

Comparación de la composición corporal por bioimpedancia de estudiantes del programa de nutrición y dietética

Aristizábal Alzate Mariana, Gil Santana Manuela¹, Uribe Gil Gildardo de Jesús²

RESUMEN

En este documento se registran los resultados de la comparación de la composición corporal de los estudiantes de primero y séptimo semestre de nutrición y dietética de la universidad libre de Pereira, realizada mediante la técnica de bioimpedancia (BIA).

Objetivo: Establecer las diferencias en la composición corporal evaluada por bioimpedancia eléctrica de los estudiantes de 1º y 7º semestres del programa de Nutrición y Dietética de la universidad libre de Pereira, que cursan el semestre 2021-1.

Metodología: El estudio se realizó en la universidad libre de Pereira, la población fue el 100% de los estudiantes de primer y séptimo semestre del programa de Nutrición y Dietética que cursaban el semestre 2021-1.

Resultados: De las 48 personas evaluadas, 37 (que equivalen al 78 %), presentan un IMC normal, 7 de los estudiantes (pertenecen al 15%), se encuentran en sobrepeso, aproximadamente 2 personas (quienes representan el 5%), se encuentra en obesidad y solo una persona (es decir el 2%) está en delgadez. En cuanto al ángulo de fase se encontró en el primer semestre que el 12% de los estudiantes presentaban un ángulo de fase normal, el 4% alto, 7% bajo y 1% muy bajo, mientras que en los estudiantes de séptimo semestre el 13% presentó un ángulo de fase normal, 7% alto, 2% bajo, y 2 % muy bajo.

Conclusiones: No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de grasa, masa muscular y contenido mineral óseo entre ambos grupos; esto puede deberse a que los estudiantes de séptimo semestre a pesar de tener más y mejores conocimientos sobre nutrición que los del primero, la carga académica limita la posibilidad de tener prácticas saludables como el ejercicio. Por otro lado, las diferencias estadísticamente significativas estuvieron en la masa celular activa MCA, agua total, contenido mineral no óseo y el gasto energético.

1 Estudiantes programa de Nutrición y Dietética

2 Profesor programa Nutrición y Dietética. Universidad Libre Pereira.

Comparison of body composition by bioimpedance of students of the nutrition and dietetics program

Palabras Claves: Bioimpedancia (BIA), composición corporal, estado nutricional

ABSTRACT

In this document, we compared the composition of the body of the first and seventh semester students of nutrition and dietetics of the Universidad Libre de Pereira through the bioimpedance technique (BIA). Objective: Establish the differences in the body composition evaluated by the electrical bioimpedance of the students of the 1st and 7th semesters of the Nutrition and Dietetics program of the Universidad Libre de Pereira who are studying in the semester 2021-1. Methodology: The study was carried out at the Universidad Libre de Pereira, with a population of 100% of first and seventh semester students of the Nutrition and Dietetics program in the 2021-1 semester. Results: Out of 48 people evaluated, 37 (78%) had a normal BMI, 7 (15%) of the students were overweight, approximately 2 people (5%) were obese and only one person (2%) was thin. Regarding the phase angle, it was found that in the first semester 12% of the students had a normal phase angle, 4% high, 7% low and 1% very low, while in the seventh semester 13% of the students had a normal phase angle, 7% high, 2% low and 2% very low. Conclusions: We didn't find statistically significant differences in the % of fat, muscle mass, bone mineral content between both groups; this may be due to the fact that the seventh semester students, in spite of having more and better knowledge about nutrition than the first semester students, the academic load limits the possibility of having healthy practices such as exercise. On the other hand, there were statistically significant differences in active cell mass (ACM), total water, non-bone mineral content and energy expenditure.

Key words: Bioimpedance (BIA), body composition, nutritional status.

INTRODUCCIÓN:

En el 2018 en la universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales de la ciudad de Bogotá (Colombia), se realizó una investigación de tipo mixta y transversal. Participaron 168 hombres y 31 mujeres, con 26 años de edad en promedio, a quienes se les aplicó el cuestionario fantástico, test de dinamometría manual y evaluación de la composición corporal, a través de la bioimpedancia digital en la báscula Tanita BC, con el fin de determinar el estilo de vida y aptitud física de los estudiantes del programa de ciencias del deporte.

A nivel internacional se han realizado diferentes estudios de la composición corporal en estudiantes universitarios, como el estudio que se realizó en la Universidad Central de Venezuela donde se examinó la asociación entre los índices de masa corporal, porcentaje de grasa, área muscular, de contextura y cintura/cadera, con riesgo de padecer enfermedades crónicas degenerativas en población joven universitaria. Los datos fueron obtenidos de una investigación de corte transversal diseñada para evaluar morfológica y nutricionalmente estudiantes universitarios, que reciben ayuda en calidad de becas de la Universidad Central de Venezuela. La población estuvo conformada por 442 adultos jóvenes, (103 hombres y 339 mujeres), con edades comprendidas entre los 18 y 28 años, sin embargo, este estudio no fue realizado por el método de bioimpedancia.

