativa al desarrollo de la fuerza prensil y que probablemente si se aumenta el número de individuos la asociación sería más fuerte haciendo de este método de valoración útil y eficaz al momento de proporcionar un diagnóstico para la condición de salud.

Palabras Claves: Fuerza prensil, Obesidad, Riesgos Cardiovasculares, Universitarios, Mujeres.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Abstract

This study aimed to determine the relationship between prehensile strength with obesity levels in university students by evaluating prehensile strength by dynamometry and the use of Bioimpedance to calculate the degree of obesity and observe how this relationship affects the health condition. The population under study of this work were young female students from the physiotherapy program of the University of Pamplona, Cúcuta headquarters, belonging to clinical practices level III, IV or CAP, to carry out the analysis, the sample selection was 20 participants and this was done for convenience. Among all the participants, the mean age (24.0 years), prehensile strength (24.3 KgF), BMI (25.0) and percentage of fat (31.6%) were found; the variables prehensile strength and BMI were correlated, as well as prehensile strength and fat percentage, which showed that the low prehensile strength in the dominant hand appeared more frequently in the participants with high levels of adiposity; but caution must be exercised with these results, since it cannot be concluded with certainty because the sample size is very small. However, it can be estimated that the nutritional status above the normal parameters of the subjects negatively affects the development of prehensile strength and that probably if the number of individuals is increased the association would be stronger making this method of assessment Useful and effective in providing a diagnosis for the health condition.

Key Words: Handgrip strength, Obesity, Cardiovascular Risks, University students, Women.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Introducción

La prevención y seguimiento de los factores de riesgo para el desarrollo de Eventos Cardiovasculares (ECV) es de suma importancia y se logra cuando se hace una valoración adecuada de los parámetros en salud ya que estos ayudan a disminuir su probabilidad de aparición y las posibles consecuencias sobre el estado de salud general de las personas, uno de los factores de riesgo que recibe mayor atención en la detección y prevención de ECV, es la obesidad y la herramienta más común para diagnosticarla es el índice de masa corporal (IMC). Sin embargo, existen imprecisiones y sesgos en su concepto actual y en la forma de medirla. Por esta razón se ha hecho común el uso de nuevas herramientas como la Bioimpedancia que es capaz de proporcionar resultados precisos y confiables y que además proporciona una mayor cantidad de datos y no solo el peso y el IMC, dada la relevancia que adquiere la adiposidad en la definición de obesidad y por ende en la mejoría del pronóstico de ECV es apropiado el uso de estas herramientas objetivas. Así mismo la condición física descrita con relación a la fuerza muscular de miembros superiores por medio de la dinamometría de mano, constituye un diferente e independiente predictor de morbimortalidad cardiovascular en adolescentes y jóvenes. El presente trabajo muestra los resultados obtenidos tras la valoración de la fuerza prensil y niveles de adiposidad medidos por dinamometría y Bioimpedancia en estudiantes femeninos del programa de fisioterapia de la universidad de Pamplona, la finalidad de este estudio es determinar la asociación entre estas variables y su importancia en la evaluación del estado de la salud, ya que esta relación ha demostrado ser útil y factible para abordar este problema de salud.



Capítulo I

Planteamiento del problema

Las medidas antropométricas han sido de ayuda para la detección temprana de trastornos o enfermedades asociadas a la salud durante muchos años los cuales se soportan mediante estudios científicos confiables. Han surgido nuevos métodos para dar una mayor precisión y confiabilidad a la hora de dar un diagnóstico relacionado con la salud, como es el caso de la fuerza prensil asociado a los niveles nutricionales; lo que ayuda a estimular el desarrollo de actividades relacionadas con hábitos y estilos de vida saludable, así como también la creación de políticas públicas con programas orientados a la preservación o mejora de la salud de los colombianos.

Debido al aumento exponencial en los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares (ECV), la Asociación Americana del Corazón estableció varios objetivos estratégicos. En 2010, dio a conocer un conjunto de indicadores de salud cardiovascular para adultos y niños que estaban destinados a dar prioridad a la salud cardiovascular, en comparación con las enfermedades cardiovasculares. Los estudios de población representativa han mostrado una baja prevalencia de medidas ideales de salud en niños y adolescentes en Estados Unidos, en particular para el logro de recomendaciones de actividad física y la ingesta alimentaria (Ramírez-Vélez et al., 2016); dicha situación también es similar en América Latina como es el caso de Colombia, en el cual los niveles de obesidad en la población ha aumentado por factores como la alimentación de baja calidad, los productos alimentarios procesados, el estilo de vida sedentario y el perfil socioeconómico, sumado a esto tampoco existen políticas públicas de lucha contra la obesidad o programas de estilos de vida



saludable, haciendo que la obesidad sea un factor de comorbilidad para enfermedades como el cáncer, diabetes, enfermedades respiratorias y problemas cardiovasculares de todo tipo.

El exceso de peso es un proceso gradual que suele iniciarse en la infancia y la adolescencia a partir de un desequilibrio entre la ingestión y gasto de energía, sumado a una predisposición genética expresada en una serie de polimorfismos, así como también factores conductuales y ambientales. Entre éstos, los factores conductuales y ambientales son más fácilmente modificables durante la infancia, por lo que estos son el foco de las intervenciones clínicas, de ahí la importancia de identificar factores de riesgo de obesidad en la población pediátrica. Estos factores de riesgo son los antecedentes familiares de obesidad, los malos hábitos de alimentación y el sedentarismo, entre otros (Del Águila Villar, 2017).

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), desde 1980 la obesidad se ha duplicado en todo el mundo, llegando en el año 2014 a más de 1 900 millones de adultos mayores de 18 años con sobrepeso, de los cuales, más de 600 millones con obesidad, lo que implica una prevalencia en adultos mayores de 18 años de 39% de sobrepeso y 13% de obesidad. Con respecto a la población infantil, existen más de 41 millones de niños menores de 5 años con sobrepeso u obesidad a nivel mundial, lo que ha significado un incremento de cerca de 11 millones en los últimos 15 años (Malo Serrano et al., 2017).

La obesidad y sus enfermedades relacionadas también se traducen en una reducción del producto interno bruto (PIB) del 3.3% en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y en una pesada carga para los presupuestos familiares, con una cifra que asciende a 360 USD anuales per cápita, La obesidad en nuestro país, además de ser un problema de Salud Pública, se ha convertido en una situación que



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



afecta económicamente al país y, por lo tanto, al bolsillo de los colombianos. Según un informe de la OCDE, para contrarrestar este problema de salud, en Colombia se invierten cerca de 13,7 billones de pesos, lo que representa el 4,3% del PIB nacional. Es importante destacar que cada paciente que se atiende por alguna complicación relacionada a la obesidad supone un gasto aproximado de \$3.170.747 millones de pesos (Caracol, 2020).

De acuerdo a los resultados parciales de la última y tercera Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN) 2015 en Colombia, la cual está dirigida a estudiar los comportamientos alimentarios y de estilo de vida de los colombianos, se pudo identificar que uno de cada tres jóvenes y adultos en Colombia presentan sobrepeso (37,7%), mientras que uno de cada cinco es obeso (18,7%). En este sentido, y según la encuesta que se realiza cada cinco años, el 56,4% de la población presenta exceso de peso, lo que significa un incremento de 5,2 puntos porcentuales con respecto a los resultados de la encuesta ENSIN del 2010. La obesidad es más frecuente en las mujeres (22,4%) que en los hombres (14,4%) (Moreno, 2018).

Se ha demostrado que la mala alimentación, la obesidad asociado a bajos niveles de aptitud física conduce a tener mayores factores de riesgo de ECV en los adultos colombianos, esta relación basada en la evidencia científica genera un pensamiento analítico sobre si un aumento en el nivel de riesgo de estas condiciones también afecta el estado cardiometabólico (Camargo-Ramos et al., 2017; Ramírez-Vélez et al., 2017). Es muy importante identificar los factores de riesgo y tomar medidas para controlar las enfermedades no transmisibles asociadas a las ECV en los adultos jóvenes en Colombia.



La evaluación de la aptitud muscular por medio de la fuerza de empuñadura o fuerza de agarre es una medida clínicamente factible, que puede predecir disminuciones en las capacidades físicas y mentales entre los adultos mayores e incluso la mortalidad. Entre los jóvenes, adultos jóvenes, y los adultos, mayores capacidades de fuerza muscular también se asocian con mejores perfiles de riesgo cardiometabólicos (Garcia-Hermoso et al., 2019).

Debido a la trascendencia de los altos niveles de adiposidad en el cuerpo y ser uno de los factores de riesgo más común de las enfermedades cardiovasculares en toda la población sin hacer distinción de género, raza o edad y generar costos altos en la salud es importante entender la forma en que se desarrolla a través de la edad; así mismo la relevancia de la fuerza muscular se reconoce en la mayoría de las recomendaciones actuales para mantener y mejorar el estado de salud, y la prevención de enfermedades crónicas. Con base en lo anterior y las declaraciones del Colegio Americano de Medicina del Deporte la cual recomendó recientemente la incorporación de pruebas de fuerza de agarre como un componente de la evaluación de la aptitud músculoesquelética, se hace necesario la medición de la fuerza muscular ya que puede proporcionar un método sensible para la reducción de los factores de riesgo producidos por un estado nutricional por encima de los niveles normales.

Estudios recientes han demostrado la validez del uso de dinamómetros de mano como una herramienta que evalúa la fuerza prensil, dado que se trata de una prueba simple, eficaz y útil para la función muscular. El conocimiento de los valores de referencia en una población sana permitiría una evaluación funcional del músculo no sólo en el ámbito hospitalario y de investigación, sino también en estudios basados en la población, ya que este es un método de evaluación simple y de bajo costo (Budziareck et al., 2008).



Con la intención de resolver la problemática expuesta anteriormente, surge la siguiente pregunta de investigación ¿Existe relación entre la fuerza prensil con los niveles de obesidad en mujeres jóvenes de la universidad de pamplona?

Hipótesis

Nula: La fuerza prensil no se ve alterada por los niveles de obesidad en mujeres jóvenes.

Alterna: La fuerza prensil se ve alterada por los niveles de obesidad en mujeres jóvenes.