La composición corporal es la descripción de lo que está hecho el cuerpo; incluye grasa, proteínas, minerales y agua corporal, se tiene en cuenta el peso de forma más precisa que el IMC. En el

análisis de composición corporal se puede mostrar de manera precisa, los cambios en masa grasa, masa músculo esquelética y porcentaje de grasa corporal. Esto ayuda a validar servicios como entrenamiento personalizado, cuidados al paciente y bienestar corporativo. La composición corporal y el crecimiento son componentes clave de salud tanto en individuos como en poblaciones. La creciente epidemia de obesidad en niños y adultos ha resaltado la necesidad de entender los niveles de grasa corporal en términos de corto y largo plazo para la salud. Sin embargo, otros componentes de composición corporal también influyen en los resultados de salud, y la importancia de su medición aumenta en la práctica clínica. (4)

La comprensión sobre la composición corporal es importante ya que esta se aprovecha en diversos entornos de la vida, como en el ámbito deportivo o de la salud; al reconocer los indicadores de grasa, huesos, músculos o agua, se contribuye a la prevención de patologías, alteraciones de la capacidad funcional, lesiones, desequilibrios nutricionales, entre otros.

La evaluación de la composición corporal puede basarse en una variedad de métodos teóricamente distintos. Estos métodos pueden ser funcionales mediante mediciones antropométricas o métodos más completos como la impedancia eléctrica, la tomografía axial computarizada, entre otros; cada método brinda diversas ecuaciones, recomendaciones y modos de uso, por lo tanto, tendrán diferente validez para analizar la composición corporal. (5)

La BIA es popular en la evaluación y el seguimiento del estado nutricional, por lo

que permite la medición de los parámetros bioeléctricos en sistemas biológicos ya que están estrechamente relacionados entre sí: sus compartimentos, agua corporal total, composición corporal, índice de masa corporal y metabolismo basal (MB), etc. (6)

En el tercer estudio nacional de salud y nutrición de los Estados Unidos (NHANES III, por sus siglas en inglés), se evaluó la composición corporal de más de 16.000 personas con las ecuaciones de Sun y colaboradores. Las ecuaciones de bioimpedancia se han desarrollado y validado, principalmente, en individuos europeos y norteamericanos blancos no hispánicos. Los datos en poblaciones hispanas y nativas americanas son escasos.

El uso de la bioimpedancia en Colombia se ha incrementado en los últimos años, sin embargo, poco se sabe de la validez del método en esta población ya que la mayoría de los estudios no son vigentes y los estudios recientes se encuentran en población enferma, por este motivo no se encuentran datos de referencia en algunos indicadores, además de esto no se enseña en las universidades por el alto costo de sus equipos, y si se hace es de una forma superficial.

La revisión de los antecedentes, a partir de las búsquedas en diferentes bases de datos de publicaciones relacionadas con el uso de la Bioimpedancia como método de valoración de población universitaria en el País y en la Región, permitió darnos cuenta de que no existe ningún estudio al respecto.

Nuestra hipótesis es que los estudiantes de nutrición, por el hecho de estudiar la profesión, deberían aplicar los

conocimientos en sí mismos y por ende, los cambios de hábitos y comportamientos deberían impactar la composición corporal, mejorándola con los años. En ese sentido, se escogió la población de manera que se pudiera realizar una comparación entre estudiantes que apenas estaban iniciando su formación académica (estudiantes de 1° semestre), con estudiantes que llevaran un nivel mayor de formación (estudiantes de 7° semestre); de esta forma analizar si los estudiantes a medida que iban adquiriendo conocimientos, implementaban estos hábitos en su vida.

El análisis de la composición corporal es un componente esencial en la evaluación del estado nutricional de un individuo, e implica dividir la masa corporal total en diferentes componentes principales.

La estimación de ciertos parámetros de composición corporal permite, no sólo conocer las reservas calóricas y proteicas, sino también identificar la presencia de algunos factores de riesgo relacionados con la enfermedad producto de una mala nutrición, tanto por déficit como por exceso; por lo tanto hace parte fundamental del proceso de atención nutricional pues es comprender el impacto de la dieta, la actividad física, las patologías y el crecimiento; de ahí que viene ganando importancia en procesos de investigación y aumento en el interés del personal de salud por su asociación con las condiciones de bienestar del cuerpo, avance o disminución del riesgo de enfermedades crónico degenerativas como la obesidad y el sobrepeso.

Actualmente, el análisis de la composición corporal se realiza a través de métodos

directos, indirectos y doblemente indirectos. El método estándar de oro sencillo es la autopsia. Entre los indirectos se encuentra la tomografía axial computarizada, la resonancia magnética Nuclear (RMN), la absorciometría dual de rayos X y la plestimografía y entre los métodos doblemente indirectos predominan la antropometría y la impedancia bioeléctrica (BIA). (7)

La antropometría es el método más popular y usado por ser el más económico; no obstante, tiene algunas limitaciones; una de las más importantes es la necesidad de un profesional capacitado para la toma de las medidas, además del tiempo que este ejercicio requiere con cada individuo. Cada vez son más los usos de la técnica de bioimpedancia en aplicaciones biomédicas, esto es debido principalmente a su bajo costo, su fácil manejo y a la mejora de los dispositivos electrónicos. En la práctica del nutricionista dietista se usa para evaluar la composición corporal, un elemento clave de la evaluación del estado nutricional de pacientes sanos y enfermos.