La presente investigación se enfoca en el análisis de la relación entre fuerza prensil con niveles de obesidad en una población etaria. Los niveles de fuerza prensil junto a otros factores como la alteración del estado nutricional pueden ser indicadores confiables para prevenir los factores de riesgos desencadenantes de ECV en edades tempranas así también de aparición de enfermedades concomitantes; ya que estas enfermedades representan uno de los mayores problemas de salud pública en el mundo, siendo la primera causa de mortalidad al ocasionar 17 millones de muertes al año. La ECV es responsable de 32 millones de eventos coronarios y accidentes cerebrovasculares, de los cuales entre el 40-70 % son fatales en países desarrollados y este porcentaje es mayor en países en vía de desarrollo; Se ha estimado que para el año 2020, habrá un aumento entre 120% y 137% en la incidencia de enfermedad coronaria en las mujeres y los hombres respectivamente, en los países en desarrollo (Universidad de Nariño. Centro de Estudios en Salud et al., 2015) Así mismo otros autores también han indicado que niveles nutricionales mayores al sobrepeso está asociada con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular (Abdullah et al., 2014). La fuerza prensil junto con niveles elevados de adiposidad, han sido tomados como parámetros de salud importantes para indicar el efecto que tienen como factores de riesgos de las ECV como lo demuestran algunos autores como Garcia et al. en 2019 que mencionan en sus resultados que tener una fuerza adecuada de agarre de la mano puede atenuar el riesgo cardiometabólico relacionado con la obesidad. Triana y Ramírez Vélez en su estudio conjunto de 2013 mostraron que los individuos con mayor nivel de fuerza muscular prensil presentaban menores valores en los marcadores de Riesgos Cardiovasculares (RCV) y adiposidad; Por su parte, sujetos con bajos niveles de fuerza muscular mostraron 5,79 veces (IC 95%=1,57-9,34; p=0,008) mayor riesgo



de presentar niveles más elevados de adiposidad, dos estudios han planteado la hipótesis del papel protector de la masa libre de grasa en las manifestaciones tempranas de RCV (Triana-Reina & Ramírez-Vélez, 2013).

La evidencia encontrada en la literatura demuestra que niveles altos de adiposidad sumado a niveles bajos de fuerza prensil son factores de riesgos en la aparición de enfermedades, discapacidad y muerte; el hecho de tener un nivel bajo condición física en cuanto a la fuerza prensil es tomado como un indicador de riesgo cardiovascular y su importancia es igual o superior en algunos casos al de otros factores clásicos de ECV, como la dislipidemia, la hipertensión, el tabaquismo o la obesidad. Por lo tanto, la asociación de estas variables es relevante en la estimación de la condición de salud, así también como en la formulación de programas orientados a el mantenimiento de la misma, por dicha razón la finalidad del presente trabajo es comprobar la relación entre las variables mencionadas anteriormente y ser un antecedente nacional más para próximas investigaciones afines con el tema tratado, de igual manera ser un referente regional que aborde este tipo de herramientas como una manera de prevención del estado nutricional y la salud en general. Esta investigación se realizará en la facultad de salud de la Universidad de Pamplona sede Cúcuta, durante el primer semestre del año 2020; para ello se determinará una población universo (estudiantes de prácticas formativas de fisioterapia nivel III, IV y V género femenino) de la cual saldrá una muestra de participantes elegidos por conveniencia, los cuales serán el objeto de estudio.



Objetivos

Objetivo General

Determinar la relación entre la fuerza prensil con los niveles de obesidad en mujeres jóvenes del programa de fisioterapia de la universidad de pamplona sede Cúcuta.

Objetivos Específicos

- Caracterizar socio-demográficamente la población objeto de estudio.
- Establecer los niveles de obesidad en los estudiantes de pregrado de prácticas clínicas del programa de fisioterapia.
- Evaluar la fuerza prensil de cada uno de los estudiantes incluidos en la muestra.
- Analizar la relación de las variables mediante los resultados obtenidos en el estudio.

Capítulo II

Marco Referencial

Marco Teórico

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son la causa principal de mortalidad en todos los grupos étnicos y raciales, estas hacen referencia a los cambios morfológicos y funcionales del sistema circulatorio como la disminución del calibre de los vasos sanguíneos, la reducción de volumen de sangre que recibe el corazón, lo que hace que este trabaje de forma forzada, las ECV algunas veces son de carácter asintomático o con signos leves de aparición. Por esa razón, a menudo no se tratan. Esto puede llevar a problemas de salud todavía más serios, como la aparición de infartos, accidentes cerebrovasculares y enfermedades renales (Rioja Salud, 2018). La adquisición de estas enfermedades es un proceso que se observa a través del tiempo y su nivel de gravedad está determinada por factores de riesgos, estos pueden ser de origen biológico, o conseguidos por prácticas de hábitos o estilo de vida no saludables los cuales aumentan la probabilidad de padecer o de morir a causa de ECV (Lobos Bejarano & Brotons Cuixart, 2011).

Los principales factores de riesgo pueden ser no modificables (edad, sexo, factores genéticos/historia familiar) o modificables, precisamente los de mayor interés, ya que en ellos se puede actuar de forma preventiva: hipertensión arterial, tabaquismo, hipercolesterolemia, diabetes mellitus y sobrepeso/obesidad, frecuentemente unidos a la inactividad física. Estos son los factores de riesgo independientes, ya que son los que poseen una asociación más



fuerte con la ECV, siendo muy frecuentes en la población (Lobos Bejarano & Brotons Cuixart, 2011).

Uno de los grupos sociales que experimenta mayores niveles de estrés es la población estudiantil, esto se debe a varios factores como lo son las jornadas continuas, la falta de motivación, la falta de apoyo por parte de la familia, la insatisfacción en las relaciones interpersonales que tienen con profesores y demás compañeros, así como también, la separación o lejanía con su lugar de origen. Estos factores pueden generar cambios en los hábitos de alimentación y estilo de vida que pueden tener como consecuencia una ingesta inadecuada llevando a los estudiantes a presentar una composición corporal poco favorable para su salud (Lugo Wilches, 2017).

En los últimos años se ha incrementado la prevalencia del sobrepeso y la obesidad, esta es un importante factor de riesgo para padecer enfermedades cardiometabólicas, como la diabetes, la hipertensión, las dislipidemias y la enfermedad coronaria cardiaca. La Organización Mundial de la Salud ha arrojado datos que demuestran que los niveles de sedentarismo a nivel mundial se encuentran presente en un 57,4% de los jóvenes lo que conlleva a un estado de sobrepeso y obesidad, así mismo, este organismo recomienda el índice de masa corporal (IMC) como una medida epidemiológica simple y práctica para identificar personas con sobrepeso u obesidad en diferentes poblaciones y edades (Domínguez-Reyes et al., 2017). El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2); en



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

el caso de los adultos, se puede observar el nivel de estado nutricional según el valor del IMC en la tabla 1, la OMS define el sobrepeso y la obesidad si los individuos poseen valores de IMC como los siguientes.

- Sobrepeso: IMC igual o superior a 25.
- Obesidad: IMC igual o superior a 30.

Tabla 1

Índice de Masa Corporal IMC

Estado Nutricional	IMC(kg/m ²)
Bajo Peso	<18.5
Peso Normal	18.5-24.9
Sobrepeso	25.0-29.9
Obesidad I	30.0-34.9
Obesidad II	35.0-39.9
Obesidad III	≥40.0

Nota. Esta tabla muestra las diferentes categorías del estado nutricional según el resultado del IMC. Fuente de obtención OMS (OMS, 2020).

La causa fundamental del sobrepeso y la obesidad es un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas. A nivel mundial ha ocurrido lo siguiente: un aumento en la ingesta de alimentos de alto contenido calórico que son ricos en grasa; y un descenso en la actividad física debido a la naturaleza cada vez más sedentaria de muchas formas de trabajo, los nuevos modos de transporte y la creciente urbanización. A menudo los cambios en los hábitos alimentarios y de actividad física son consecuencia de cambios ambientales y sociales asociados al desarrollo y de la falta de políticas de apoyo en sectores como la salud; la



agricultura; el transporte; la planificación urbana; el medio ambiente; el procesamiento, distribución y comercialización de alimentos, y la educación.

La evaluación de la composición corporal de una población o individuo consta de la cuantificación in vivo de los componentes corporales y es el pilar fundamental de la valoración del estado nutricional, ya que esta permite entender los efectos de la dieta, la enfermedad, el crecimiento, el ejercicio físico y otros factores que se pueden presentar en el organismo (González Jiménez, 2013).

En varios estudios se ha demostrado que la distribución de la grasa corporal es un factor de riesgo importante para presentar enfermedades asociadas con la obesidad, por lo tanto, para el análisis de la composición corporal, que consiste en el fraccionamiento de la masa corporal total en sus distintos componentes, se han usado herramientas sencillas y fáciles de calcular como el índice de masa corporal (IMC) el cual proporciona la medida más útil del sobrepeso y la obesidad en la población, pues es la misma para ambos sexos y para los adultos de todas las edades (OMS, 2020), y la circunferencia de la cintura y la cadera o pliegues de grasa subcutánea son empleados como indicadores de adiposidad corporal central. Aunque son poco precisos en determinados casos, en particular para el diagnóstico clínico, ya que no distingue adiposidad de musculatura o tejido esquelético.

La asociación entre el exceso de grasa corporal y el riesgo cardiovascular ha acelerado en los últimos años el desarrollo de numerosas técnicas. El uso de algunas de estas técnicas se generaliza en la práctica clínica y algunas como el análisis de bioimpedancia o bioimpedance analysis (BIA) o la absorciometría dual de rayos X dual energy X-ray absorptiometry (DEXA), se aplican en estudios poblacionales como son los Nacionales de Salud y Nutrición



de Estados Unidos. La BIA ha ganado popularidad en la evaluación y el monitoreo del estado nutricional, permite medir los parámetros bioeléctricos en sistemas biológicos, debido a la estrecha relación de estos con los parámetros biológicos: agua corporal total (ACT), sus compartimentos (agua intracelular, extracelular y del tercer espacio) y la composición corporal (masa libre de grasa (MLG); masa grasa (MG), índice de masa corporal (IMC) y metabolismo basal (MB) entre otros). En medicina se ha utilizado para el monitoreo de los aparatos: respiratorio (frecuencia y arritmias respiratorias, agua extravascular pulmonar), cardiovascular (gasto cardíaco) y del sistema nervioso central (circulación cerebral, procesos isquémicos) (Quesada Leyva et al., 2016).

El principio físico de la BIA consiste en la oposición que ofrece un tejido biológico al paso de la corriente eléctrica alterna, esta oposición depende de la concentración de agua de los tejidos y a la dimensión de estos. La bioimpedancia asigna valores cuantitativos a los distintos componentes corporales cuya suma es igual al peso del paciente. El análisis se basa en el modelo de cuatro compartimentos, modelo que asume que el cuerpo está formado por cuatro elementos: agua, proteínas, minerales y grasa. El Análisis de Composición Corporal significa determinar la cantidad de cada componente corporal y su proporción en el organismo. Los parámetros bioeléctricos que se estiman son: la resistencia eléctrica (R), la reactancia inductiva (XL) y la reactancia capacitiva, Xc (en ohm). Estos parámetros dependen del contenido en agua y la conducción iónica en el organismo. Se define resistencia (R) como la oposición del tejido al pase de la corriente y reactancia (Xc), es el otro efecto negativo sobre la conducción eléctrica y está descrito por el comportamiento como condensador de la membrana celular y depende a su vez de la frecuencia (Quesada Leyva et al., 2016).

De igual manera existen otros predictores del estado nutricional que tienen mucha confiabilidad como es la fuerza muscular, se considera que es un componente importante de aptitud física relacionada con la salud, independientemente de la edad y la condición clínica. Investigaciones recientes demuestran que, tanto en hombres como en mujeres, la fuerza muscular representa un predictor diferente e independiente de morbilidad y mortalidad en adolescentes y adultos jóvenes, como en los resultados de los estudios de algunos autores Ruiz y Ortega (2016) en donde demuestran que existe una relación entre el nivel de fuerza muscular y salud física. Esta describe que la fuerza de la musculatura de miembros superiores está inversamente relacionada con el tejido graso del abdomen relacionado con sobrepeso y obesidad, lo que conlleva a tener un perfil lipídico no saludable y aumentar el riesgo de tener manifestaciones o sintomatología asociadas a enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) (Giraldo Gómez et al., 2019).

Las alteraciones nutricionales tempranas ocurren dentro de las células musculares, y tienen un efecto sobre la función de estas. Por lo tanto, la medición de la fuerza muscular puede proporcionar un método sensible para la evaluación nutricional, la pérdida muscular es inevitable durante la desnutrición, y si no se trata, puede llegar a ser progresiva. El músculo esquelético es el principal responsable de controlar los movimientos del cuerpo, esto se debe a que puede producir energía mecánica en forma de fuerza motriz. Por otro lado, también es un gran almacén de proteínas que puede proporcionarnos precursores gluconeogénicos y que van a ser cruciales para la supervivencia. El músculo esquelético junto al hígado son los principales reguladores de glucosa en el cuerpo, por lo tanto, son sumamente importantes para prevenir alteraciones cardio-metabólicas. Cuando el porcentaje de tejido muscular se encuentra disminuido hay mayor probabilidad de padecer enfermedades como el cáncer,



enfermedades respiratorias, enfermedad renal crónica, infecciones, entre otras. Con esto se quiere decir, que el músculo esquelético tiene un papel por demás importante en la salud metabólica, pero a menudo subestimado en el ámbito de la salud (Ortiz, 2019).

En el Aerobic Center Longitudinal Study las personas con menores niveles de fuerza muscular fueron asociadas proporcionalmente con las muertes por todas las causas y cáncer, siendo el mejor predictor para la enfermedad coronaria e infarto intracerebral la fuerza de presión manual. Según numerosos estudios esta medida de la fuerza estática máxima de la mano y el antebrazo juega un papel importante a la hora de prevenir enfermedades crónicas no transmisibles. Al disminuir la fuerza muscular aumenta la predisposición a problemas cardiovasculares y metabólicos en diferentes etapas del ciclo vital, de los que se puede concluir que al disminuir la fuerza prensil se puede esperar una debilidad muscular en el resto del organismo que aumente el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles (Becerra Barón et al., 2020).

Estudios como el de Castro y colaboradores el cual se titula “Análisis en componentes principales de la Obesidad-Adiposidad y su asociación con factores de riesgo cardiometabólico en mujeres. Estudio transversal en un entorno laboral” arroja resultados en donde es remarcable que mayores valores de fuerza prensil están asociados con bajos valores de componente principal de obesidad – adiposidad. Mencionan que la fuerza prensil es un indicador general de la fuerza muscular y que si se tiene una buena fuerza prensil existirá una menor carga o probabilidad de padecer enfermedades crónicas, ya que la fuerza genera un impacto importante en el perfil cardiovascular y por lo tanto mejora el pronóstico cardiovascular (Nd & Castro-herrera, 2015). Estudios como el de Barbat et,al sustenta algunos



hallazgos en donde concluye que una baja fuerza muscular parece estar asociada con mayor riesgo de enfermedades cardiometabólicas en mujeres obesas (Barbat-Artigas et al., 2012).

De acuerdo con Vivas y colaboradores la fuerza prensil es descrita como la fuerza o capacidad muscular cuantificable del miembro superior que es medida generalmente por dinamometría, este método es uno de los más sencillos y eficaces para evaluar este tipo de fuerza en la práctica clínica, debido a su sencilla ejecución ya que está “determinada mediante la medida de fuerza isométrica máxima que la mano genera alrededor de un dinamómetro y se expresa generalmente en kilogramos, pondios, milímetros de mercurio y newtons”. Esta medida de fuerza estática máxima de la mano y el antebrazo, según numerosos estudios realizados en nuestro país por el fisioterapeuta PhD. Robinson Ramírez-Vélez, juega un papel muy importante como alerta para prevenir enfermedades crónicas no transmisibles, ya que al disminuir la masa y fuerza muscular existe un factor de predisposición a eventos cardiovasculares y metabólicos en diferentes etapas del ciclo vital, de esto se puede concluir que al disminuir la fuerza prensil se puede esperar una debilidad muscular general del organismo que aumenta el riesgo de padecer ECNT (Giraldo Gómez et al., 2019).

Como se mencionó anteriormente la fuerza prensil se mide principalmente mediante la dinamometría, su medición se realiza con un dinamómetro el cual es una herramienta que mide fuerzas o calcular pesos. Fue creado inicialmente por Isaac Newton, pero que a lo largo de los años ha tenido varios cambios que le permiten, medir diferentes tipos de fuerzas con una alta fiabilidad; su funcionamiento se basa en la ley física de Hooke, que habla del estiramiento longitudinal, donde se establece que el alargamiento unitario de un material elástico, en este caso un resorte es directamente proporcional a la fuerza aplicada a este

(Giraldo Gómez et al., 2019).

La dinamometría se divide en dos tipos: la primera de ellas es la isométrica, esta se define como el tipo de fuerza que no implica un movimiento, es decir la resistencia sobre la cual se ejerce la fuerza es estática. El segundo tipo es la isocinética que se define como la fuerza en que la velocidad y la intensidad se mantienen constantes a lo largo de todo el movimiento. La fuerza prensil se enfoca en el acto motor de la mano, en primer lugar, se realiza una contracción isotónica de los músculos extrínsecos e intrínsecos de la mano y en segundo lugar una contracción isométrica de los músculos de la mano, dadas estas contracciones el musculo flexor común profundo, común superficial y flexor largo del pulgar son activados. Así mismo la musculatura extrínseca se encarga del esfuerzo que se realiza al ejercer la fuerza y por último los músculos intrínsecos se encargan de ajustar la posición de los dedos. (Lugo Wilches, 2017). Para la valoración objetiva de este parámetro existen protocolos validados con un alto nivel de confiabilidad como lo son: Procedimiento operativo estándar realizado por el Hospital General de Massachusetts ó hand grip strength protocol por Tufts, Brown y Johns Hopkings, siendo este último el utilizado en este estudio.

Antecedentes

Se realizó una búsqueda en bases de datos como Scopus, PubMed, PEDro y ScienceDirect utilizando palabras claves como: Handgrip strength, Obesity, Cardiovascular Risks, University students, Women, donde se encontraron artículos relacionados con la fuerza prensil asociado con los niveles de obesidad a nivel internacional y nacional.

Artículos como los de Peterson y colaboradores tenían como objetivo evaluar los efectos de la fuerza muscular determinado por la fuerza de agarre, en los cambios en el estado de salud en los adolescentes, en donde sus resultados mostraron que los adolescentes que

tenían una fuerza prensil por debajo de la normal tenían una prevalencia significativamente mayor de disminución de la salud o mala persistencia de la salud en comparación con los que eran fuertes. Además, los adolescentes que eran fuertes tenían un aumento de las probabilidades ajustadas para el mantenimiento de la salud y la mejora de la salud, incluso después de ajustar el índice de masa libre de grasa basal, la aptitud cardiorrespiratoria y la actividad física objetivamente medida. Y que concluían que un valor alto de fuerza prensil se asocia con el mantenimiento longitudinal de la salud y las mejoras sanitarias en los adolescentes, por el contrario, un valor bajo podría utilizarse como un indicador pronóstico del riesgo cardiometabólicas y para identificar a los adolescentes que se beneficiarían más de las intervenciones de estilo de vida para mejorar la aptitud muscular (Peterson et al., 2018).

En el ámbito nacional uno de los referentes importantes sobre este tema es Pacheco y colaboradores que en 2016 en su estudio buscaron determinar los valores de referencia de la condición muscular mediante el índice general de fuerza (IGF); y estudiar si el IGF está asociado con indicadores de adiposidad en niños y adolescentes escolares de Bogotá, Colombia, con un total de 7.268 niños y adolescentes evaluados en el estudio, 4.139 (57%) fueron mujeres. Se evaluó el IGF como marcador del desempeño muscular a partir de la tipificación de las pruebas de fuerza prensil (FP) y salto de longitud (SL). El IGF se recodificó en cuartiles (Q), siendo el Q4 la posición con mejor valor del IGF. El índice de masa corporal (IMC), la circunferencia de cintura (CC), el índice cintura/talla (ICT) y el porcentaje de grasa corporal (% GC) niveles de adiposidad. Se aprecia una tendencia hacia un incremento del nivel de condición física muscular en los varones conforme aumenta la edad, y hacia la estabilidad o un ligero aumento en el caso de las mujeres. El IGF se relacionó inversamente con el ICT y % GC en los varones. Los escolares ubicados en el Q4 del IGF presentaron

menores valores en niveles de adiposidad IMC, CC, ICT y % GC, que su contraparte del Q1, concluyendo que se presentan valores de referencia del IGF a partir de la estandarización de los resultados obtenidos en la FP y SL. La evaluación de la fuerza muscular en edades tempranas permitirá implementar programas de prevención de riesgo cardiovascular (Pacheco-Herrera et al., 2016).