La BIA multifrecuencia permite determinar los compartimentos (agua intracelular, agua extracelular), el índice de masa corporal (IMC), el gasto energético total (GET), el metabolismo basal (MB), el agua corporal total (ACT), la masa grasa (MG), masa libre de grasa (MLG) y el gasto energético total (GET).(6)

También tiene aplicaciones prácticas en la prevención primaria y secundaria, pues algunos indicadores como el ángulo de fase (AF) están asociados a la predicción de la calidad y la cantidad de células corporales (MCC) y con la integridad

de la membrana celular. Por esa misma razón, el AF es usado como biomarcador de estado nutricional y valor pronóstico de pacientes en estado crítico.

Contar con una herramienta no invasiva y de bajo costo que permita evaluar el estado nutricional de adultos y jóvenes y que estos datos estén disponibles en línea a la menor brevedad posible, permitiría tomar decisiones que propendan por la prevención primaria y secundaria de la malnutrición por exceso o déficit, podría convertirse en un arma muy poderosa para realizar prevención de enfermedades crónicas degenerativas, así como para la disminución del impacto de dichas enfermedades en los costos de atención en salud para el estado y las familias.

Actualmente, los métodos de análisis de la composición corporal se distribuyen en tres categorías: directos, indirectos y doblemente indirectos. Los métodos directos están asociados con las autopsias y si bien son excelentes en confiabilidad, tienen una aplicación y utilidad muy limitada. Los métodos indirectos manipulan los tejidos corporales, realizan análisis de composición corporal in vivo; estos ya fueron aprobados por métodos directos o densitometría. No obstante, los métodos indirectos no son asequibles a cualquier persona ya que son definidos y tienen un alto costo. (9)

MÉTODOS DIRECTOS

Esta técnica se realiza con estudios en cadáveres y ha sido una de las más acertadas, aunque presenta limitaciones, ya que es de los que menos se utiliza en la investigación, por los pocos trabajos que se han realizado de esta forma en

valoraciones antropométricas y en la composición química. (9)

MÉTODOS INDIRECTOS

En este método la composición corporal se determina indirectamente, se ejecuta a través de técnicas directas relacionadas entre sí, donde se puede determinar los parámetros de la composición corporal. (9)

Los métodos indirectos pueden ser:

- Fisicoquímicos (pletismógrafo, absorción de gases, disolución isotópica, espectrom r. gamma, espectrom fotónica, activación neutrones, excreción creatinina).
- Imagen (radiológica clásica, ultrasonidos, tomografía axial, resonancia magnética).
- Densitometría (pesada hidrostática, volumen de agua desplazada).

MÉTODOS DOBLEMENTE INDIRECTOS

Dependen de una relación estadística entre parámetros corporales fácilmente medibles y el componente corporal de interés. Ejemplos de ello son la valoración y el cálculo de la grasa corporal a partir del espesor de los pliegues subcutáneos adiposos. (9)

Entre ellos encontramos:

- T.O.B.E.C: conductividad eléctrica corporal total
- N.I.R: Reactancia de luz sub infrarroja.
- Antropometría
- B.E.I: impedancia Bioeléctrica

T.O.B.E.C: conductividad eléctrica corporal total: es un método que se basa en las diferencias en la conductividad eléctrica y en las propiedades dieléctricas de las masas grasa y no grasa del organismo (existe un mayor número de iones en el tejido no grasa). Al introducir el cuerpo en un campo eléctrico, se produce una pérdida de energía que es proporcional a la conductividad de los componentes de aquél y a su longitud. (10)

“El NIR: se basa en los principios de la absorción y reflexión de la luz mediante la espectroscopia de infrarrojos. Cuando la radiación electromagnética golpea un material, la energía se refleja, absorbe, o transmite dependiendo de las propiedades de absorción y dispersión de la muestra. En humanos se usa un espectrofotómetro computarizado con un procesador único, rápido, monocromático y una sonda de fibra óptica. El aparato funciona en el modo de transmitancia y en las exploraciones se usa un rango medio de longitudes de onda de 700-1.100 nm”. (10)

La antropometría es un método sencillo de bajo costo, no invasivo, no requiere de una gran experiencia para aplicarlo. El porcentaje de sesgo de este método dependerá de los posibles errores que se puedan cometer en la toma de las medidas antropométricas, ya que el resultado influirá en el medidor, el instrumento que se use, la ecuación de predicción utilizada, y otros factores que van a convertir este método en poco fiable. (9)

La bioimpedancia (BI) es una técnica que permite evaluar la composición corporal mediante la oposición al paso de la corriente eléctrica de los tejidos, es relativamente económica, muy fácil de usar, y rápida, no causa ningún tipo

de dolor; permite verificar el estado nutricional y de hidratación de un individuo; este es de gran utilidad al momento de vigilar y controlar procesos de bienestar en salud, como también en procesos de entrenamiento. Los valores de bioimpedancia, resistencia y reactancia se usan para desarrollar ecuaciones de regresión que estiman el contenido de agua corporal, masa ósea, la MLG y la masa grasa. La estatura, el peso corporal, la edad y el sexo son frecuentemente incluidos en las ecuaciones para disminuir el error de predicción. (6)

Metodología

- Tipo de estudio:

Se realizó una investigación cuantitativa, no experimental, descriptiva de corte transversal. Comparativa, multivariada.