Marco Legal

Por la autonomía que rige sobre el territorio colombiano los referentes en salud actúan bajo normativas legales que están atadas a su profesión, siendo el caso de la Ley 528 de 1999 la cual reglamenta el ejercicio de fisioterapia, se hace mención en ciertos párrafos que permiten acciones por parte del fisioterapeuta en este tipo de estudios como los siguientes.

Artículo 3o. Para efectos de la presente ley, se entiende por ejercicio de la profesión de fisioterapia la actividad desarrollada por los fisioterapeutas en materia de:

a) Diseño, ejecución y dirección de investigación científica, disciplinar o interdisciplinar, destinada a la renovación o construcción de conocimiento que contribuya a la comprensión de su objeto de estudio y al desarrollo de su quehacer profesional, desde la perspectiva de las ciencias naturales y sociales.

Artículo 52. El Fisioterapeuta tiene el derecho de propiedad intelectual sobre los trabajos e investigaciones que realice con fundamento en sus conocimientos intelectuales, así como sobre cualesquiera otros documentos que reflejen su criterio personal o pensamiento científico, inclusive sobre las anotaciones suyas en las Historias Clínicas y demás registros.

Otros aspectos del proceso de investigación que constituyen puntos medulares de la ética profesional se refieren a la confidencialidad y la autonomía del participante. En la Resolución 13437 de 1991 y en otras normas éticas, se explicita el derecho de los pacientes a participar en las investigaciones o a negarse a hacerlo previa información suficiente de los objetivos y condiciones del estudio. Esto implica el reconocimiento de las condiciones relativas a la autonomía del participante.

Operacionalización de Variables

En la Tabla 2, se muestra los resultados del tratamiento de las variables.

Tabla 2

Operacionalización de Variables

	Concepto	Dimensiones	Indicadores	Tipo de Instrumento	Tipo de Variable
Variable Independiente			Relación de forma lineal del peso y el cuadrado de la altura en individuos normales. Permite estimar de manera aproximada la cantidad de masa grasa aplicando el concreto de densidad corporal (Martínez Sanz & Ortiz-Moncada, 2013)	Estadiómetro y Bioimpedanciómetro	Cuantitativa
Obesidad	Se define como la acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud (OMS, 2020)	Índice de Masa Corporal (IMC)			
		Porcentaje Grasa	Se refiere a la cantidad porcentual de grasa corporal que se tiene en relación a peso corporal total (Alvero Cruz et al., 2010)	Bioimpedanciómetro	Cuantitativa
Variable Dependiente	Determinada mediante la medida	Fuerza Prensil Normal		Dinamómetro	Cuantitativa

Fuerza Prensil	de fuerza isométrica máxima que la mano genera alrededor de un dinamómetro y se expresa generalmente en kilogramos, pondios, milímetros de mercurio y newtons (Giraldo Gómez et al., 2019)	Fuerza Prensil Baja	Fuerza generada por la contracción muscular	
Otras Variables			Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento (Vargas & Espinoza, 2013)	Entrevista Cuantitativa
Sociodemográficas	Es la ciencia que tiene por objeto el estudio de las poblaciones humanas; tratando, desde un punto de vista principalmente cuantitativo, su dimensión, su estructura, su evolución y sus características generales (Palladino, 2010)	Edad		
		Género	conjunto de prácticas, creencias, representaciones y prescripciones sociales que surgen entre los integrantes de un grupo humano en función de una simbolización de la diferencia anatómica entre hombres y mujeres ("Diferencias de Sexo, Género y Diferencia Sexual," 2000)	Entrevista Cualitativa

Nota. Fuente de obtención autoría propia.

Capítulo III

Marco Metodológico

Diseño de la investigación

El presente trabajo forma parte de la línea investigativa de los semilleros de la Universidad de Pamplona, programa de fisioterapia, se trata de un estudio de naturaleza cuantitativa, descriptivo, de corte transversal, correlacional y de campo.

Población y Muestra

En un inicio el desarrollo del estudio tenía como *población* objeto al total de estudiantes femeninas que pertenecieran a la facultad de salud sede Cúcuta de la Universidad de Pamplona y estuvieran cursando cualquier nivel de prácticas clínicas, debido a la situación presentada por la pandemia, el riesgo que esta presentaba para la salud de los estudiantes y atendiendo a las medidas estipuladas por el Gobierno Nacional, se efectuó el aislamiento social obligatorio, lo que ocasionó que se modificara la población y por ende la *muestra* final, para el cálculo de la muestra se utilizaría la ecuación de tamaño de muestra conociendo la

población total así: $n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$ (N = tamaño de la población, Z = nivel de confianza,

p = probabilidad de éxito, q = probabilidad de fracaso, d = precisión). Por la limitación que se

presentó se decidió utilizar mujeres de prácticas clínicas del programa de fisioterapia como

población y el método de selección de la muestra fue cambiado a conveniencia donde

participaron 20 mujeres jóvenes de edades comprendidas entre 18-30 años. Dentro de la

muestra seleccionada los criterios de inclusión fueron: Estudiantes que estén en prácticas

clínicas del programa de fisioterapia sede Cúcuta y que estén de acuerdo en participar en el

estudio firmando el consentimiento informado; se excluyeron universitarios que no hayan firmado el consentimiento informado, que presenten discapacidad física, sensorial e intelectual, que presentaran dolor al momento de realizar la valoración, alteraciones en el sistema nervioso periférico, patologías ortopédicas en miembros superiores, estado de gestación, cáncer diagnosticado, enfermedades cardiovasculares, que estén bajo los efectos de sustancias psicotrópicas o alucinógenas.

Antropometría

Todas las mediciones antropométricas se realizaron los días jueves y viernes a la misma hora después del desayuno (10:00 am) tratando de que todos los participantes estuvieran en las mismas condiciones al momento de la valoración, los sujetos se encontraban descalzos y en ropa cómoda, los instrumentos de medición fueron previamente calibrados. La talla se midió en posición bípeda, con los talones juntos y los pies formando un ángulo de 45°. Los talones, glúteos, espalda y región occipital deben de estar en contacto con la superficie vertical del tallimetro, se usó un estadiómetro balanza digital health o meter 500KL, con capacidad para 500 libras, resolución de 0,2 libras, pantalla lcd de 1 pulgada con funciones de conversión de libras a kilogramos, tallimetro de 76 a 214 centímetros, siguiendo las recomendaciones descritas en el manual de antropometría (Martínez Sanz & Ortiz-Moncada, 2013); parámetros como peso, % de grasa, IMC se obtuvieron mediante un bioimpedanciómetro marca Tanita FitScan BC-601F, con pantalla lcd de fácil lectura, memoria para 4 personas, función de recordatorio y capacidad de 150 kilogramos, proporcionado por la facultad de salud, con un nivel de confiabilidad y validez aceptable para los requerimientos del estudio y siguiendo el protocolo descrito en el manual TANITA segmental body composition monitor: Una vez que se encuentre sobre la báscula asegurarse

de alinear los talones correctamente con los electrodos, tome las manijas del electrodo, presionando firme pero suavemente. No moverse durante el tiempo que esta sobre la báscula hasta que se haya completado la medición. Mantener brazos rectos y con las manos hacia abajo, teniendo cuidado de no tocar las piernas entre sí ni ninguna otra parte del cuerpo con los brazos o con las manos (TANITA, 2018).

Fuerza Prensil - Hand Grip Strength (HGS)

La medida de la fuerza máxima de presión manual se valoró con dinamómetro Camry, rango 0-90 kg, siguiendo el protocolo hand grip strength de la Tufts University Nutrition Collaborative que se muestra en la ilustración 8; el participante debe estar en una posición de pie, los brazos a los lados, sin tocar su cuerpo, con el codo doblado ligeramente. Se realizan 3 pruebas con la mano dominante con 10 segundos de descanso en cada ejecución. Se deben seguir las siguientes indicaciones:

- Pedir al participante que apriete el dinamómetro con tanta fuerza como sea posible, teniendo cuidado de apretar una sola vez para cada medición.
- Tres ensayos deben realizarse con una pausa de unos 10-20 segundos entre cada prueba para evitar los efectos de la fatiga muscular.
- Registre el resultado de cada ensayo, con valores cercanos. Si la diferencia de los valores está dentro de 6.6 libras. o 3 kg., la prueba se ha completado. Si la diferencia entre las dos medidas es más de 6,6 libras. o 3 kg., a continuación, repetir la prueba una vez más después de un período de descanso. Utilizar las 3 mejores mediciones y se tomará como valor referente el valor más alto en el informe de datos. (TUTFS, BROWN, 2009).



El estudio se llevó a cabo siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki y la Resolución 008439 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia que regula la investigación clínica en humanos, considerándose de bajo riesgo. De igual forma se redactó la correspondiente carta al comité de Ética de la Universidad de Pamplona para poder realizar la investigación y publicar los resultados Ilustración 6. Antes de la medición, cada participante dio su aceptación firmando el consentimiento informado Ilustración 5.

Análisis estadístico

El proceso estadístico inicio con la firma del consentimiento informado y completar la información requerida sobre datos sociodemográficos, la tabulación y el análisis estadístico de los datos fue realizado con el software de hoja de cálculo integrada Excel versión 2016 de Microsoft Office y rellenar los datos de cada campo como edad, genero, IMC, porcentaje de grasa y fuerza prensil, donde se calculó la media de cada una de las variables. Otro instrumento utilizado fue el Statistical Package for Social Science® software, versión 23 (SPSS), Para las diferencias entre edad y otras variables simples, se empleó el análisis de la varianza de un factor en el SPSS donde se generaron las ilustraciones de los datos para el estudio descriptivo así como también las ilustraciones de la correlación entre las variables objeto de estudio.

Resultados

Terminada la recolección de los datos, los resultados obtenidos en cuanto a las variables expuestas son los siguientes: fuerza prensil los valores oscilan entre 12,8 a 54,7 (KgF) con una media de 24,3. El IMC se encuentra en 18,6 a 34,4 con media de 25,0. Para el porcentaje de grasa el rango fue de 18,2 a 42,6% y media de 31,6. Por último el peso muscular fue de 35 a 65,8 (Kg) con un promedio de 41,5. Las medidas para las variables Fuerza Prensil y Porcentaje de Grasa se clasifican para cada participante de acuerdo a su edad. Estos fueron organizados en una base de datos en Excel como se muestran en la tabla 3.