- Población y Muestra:

El estudio se llevó a cabo en la Universidad libre de Pereira, para lo cual se tomó como población al 100% de los estudiantes de primer y séptimo semestre del programa de Nutrición y Dietética de 2021-1

- Criterios de exclusión

- Haber realizado ejercicio físico 4 horas antes.
- Haber tomado abundante agua media hora antes.
- Haber tomado bebidas diuréticas media hora antes.
- Tener el ciclo menstrual.
- Tener alguna prótesis metálica en el cuerpo.
- Tener prótesis de brazos o pies.

- Tener algún equipo biomédico de sobrevivencia tipo marcapasos.
- No desear quitarse aditamentos de cualquier tipo de metal antes de la toma.

- Criterios de inclusión

Ser estudiante de primer y séptimo semestre matriculado en el programa de Nutrición y Dietética de la Universidad Libre en el semestre 2021-1

- Estandarización:

Con el propósito de garantizar la calidad de la toma de los datos solo una persona estuvo encargada del proceso de la toma y registro de las medidas.

Este proceso fue orientado por un experto en el área, docente de la universidad libre de Pereira, siguiendo el protocolo propuesto por el semillero para la toma de medidas antropométricas y de Bioimpedancia, en los sujetos de la población a evaluar durante el estudio.

- Instrumento para la recolección de datos

Se utilizó un formulario que incluía: Institución, fecha de registro, nombres y apellidos del beneficiario, sexo, fecha de nacimiento, peso (kg), estatura (cm), nivel de actividad física y a las mujeres el tamaño de la copa.

- Materiales para la toma de datos: Estadiómetro, balanza, bioimpedanciómetro.
- Métodos de recolección de datos

Para la toma de medidas antropométricas los sujetos se evaluaron con un mínimo de ropa, según las técnicas establecidas internacionalmente.

El peso se tomó en 2 oportunidades y se registró en kilogramos (kg). La estatura se tomó en una oportunidad y se registró en cm.

La bioimpedancia se tomó una vez, registrando los datos en un aplicativo móvil, el cual, de forma inmediata subió los datos a un software en línea, donde se construyó la base de datos, que posteriormente se exportó a Excel.

- Gestión del dato: Sistematización, control de calidad en campo.

Supresión de los datos antropométricos tomados a mujeres gestantes, jóvenes con Síndrome de Down, discapacidad física, por presentar valores alejados al patrón considerado como normal. Además, la eliminación de aquellos faltantes por fecha de nacimiento, al no ser tabulables por carecer de un patrón de referencia sobre el cual comparar.

Revisión de los formularios diligenciados, por parte de los integrantes del proyecto y el docente coordinador del semillero.

En digitación: verificación de los datos antropométricos digitados con los datos registrados en el formato y supresión de terceras medidas.

Resultados

Este trabajo surge de la investigación realizada durante el primer semestre del 2021 en los estudiantes de 1° y 7° semestre de Nutrición y Dietética donde se obtuvieron los siguientes resultados.

Según los datos obtenidos se puede evidenciar (ver anexo 2) que, de las variables analizadas, las que presentan diferencias estadísticamente significativas entre el semestre 1° y el semestre 7° fueron:

- La masa celular activa MCA con un valor p (0,002).
- Diferencia agua total con un valor p (0,011).
- Diferencia contenido mineral no óseo valor p (0,009).
- Índice de carga total valor calculado valor p (0,038).
- Gasto energético valor calculado Kcal valor p (0,010).
- Gasto energético referencia estimada Kcal valor p (0,011).

Respondiendo al primer objetivo de esta investigación: Establecer las diferencias de la composición corporal entre los grupos, anotamos los siguientes resultados:

En el gráfico 1 la gran mayoría de los estudiantes de primero y séptimo semestre (78%) se encuentran con un IMC adecuado, el 15% de los estudiantes están en sobrepeso, aproximadamente el 5% presentan obesidad, el 3% está en delgadez y el otro porcentaje restante se encuentra en un déficit energético calórico.

En Colombia un 37,7% por ciento de adultos entre 18 y 64 años, padecen sobrepeso y un 18,7% por ciento, obesidad; los datos de esta prevalencia fueron aportados por la encuesta nacional de salud nutricional de 2015. (ENSIN). (15)

Analizando los resultados arrojados del software, se puede observar que el IMC es más alto en los estudiantes de primer semestre tienen un IMC menor (22.5) que los de séptimo semestre (23.5); sin embargo, esta diferencia no es estadísticamente significativa ($p= 0.403$).

Por otro lado, también se puede determinar que ninguno de los estudiantes de primer semestre se encontró en obesidad (gráfica 2), como tampoco en delgadez, mientras que en los estudiantes de séptimo semestre no se encontró déficit energético calórico.