Tabla 3

Tabulación Variables de Datos

Participante	Edad ^a	Fuerza Prensil ^b	Imc ^c	%Grasa	Peso Muscular ^d
1	24	20,9	20,3	30,6	35
2	24	29,2	22,9	27,4	37,4
3	22	24,9	20,6	29,5	36,6
4	22	17,5	18,6	18,2	36,4
5	23	17,1	24,5	36,7	38,1
6	25	26,3	34,4	35,6	38,7
7	21	31,3	21	27,9	39,1
8	22	19,1	24,5	33,4	37,2
9	23	28,6	20,6	22,9	38,1
10	23	17,8	30,9	42,6	42,7
11	24	22,3	29	40,9	39,6
12	30	20	25,3	31,7	42,5
13	23	29,4	24,8	31,9	40,5
14	23	14	26,4	38,6	38,9
15	23	23,2	22,7	31,2	40,3
16	24	12,8	27,6	40,1	42,1
17	25	25,1	21,7	23	40,7
18	26	19,1	30,4	41,6	42
19	24	32,2	26,4	26	57,5
20	28	54,7	27,7	23	65,8
Media	24,0	24,3	25,0	31,6	41,5

Nota. Los superíndices de cada variable corresponden a las siguientes unidades o calificativo.

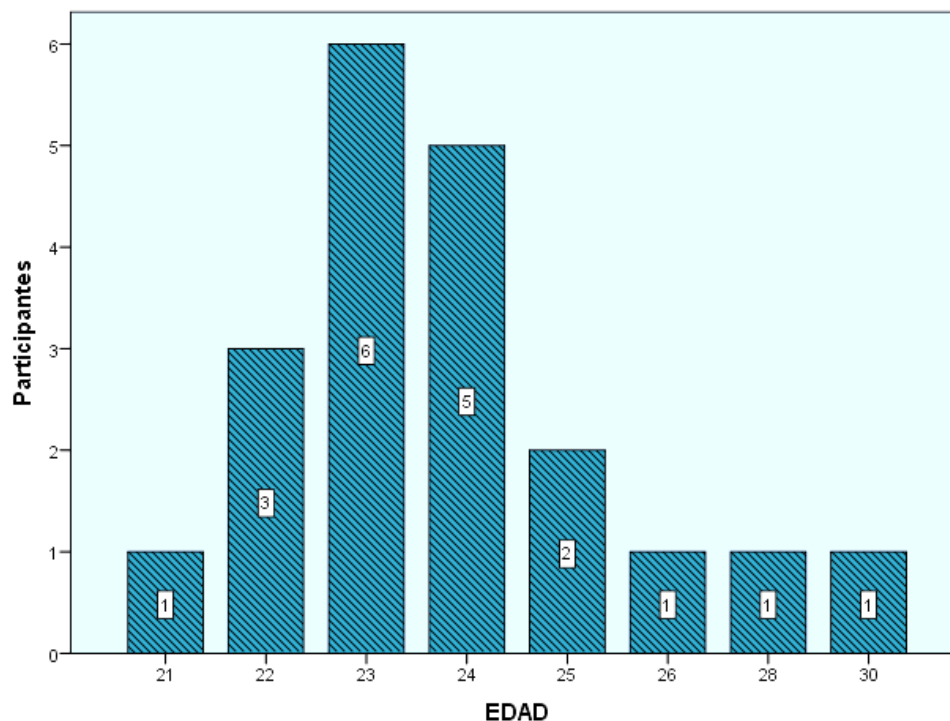
a- Años, b- KgF: Kilogramos Fuerza, c- Kg/mt²: Kilogramos / metro cuadrado, d- Kg:

Kilogramos. Fuente de obtención autoría propia.

El rango de edad de los participantes en este estudio es de 21 – 30 años como se refleja en la ilustración 1, de los cuales, para las edades de 21, 26, 28 y 30 cuenta con 1 participante para cada grupo, el rango de edades de 22 a 25 años es donde se presenta el mayor número de sujetos de los cuales la edad 23 y 24 años corresponden a un 47,8% del total de la población. Así mismo, la media y mediana comparten el mismo valor de 23 años.

Ilustración 1

Número de participantes por edad

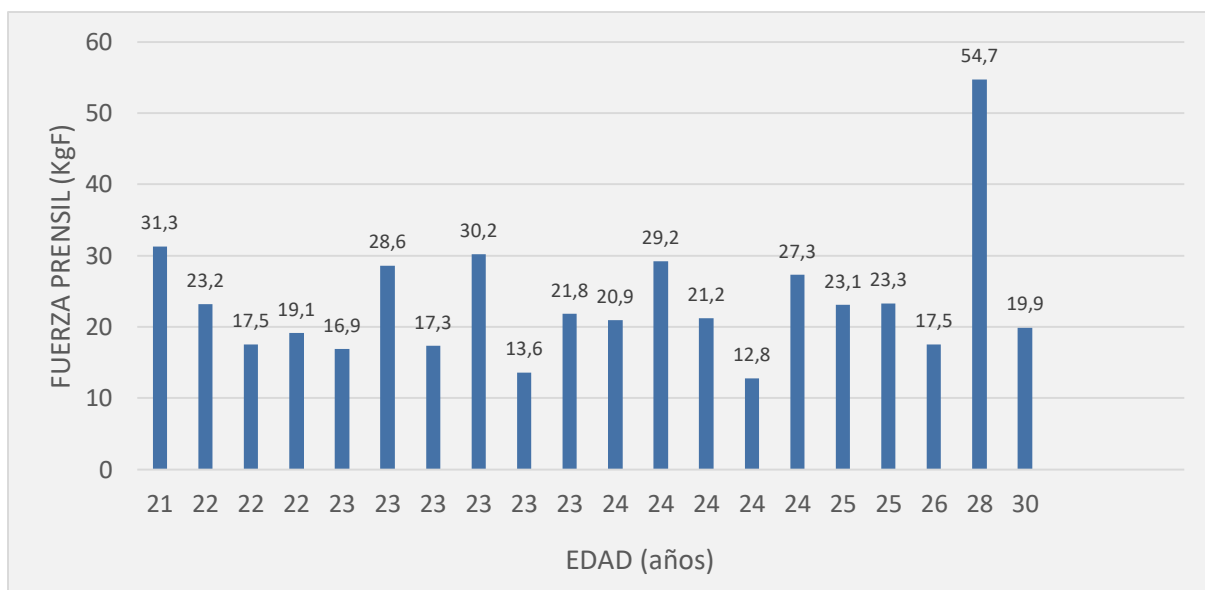


Nota. Las edades de cada participantes estan expresadas en años. Fuente de obtencion autoria propia, gestor SPSS®.

En la ilustración 2 se observan los valores de fuerza prensil conseguidos por cada participante según su edad, que sirven para contrastarlos con los valores de referencia normales establecidos en el hand grip strength de la Tufts University Nutrition Collaborative y se muestran a continuación: rango de valores según edad y generación de fuerza prensil expresada en KgF, de 18-20 años 21,5 KgF; 21-25 años 22 KgF; 26-30 años 21 KgF, los resultados por debajo de los rangos establecidos anteriormente se consideraban como participante con baja fuerza prensil de la mano dominante.

Ilustración 2

Fuerza prensil respecto a la edad

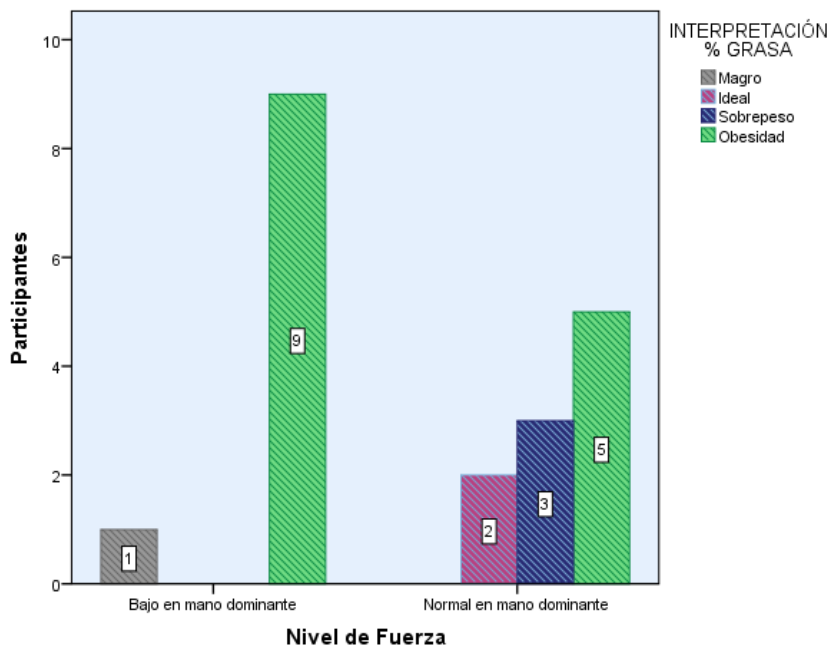


Nota. Fuente de obtención autoría propia.

Los resultados obtenidos, mostrados en la ilustración 3, evidencian la relación que existe entre un nivel de fuerza prensil “bajo” de la mano dominante con respecto a un estado nutricional de los sujetos obesos que representan el 45% de la población total. Así mismo también se puede observar que el nivel de fuerza prensil normal presente en los sujetos se distribuye en estados nutricionales ideal, sobrepeso y obesidad de menor a mayor frecuencia respectivamente. Los valores de referencia para indicar el nivel de fuerza de los participantes fueron con base a las medidas ajustadas en el hand grip strength protocol de la Tufts University Nutrition Collaborative mencionados anteriormente y el nivel de porcentaje de grasa para cada participante se comparó con los datos establecidos en la Tabla 6.