No obstante, como el IMC no es un indicador de composición corporal, sino una distribución de la masa corporal, no significa que los estudiantes de séptimo tengan un riesgo mayor o que los estudiantes de primero estén más sanos. Al respecto lo referencia Izquierdo Aguilar (2019) haciendo alusión a Fernández Vieitez (1998) en la revista cubana “el análisis comparativo individual, se ha demostrado que personas con la misma estatura se diferencian con respecto a su estructura corporal, densidad de los tejidos y su proporción. Algunos sujetos pueden ser pesados para su estatura porque poseen un esqueleto grande y denso con gran masa muscular, mientras que otras pueden ser pesadas para su estatura porque poseen exceso de tejido adiposo. Sobre esta base se ha planteado que se pudiera considerar erróneo el peso relativo como una medida de obesidad o adiposidad.” (16)

Una de las variables analizadas que presentaron diferencia significativa entre el resultado de un semestre y otro fue: La diferencia de Agua total,

esta variable indica principalmente la cantidad de agua que posee cada cuerpo; durante la investigación se obtuvo que los estudiantes de ambos semestres no presentan hidratación adecuada a pesar de tener clara su importancia.

Respondiendo al segundo objetivo específico: Identificar los riesgos de salud para ambos grupos, los resultados arrojados por la investigación son los siguientes:

Como se muestra en el gráfico 3, el 52% de los estudiantes analizados presentan un ángulo de fase normal y el 7% presenta un ángulo de fase muy bajo.

Mediante los estudios realizados, los estudiantes de séptimo (7) semestre presentan un ángulo de fase mayor (6,6) comparado con la media del ángulo de fase de los estudiantes de primer (1) semestre (6,3), sin embargo, esta diferencia no es estadísticamente significativa ($p= 0.209$).

Cabe resaltar que el ángulo de fase es el parámetro de la bioimpedancia (BIA) mayormente establecido para el diagnóstico de la desnutrición y el pronóstico clínico, ambos asociados con cambios en la integridad de la membrana celular y las alteraciones en el balance de líquido. ElAF refleja cambios cuantitativos y cualitativos de la masa de los tejidos blandos, es decir, la absorción de agua de la membrana celular e hidratación (17). Los valores normales para mujeres son de 6 a 6,5 y los valores de referencia en hombres son de 6,5 a 7. Se puede afirmar que un 54% de los estudiantes presenta un IR alto y un 45 % un IR normal, No hay una diferencia estadísticamente significativa siendo el valor P de 0.19.

El IR según ESPEN es una “forma más nueva de evaluar la función de la membrana celular” y debería ser “una guía confiable para el pronóstico” Este es un indicador importante de inflamación celular y debe ser menor a 0.8. (18)

“En los tejidos corporales sanos, la variación entre los dos valores de impedancia es alta, por lo que la relación es inferior a 1. Durante la enfermedad sistémica, las membranas celulares pueden romperse, lo que permite que se produzcan fugas de proteínas y que los líquidos y electrolitos se trasladen al espacio extracelular, por lo tanto, el IR está mucho más cerca de 1,00. Dicho valor puede indicar una peor salud celular y/o una sobrecarga extrema de líquidos.” (18)

Por otro lado, uno de los datos que presentan diferencias entre los grupos de estudiantes de los semestres seleccionados, es la masa celular activa, se refiere a todas las células no adiposas, es decir que a mayor porcentaje de grasa, menor masa celular; La inactividad física representa el mayor factor de pérdida de la masa muscular y fuerza, sin embargo, también se puede deber al estrés oxidativo, alteraciones metabólicas, estados inflamatorios, cambios hormonales y pérdida de las neuronas motoras.

Respondiendo al tercer objetivo específico: Comparar resultados de sobrepeso y obesidad obtenidos por el porcentaje de grasa e IMC, tenemos los siguientes resultados:

Según lo muestra el gráfico 7, el 29% de los estudiantes presenta un porcentaje de grasa delgado, mientras que el 25%

se encuentra en sobrepeso, no obstante, también se debe tener en cuenta que el 23% tiene el peso adecuado. Con esto podemos concluir que todos los estudiantes de primero y séptimo semestre tienden a mantenerse en un peso apropiado. Es importante resaltar que el mayor porcentaje de los estudiantes de séptimo semestre, se encuentran en clasificación delgado y óptima y no hay porcentaje en sobrepeso y obesidad. Con lo anterior se puede percibir que los estudiantes de Nutrición y Dietética presentan unos hábitos de vida saludable sin importar el nivel de semestre; por ello, presentan un peso adecuado dada su composición corporal.

Según un estudio realizado por la universidad nacional de Colombia en la sede de Bogotá al grupo de estudiantes de nutrición y dietética, precisamente sobre su estado nutricional, se concluyó que hay mayor prevalencia de malnutrición en hombres que en mujeres, sin embargo, el tipo de malnutrición entre estos dos géneros es diferente, el género femenino presenta exceso de peso mientras que el género masculino presenta déficit de peso. “De acuerdo con la clasificación por grupos de edad, se encontró un IMG normal para el 69 % de los estudiantes mayores de 18 años y para el 78 % de los menores de 18 años.” (19)

En este mismo estudio se encontró que la malnutrición por sobrepeso u obesidad, estaba presente en los estudiantes que se encontraban en primer semestre de la carrera de nutrición y dietética (18,6 %), en comparación con los resultados de déficit de peso (8,5%). (19)

Análisis y discusión de resultados

Como se mencionó en el marco teórico la composición corporal se concreta como una parte fundamental de la biología humana que se encarga de la distribución de las medidas de los componentes corporales y sus relaciones entre sí; esta se puede ver como el reflejo de la ingesta de nutrientes y sustancias obtenidas del ambiente que son captadas por el organismo.(4).En la actualidad los valores de composición corporal son de gran importancia a la hora de la evaluación nutricional del paciente que permite el pronóstico del desarrollo de diversas patologías, como son las enfermedades cardiovasculares y la diabetes; al igual que permiten valorar el estilo de vida del paciente y sus condiciones físicas. (4)

De las 48 personas evaluadas, 37 (78 %) presentan un IMC normal, 7 (15%) de los estudiantes se encuentran en sobrepeso, aproximadamente 2 personas (5%) se encuentra en obesidad y solo una persona (2%) está en delgadez. Cabe resaltar que el 80% de los estudiantes analizados son de género femenino, esto también se puede explicar al hecho al programa de Nutrición y Dietética, históricamente en el País se presenta a estudiar un mayor número de mujeres.

De los 24 estudiantes de primer semestre el 19% se encuentra en un IMC normal, el 4% se encuentra en sobrepeso, y el 1% DEC(II), Mientras que de los 24 estudiantes de séptimo semestre el 18%, se encuentra con un IMC normal, el 3% en sobrepeso, el 2% en obesidad y el 1% en delgadez; Comparado con el estudio realizado en la universidad Industrial de Santander (Colombia) donde El 21.0%

presentó sobrepeso y 3.6% obesidad. Según la masa corporal; los estudiantes de la universidad libre de Pereira de la carrera nutrición y dietética, presentan un índice de masa corporal más adecuado, sin embargo, los porcentajes de ambos estudios son muy similares.

Según el resultado de la encuesta nacional de la situación nutricional de Colombia (ENSIN) 2015 uno de cada tres jóvenes y adultos tiene sobrepeso (37,7%), mientras que uno de cada cinco es obeso (18,7%). En este sentido, el 56,4% de la población presenta exceso de peso, lo que significa un incremento de 5,2 puntos porcentuales con respecto al 2010. La obesidad es más frecuente en las mujeres (22,4%) que en los hombres (14,4%). Cabe resaltar que de las 48 personas evaluadas, 38 de ellas eran mujeres, por lo tanto, el mayor porcentaje que representa sobrepeso y obesidad en los resultados, son de las mujeres. En cuanto al ángulo de fase se encontró en el primer semestre que el 12% de los estudiantes presentaban un ángulo de fase normal, el 4% alto, 7% bajo y 1% muy bajo, mientras que en los estudiantes de séptimo semestre el 13% presento un ángulo de fase normal, 7% alto, 2% bajo, y 2 % muy bajo. Por lo anterior se puede decir que la mayoría de los estudiantes tanto de primer como de séptimo semestre no presentan alteraciones del estado nutricional y presentan un buen pronóstico clínico asociado a la integridad de la membrana celular y el balance de líquidos, cuanto más altas, más musculosas y jóvenes son las personas, mayor es el ángulo de fase. Según la literatura un ángulo de fase disminuido es consistente con muerte celular o una alteración en la selectividad

de la membrana celular, mientras que valores aumentados del ángulo de fase se asocian con integridad y vitalidad de las membranas celulares y el cuerpo de masa celular. En población sana, el sexo, la edad y el índice de masa corporal son los principales determinantes del ángulo de fase. En personas saludables los rangos normales del ángulo de fase pueden oscilar entre 5° y 7°, por otra parte, en atletas pueden alcanzar ángulos de fase hasta 9.5°. Un bajo AF indica algún estado patológico de la membrana o alguna alteración en su función. En pacientes que sufren problemas de desnutrición el AF puede reflejar tempranamente una acumulación de agua desde el espacio intracelular al extracelular. Algunas enfermedades relacionadas con la desnutrición, y que muestran cambios eléctricos, pueden ser evaluadas mediante los análisis de bioimpedancia. (21).

En cuanto a los resultados de IR en los estudiantes de primer semestre el 14% tienen un IR alto y el 20% un IR normal, mientras que en los de séptimo semestre, el 12% tienen IR normal y el 12% IR alto, este indicador representa que la distribución de los líquidos y electrolitos dentro del cuerpo humano, deberá estar en un puntaje menor a 0,8 ya que este es un indicador de inflamación celular; en deportistas o personas con un estilo de vida más saludable este indicador suele estar entre los rangos inferiores a 0,770. El IR tiende a aumentar más en mujeres que en hombres a medida que avanza la edad, sin embargo, hay muy pocos estudios relacionados con el IR en personas sanas.

Según la clasificación del porcentaje de grasa corporal por grupo seleccionado,

en los estudiantes de séptimo semestre que son en total 24 personas, el 14% se ubica dentro de la clasificación “delgado”, 8% “óptimo” y el 2% “ligero sobre peso” mientras que, en el grupo de estudiantes de primer semestre, también con 24 estudiantes, el 12 % de ellos presentan “sobrepeso”; 5% “ligero sobrepeso”, el 4% “obeso” y el 3% “óptimo”. Con lo anterior se puede decir que los estudiantes de séptimo semestre presentan mejores hábitos alimentarios. En cuanto al índice de masa grasa de los estudiantes de primer y séptimo semestre de nutrición y dietética de la universidad libre de Pereira, el 63 % de ellos presenta un IMG normal, según la OMS, de este porcentaje el 16% son de primer semestre y el 14 % son de séptimo semestre, el 14% de los estudiantes analizados se ubican en la clasificación de déficit de grasa leve, 4% de estos son de séptimo semestre, por otro lado, el 12% obtuvo un exceso de grasa según la OMS.