Ilustración 3

fuerza Prensil Relaciona con %Grasa

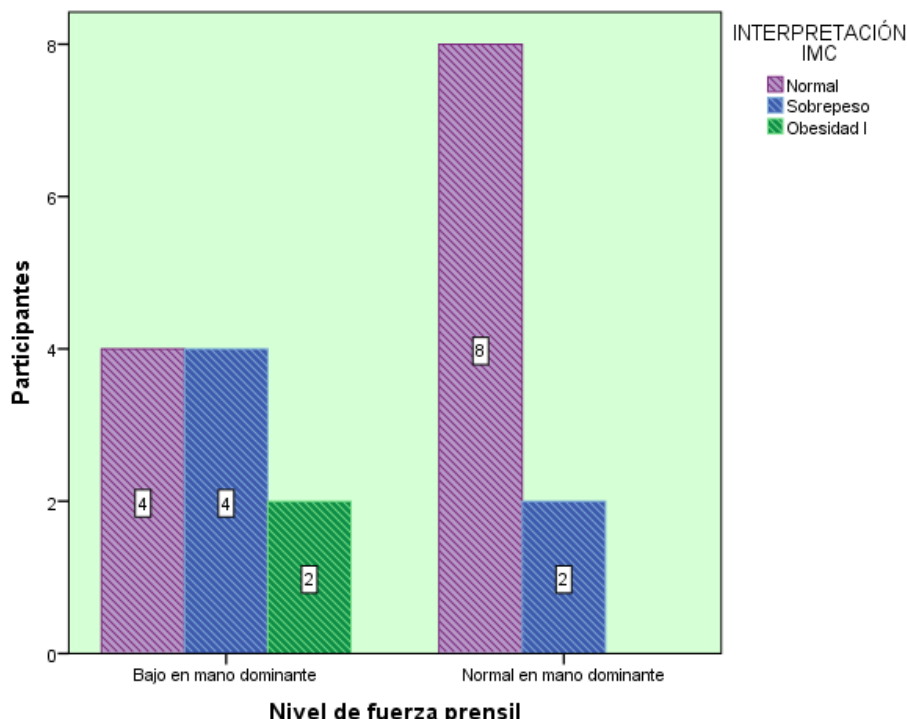


Nota. Fuente de obtención autoría propia, gestor SPSS®.

La ilustración 4 muestra el nivel de fuerza prensil relacionado con el estado nutricional dado por el IMC, en donde se evidencia que un nivel de fuerza prensil “bajo en mano dominante” predomina de igual manera en poblaciones con condiciones de sobrepeso y obesidad I, representando un 20% y 10% del total de la población respectivamente. El número de sujetos en el grupo de fuerza prensil óptima son mayores aquellos que tienen un estado nutricional normal, representando un 40% de la población estudiada.

Ilustración 4

Fuerza Prensil Relacionado con el IMC



Nota. Fuente de obtención autoría propia, gestor SPSS®.

Discusión

De acuerdo a los resultados y el análisis de estos, se logró el manejo de la información de un total del 86,9 % de la población encuestada, esto debido a que 3 participantes fueron contados como datos perdidos por falta de completar la valoración y estos solo llegaron hasta una etapa de la investigación, por lo tanto, no se incluyeron en la relación de las variables. Aun así, el número de participantes finales arrojaron resultados que pueden ser útiles y brindar información relevante acerca de la asociación de estas variables como predictor del nivel de obesidad y aparición de enfermedades no transmisibles.

Hablar del IMC es referirnos al estado nutricional de una persona en valores de Kilogramos sobre metro cuadrado, este valor no es objetivo ya que, no indica la distribución y distinción de tejido graso o muscular, sin embargo, es una variable antropométrica que siempre se ha tenido en cuenta para clasificar o estimar la condición de salud de una persona, por tal motivo esta variable también fue utilizado para relacionar la fuerza prensil con los niveles de obesidad. Aunque el valor de la media del IMC del género femenino se encuentre entre el límite permitido para una condición nutricional normal, los valores por participantes y la media del porcentaje de grasa en mujeres evidencian que un 83,3% (16 participantes) de la población se encuentra un estado nutricional por encima del ideal Tabla 3, estos datos concuerdan y son sustentados con lo descrito en el estudio “fuerza prensil como indicador de riesgo cardiovascular en jóvenes de pregrado de la universidad de la sabana” en 2018 en que los resultados del porcentaje de grasa estaba fuera de lo normal en un 55,5% del total de las participantes femeninas. Según Cárdenas et al; y Caro et al esto se explica porque durante la etapa universitaria los jóvenes empiezan a tener cambios en sus estilos de vida tales como hábitos alimenticios inadecuados y falta de tiempo para realizar actividad física sumado

también las diferentes responsabilidades y la excesiva carga académica (Caro-Freile & Rebolledo-Cobos, 2017).

Para datos más precisos en este estudio se tuvo en cuenta el valor de la dinamometría de la mano dominante este hecho basado en estudios previos en donde han reportado que la mano dominante es aproximadamente un 10% más fuerte que la no dominante (Pamela Escalona, 2009). Por otro lado, los valores de referencia encontrados en la literatura muestran que el género masculino posee una fuerza prensil mayor que en mujeres, esto se debe a que los hombres tienen diferencias de origen estructural y bioquímico originado por cambios hormonales que llevan a tener valores más altos de fuerza prensil (Rojas C et al., 2012). Sin embargo, esto no aplica a nuestro estudio ya que uno de los criterios de inclusión era el género femenino.

Al asociar las variables de nivel de fuerza prensil con el IMC nos indica que tener una condición de sobrepeso u obesidad actúa sobre la generación de esta de forma negativa impidiendo así el máximo desarrollo de fuerza por el individuo. Ramírez-Vélez et al. Mostraron que un mejor desempeño muscular se asociaba de manera inversa, con un perfil lipídico-metabólico más saludable. En esta misma línea, Mason et al. observaron que un bajo nivel de aptitud muscular se asociaba con mayores probabilidades de ganar al menos 10 kg independiente del IMC y del fitness cardiorrespiratorio en hombres y mujeres. Esto nos llevaría a suponer que el componente muscular puede ser considerado un indicador de salud cardiovascular con alto rigor discriminatorio (Fonseca-Camacho et al., 2015).

La relación que existe entre el grado de fuerza prensil y el porcentaje de grasa es inversamente proporcional, ya que el grupo de estado nutricional en obesidad presenta nueve



participantes con niveles de fuerza bajo, aunque la muestra sea pequeña demuestra esta tendencia que hemos mencionado, así como también lo demostraron Triana- Reina y cols. (2013) En el estudio de asociación de la fuerza muscular con marcadores tempranos de riesgo cardiovascular en adultos sedentarios en donde se encontró que los que poseen mayor fuerza muscular presentan menores valores en porcentaje de grasa, independiente del nivel de condición física de los que presentan menores valores de fuerza muscular prensil por dinamometría (Triana-Reina & Ramírez-Vélez, 2013).

Es importante destacar el valor de la fuerza prensil por tener la facultad de indicar la relación del grado de nutrición con sus parámetros de fuerza normal, además también puede asociar el mantenimiento de la salud a través del tiempo, como lo refiere Mark Peterson et al. Un mayor nivel de fuerza prensil se asocia con el mantenimiento longitudinal de la salud y las mejoras de salud en los adolescentes. Por su parte un nivel bajo de esta podría utilizarse como un indicador pronóstico del riesgo cardiometabólicos y para identificar a los adolescentes que se beneficiarían más de las intervenciones de estilo de vida para mejorar la aptitud muscular (Peterson et al., 2018). Lo que le otorga un valor agregado a este tipo de estudios relacionados con la fuerza prensil y que certifica y da soporte para determinar que tener un nivel de fuerza prensil adecuado se traduce en tener una condición de salud adecuada.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Conclusión

Los diferentes procedimientos utilizados en este estudio demostraron la existencia de una relación inversa entre las variables fuerza prensil y estado nutricional, es decir, si el estado nutricional se encuentra por encima del ideal menor será la fuerza prensil, aunque el número de participantes no fue estadísticamente significativo debido a la circunstancia mundial sanitaria presentada durante el periodo de investigación, con los datos obtenidos y sus resultados tras el análisis se puede estimar que el estado nutricional por encima de los parámetros normales de los sujetos afecta de manera negativa al desarrollo de la fuerza prensil y que probablemente si se aumenta el número de individuos la asociación sería más fuerte haciendo de este método de valoración útil y eficaz al momento de proporcionar un diagnóstico para la condición de salud o estado nutricional asociado con enfermedades crónicas no transmisibles o relacionadas a patologías cardiometabólicas.

El IMC y el porcentaje de grasa corporal son parámetros referentes y válidos para el diagnóstico del estado nutricional, ya que, estima la proporción de tejido graso corporal, sin embargo se hace necesario estudios complementarios como, encuestas de actividad física mínima recomendada, hábitos alimenticios, comorbilidades, etnia, nivel socioeconómico, condición física como la potencia anaeróbica o capacidad cardiorrespiratoria entre otros, lo que ayudarían dar mayor exactitud y confiabilidad a que este parámetro sea un predictor fiable en el diagnóstico del estado nutricional y la asociación de riesgos cardiovasculares.

La dinamometría al ser una técnica objetiva, reproducible, precisa y de fácil aplicación permite categorizar a la población y estimar su nivel de fuerza por edades y género lo que garantiza que el análisis de los datos proporcione información válida tanto para el individuo



como datos para los investigadores, ya que es capaz de estimar la proporción de masa magra en el segmento superior determinado por la disminución o aumento de la fuerza prensil, ésta junto a otras pruebas o parámetros de salud, permiten generar y formular cambios en los estilos de vida así como también estrategias de promoción de la salud y prevención de la enfermedad.

Recomendaciones

Algunos aspectos deben ser tenidos en cuenta como limitantes del estudio. Por ejemplo, el tamaño de la muestra, las características propias de la población, el diseño del trabajo y el tipo de muestreo pueden introducir sesgos.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Bibliografía

- Abdullah, A., Amin, F. A., Stoelwinder, J., Tanamas, S. K., Wolfe, R., Barendregt, J., & Peeters, A. (2014). Estimating the risk of cardiovascular disease using an obese-years metric. *BMJ Open*, 4(9), e005629. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-005629>
- Accufitness. (2017). *Tablas de porcentajes de grasa corporal Accu-Measure Body Caliper*. Accufitness Measure Up. <https://www.accufitness.com/accu-measure-body-fat-percentage-charts.html>
- Alvero Cruz, J. R., M Dolores, C., Herrero-de-Lucas, A., Riaza, L., Pascual, C., Manzanillo, J., Quintana, M., & Belando, J. (2010). PROTOCOLO DE VALORACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL PARA EL RECONOCIMIENTO MÉDICO-DEPORTIVO. DOCUMENTO DE CONSENSO DEL GRUPO ESPAÑOL DE CINEANTROPOMETRÍA (GREC) DE LA FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE MEDICINA DEL DEPORTE (FEMEDE). VERSIÓN 2010. *Archivos de Medicina Del Deporte*, 27, 330.
- Andes, U. de los. (2016). Protocolo para la toma y registro de medidas antropométricas. *National Institute for Early Education Research*, 16. <http://nieer.org/wp-content/uploads/2016/10/2010.NIEER-Manual-Antropometria.pdf>
- Barbat-Artigas, S., Filion, M. E., Ringuet, M. E., Aubertin-Leheudre, M., & Karelis, A. D. (2012). Relationship between low muscle strength and metabolic risk factors in obese postmenopausal women: A pilot study. *Canadian Journal of Diabetes*, 36(5), 269–274. <https://doi.org/10.1016/j.cjcd.2012.08.001>
- Becerra Barón, S. A., Bejarano Granados, S. A., & Profesional en Cultura Física, D. y R. (2020).