Con el objetivo de estudiar el estado nutricional de los estudiantes de nutrición y dietética de la universidad nacional de Colombia, dicha universidad realizó un estudio en el cual tuvo como resultado que “el índice de masa corporal promedio para los menores de 18 años fue de 21,5 y para los mayores de 18 de 22,7.” (19) Cabe resaltar que los promedios se encontraban dentro del rango de normalidad. Según el índice de masa corporal, aproximadamente el 73 % tiene un IMC en clasificación normal, los demás presentaron malnutrición, siendo mayor el exceso de peso que el déficit. (19)

Además en un estudio encontrado donde se analizó el porcentaje de grasa

en estudiantes universitarios mediante Bioimpedancia se obtuvieron los siguientes resultados: “El porcentaje de grasa corporal medido a través de bioimpedancia eléctrica en función del género, se encontró en el nivel delgado; el 6,7% de las mujeres, en el nivel óptimo, el 34,3% de los hombres, en el nivel ligero sobrepeso, el 44,8% de los hombres y el 40% de las mujeres; en el nivel sobrepeso, el 17,9% de los hombres, frente al 26,7% de las mujeres, en el nivel obesidad, el 3% de los hombres y el 20% de las mujeres, reflejando una sobrecarga ponderal sumando los valores de: ligero sobrepeso, sobrepeso y obesidad del 65% en los hombres frente al 80% de las mujeres, y finalmente del total de la muestra evaluada (n=82) se obtuvo una sobrecarga ponderal de ligero sobrepeso, sobrepeso y obesidad del 68,2%” (22)

Por último, analizamos la comparación de los resultados de sobrepeso y obesidad obtenidos por el porcentaje de grasa y el IMC, arrojando en la clasificación del IMC en los estudiantes de 7º semestre 3% de sobrepeso y 2% de obesidad, no obstante, al revisar el porcentaje de grasa, ambas clasificaciones se encuentran en 0%, lo que indica que realmente el resultado arrojado por el IMC no es aumento de grasa corporal, sino masa muscular, teniendo en cuenta que el IMC no diferencia entre un componente de la composición corporal y otro, solamente es una distribución de la masa corporal total.

Conclusiones

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el

porcentaje de grasa, masa muscular, contenido mineral óseo entre ambos grupos; esto puede deberse a que los estudiantes de séptimo semestre a pesar de tener más y mejores conocimientos sobre nutrición, que los del primero, la carga académica limita la posibilidad de tener prácticas saludables como el ejercicio, sin embargo, ambos grupos presentan un estado nutricional adecuado, no obstante, es importante aclarar que se evidenció un porcentaje significativo de prevalencia de sobrepeso en los estudiantes, debido a que algunos no llevan unos buenos hábitos de vida saludable.

Las diferencias estadísticamente significativas estuvieron en la masa celular activa MCA, agua total, contenido mineral óseo y el gasto energético.

Las diferencias que se presentan del gasto energético son significativas y se explican por la diferencia de edad que existe entre un semestre y otro, sin embargo, esto no se relaciona directamente con alguna implicación en el estado nutricional de los estudiantes.

Ambos grupos (1º y 7º semestre) presentan menos agua de la que deberían tener, sin embargo hay una diferencia estadísticamente significativa entre la diferencia del primer semestre con relación a los de séptimo semestre, es decir que a pesar de que los estudiantes conocen la importancia de una alimentación adecuada, balanceada, equilibrada y completa lo que implica un buen consumo de agua y los beneficios que esta conlleva para la salud, los estudiantes de primer semestre como de séptimo semestre no se hidratan correctamente.

Como se ha dicho anteriormente el IMC no es indicador confiable de composición corporal, esto lo podemos comprobar cuando se compara el IMC con el porcentaje de grasa de los estudiantes de 7º semestre, ya que en la clasificación del IMC se encuentran resultados de sobrepeso (3%) y obesidad (2%), mientras que con el porcentaje de grasa corporal en estas mismas clasificaciones se obtuvo un 0 %, esto se debe a que algunos estudiantes tienen estructura corporal grande y mayor masa muscular por lo tanto su peso será mayor afectando el resultado del IMC.

A pesar de que los estudiantes de séptimo semestre han adquirido a lo largo de los semestres más conocimiento, presentan una alta carga de estudio, por lo tanto, les

impide realizar actividad física con más frecuencia, además de tener una carga de estrés alta, lo que afectará de manera indirecta el estado nutricional de estos estudiantes.

Recomendaciones

Trabajar para mejorar la masa muscular y de la misma manera prevenir su pérdida en la edad avanzada, entendiendo que el musculo es un factor protector de riesgo cardiovascular.

Recordar a los estudiantes la importancia del consumo de agua diario, mínimo 8 vasos de agua al día, de este modo también sugerir a la universidad brindar puntos de dispensación de agua dentro del campus universitario para que los estudiantes puedan contar con sitios seguros.

Referencias Bibliográficas

1. Cárdenas Villot J, Ortega Veloza V. Composición Corporal Y Estilos De Vida En Estudiantes Del Programa Ciencias Del Deporte. J Chem Inf Model [Internet]. 2013;53(9):1689–99. Available from: https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/1066/1/TESIS_JORGE_CARDENAS_VIVIAN_ORTEGA%281%29.pdf
2. Rangel Caballero LG, Rojas Sánchez LZ, Gamboa Delgado EM. Actividad física y composición corporal en estudiantes universitarios de cultura física, deporte y recreación. Rev la Univ Ind Santander Salud. 2015;47(3):281–90.
3. Rodríguez M. Revista de la Facultad de Medicina Humana. Desafíos para el Consum frutas y verduras [Internet]. 2019;46:1–7. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2308-05312019000200012&script=sci_arttext
4. AmilB, NasionalZ, BAZNAS, BadanK, ZakatA, RepublikN, et al. COMPOSICIÓN CORPORAL Y GASTO ENERGÉTICO EN REPOSO EN ADULTOS: REVISIÓN DE LITERATURA. J Chem Inf Model [Internet]. 2020;21(1):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101607> <https://doi.org/10.1016/j.ijisu.2020.02.034> <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cjag.12228> <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104773> <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.011>
5. Jesús Adán OG, Francisco Eduardo VT, Marcela VP, Celso Enrique CR, Cecilia BE, Katia CA, et al. Comparison of classical anthropometry methods and bioelectrical impedance through the determination of body composition in university students. Nutr Clin y Diet Hosp. 2018;38(4):164–71.
6. Dr León Ramentol C, MSc Betancourt J. Revista Archivo Médico de Camagüey Elementos teóricos y prácticos bioimpedancia eléctrica en salud sobre la. 2021;20:1–8.
7. Alonso-aubin DA, Moreira OC, Alonso-aubin DA, Oliveira CEP De, Candia-luján
- R. Métodos de evaluación de la composición corporal : una revisión actualizada de descripción , aplicación , ventajas y desventajas. 2015;(December).
8. Aristizábal JC, Giraldo A. Comparación de la composición corporal de mujeres jóvenes obtenida por hidrodensitometría y tres técnicas de bioimpedancia. Iatreia. 2017;30(3):255–64.
9. PIÑEDA GERALDO A, AMÓRTEGUI MONROY I, RODRÍGUEZ POSADA C, ROJAS SANDOVAL Y, SANTANA GUTIÉRREZ L. Métodos Y Técnica Antropométrica Para El Cálculo De La Composición Corporal. Rev Ing Matemáticas y Ciencias la Inf. 2018;5(10):61–70.
10. Casanova R. Técnicas de valoración del estado nutricional. Vox Pediatr [Internet].

- 2008;1(3):26–35. Available from: <http://spaoyex.es/sites/default/files/pdf/Voxpaed11.1pags26-35.pdf>
11. Residente R. Medicina del deporte. *Acta Médica Colomb.* 2019;43(2S):176.
 12. Ros Nogales R, Manso Gil MT, Palacios García G, Rodríguez Peña J. Bioimpedancia vectorial y espectroscópica: valoración del estado de hidratación con ambos métodos en hemodiálisis. *Enfermería Nefrológica.* 2013;16(1):7–14.
 13. Cebrian A ponce. Bioimpedancia eléctrica como método para la valoración de la composición corporal. 2020;
 14. Ministerio de Salud de Colombia. Resolución Número 2465 de 2016. *Colomb Minist Heal Soc Prot [Internet].* 2016;47. Available from: https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/resolucion_no._2465_del_14_de_junio_de_2016.pdf
 15. Ministerio de Salud y Protección Social. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional – ENSIN 2015 Objetivo. 2015;1–65. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/ensin-colombia-2018.pdf>
 16. Fernández Vieitez JA. Superficie corporal como indicador de masa muscular en el adulto del sexo masculino. *Rev Cuba Salud Pública.* 2003;29(2):124–7.
 17. Llames L, Baldomero V, Iglesias ML, Rodota LP. Valores del ángulo de fase por bioimpedancia eléctrica; Estado nutricional y valor pronóstico. *Nutr Hosp.* 2013;28(2):286–95.
 18. Rinninella E, Cintoni M, Addolorato G, Triarico S, Ruggiero A, Perna A, et al. Phase angle and impedance ratio: Two specular ways to analyze body composition. *Ann Clin Nutr.* 2018;1(1):1–5.
 19. Vargas ME, Becerra F. Estado nutricional y consumo de alimentos de estudiantes universitarios admitidos a nutrición y dietética en la Universidad Nacional De Colombia. *Rev Salud Pública.* 2016;17(5):762–75.
 20. Pialoux F, Bertrand JM, Black R. Recherches géologiques en Afrique soutenues par le CNRS ou menées en relation avec cet organisme. 1981;59(1):43–58.
 21. Cubides Amézquita JR, Caiaffa Bermúdez N, Vera Angarita SA. Determinación del ángulo de fase por bioimpedancia en deportistas de la ESMIC. Efectos del Entren y Control fisiológico en el Deport y la salud. 2020;201–16.
 22. Alberto Cardozo L, Alberto L, Guzman C, Andrés Y, Torres M, Alejandro J. Artículo Original Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso-obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de Bogotá, Colombia Body fat percentage and prevalence of overweight-obesity in college students of sports performanc. 2017;36(3):68–75. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/318351764>