Tiempo de pantalla, fuerza prensil y obesidad abdominal en estudiantes USTA.

Instname: Universidad Santo Tomás.

<http://repository.usta.edu.co/handle/11634/21099#.XsLTwSkHSCA.mendeley>

Budziareck, M. B., Pureza Duarte, R. R., & Barbosa-Silva, M. C. G. (2008). Reference values and determinants for handgrip strength in healthy subjects. *Clinical Nutrition*, 27(3), 357–362. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.clnu.2008.03.008>

Camargo-Ramos, C., Correa-Bautista, J., Correa-Rodríguez, M., & Ramírez-Vélez, R. (2017). Dietary Inflammatory Index and Cardiometabolic Risk Parameters in Overweight and Sedentary Subjects. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(10), 1104. <https://doi.org/10.3390/ijerph14101104>

Caracol, A. (2020). *¿Cuánto le cuesta a Colombia tratar con los problemas de obesidad?* Caracol Radio. https://caracol.com.co/radio/2020/03/02/salud/1583177425_000871.html

Caro-Freile, A. I., & Rebolledo-Cobos, R. C. (2017). Determinantes para la Práctica de Actividad Física en Estudiantes Universitarios. *Duazary*, 14(2 SE-Artículo de revisión). <https://doi.org/10.21676/2389783X.1969>

Del Águila Villar, C. M. (2017). Obesidad en el niño: factores de riesgo y estrategias para su prevención en Perú . In *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica* (Vol. 34, pp. 113–118). scielo .

Diferencias de sexo, género y diferencia sexual. (2000). *Cuicuilco*, 7(18), 0.

Domínguez-Reyes, T., Quiroz-Vargas, I., Salgado-Bernabé, A. B., Salgado-Goytia, L., Muñoz-Valle, J. F., & Parra-Rojas, I. (2017). Las medidas antropométricas como indicadores



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

predictivos de riesgo metabólico en una población mexicana . In *Nutrición Hospitalaria* (Vol. 34, pp. 96–101). scieloes .

Fonseca-Camacho, D. F., Hernández-Fonseca, J. M., González-Ruíz, K., Tordecilla-Sanders, A., & Ramírez-Vélez, R. (2015). Una mejor auto-percepción de la condición física se relaciona con menor frecuencia y componentes de síndrome metabólico en estudiantes universitarios . In *Nutrición Hospitalaria* (Vol. 31, pp. 1254–1263). scieloes .

García-Hermoso, A., Tordecilla-Sanders, A., Correa-Bautista, J. E., Peterson, M. D., Izquierdo, M., Prieto-Benavides, D., Sandoval-Cuellar, C., González-Ruíz, K., & Ramírez-Vélez, R. (2019). Handgrip strength attenuates the adverse effects of overweight on cardiometabolic risk factors among collegiate students but not in individuals with higher fat levels. *Scientific Reports*, 9(1), 6986. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-43471-5>

Giraldo Gómez, D., Zabala Cuestas, L. C., & Fisioterapeuta. (2019). Fuerza prensil como indicador de riesgo cardiovascular en jóvenes de pregrado de la Universidad de La Sabana: estudio Fuprecol Unisabana. *Universidad de La Sabana*. <http://hdl.handle.net/10818/35387>

González Jiménez, E. (2013). Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinología y Nutrición*, 60(2), 69–75. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2012.04.003>

Lobos Bejarano, J. M., & Brotons Cuixart, C. (2011). Factores de riesgo cardiovascular y atención primaria: evaluación e intervención. *Atención Primaria*, 43(12), 668–677. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2011.10.002>

Lugo Wilches, K. (2017). *Relación entre composición corporal y fuerza prensil en docentes de la Facultad de Ciencias de la Pontificia Universidad Javeriana*.



<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/33657#.XrsjFATLvPs.mendeley>

- Malo Serrano, M., Castillo M., N., & Pajita D., D. (2017). La obesidad en el mundo. *Anales de La Facultad de Medicina*, 78(2), 67. <https://doi.org/10.15381/anales.v78i2.13213>
- Martínez Sanz, J. M., & Ortiz-Moncada, R. (2013). *Antropometría: manual básico para estudios de salud pública, nutrición comunitaria y epidemiología nutricional*.
<http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/28100>
- Moreno, A. F. (2018). *Números alarmantes sobre la obesidad en Colombia*. Redacción Nova et Vetera. <https://www.urosario.edu.co/Periodico-NovaEtVetera/Salud/Numeros-alarman-tes-sobre-la-obesidad-en-Colombia/>
- Nd, V. C., & Castro-herrera, V. (2015). Análisis en componentes principales de la Obesidad-Adiposidad y su asociación con factores de riesgo cardiometabólico en mujeres . Estudio transversal en un entorno laboral . [Universidad del Rosario]. In *instname:Universidad del Rosario*. <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/10603#.XsMwED8kTbc.mendeley>
- OMS. (2020). *Obesidad y sobrepeso*. Organización Mundial de La Salud.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Ortiz, J. N. (2019). *Fuerza de agarre como un indicador de salud*. Mundo Entrenamiento El Deporte Bajo Evidencia Científica. <https://mundoentrenamiento.com/fuerza-de-agarre-como-un-indicador-de-salud/>
- Pacheco-Herrera, J. D., Ramírez-Vélez, R., & Correa-Bautista, J. E. (2016). Índice general de fuerza y adiposidad como medida de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: estudio FUPRECOL . In *Nutrición Hospitalaria* (Vol.





33, pp. 556–564). scieloes .

Palladino, A. C. (2010). *Introducción a la demografía*. 17.

<https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/aps/INTRODUCCIÓN A LA DEMOGRAFÍA APS.pdf>

Peterson, M. D., Gordon, P. M., Smeding, S., & Visich, P. (2018). Grip Strength Is Associated with Longitudinal Health Maintenance and Improvement in Adolescents. *The Journal of Pediatrics*, 202, 226–230. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.07.020>

Quesada Leyva, L., León Ramentol, C. C., Betancourt Bethencourt, J., & Nicolau Pestana, E. (2016). Elementos teóricos y prácticos sobre la bioimpedancia eléctrica en salud . In *Revista Archivo Médico de Camagüey* (Vol. 20, pp. 565–578). scielocu .

Ramírez-Vélez, R., García-Hermoso, A., Agostinis-Sobrinho, C., Mota, J., Santos, R., Correa-Bautista, J., Peña-Guzmán, C., Domínguez-Sánchez, M., Schmidt-RioValle, J., & González-Jiménez, E. (2017). Pubertal Stage, Body Mass Index, and Cardiometabolic Risk in Children and Adolescents in Bogotá, Colombia: The Cross-Sectional Fuprecol Study. *Nutrients*, 9(7), 644. <https://doi.org/10.3390/nu9070644>

Ramírez-Vélez, R., Tordecilla-Sanders, A., Correa-Bautista, J. E., Peterson, M. D., & Garcia-Hermoso, A. (2016). Handgrip Strength and Ideal Cardiovascular Health among Colombian Children and Adolescents. *The Journal of Pediatrics*, 179, 82-89.e1. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.08.099>

Rioja Salud. (2018). *Enfermedades Cardiovasculares*. Gobierno de La Rioja.

<https://www.riojasalud.es/ciudadanos/problemas-de-salud/23-enfermedades->



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Rojas C, J. A., Vázquez, L. del C. U., Sánchez, G. V., Banik, S. D., & Argáez S, J. (2012).

Dinamometría de manos en estudiantes de Merida, México . In *Revista chilena de nutrición* (Vol. 39, pp. 45–51). scielocl .

TANITA. (2018). *Manual Segmental Body Composition Monitor*.

<https://tanita.eu/media/wysiwyg/manuals/home-use-body-composition-monitors/bc-601-instruction-manual-activity-level.pdf>

Triana-Reina, H. R., & Ramírez-Vélez, R. (2013). Asociación de la fuerza muscular con marcadores tempranos de riesgo cardiovascular en adultos sedentarios. *Endocrinología y Nutrición*, 60(8), 433–438. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.endonu.2013.01.009>

TUTFS, BROWN, J. H. (2009). *Hand Grip Strength Protocol*. TUFTS University Nutrition Collaborative, Center for Drug Abuse and AIDS Research (TNC-CDAAR).

<http://cdaar.tufts.edu/protocols/Handgrip.pdf>

Universidad de Nariño. Centro de Estudios en Salud, C., Gil-Obando, L. M., Avila-Rendón, C.

L., & López-López, A. (2015). Universidad y salud. In *Universidad y Salud* (Vol. 17, Issue 1). Universidad de Nariño.

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072015000100004&lng=en&nrm=iso&tlng=)

[71072015000100004&lng=en&nrm=iso&tlng=](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072015000100004&lng=en&nrm=iso&tlng=)

Vargas, E., & Espinoza, R. (2013). Tiempo y edad biológica. *Arbor*, 189(760), a022.

<https://doi.org/10.3989/arbor.2013.760n2008>

Anexos

Tabla 4

Valores de Referencia Fuerza Prensil

Age	Male – Dominant Hand	Male – Non Dominant Hand	Female – Dominant Hand	Female – Non Dominant Hand
20	36 kg	35 kg	21.5 kg	19 kg
25	39 kg	36 kg	22 kg	20 kg
30	40.25 kg	36 kg	21 kg	19 kg
35	39 kg	35.5 kg	19.5 kg	18.75 kg
40	37.5 kg	34 kg	18.5 kg	17.75 kg
45	35.75 kg	32.5 kg	17.5 kg	16.75 kg
50	33 kg	30.25 kg	17.5 kg	16.5 kg

Nota. Referencia valores normales por género y edad según el Hand Grip Strength Protocol de la Tufts University Nutrition Collaborative. Fuente de obtención HGS (TUTFS, BROWN, 2009).

Tabla 5

Cronograma de Actividades

Actividades		2020 - I				
		Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Búsqueda en bases de datos y redacción del cuerpo del trabajo.						
Desarrollo del estudio	Caracterización de la población					
	Evaluación fuerza prensil y medidas antropométricas					
Análisis de resultados						
Entrega final						

Nota. Fuente de obtención autoría propia.

Tabla 6

Body Fact Chart for Women

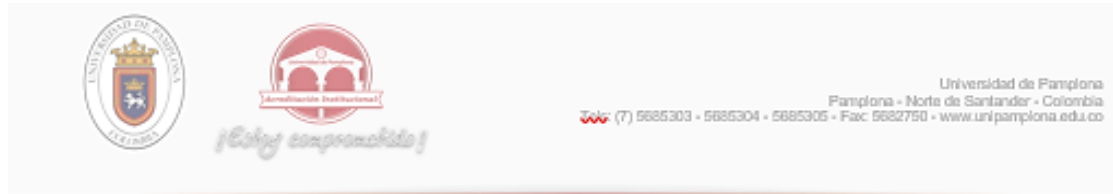
		BODY FAT CHART FOR WOMEN (%)																
AGE	18-20	11.3	13.5	15.7	17.7	19.7	21.5	23.2	24.8	26.3	27.7	29.0	30.2	31.3	32.3	33.1	33.9	34.6
	21-25	11.9	14.2	16.3	18.4	20.3	22.1	23.8	25.5	27.0	28.4	29.6	30.8	31.9	32.9	33.8	34.5	35.2
	26-30	12.5	14.8	16.9	19.0	20.9	22.7	24.5	26.1	27.6	29.0	30.3	31.5	32.5	33.5	34.4	35.2	35.8
	31-35	13.2	15.4	17.6	19.6	21.5	23.4	25.1	26.7	28.2	28.6	30.9	32.1	33.2	34.1	35.0	35.8	36.4
	36-40	13.8	16.0	18.2	20.2	22.2	24.0	25.7	27.3	28.8	30.2	31.5	32.7	33.8	34.8	35.6	36.4	37.0
	41-45	14.4	16.7	18.8	20.8	22.8	24.6	26.3	27.9	29.4	30.8	32.1	33.3	34.4	35.4	36.3	37.0	37.7
	46-50	15.0	17.3	19.4	21.5	23.4	25.2	26.9	28.6	30.1	31.5	32.8	34.0	35.0	36.0	36.9	37.6	38.3
	51-55	15.6	17.9	20.0	22.1	24.0	25.9	27.6	29.2	30.7	32.1	33.4	34.6	35.6	36.6	37.5	38.3	38.9
	≥56	16.3	18.5	20.7	22.7	24.6	26.5	28.2	29.8	31.3	32.7	34.0	35.2	36.3	37.2	38.1	38.9	39.5
		LEAN					IDEAL			AVERAGE					ABOVE AVERAGE			

Nota. Porcentaje de grasa por género y rango de edad. Accufitness, LLC (Accufitness, 2017)



Ilustración 5

Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

San José de Cúcuta, día _____, mes _____, año _____

En el marco de la ley y de la Constitución Nacional, yo _____ como participante, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. _____ de _____, hago constar que BRENDA BERMUDEZ CONTRERAS C.C. 1093141447 Y EFREN EDUARDO MACHADO INFANTE C.C. 1065997777, fisioterapeutas en formación de la Universidad de Pamplona, en calidad de investigadores principales bajo la supervisión del docente: Jesús Moreno Bayona, me informaron sobre el objetivo principal del proyecto titulado: "ASOCIACIÓN DE FUERZA PRENSIL CON NIVELES DE OBESIDAD EN ADULTOS JÓVENES DE LA FACULTAD DE SALUD UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE CÚCUTA.", en el cual acepto participar voluntariamente, adicionalmente se me informa que:

- Mi participación en estos procedimientos es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme en cualquier momento.
- Dichos procedimientos serán realizados en el laboratorio de Antropometría, Fisiología y Biomecánica de la facultad de salud.
- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en los procedimientos.
- Existen posibles riesgos inherentes a los procedimientos de valoración; según la declaración de Helsinki que rige la investigación en salud, esta investigación se clasifica como riesgo mínimo.

Por lo tanto:

- He recibido la información de las actividades del proyecto de manera clara y precisa.
- Que el uso de los datos recopilados en el proyecto será netamente con fines de investigación y académicos y nunca se revelará mi identidad y toda información será confidencial.
- Así mismo, podré hacer todas las preguntas que considere necesarias, a los teléfonos 3008006438 - 3213363616 y correos electrónicos eduardomachadoinfante@gmail.com o brendabc0695@gmail.com

Nombre del participante: _____

C.C. N° _____

Firma del participante: _____

Fecha: _____

Nota. Formato Consentimiento Informado Universidad de Pamplona. Fuente de obtención

Vicerrectoría de Investigación UP.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Ilustración 6

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Carta Vicerrectoría de Investigaciones

Pamplona, 18 de mayo de 2020

Doctor:
ALDO PARDO GARCIA
Vicerrector de Investigaciones
Universidad de Pamplona

Cordial saludo:

Por medio del presente nos permitimos muy respetuosamente poner a consideración de ustedes el proyecto de grado titulado **“ASOCIACIÓN DE FUERZA PRENSIL CON NIVELES DE OBESIDAD EN MUJERES JÓVENES UNIVERSITARIOS”** realizado por **BRENDA BERMÚDEZ CONTRERAS Y EFREN EDUARDO MACHADO INFANTE** estudiantes del programa de **FISIOTERAPIA** de la Universidad de Pamplona, el cual tiene como fin “Determinar la relación entre la fuerza prensil con los niveles de obesidad en mujeres jóvenes del programa de fisioterapia de la universidad de pamplona sede Cúcuta”, para obtener el respectivo aval. Anexamos formato FPI07 con la propuesta de investigación.]

Agradecemos su atención prestada.

Atentamente

BRENDA BERMÚDEZ CONTRERAS
Estudiante de Fisioterapia

EFREN E. MACHADO INFANTE
Estudiante de Fisioterapia

Nota. Fuente de obtención autoría propia.

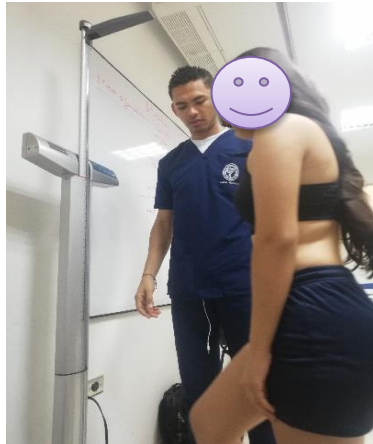


“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Ilustración 7

Collage Evidencia de Tesis



1



2



3



4



5

Nota. Evidencias fotográficas 1-5 desarrollo de la investigación, toma de medidas. Fuente autoría propia. Se publica con autorización de los participantes.



Ilustración 8

Protocolo valoración HGS



**Hand Grip Strength
 PROTOCOL**

About Hand Grip Strength

Reliable and valid evaluation of hand strength can provide an objective index of general upper body strength. The power grip is the result of forceful flexion of all finger joints with the maximum voluntary force that the subject is able to exert under normal biokinetic conditions. The synergistic action of flexor and extensor muscles and the interplay of muscle groups is an important factor in the strength of the resulting grip. Many factors influence the strength of the grip, including muscle strength, hand dominance, fatigue, time of day, age, nutritional status, restricted motion, and pain.

Procedure

Adapted from Lafayette Instruments using Hand Dynamometer Model 78010

- Illustrate the use of the instrument to the participant prior to testing.
- The participant should be in a standing position, arms at their side, not touching their body. Keep elbow bent slightly. Administer the test on the non-dominant hand. (**Exception:** In the event that hand grip must be done on the other side of the body from protocol, go ahead and do the measurement and record it as normal, but leave a marginal note indicating the side used, in case an analyst looks into it later as an outlier).
- Ask the participant to squeeze the dynamometer with as much force as possible, being careful to squeeze only once for each measurement.
- Three trials should be made with a pause of about 10-20 seconds between each trial to avoid the effects of muscle fatigue.
- Record the result of each trial to the nearest pound or kilogram. If the difference in scores is within 6.6 lbs. or 3 kgs., the test is complete. If the difference between any two measures is more than 6.6 lbs. or 3 kgs., then repeat the test once more after a rest period. Use the best 3 measurements (ie. the highest three) in your data report.
- When a 4th measurement is taken with the hand grip (when any of the 3 measurements are 3 kg apart) be sure the outlier (THE LOWEST VALUE) is crossed off with your initials so that the 3 HIGHEST measurements are clearly indicated for data entry.
- The results are compared to published age and sex-specific norms. (See Page 2.)

Hand Grip Strength Protocol

Continued

Revised 09/03

Page 1 of 2



Evaluation of Hand Grip Strength Results

The following tables are averages based on data obtained from large groups of people. Significant variations from these figures should not necessarily be considered abnormal or indicative of a problem. For example, a 6'2" tall, 30 year old man weighing 210 lb. may have a higher grip strength than average, while a 30 year old, 5'7" man weighing 135 lb. may have a lower than average grip strength.

Strength testers are particularly useful in showing *change* over time. For example, measuring a person's strength during the course of an illness or injury can assess loss of strength. For someone recovering from an illness or injury who is undergoing physical therapy, measuring at the beginning and then at regular intervals can assess whether the therapy is having the desired results.

Adult Data for Lafayette Model 78010 Dynamometer*
 Averages of Grip Strength in kg. for Adults

Age	Male – Dominant Hand	Male – Non Dominant Hand	Female – Dominant Hand	Female – Non Dominant Hand
20	36 kg	35 kg	21.5 kg	19 kg
25	39 kg	36 kg	22 kg	20 kg
30	40.25 kg	36 kg	21 kg	19 kg
35	39 kg	35.5 kg	19.5 kg	18.75 kg
40	37.5 kg	34 kg	18.5 kg	17.75 kg
45	35.75 kg	32.5 kg	17.5 kg	16.75 kg
50	33 kg	30.25 kg	17.5 kg	16.5 kg

* From Lafayette Instrument Owner's Manual from tests on more than 2000 subjects; 1986

Revised 09/03

Page 2 of 2

Nota. Protocolo de evaluación de fuerza Prensil e interpretación de los resultados según el Hand Grip Strength Protocol de la Tufts University Nutrition Collaborative. Fuente de obtención HGS (TUTFS, BROWN, 2009)